



**Universidade Federal do Pará**  
**Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural**  
**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal**

**Helbilena Gildeli Rodrigues Vasconcelos**

**Potencial nutritivo da torta de dendê na alimentação de  
ruminantes no Estado do Pará**

**Belém**  
**2010**

**Helbilena Gildeli Rodrigues Vasconcelos**

**Potencial nutritivo da torta de dendê na alimentação de ruminantes no Estado do Pará**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador Prof. Dr. Cristian Faturi

Co-orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Cristina de Àvila

**Belém  
2010**

**Helbilena Gildeli Rodrigues Vasconcelos**

**Potencial nutritivo da torta de dendê na alimentação de ruminantes no Estado do Pará**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal.

Data da aprovação. Belém - PA: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Cristian Faturi  
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

---

Prof. Dr. José Diomedes Barbosa Neto  
Universidade Federal do Pará - UFPA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Laura Angélica Ferreira  
Universidade Federal do Pará - UFPA

À minha querida mãe, presente em todas as horas da  
minha vida, pelo apoio e amor incondicional a quem devo tudo  
que sou e muito mais.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, fonte de inspiração e sabedoria suprema, pela sua infinita bondade de Pai, pela graça do entendimento e pela coragem de enfrentar todas as dificuldades que surgiram no decorrer de todos esses dias.

A minha família, pelo incentivo, carinho e orações. Em especial: minha mãe, que com seu amor infinito tornou-se pedra fundamental na minha formação.

A minha filha Luana Hikari, pela sua existência, pelo sorriso que encantam os meus dias, singelos gestos que dão sentido a minha vida.

Aos meus irmãos Helder, Ediwan e Erick, sempre unidos pelas diferenças, me ensinam o valor de ter uma família e de aproveitar ao máximo a alegria dos nossos encontros.

A meu orientador Prof. Dr. Cristian Faturi, que aceitou o desafio desta orientação. Sua paciência e profissionalismo mostram que a verdadeira sabedoria pode ser transmitida com simplicidade e respeito. Sempre humano e solícito és, um amigo e profissional exemplar.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Sandra Cristina de Ávila, pela amizade e incentivos dedicados em prol do conhecimento, desde a minha graduação, pelos conselhos importantíssimos.

Ao Prof<sup>o</sup>. André Guimarães, pela inestimável contribuição durante a fase de qualificação e correção deste trabalho.

Aos estagiários e graduandos de Medicina Veterinária, Agronomia e Zootecnia, que colaboraram na fase experimental em especial Cássia, Márcio, Ivan e Arilson.

À Darianne Mota pela dedicação e contribuição nos momentos críticos dos experimento.

À Empresa Dentauá pelo apoio dedicado a este experimento.

À Universidade Federal do Pará - UFPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Amazônia Oriental e Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, pela possibilidade de agregar importantes conhecimentos neste mestrado.

Ao CNPq pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

À Faculdade de Medicina Veterinária – UFPA/Castanhal, pelo apoio recebido em mais uma etapa da minha capacitação profissional. E aos colegas de trabalho pela amizade, incentivo e compreensão, revelados na boa convivência durante esses anos.

A todos os que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.*

*Agradeço todas as dificuldades que enfrentei. Não fosse por elas não teria saído do lugar... As facilidades nos impedem de caminhar.”*

**Chico Xavier**

## RESUMO

Avalia os efeitos da inclusão de torta de dendê na dieta de ovinos em crescimento, criados sob condições tropicais, com ênfase para efeitos sob o consumo, a digestibilidade aparente e o desempenho desses ruminantes. Para o ensaio do consumo e da digestibilidade aparente utilizou-se 16 ovinos da raça Santa Inês, com idade média de 3 meses e peso aproximado de 19 kg, durante 19 dias, sendo 14 de adaptação e cinco dias de coleta de dados e amostras em gaiolas metabólicas. E para o desempenho, 15 machos com 4 meses de idade, da mesma raça, com peso aproximado de 20 kg por 56 dias, distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso em quatro tratamentos : 0, 25, 50 e 75% de inclusão da torta de dendê no concentrado, com dietas compostas por 40% (base matéria seca) de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) e 60% de concentrado composto por grão de milho, farelo de soja, torta de dendê e minerais. Analisando os dados verificou-se redução linear no consumo de matéria seca com a inclusão da torta de dendê, porém não houve diferença estatística significativa na digestibilidade da matéria seca. Notou-se ainda um aumento da digestibilidade da FDN e FDA em dietas com maior proporção de torta de dendê. No ensaio de desempenho, observou-se redução linear no ganho de peso dos animais conforme se aumentou o teor de torta de dendê na dieta, resultado do menor consumo de matéria seca ( $p < 0,05$ ), piorando a conversão alimentar. A torta de dendê é potencialmente produtiva, com alta disponibilidade de matéria seca e bom valor nutritivo. Constitui uma boa alternativa para ser utilizada como suplemento alimentar para ovinos, porém em níveis mais elevados pode reduzir o desempenho animal, sendo a sua utilização dependente do preço de aquisição e da relação custo:benefício.

**PALAVRAS-CHAVE:** Torta de dendê. Ovinos. Consumo. Digestibilidade. Desempenho.

## ABSTRACT

Assesses the effects of inclusion of palm kernel cake in the diet of growing sheep reared under tropical conditions, with emphasis on effects on intake, digestibility and performance of ruminants. For testing the intake and digestibility was used 16 Santa Inês sheep, with a mean age of 3 months and weighing approximately 19 kg during 19 days, 14 of adaptation and five days of collecting data and samples from metabolic cages. And for performance, with 15 male 4 months old, the same breed, weighing approximately 20 kg for 56 days, distributed in a randomized blocks with four treatments: 0, 25, 50 and 75% inclusion of palm kernel cake in the concentrate, diets composed of 40% (dry matter basis) of silage, elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and 60% concentrate consisting of corn, soybean, palm kernel cake and minerals. The result showed a linear reduction in dry matter intake with the inclusion of palm kernel cake, but there was no statistically significant difference in dry matter digestibility. It was also noted an increase in digestibility of NDF and ADF in diets with higher proportions of palm kernel cake. In the performance test, there was a linear reduction in weight gain of animals as it raised the level of palm kernel cake in the diet, the result of lower dry matter intake ( $p < 0.05$ ) and worse feed conversion. The palm kernel cake is potentially productive, with high dry matter availability and good nutritional value. It is a good alternative to be used as a food supplement for sheep, but at higher levels can reduce animal performance, and its use depends on the purchase price and cost: benefit.

**WORDS KEY:** Palm kernel cake. Sheep. Intake food. Digestibility. Performance.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pag.</b>
Tabela 1- Principais municípios produtores de cachos de dendê no Estado do Pará no ano de 2009.....	19
Tabela 2 - Produção agrícola de dendê, cacau e coco no Estado do Pará no ano de 2009...	21
Tabela 3 - Produção de dendê (cacho de coco) no Estado do Pará nos anos de 2008 e 2009.....	23
Tabela 4 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas fornecidas aos ovinos em crescimento para avaliação do consumo, digestibilidade e desempenho.....	34
Tabela 5 - Composição centesimal e bromatológica da fração concentrado das dietas utilizadas nos experimentos contendo diferentes níveis de torta de dendê, fornecidas a ovinos em crescimento, confinados e recebendo silagem de capim elefante.....	35
Tabelas 6 - Médias e equações de regressão ajustadas para os consumos em (g/animal/dia) e (% de peso vivo) das frações de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, em função dos quatro níveis de inclusão da torta de dendê (0, 25, 50 e 75%) na fração concentrado das dietas fornecidas a ovinos em crescimento.....	39
Tabela 7 - Digestibilidade aparente da MS, PB, EE, FDN e FDA e equações de regressão em função dos níveis de inclusão da torta de dendê no concentrado das dietas de ovinos em crescimento recebendo silagem de capim elefante.....	43
Tabela 8 - Médias e equações de regressão ajustadas para peso inicial e final, ganho de peso médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo em relação ao peso vivo (CPV) e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de inclusão da torta de dendê na fração concentrado das dietas de ovinos em crescimento recebendo silagem de capim elefante.....	44

## SUMÁRIO

	Pag.
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
2.2 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 PERSPECTIVAS DA OVINOCULTURA DE CORTE E SUA IMPORTÂNCIA NO ESTADO DO PARÁ .....	14
3.2 DENDEICULTURA.....	16
<b>3.2.1 Aspectos gerais .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.2 Dendê (<i>Elaeais guineensis</i> Jaquim).....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.3 Principais produtos e subprodutos do dendê.....</b>	<b>17</b>
3.3 PRODUÇÃO E AVANÇO DA DENDEICULTURA NO ESTADO DO PARÁ.....	18
<b>3.3.1 Introdução e desenvolvimento da dendeicultura no Estado do Pará</b>	<b>18</b>
3.4 APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS AGROINDÚSTRIAS POR RUMINANTES.....	21
3.5 TORTA DE DENDÊ .....	23
<b>3.5.1 Valor nutritivo da torta de dendê .....</b>	<b>24</b>
3.6 DIGESTIBILIDADE .....	26
<b>3.6.1 Digestibilidade da torta de dendê na alimentação de ruminantes.....</b>	<b>27</b>
3.7 CONSUMO ALIMENTAR VOLUNTÁRIO.....	28
<b>3.7.1 Consumo de ruminantes alimentados com torta de dendê.....</b>	<b>29</b>
3.8 DESEMPENHO.....	30
<b>3.8.1 Desempenho de ruminantes alimentados com torta de dendê.....</b>	<b>31</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 ENSAIOS DE CONSUMO E DIGESTIBILIDADE.....	33
<b>4.1.1 Local.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.2 Animais experimentais.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.3 Tratamentos.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.4 Coleta de amostras e dados.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.5 Análises químico-bromatológicas.....</b>	<b>35</b>

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	36
4.3 ENSAIOS DE DESEMPENHO EM CONFINAMENTO.....	36
<b>4.3.1 Local.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3.2 Animais experimentais.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3.3 Tratamentos.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3.4 Parâmetros avaliados .....</b>	<b>37</b>
4.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	38
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em função do aumento do consumo de óleos vegetais de diferentes espécies vegetais, dentre elas o dendê e conseqüentemente da melhoria da produção, a quantidade de subprodutos de oleaginosas e de outras espécies vegetais disponíveis no Brasil tem aumentado consideravelmente. Segundo pesquisadores, toneladas desses resíduos são despejados diariamente no solo afetando negativamente o equilíbrio ambiental, por falta de aproveitamento (LOUSADA JUNIOR et al. 2005).

O dendê destaca-se entre as várias espécies de oleaginosas cultivadas no Brasil, de onde se extrai dois tipos de óleos: o óleo de dendê e o de palmiste, que correspondem ao principal produto comercial. Do beneficiamento do óleo de palmiste obtêm-se a torta de dendê que é um subproduto de baixo valor comercial que pode ser utilizada como suplemento energético na dieta de ruminantes em substituição a alimentos tradicionais como o milho e a soja, pelo bom potencial nutritivo e ausência de fatores antinutricionais, permitindo uma boa degradação pela flora ruminal (RODRIGUES FILHO et al. 1996).

No Brasil a cultura do dendê vem sendo amplamente difundido, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. No Estado do Pará, o dendê tem se destacado entre as demais oleaginosas cultivadas nesta região pela alta produção de seus óleos. Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de dendê no Estado do Pará superou a produção dos demais estados em 2009, com 916.663 toneladas de cachos de coco de dendê. Enquanto a Bahia, segundo maior produtor nacional, produziu o equivalente a 205.553 toneladas deste mesmo produto no mesmo ano.

O Pará apesar de dispor da melhor produção nacional, importa boa parte deste produto de grandes pólos produtores, como a China e a Malásia, para atender a demanda interna das diversas cadeias produtivas do dendê, evidenciando a importância da dendeicultura no Estado (SEAGRI, 2008).

Com a intensificação da dendeicultura no Estado, o aproveitamento de subprodutos como a torta de dendê surge como alternativa econômica na produção animal, pois, pode melhorar o custo-benefício da formulação de dietas para ruminantes, promovendo ainda a conservação ambiental, ao minimizar os efeitos negativos gerados pelo acúmulo desse resíduo no ambiente (WAN ZARARI; ALIMON, 2004).

Por outro lado, por se tratar de um subproduto suas características, níveis ótimos de inclusão e suas limitações para ruminantes ainda são pouco conhecidas o que estimula

pesquisas como esta na área de nutrição animal a fim de evitar prejuízos à produção e ao bem estar animal. Esses estudos tornam-se ainda mais importantes, quando se trata da produção de ruminantes nos trópicos, onde o pastejo consiste na principal forma de alimentação dos ruminantes.

Nesse contexto, o uso de subprodutos de agroindústrias associados ao uso de sistemas de semi-confinamento e confinamento, pode viabilizar a produção de ruminantes em regiões de clima tropical, onde as adversidades climáticas influenciam negativamente a produção e o desempenho animal (LISTA et al. 2005; NEIVA et al. 2006)

No Norte brasileiro as deficiências encontradas nos sistemas de exploração pecuária são semelhantes às condições observadas em outras regiões de clima tropical, que são decorrentes de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo inadequado, evidenciando a necessidade de atualização da produção com implantação de tecnologias e de alternativas nutricionais que viabilizem os custos destas atividades em regimes de confinamento e semi confinamento (NEIVA et al. 2006).

No Estado do Pará a ovinocultura está inserida em diversos programas de economia familiar, compondo consórcios agrossilvipastoris, por representar uma alternativa de exploração pecuária e de subsistência para os produtores de áreas de baixo desenvolvimento econômico e fornecer diversos produtos e subprodutos como a carne, o leite, a lã, o couro e derivados a esses produtores.

As condições inadequadas de exploração da ovinocultura paraense que abrange um efetivo de 197.739 cabeças têm afetado a qualidade dos produtos, a regularidade de oferta e conseqüentemente o rendimento econômico desta atividade na região, sendo a exploração extensiva e os baixos níveis tecnológicos os fatores que mais prejudicam o rendimento econômico desta atividade (IBGE, 2010).

Esta pesquisa busca avaliar o valor nutritivo da torta de dendê, assim como encontrar o melhor nível de inclusão deste subproduto na dieta de ovinos em crescimento, com ênfase para a digestibilidade aparente, consumo voluntário e desempenho de ovinos criados sob condições tropicais típicas do Nordeste Paraense.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o valor nutritivo da torta de dendê e encontrar o melhor nível de inclusão deste subproduto na fração concentrado da dieta de ovinos em crescimento, com ênfase para a digestibilidade aparente, consumo voluntário e desempenho de ovinos criados sob condições tropicais típicas do Nordeste Paraense.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a digestibilidade aparente da torta de dendê incluída na fração concentrado da dieta de ovinos confinados em crescimento;
- Estabelecer o consumo voluntário da torta de dendê incluída na fração concentrado da dieta de ovinos confinados em crescimento;
- Avaliar o desempenho de ovinos alimentados com a torta de dendê em confinamento.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 PERSPECTIVAS DA OVINOCULTURA DE CORTE E SUA IMPORTÂNCIA NO ESTADO DO PARÁ

A ovinocultura é uma atividade pecuária em expansão, explorada mundialmente em diferentes ecossistemas, inclusive no Brasil.

A produção brasileira sustentou-se na exploração de lã até meados dos anos 90, quando iniciou a desvalorização do mercado da lã, resultando na redução do efetivo nacional de ovinos, alterando o panorama econômico deste setor (BARCELOS et al. 2008).

Com a expansão da exploração de ovinos de corte principalmente nas regiões Norte e Nordeste, essa atividade vem exercendo um papel socioeconômico de fundamental importância para a população de regiões promissoras como o Estado do Pará.

A grande extensão territorial e as condições climáticas tipicamente tropicais do Estado do Pará favorecem a expansão das atividades pecuárias que representam a principal atividade econômica na maioria dos municípios paraenses (MINERVINO et al. 2008). No entanto, o avanço desordenado afeta o desmatamento provocado pela exploração inadequada dessas atividades, cujos problemas são intensificados pela falta de investimentos tecnológicos e pela comercialização de terras a baixo custo nesta região (PACHECO et al. 2005).

O efetivo de ovinos no Pará vem crescendo linearmente nos últimos anos (figura 1). Corresponde ao maior da Região Norte e está distribuído em quase todos os seus municípios, dentre os quais, os municípios de Itaituba, Novo progresso e São Félix do Xingu foram os principais produtores em 2008 (IBGE, 2010; MINERVINO et al. 2008).

Os plantéis no Estado do Pará que em 2010 compreendeu um efetivo de 197.739 cabeças de ovinos são na sua maioria composto por animais deslanados e sem raça definida, criados na sua quase totalidade em regime extensivo, sem auxílio tecnológico, destinados a produção de carne para fins de subsistência da maioria dos produtores (IBGE, 2010).

O consumo de carne ovina neste Estado, assim como em todo o País vem aumentando principalmente nos grandes centros. No entanto, a escassez de oferta e a baixa qualidade desses produtos continuam sendo um dos grandes entraves para o desenvolvimento da ovinocultura (AZEVEDO et al. 2010; MORAIS, 2010).

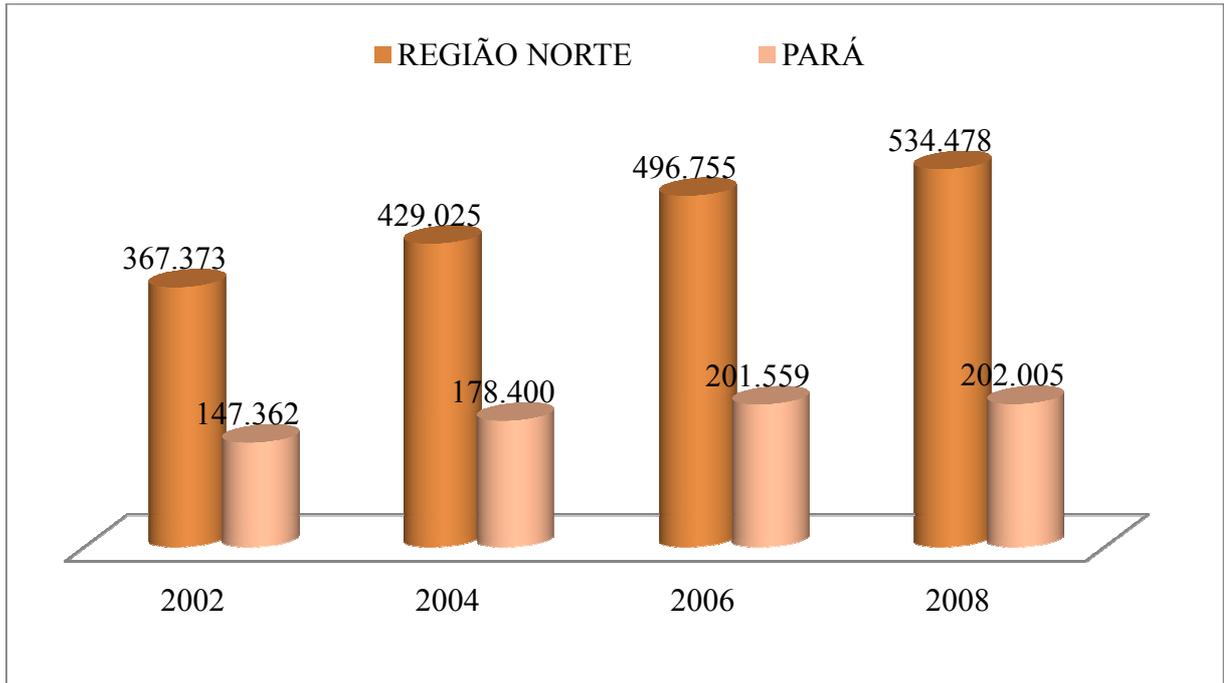


Figura 1. Crescimento do efetivo de ovinos da Região Norte e do Estado do Pará nos últimos anos segundo IBGE-Pesquisa Pecuária Municipal, 2002 - 2008

O baixo desempenho zootécnico e a pouca expressão econômica dos rebanhos de ovinos criados no Pará comprometem a competitividade deste setor no mercado atual. Segundo Barcelos et al. (2008), uma reestruturação da cadeia produtiva somada a adoção de políticas públicas pode melhorar a competitividade deste setor em todo o País.

No geral, as principais deficiências encontradas no rebanho paraense são decorrentes de erros no manejo alimentar, sanitário e reprodutivo adotado nos criatórios e são intensificados ainda mais pela falta de políticas públicas para os produtores, dificultando o desenvolvimento da pecuária na Amazônia e no restante do país (AZEVEDO et al. 2010; MORAIS, 2010; MINERVINO et al. 2008; PACHECO et al. 2005; SILVA SOBRINHO; MORENO, 2010).

A localização geográfica do Estado do Pará e o clima tropical úmido, com altas temperaturas e umidade elevada o ano todo, levam ao desconforto térmico nos criatórios e a menor disponibilidade e/ou qualidade nutricional das forragens em determinadas épocas do ano. Esses problemas comprometem a produtividade e o desempenho animal. Em rebanhos bovinos submetidos a condições adversas semelhantes podem ser observados períodos de estacionalidade no desempenho reprodutivo (OLIVEIRA, 2008; LISTA et al. 2005; RESTLE et al. 1996; VALENTIM; MOREIRA, 1994).

Embora a pouca expressividade da ovinocultura brasileira, seja o grande entrave na competitividade dos produtos cárneos de origem ovina, algumas medidas podem ser adotadas

para a melhoria deste setor, tanto no âmbito nacional como internacional que corresponde à adoção de investimentos no melhoramento genético dos rebanhos e na viabilização de recursos tecnológicos e nutricionais (BARCELOS et al. 2008)

Neste cenário, considerando que os gastos com a alimentação de ruminantes em regimes de confinamento e semi-confinamento, seja um fator limitante para o desenvolvimento da ovinocultura, o aproveitamento de subprodutos de agroindústrias, pode contribuir para a redução dos gastos com a alimentação em regiões produtoras como o Estado do Pará (LOUSADA JUNIOR et al. 2005).

## 3.2 DENDEICULTURA

### 3.2.1 Aspectos gerais

A ampla diversidade botânica, das espécies palmáceas nativas e exóticas no Brasil é favorecida pelo clima tropical em algumas regiões do país, como as Regiões Norte e Nordeste. Dentre as espécies palmáceas, as oleaginosas possuem grande importância econômica pela diversidade de seus produtos e subprodutos.

Na Região Norte as oleaginosas mais cultivadas são a pupunha, o coco, o babaçú e o dendê, que abastecem as indústrias extratoras de óleos da região.

Considerando os atuais conceitos de desenvolvimento econômico sustentável, que tem por objetivo, minimizar as disparidades regionais, destaca-se a importância dos projetos de expansão da cultura do dendê que vêm sendo implantados na Amazônia, como alternativa de reflorestamento de áreas desmatadas, gerando emprego e contribuindo para a melhoria do setor socioeconômico.

### 3.2.2 Dendê (*Elaeais guineensis* Jaquim)

O dendezeiro (*Elaeais guineensis* Jaquim), pertencente à família das *Palmáceas*, é originário da Costa Ocidental da África (Golfo da Guiné). Compreende diversos tipos de

dendezeiros, sendo o *Elaeais guineensis* o de maior importância econômica nas regiões tropicais de todo o mundo.

Suas sementes foram introduzidas no Nordeste brasileiro, pelos escravos, ainda no século XVII e por volta dos anos 50 na Região Norte. Sua adaptação no território brasileiro foi favorecida pelo clima tropical úmido do litoral nordestino, segundo a Secretaria de Agricultura, irrigação e reforma agrária da Bahia (SEAGRI, 2008). Sua produção é perene e sua altura pode atingir até 20 metros. O rendimento de óleo de seus frutos pode alcançar de 6 a 8 toneladas de cachos/ha após três anos de cultivo, atingindo seu máximo rendimento entre sete e doze anos (WIKIPÉDIA, 2009).

Apesar da boa produção brasileira são a Malásia e a Indonésia, os maiores produtores desta cultura que corresponde a 80% da produção mundial de óleo de palma (CONAB, 2006). A produção brasileira está centralizada nos Estados do Pará e da Bahia. (CUENCA E NAZÁRIO, 2005).

O agronegócio do dendê nestas regiões promove o desenvolvimento rural assim como a melhoria social local gerando empregos diretamente em diversos segmentos da cadeia produtiva, de insumos, produção, transporte, processamento e distribuição dos produtos derivados do dendê.

Porém a expansão desta cultura no contexto ambiental exige alguns cuidados, a fim de evitar o plantio desordenado de culturas exóticas como o dendê em regiões como a Amazônica, estabelecendo medidas de expansão desta cultura, a fim de evitar o desequilíbrio do ecossistema e outros prejuízos ambientais (FURLAN JÚNIOR; MULLER, 2004).

### **3.2.3 Principais produtos e subprodutos do dendê**

Do beneficiamento do dendê obtêm-se dois principais produtos: o óleo de dendê e o de palmiste, sendo o óleo de dendê, o produto mais importante comercialmente, apreciado em todo o mundo na culinária.

Extraído da polpa do mesocarpo o óleo de dendê é conhecido no mercado internacional como palm oil, sendo de alta produtividade e bom valor econômico. Na sua composição possui proporções semelhantes de ácidos graxos saturados: palmítico (44%) e esteárico (5%) e de ácidos graxos não saturados: oléico (40%) e linoléico (10%). Além de ser fonte natural de vitaminas e antioxidantes (SOUZA, 2008).

O óleo de palmiste é extraído da amêndoa do dendê (endocarpo) sendo conhecido mundialmente como palm kernel oil. As sobras deste beneficiamento consistem na torta de dendê, subproduto de baixo valor comercial, que vem sendo utilizado na suplementação animal pelas suas características energéticas (RODRIGUES FILHO et al. 1996; SEAGRI, 2008).

A extração dos óleos derivados do dendê gera um rendimento médio entre 3 a 5 mil kg de óleo de dendê/ha/ano e de 300 a 500 kg de óleo de palmiste /ha/ano. Sua produtividade é considerada superior as demais oleaginosas, inclusive a soja cujo rendimento médio é de apenas 375 kg de óleo/ha (AGRIANUAL, 1996; LOBO, 2009). Segundo Natali (1996), as indústrias siderúrgicas e de lubrificantes aproveitam apenas cerca de 10% da produção nacional de óleo de palma.

O beneficiamento do dendê gera uma grande quantidade de subprodutos os quais são aproveitados nas próprias agroindústrias extratoras de óleos e consistem em fibras, cachos vazios, cascas das amêndoas, efluentes líquidos e a torta de dendê (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2008; EMBRAPA, 1983; SANTOS et al. 1998).

A exigência de rapidez no processamento dos cachos de dendê logo após a colheita evita o deterioramento dos frutos e a desvalorização comercial do produto final. Esse fato diferencia as indústrias extratoras de óleo de dendê, de outras beneficiadoras de produtos agroindustriais (FURLAN JÚNIOR; MULLER, 2004).

### 3.3 PRODUÇÃO E AVANÇO DA DENDEICULTURA NO ESTADO DO PARÁ

#### 3.3.1 Introdução e desenvolvimento da dendeicultura no Estado do Pará

O Pará possui a maior área de plantio da cultura do dendê, onde é cultivada uma espécie híbrida resultantes da combinação de um tipo de palmeira nativa da Amazônia com o dendê africano. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), responsável pela produção de sementes da variedade híbrida, há diversos projetos de expansão desta cultura em execução no país que estão associados à diversificação e dinamização da produção familiar de áreas menos desenvolvidas.

A cultura do dendê no Estado do Pará foi introduzida por volta dos anos 50, no atual município de Santa Bárbara do Pará, conforme Furlan Júnior e Muller (2004), mas o cultivo comercial só avançou a partir de 1967 através de projetos governamentais que objetivavam o desenvolvimento econômico dessas áreas PANDOLFO, 1981 (apud SANTOS et al. 1998).

Mais tardiamente com o domínio da iniciativa privada o cultivo de dendê alavancou no Estado e atualmente, vem sendo cultivado em consórcio com outras culturas agrícolas como a mandioca e o maracujá, inserido em projetos de agricultura familiar e de desenvolvimento sustentável, que visam à recuperação de áreas de desmatadas da Amazônia (CAMARGO, 2010; FURLAN JÚNIOR; MULLER, 2004; SANTOS et al. 1998).

A produção das agroindústrias extratoras de óleo de dendê no Brasil é liderada pela Empresa Agropalma, instalada no Estado do Pará e responsável pela maior área de plantio localizada no sul do Estado, cuja produção abastece as indústrias de beneficiamento e favorece o desenvolvimento socioeconômico da região.

Estas áreas de cultivo, que estão distribuídas nos municípios de Moju, Tailândia e Acará em 2009 produziram 625.905 toneladas de cachos de dendê alavancando a produção nacional desta cultura (DIÁRIO DO AMAPÁ, 2008; IBGE, 2011; SANTOS et al. 1998).

O principal pólo dendeicultor do Estado do Pará (Tabela 1) é compreendido pelos municípios de Moju, Tailândia e Acará, situados ao sul da capital do Estado; e o segundo compreende os municípios de Benevides, St<sup>a</sup> Isabel do Pará, St<sup>o</sup> Antônio do Tauá, Castanhal e Igarapé-Açu, situados no nordeste paraense (MONTEIRO et al. 2009)

Tabela 1- Principais municípios produtores de cachos de dendê no Estado do Pará no ano de 2009.

Município	Dendê - cachos de coco (toneladas)
Tailândia	300.502
Acará	184.600
Mojú	140.800
Bonito	63.000
Santa Bárbara do Pará	55.800
Tomé Açu	39.000
Santo Antônio do Tauá	35.750
Castanhal	27.027

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2009

No quadro abaixo estão distribuídas as principais empresas extratoras de óleo de dendê em funcionamento no Estado do Pará e seus atuais municípios de implantação.

Quadro 1 - Relação das principais agroindústrias beneficiadoras do dendê em funcionamento no Estado do Pará em 2010

Agroindústria	Município Paraense
Agropalma	Tailândia
CODENPA	Sta. Isabel do Pará
Denpasa	Sta. Bárbara do Pará
Dentaúa	Sto. Antonio do Tauá
Palmasa S/A	Igarapé –Açú

O Pará lidera a produção de dendê no País com 50.336 hectares de área de plantio gerando uma receita de 147.368 mil reais (IBGE, 2011).

As principais agroindústrias de beneficiamento do dendê estão instaladas no Estado do Pará (quadro1) que possui 69 mil hectares de plantio e responde por mais de 80% da área de plantio de dendê no País. Essa produção gera um rendimento médio de 3,32 toneladas de óleo/há (EMBRAPA, 2005).

Além da extração de óleos de dendê e palmiste, seus principais produtos, o beneficiamento do dendê gera um volume considerável de subprodutos como a torta de dendê, com potencial de aproveitamento na alimentação animal e para outros fins, o que caracteriza o grande potencial econômico da cultura do dendê nesta região.

Outras culturas agrícolas (tabela 2) também são produzidas no Pará como o coco da Bahia e o cacau, gerando subprodutos em forma de tortas e farelos, disponibilizando para essa região uma ampla variedade de alimentos alternativos que podem ser aproveitados na alimentação animal (BRAGA, 2008; CARVALHO, G., et al. 2006).

Com o crescimento do potencial produtivo das agroindústrias um grande volume de resíduos é produzido anualmente sendo pouco aproveitados. O desperdício desses subprodutos compromete negativamente o ambiente pelo acúmulo desses materiais no solo.

Frente a estes problemas, uma das alternativas sugeridas pelos pesquisadores é transformar esses resíduos em produtos de valor agregado e incluí-los na alimentação animal (PELIZER; PONTIERI; MORAES, 2007).

Tabela 2 - Produção agrícola de dendê, cacau e coco no Estado do Pará no ano de 2009.

Produto agrícola	Dendê (cachos de coco)	Cacau (em amêndoas)	Coco (frutos)
Quantidade produzida (toneladas)	916.663	54.216	248.188
Valor da produção (mil reais)	147.368	290.628	66.478
Área plantada (hectare)	50.326	70.279	24.663
Área colhida (hectare)	50.326	70.279	24.457
Rendimento médio (kg/hectare)	18.214	771	10.147

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2009

#### 3.4 APROVEITAMENTOS DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS POR RUMINANTES.

Em função da alta produtividade de produtos agrícolas no Brasil, há abundância de subprodutos agroindustriais disponíveis para serem utilizados de diferentes formas inclusive na alimentação animal. Porém o pouco ou nenhum aproveitamento dessa matéria prima disponibilizadas pelas indústrias extratoras regionais tem afetado o ambiente.

Isso ocorre devido à insuficiência de informações disponíveis a cerca desses alimentos, que no geral são classificados como muito fibrosos e de baixo valor protéico (SOUZA; SANTOS, 2004).

Levando em consideração o alto valor empregado com a suplementação na produção de ruminantes em regimes de confinamento e semi-confinamento, um dos fatores limitantes para o desenvolvimento deste setor, o aproveitamento de subprodutos na alimentação animal, pode contribuir para a redução dos gastos com a alimentação em regiões produtoras como o Estado do Pará (LOUSADA JUNIOR et al. 2005).

Monteiro et al. (1998), reporta que ao substituir a alimentação convencional do rebanho por subprodutos de agroindústrias extratoras de óleos, como por exemplo, os farelos e as tortas, os gastos com a alimentação tornam-se mais acessíveis.

No Estado do Pará, é produzido um grande volume de subprodutos agrícolas derivados da extração de sucos, óleos e outros alimentos como a polpa cítrica, os resíduos de frutarias, a casca de mandioca, os resíduos de cervejaria e a torta de dendê.

Considerando que a maioria dos subprodutos apresenta bom valor nutritivo e podem ser consumidos na sua forma *in natura*, desidratados na forma de feno ou na forma de silagem, o aproveitamento destes alimentos devem ser considerados na produção de ruminantes.

No entanto, Sá (2007) enfatiza que a utilização adequada desses alimentos na dieta animal, ainda não está definida e deve ser bem estudada a fim de determinar e quantificar o percentual necessário para suprimento das exigências de cada categoria animal, o que pode ser viabilizado através de pesquisas que estimem o consumo voluntário e a digestibilidade dos subprodutos.

A determinação do valor nutritivo dos alimentos é fundamental, pois, uma má nutrição pode afetar o desempenho e a saúde dos animais (FERREIRA et al. 2009).

Ao analisar as particularidades de ruminantes como os ovinos, considerados animais bastante seletivos, o uso de subprodutos de oleaginosas como o coco, o babaçu e o dendê parece ser uma boa alternativa alimentar, pela facilidade dos ruminantes em aproveitar os alimentos fibrosos e com menor valor nutritivo (SILVA SOBRINHO, 1997).

Estima-se que a produção de dendê no Estado do Pará (tabela 3) e o volume acentuado de torta de dendê derivados do seu beneficiamento são consideravelmente altos. Desta forma o uso da torta de dendê na alimentação de ruminantes podem viabilizar a produção de ruminantes em regimes de confinamento e semi-confinamento, aumentando ainda o valor agregado desses subprodutos, otimizando a cadeia produtiva de dendê no Estado (RODRIGUES FILHO et al. 1996).

O alto rendimento da torta de dendê e dos subprodutos de agroindústrias evidência a importância de pesquisas que determinem o melhor percentual de inclusão de subprodutos regionais na alimentação animal, em especial na alimentação de ruminantes, de forma que não prejudique o fornecimento nutricional exigidos pela categoria ou comprometa o bom desempenho zootécnico, contribuindo dessa forma, para a redução dos gastos com a alimentação.

Tabela 3 - Produção de dendê (cacho de coco) no Estado do Pará nos anos de 2008 e 2009

Dendê (cacho de coco)	2008	2009
Quantidade produzida (toneladas)	896.295	916.663
Valor da produção (mil reais)	143.566	147.368
Área plantada (hectare)	49.544	50.326
Área colhida (hectare)	49.544	50.326
Rendimento médio (kg/hectare)	18.090	18.214

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2008

### 3.5 TORTA DE DENDÊ

A torta de dendê é um produto resultante da moagem das amêndoas do dendê para extração do óleo de palmiste. Seu rendimento pode alcançar cerca de 3 toneladas de torta de dendê para cada 100 toneladas de cachos de frutos beneficiados, podendo ser usada como fonte energética na formulação de dietas para ruminantes em substituição parcial ou total a alimentos tradicionais como o milho e a soja, pela boa relação custo – benefício e ampla disponibilidade nas regiões de cultivo (FURLAN JÚNIOR et al. 2006; RODRIGUES FILHO et al. 1996; WAN ZAHARI; ALIMON, 2004).

A torta de dendê destaca-se pelo seu alto teor de energia e fibras, que em substituição aos grãos tradicionais como o milho e a soja, na composição de rações pode viabilizar os custos da produção de ruminantes sob regime intensivo ou semi-intensivo, favorecendo a melhoria da qualidade dos rebanhos e reduzindo os gastos com a alimentação que chega a representar cerca de 70 a 80 % dos custos da produção animal (ALMEIDA et al. 2009; BRINGEL, 2009; LINHARES; SOUZA JÚNIOR, 2008; NUNES et al. 2007; RODRIGUES FILHO et al. 2001; VIANA et al. 2009).

O processo de extração dos óleos de dendê e palmiste podem variar de um local para outro e compreende dois métodos: a prensagem mecânica e a extração por solventes. O método de prensagem é predominante nas indústrias extratoras brasileiras incluindo as do

Estado do Pará e a extração por solventes não ocorre no Brasil por encarecer a produção (ALIMON, 2009).

Com o Programa Nacional de Produção e Uso de biodiesel do Governo Federal, o dendê passou a ser a principal matéria prima para produção de biodiesel nas regiões produtoras e com isso a quantidade de torta de dendê produzida durante o beneficiamento do dendê vem aumentando consideravelmente, sendo disponibilizada a baixo custo aos produtores regionais.

### **3.5.1 Valor nutritivo da torta de dendê**

A composição química bromatológica da torta de dendê é bastante variável, pois, assim como a maioria dos subprodutos de oleaginosas não há uma padronização para a extração de óleo. As variações encontradas no teor de nutrientes da torta de dendê são decorrentes da origem e do tipo de processamento a que os frutos são submetidos para extração de óleo.

De acordo com Rodrigues Filho et al. (1994), a torta de dendê possui cerca de 13% de proteína bruta e pode ser utilizada na composição de rações de animais domésticos ruminantes e não ruminantes ou ainda como fertilizante orgânico.

Para Souza (2008) o valor da proteína bruta pode variar de 14 a 18%. Jalaludin (2009) cita um percentual de 7,7% de PB, para a torta de dendê. A variação encontrada no valor nutritivo da torta de dendê está relacionada ao uso de solventes para a extração do óleo e ao teor de impurezas durante o processamento dos frutos.

O método de extração do óleo de palmiste pode interferir tanto na qualidade da torta de dendê como no rendimento de óleo. A diferença mais significativa pode ser observada no teor de óleo da torta de dendê que pode variar de 4 a 8 %, quando obtida por método de prensagem e de 1 a 2% quando extraída por solventes (ALIMON, 2009).

Avaliando a composição bromatológica de diversos subprodutos, Sá (2007) encontrou os seguintes valores para a torta de dendê: 89,9; 14,16; 97,1; 6,1; 46,4% para a MS, PB, MO, EE e FDA com base na MS, respectivamente. E ainda 75,1% de FDNCP (FDN corrigida para cinzas e proteínas.)

De acordo com Valadares Filho et al. (2006) a torta de dendê apresenta 95,09% de MS, valor este superior a outros subprodutos agroindustriais (abacaxi, acerola, goiaba,

maracujá e melão) avaliados por Lousada Júnior et al. (2006) cujos valores variaram de 83,33 a 86,33% de MS.

Valadares Filho et al. (2006) encontrou ainda os seguintes valores na composição química da torta de dendê: 14,92% de PB; 11,59% de EE; 70,63% de CHO; 56,96% de FDN; 43,41% de FDA; 30,09% de celulose; 11,12% de lignina. Carvalho, E., (2006) encontraram valores semelhantes para o teor de MS, PB e FDA (88,09; 14,23 e 41,29%) respectivamente, enquanto o valor de FDN foi superior 71,29% aos demais trabalhos.

As vantagens fisiológicas apresentadas pelos ruminantes em relação aos outros animais como aproveitar alimentos de baixo valor nutritivo fazem dos subprodutos agroindustriais uma alternativa economicamente viável para a alimentação dos mesmos (ANDRIGUETTO et al. 1989). Outro ponto positivo para a utilização da torta de dendê é sua contribuição para a redução da emissão de metano entérico, conforme concluíram Campos et al. (2009) após estudar inclusões maior que 50% de torta de dendê em substituição ao farelo de soja na alimentação de ruminantes.

No sentido nutricional os fatores que limitam a utilização da torta de dendê na dieta de ruminantes estão relacionados principalmente ao teor de ácidos graxos, cujos efeitos negativos variam de acordo com a concentração. Valores acima de 20% aceleram o processo de rancificação e níveis acima de 8% afetam o consumo e a digestibilidade da dieta em ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Outro fator negativo é o alto teor de cobre contido na torta de dendê. Segundo Jalaludin (2009), oferecer este subproduto por longos períodos aos ovinos causa riscos de intoxicação, mas não restringe sua utilização para outros ruminantes

Os níveis de inclusão da torta de dendê na alimentação de ruminantes podem variar conforme a estimativa do valor nutricional obtido através de análises bromatológicas. Todavia, recomenda-se que a inclusão ocorra até 30% de torta de dendê na alimentação de ovinos (WAN ZAHARI; ALIMON, 2004).

Níveis acima de 50% podem ser utilizados para ovinos desde que sejam tomadas as precauções necessárias para evitar a intoxicação dos animais pelo cobre (HAIR-BEJO; ALIMON, 1995; WAN ZAHARI; ALIMON, 2004).

Hair-Bejo e Alimon (1995) reportam que a toxidade da torta de dendê é observada somente quando incluída em excesso na dieta de ovinos e ressaltam que o teor de cobre da torta de dendê obtida pelo método de prensagem é superior ao teor encontrado na torta de dendê extraída por solventes, o que indica que a contaminação pelo cobre é oriunda das prensas mecânicas. Wan Zahari e Alimon (2004), reportam que a adição de 100 ppm de

Sulfato de Zinco ou 5,2 mg/Kg de Molibdato de Amônio acrescido de 440 mg/kg de sulfato de Sódio impede a intoxicação dos ovinos alimentados com torta de dendê.

### 3.6. DIGESTIBILIDADE

Alimentar de forma eficiente as diferentes espécies animais é um grande desafio para os nutricionistas, pois, devem ser considerados suas diferentes particularidades fisiológicas e as necessidades nutricionais de cada categoria, a fim de otimizar o índice produtivo. O valor nutricional dos alimentos por sua vez é variável e só pode ser estimado através de medidas específicas de digestibilidade.

Para Andriguetto et al. (2002), digestibilidade pode ser definida de forma simples como a fração do alimento ingerido que não é recuperada nas fezes. Van Soest (1994) por sua vez, define digestão como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal e ressalta que medidas de digestibilidade são fundamentais para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo.

Os valores obtidos a partir dos diferentes métodos de avaliação da digestibilidade são expressos pelo coeficiente de digestibilidade. E o resultado dessa avaliação indica a percentagem que um determinado nutriente da dieta poderá suprir as necessidades metabólicas do animal.

A digestibilidade dos nutrientes pode ser avaliada por métodos diretos (“*in vivo*”) e indiretos (“*in situ*” e “*in vitro*”). O primeiro método (“*in vivo*”) segundo Van Soest (1994), determina apenas a digestibilidade aparente, sem levar em consideração as perdas endógenas, estimando apenas a proporção dos nutrientes do alimento ingerido que não foi perdido nas fezes dos animais.

Este método não altera os valores de digestibilidade das partes fibrosas do alimento, já que não há perdas endógenas deste elemento no organismo animal podendo ser encontrada nas fezes (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

Entre os métodos indiretos destaca-se a técnica “*in situ*”, também denominada de técnica do saco de náilon, cujo método possibilita o acompanhamento da degradação ruminal de forma rápida e simples (MEHREZ ; ORSKOV, 1977).

Outro método que avalia a digestibilidade dos nutrientes consiste no método “*in vitro*” o qual se refere à técnica de dois estágios de Tilley e Terry (1963) desenvolvida para avaliar forragens de média e alta qualidade, sendo esta técnica, a mais utilizada em todo o mundo (ANTONIO et al. 1998).

### **3.6.1 Digestibilidade da torta de dendê na alimentação de ruminantes**

A digestibilidade dos alimentos pode variar entre as espécies e conforme as condições de alimentação. Alguns dos principais efeitos verificados na variação da digestibilidade, nas dietas de ruminantes criados a pasto ou que tem como base os volumosos, decorrem das diferenças entre a estrutura, composição química e estágio de maturidade da forrageira (ALBUQUERQUE et al. 2005).

Assim como as forragens, a maioria dos subprodutos agroindustriais tem como principal característica bromatológica o alto teor de fibras na sua composição, limitando sua utilização a animais não ruminantes. Por outro lado, a principal particularidade dos animais ruminantes é a capacidade de aproveitamento da fibra dos alimentos e dos nutrientes através da digestão microbiana ruminal, viabilizando o aproveitamento dos subprodutos agroindustriais na sua alimentação (SILVA SOBRINHO, 1997).

Considerando que a digestibilidade ruminal da fibra das forragens e de outras fontes de alimentos podem variar de 13,5 a 78%, é necessário estimar essas variações a fim de determinar o melhor nível de inclusão dos subprodutos na alimentação de ruminantes (VARGA; DANN; ISHLER, 1998).

Essas informações são fundamentais para viabilizar a utilização desses ingredientes de forma parcial ou total em rações para ruminantes e substituir os alimentos tradicionais reduzindo os gastos com a alimentação (LOUSADA JUNIOR et al. 2005).

O valor nutritivo de subprodutos de oleaginosas como a torta de dendê, subproduto da extração do óleo de palmiste, podem variar conforme o método de extração, sendo o teor de extrato etéreo o mais variante. Van Soest (1994), afirma que teores de extrato etéreo acima de 7% podem afetar a digestibilidade de dietas para ruminantes, pois impede a digestão microbiana comprometendo a saúde dos ruminantes.

Chin (2002), em experimento com bovinos, encontrou os seguintes valores de digestibilidade para os nutrientes da torta de dendê obtida a partir da extração de óleo com

solventes: 65,1% MS, 72,7% MO e 86,7% ENN. O mesmo autor avaliando a digestibilidade da torta de dendê obtida por prensagem na dieta de ovinos obteve valores de digestibilidade de 70% MS, 52% FDA e 53% FDN.

Rodrigues Filho (1996), avaliando a inclusão de 0%, 30%, 60% e 100% de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo na dieta de ovinos deslanados não observou diferenças no coeficiente de digestibilidade da MS, MO e PB.

Silva et al. (2005a), utilizando torta de dendê em níveis de 0%, 15% e 30% em substituição ao milho e a soja na alimentação de cabras a fim de avaliar o consumo e a produção leiteira observaram que a inclusão da torta de dendê não elevou os teores de fibra no concentrado em níveis que pudessem influenciar a digestibilidade da MS, com média de 66,03% e também não notaram diferenças nos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN, FDA, carboidratos totais (CHT) e carboidratos não fibrosos (CNF).

Em outro trabalho Silva et al. (2007), notaram que a inclusão de até 40% de torta de dendê em substituição ao milho e ao farelo de soja não afetou a digestibilidade aparente da MS na dieta de ovinos.

Carvalho et al. (2004), avaliaram os efeitos de diferentes níveis de torta de dendê (0, 15 e 30%) em substituição ao milho e farelo de soja no concentrado, sobre o comportamento ingestivo de cabras lactantes e observaram que a inclusão de até 30% na sua dieta elevam os teores de FDN e MS das dietas sem afetar a digestibilidade aparente dos nutrientes. Carvalho, E., (2006), reitera que a torta de dendê pode ser utilizada na alimentação de ovinos desde que não ultrapasse a 30% da MS total da dieta.

### 3.7 CONSUMO ALIMENTAR VOLUNTÁRIO

Estabelecer o consumo voluntário é a forma mais eficiente de suprir as exigências nutricionais dos animais de produção. Através da determinação do consumo é possível quantificar o teor de nutrientes ingeridos e avaliar os efeitos sobre o desempenho animal (ALVES et al. 2009; BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006; COELHO, 2006).

Quando a alimentação de ruminantes é feita com volumosos de baixa qualidade, o consumo pode ser afetado por diferentes fatores sendo o principal os fatores físicos como a capacidade de ingestão em função do peso vivo. Embora outros fatores possam afetar o consumo voluntário de alimentos como o tipo de alimentação e as condições ambientais a que

os animais são submetidos, os fatores relacionados ao manejo sanitário e nutricional também podem limitar o consumo de alimentos (LANA, 2005).

A relação qualidade-quantidade da dieta e a frequência em que a alimentação é oferecida pode afetar o consumo de matéria seca (MERTENS, 1992). Segundo Van Soest (1994), o excesso de fibras de algumas dietas com menor valor nutritivo pode reduzir o consumo voluntário de ruminantes, por aumentar a produção de ácido acético e o tempo de ruminação, em decorrência da sobrecarga do aparelho digestivo nesses animais.

O consumo pode ser mensurado por diferentes metodologias, sendo a coleta total de fezes uma das formas utilizada para estimar o consumo de matéria seca em animais em confinamento, sendo bastante eficiente em experimentos com pequenos ruminantes (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

### **3.7.1 Consumo de ruminantes alimentados com torta de dendê**

Em ruminantes o consumo de alimentos é geralmente regulado pela sua necessidade energética. Entre os mecanismos que regulam a ingestão de alimentos em ruminantes os fatores comportamentais e os relacionados ao alimento ou ambiente podem afetar o consumo. Para Mertens (1994), os mecanismos fisiológicos, assim como as exigências nutricionais de cada categoria animal e os fatores físicos, como a capacidade de ingestão e o peso vivo podem influenciar no consumo voluntário.

A concentração e a digestibilidade da fibra pode limitar o consumo em ruminantes, principalmente em animais criados à pasto, onde as forrageiras são a principal fonte de alimentos. Para Mertens (1994), as dietas de baixo valor nutricional limitam o consumo por exceder a capacidade física do trato digestório dos ruminantes.

Uma das maneiras de corrigir as deficiências nutricionais em ruminantes, desencadeadas pelo consumo de forragens de baixa qualidade, como as gramíneas tropicais e outras fontes de alimentos altamente fibrosas como os subprodutos de agroindústrias é a suplementação energética, protéica ou mineral, que aperfeiçoam a atividade microbiana do rúmen (COSTA, 2010).

Segundo o NRC (1989), os subprodutos de agroindústrias são boas fontes nutricionais para a alimentação animal, os quais vêm sendo bastante utilizados em substituição a concentrados tradicionais. Dentre os subprodutos cultivados na Amazônia, com potencial de

utilização na alimentação de ruminantes, destaca-se a torta de dendê, subproduto da amêndoa do dendê após extração do óleo de palmiste.

Parente et al. (2009), avaliaram o desempenho produtivo e a viabilidade econômica de diferentes dietas contendo subprodutos agroindustriais na terminação de ovinos e encontraram valores elevados no CMS para todas as dietas.

Carvalho, E., (2006), estudando a inclusão de cinco níveis de torta de dendê ( 0, 15, 30 e 45%) na dieta de ovinos em substituição ao feno de capim-tifton 85, observou efeito linear decrescente para o consumo de todos os nutrientes exceto PB, PIDN e EE.

Carvalho et al. (2007), avaliando o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim elefante amonizado adicionado de até 40% de torta de dendê concluíram que a inclusão da torta de dendê não causa nenhum efeito considerável.

Silva et al. (2005b), em um trabalho com cabras leiteiras observaram que a inclusão de até 30% de torta de dendê na dieta desses animais não prejudicou o consumo de matéria seca.

Macome et al. (2008), avaliando os efeitos sobre o consumo de torta de dendê com níveis de 0; 6,5; 13,0 e 19,5% na dieta de cordeiros confinados observaram efeitos de regressão linear para o consumo de MS, MO, PB e CNF. E dessa forma consideraram que nível de 13% MS apresentou os melhores resultados com a inclusão deste subproduto.

Silva et al. (2000), quando avaliou a inclusão de 0; 25; 50 e 75% pela torta de dendê em substituição ao milho na dieta de bezerras em lactação, não observaram diferença no consumo de MS até a fase de aleitamento. No entanto, após essa fase os consumos decresceram linearmente conforme se elevou o percentual de torta de dendê nos concentrados, atribuindo o efeito negativo ao consumo, a palatabilidade e ao alto teor de fibra da TD.

### 3.8 DESEMPENHO

O desempenho animal está diretamente relacionado à nutrição, ou seja, é dependente da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, no entanto, a quantidade de nutrientes disponíveis para as funções fisiológicas do animal e seu desempenho pode variar de acordo com o consumo (SILVA et al. 2005b).

Segundo Mertens (1994), há vários fatores que influenciam o desempenho, sendo o principal, as variações no consumo. Ainda segundo o mesmo autor, a influência do consumo

sobre o ganho de peso atinge um percentual de 90%, índice bem menor que os efeitos da digestibilidade sobre o desempenho animal.

A exploração eficiente da capacidade genética dos animais depende da oferta de alimentos, do seu valor nutricional e da quantidade necessária para atender as exigências fisiológicas de produção e manutenção dos animais (CARVALHO et al. 2007).

Carvalho, S. et al. (2006), avaliando os efeitos de diferentes teores de FDN proveniente da forragem sobre o consumo a produção e a composição do leite de cabras concluíram que altos teor de FDN, pode comprometer o desempenho e diminuir a produção de leite em fêmeas de cabras lactante, em virtude de sua lenta degradação e pela reduzida taxa de passagem pelo rúmem.

Para Albuquerque et al. (2005), é fundamental conhecer a composição físico-química, o valor nutricional, assim como o percentual dos alimentos presentes nas dietas, para que se alcance o melhor desempenho animal, pois uma melhor interação do alimento oferecido ao animal com a sua flora ruminal garantirá os nutrientes necessários para a sua manutenção, produção e reprodução.

Quando o alimento em questão trata-se de um subproduto, a observância desses fatores é indispensável visto que, estes alimentos podem sofrer variações no seu valor nutritivo, durante o beneficiamento, transporte ou armazenamento.

A determinação do o consumo e da digestibilidade dos alimentos possibilita estabelecer com segurança o melhor nível de inclusão de um ingrediente na dieta animal e ainda avaliar os possíveis efeitos sobre o desempenho animal.

### **3.8.1 Desempenho de ruminantes alimentados com torta de dendê**

Os experimentos usando subprodutos de agroindústrias de dendê na dieta de pequenos ruminantes, ainda são escassos, no entanto, a baixa rentabilidade da pecuária tradicional observada atualmente, tem intensificado a busca pela melhoria dos padrões produtivos dos sistemas de produção de ruminantes. O que vem ocorrendo através das pesquisas e implantação de inovações tecnológicas na área de nutrição animal.

A maior facilidade de manejo de pequenos ruminantes, como os ovinos, permite avaliar a eficiência de um rebanho através de experimentação. Ribeiro et al. (2005), usando cordeiros em seus experimentos, explica que animais jovens são mais eficiente em ganho de

peso e qualidade de carcaça nos seis primeiros meses de vida, época em que há menor deposição de gordura de carcaça e maior maciez da carne.

Almeida et al. (2009), avaliando o desempenho econômico no Nordeste brasileiro, de ovinos terminados alimentados com torta de dendê em substituição ao feno de tifton 85, não observou variação do peso corporal significativo com a substituição de 0, 15 e 30% de torta de dendê embora o custo com a alimentação tenha reduzido, concluindo que a adição de até 30% deste subproduto na dieta de ovinos pode ser viável em épocas de escassez de forragem.

Carvalho, G., et al. (2006), avaliando o desempenho de ovinos alimentados com o farelo de cacau, subproduto altamente fibroso como a torta de dendê, em quatro níveis de inclusão (0, 10, 20 e 30%) em substituição ao concentrado também não observaram variação no ganho de peso diário e na conversão alimentar determinando um ganho médio de 140g/dia em ovelhas em crescimento.

Baseados nas demais pesquisas com outros subprodutos e nas particularidades fisiológicas dos ruminantes, o uso adequado da torta de dendê na alimentação desses animais necessita ser mais profundamente estudado a fim de elucidar possíveis fatores que possam prejudicar o desempenho animal, e assim, chegar ao melhor nível de inclusão da torta de dendê para ovinos sempre baseados no consumo e na digestibilidade.

As pesquisas nas áreas de nutrição animal podem favorecer a produção pecuária brasileira e no caso da ovinocultura em especial torná-la uma alternativa viável e competitiva para todas as regiões (ALVES et al. 2009).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 ENSAIOS DE CONSUMO E DIGESTIBILIDADE**

#### **4.1.1 Local**

A primeira fase experimental foi realizada nas instalações do setor de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, situada em Belém do Pará, durante os meses de outubro de 2008, para as fases de adaptação e coleta de amostras, a janeiro de 2009, época em foi finalizado os ensaios laboratoriais das fases de consumo e digestibilidade.

#### **4.1.2 Animais experimentais**

Foram utilizados 16 ovinos, sendo 7 machos e 9 fêmeas, da raça Santa Inês, com idade média de 3 meses e peso aproximado de 19 kg, disponibilizados pela propriedade CAPRINORTE. Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, distribuídas em um galpão coberto, providas de cocho, bebedouro e caixa coletora para coleta total de fezes. Antes do início do período experimental, os animais foram identificados e tratados contra ecto e endoparasitas, pesados e sorteados nos diferentes tratamentos.

#### **4.1.3 Tratamentos**

Os tratamentos consistiram em quatro níveis de inclusão da torta de dendê ao concentrado (0, 25, 50 e 75%). A dieta foi composta por uma relação volumoso:concentrado de 40:60, sendo o volumoso utilizado a silagem de Capim Elefante Napier aditivado com 3% de milho triturado e o concentrado a base de grão de milho, farelo de soja, torta de dendê e minerais, calculado conforme o NRC (1985) para atender as exigências dos ovinos.

A torta de dendê, oriundo da extração do óleo de palmiste por extração mecânica, foi adquirida junto à agroindústria regional, localizada no município de Santo Antônio do Tauá, Estado do Pará. Na tabela 4 é apresentada a composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas usadas nos dois ensaios experimentais desta pesquisa.

Tabela 4 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados para a confecção das dietas fornecidas aos ovinos em crescimento para avaliação do consumo, digestibilidade e desempenho.

Componentes	Torta de dendê	Silagem	Milho	Soja
MS (%)	81,55	21,03	85,74	88,92
PB (%)	14,03	4,86	7,30	37,86
EE (%)	3,94	1,98	2,36	1,15
FDN (%)	79,54	62,98	27,26	29,27
FDA (%)	58,97	55,42	4,70	15,56

A composição centesimal e a composição bromatológica da fração concentrado das dietas utilizado nos experimentos, contendo diferentes níveis de torta de dendê fornecido aos ovinos em confinamento, distribuídos em quatro tratamentos de acordo com o nível de inclusão da torta de dendê nas dietas estão apresentadas na tabela 5.

As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, com quantidades que permitiam cerca de 10% de sobras de modo a garantir um consumo *ad libitum*. Todo alimento fornecido, bem como as sobras, foram pesados para posterior cálculo do consumo de matéria seca e dos nutrientes.

Tabela 5 - Composição centesimal e bromatológica da fração concentrado das dietas utilizados nos experimentos contendo diferentes níveis de torta de dendê, fornecidas a ovinos em crescimento, confinados e recebendo silagem de capim elefante.

Componentes (%)	Níveis de Torta de Dendê			
	0%	25%	50%	75%
Composição Centesimal (%)				
Milho grão	70,83	47,50	23,33	0,00
Farelo de soja	25,83	24,17	23,33	21,67
Torta de dendê	0,00	25,00	50,00	75,00
Minerais	3,33	3,33	3,33	3,33
Composição Bromatológica (% MS)				
Matéria seca	86,71	85,65	84,6	83,54
Proteína bruta	14,95	16,13	17,55	18,73
Extrato etéreo	1,97	2,38	2,79	3,20
Fibra em detergente neutro	26,87	39,33	52,96	65,48
Fibra em detergente ácido	7,35	20,74	34,91	47,6

#### 4.1.4 Coleta de amostras e dados

Após o período de adaptação de 14 dias, amostras diárias dos alimentos fornecidos, das sobras e fezes individuais foram coletadas durante cinco dias consecutivos e acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Ao final do período de coleta, as amostras foram descongeladas e homogeneizadas, sendo retirada uma amostra composta de aproximadamente 300g, para posteriores análises bromatológicas.

#### 4.1.5 Análises químico-bromatológicas

As amostras coletadas dos alimentos, sobras e fezes, foram pré-secas a  $55^{\circ}\text{C}$  em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas. Todas as amostras foram trituradas em moinho de facas dotado de peneiras com crivo de 1 mm de diâmetro e acondicionadas em sacos

plásticos devidamente identificados para posterior análises do consumo e digestibilidade aparente da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Minerais da UFRA, seguindo as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

## 4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os animais foram distribuídos em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada animal uma repetição, e dois blocos, machos e fêmeas. Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial a 5% de probabilidade, através do programa SAS (SAS 1993).

## 4.3 ENSAIO DE DESEMPENHO EM CONFINAMENTO

Após a conclusão dos ensaios de digestibilidade e consumo de nutrientes foi conduzido um ensaio de desempenho em confinamento com outros animais da mesma espécie entre os meses de junho a setembro de 2009.

### 4.3.1 Local

O experimento foi realizado também nas instalações do setor de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, em um galpão coberto, com baias individuais.

### 4.3.2 Animais experimentais

Foram utilizados 15 ovinos machos, da raça Santa Inês, com idade média de 4 meses e peso aproximado de 20 kg, disponibilizados pela propriedade CAPRINORTE. Estes animais foram mantidos em baias individuais com acesso a cocho e bebedouro.

Inicialmente os animais foram identificados, tratados contra ecto e endoparasitas, pesados e sorteados nos diferentes tratamentos.

### 4.3.3 Tratamentos

As dietas utilizadas foram as mesmas do primeiro ensaio, formuladas de acordo com o NRC (1985), de forma que os animais pudessem atingir um ganho de peso diário de 200 g. O alimento foi ofertado duas vezes ao dia, de modo a permitir consumo *ad libitum*, por 66 dias sendo 10 dias de adaptação para regularização do consumo e 56 dias de coleta de dados. Os alimentos fornecidos e as sobras foram pesados diariamente para determinação do consumo de matéria seca individual e a quantidade fornecida foi reajustada de modo a garantir 10% das sobras.

Para determinação do ganho de peso os animais foram pesados no início do período experimental, e após 28 e 56 dias, sempre após jejum de sólidos de 14 horas.

### 4.3.4 Parâmetros avaliados

Foram avaliados os pesos iniciais e finais e o ganho de peso diário dos animais em função do nível de inclusão da torta de dendê. O cálculo do ganho de peso diário foi obtido da diferença entre o peso vivo final (56 dias) e o peso inicial, e a conversão alimentar, por meio da relação entre o consumo de MS e o ganho de peso (Kg de MS ingerida/ kg ganho de peso vivo).

#### 4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O ensaio foi delineado em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições (animais) no tratamento zero e quatro repetições nos demais tratamentos, e dois blocos (animais com peso acima de 20 kg e animais com peso abaixo de 20 kg). Os efeitos dos tratamentos foram estudados por meio de análise de regressão polinomial através do programa SAS (SAS, 1993).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 6 estão apresentados os consumos médios diários de MS, PB, EE, FDN e FDA, bem como as equações de regressão em função dos níveis de inclusão da torta de dendê (TD) na fração concentrado das dietas.

Tabelas 6 - Médias e equações de regressão ajustadas para os consumos em (g/animal/dia) e (% de peso vivo) das frações de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, em função dos quatro níveis de inclusão da torta de dendê (0, 25, 50 e 75%) na fração concentrado das dietas fornecidas a ovinos em crescimento.

Variáveis	Nível de torta de dendê no concentrado				Equação de Regressão*	r <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%		
<b>Consumo (g/an./dia)</b>						
Matéria seca	740	616	585	391	Y=745,76-4,33X*	0,26
Proteína bruta	85	76	81	66	Y=77 <sup>ns</sup>	-
Extrato etéreo	37	33	33	26	Y=32,25 <sup>ns</sup>	-
FDN	299	290	324	248	Y=290,25 <sup>ns</sup>	-
FDA	172	185	232	189	Y=194,50 <sup>ns</sup>	-
<b>Consumo (% peso vivo)</b>						
Matéria seca	4,08	3,56	3,27	2,11	Y=4,21-0,025X*	0,39
Proteína bruta	0,37	0,38	0,43	0,38	Y=0,39 <sup>ns</sup>	-
Extrato etéreo	0,20	0,20	0,19	0,14	Y=0,21-0,0009X*	0,26
FDN**	1,65	1,67	1,82	1,34	Y=1,62 <sup>ns</sup>	-
FDA**	0,95	1,06	1,30	1,01	Y=1,08 <sup>ns</sup>	-

\* P<0,05

\*\* FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido

Ns - Não significativo

A adição da torta de dendê (TD) à dieta proporcionou redução linear no consumo de matéria seca (P<0,05), onde para cada ponto percentual de aumento de TD no concentrado

houve diminuição no consumo de matéria seca (CMS) em 4,33 g. O mesmo comportamento foi observado no consumo expresso em porcentagem do peso vivo com valores de 4,08; 3,56; 3,27 e 2,11% do peso vivo para os níveis de 0, 25, 50 e 75% de inclusão de TD, respectivamente.

Considerando que quanto maior o peso corporal do animal, maior será o consumo de alimentos, o método mais adequado para descrever o consumo deve ser expresso em porcentagem do peso vivo já que ajusta o valor em função das variações no peso vivo dos animais. Mertens (1994) ressalta que os fatores energéticos e de enchimento podem limitar o consumo e devem ser levados em consideração para expressar o consumo em função do tamanho metabólico ou em porcentagem de peso vivo (%PV).

Provavelmente a depressão do CMS observada com inclusão da TD, observado neste trabalho foi favorecida, pela natureza seletiva dos ovinos que rejeitavam o concentrado das dietas, principalmente as com maiores proporções de torta de dendê, desencadeando o efeito compensatório com melhor aproveitamento dos alimentos pelos microorganismos ruminais.

Este resultado foi semelhante ao encontrado por Carvalho, E., (2006), que estudando a inclusão de 4 níveis de torta de dendê (0, 15, 30 e 45%) na dieta de ovinos em substituição ao feno de capim-tifton 85, observou o mesmo efeito linear decrescente para o CMS com a inclusão da torta de dendê em g/dia e % PV. Estes mesmos autores atribuíram os efeitos negativos do consumo, a baixa aceitabilidade da torta de dendê pelos ovinos, ressaltando que os fatores densidade energética e redução na digestibilidade da fibra encontrados no experimento não foram relevantes para explicar a redução do consumo.

Macome et al. (2008), ao incluir TD na dieta de cordeiros confinados nos níveis de 0; 6,5; 13,0 e 19,5% na MS notaram o mesmo efeito decrescente para o CMS em virtude da adição da torta de dendê na dieta ( $P < 0,05$ ).

Diferente do observado neste trabalho, Rodrigues Filho et al. (1996) substituindo farelo de trigo por TD (0, 30, 60 e 100%) no concentrado de ovinos observaram diminuição do consumo somente com a substituição total do concentrado por TD (100%) que corresponde a 29,7% MS de TD na dieta total e reportaram que a TD pode substituir até 60% do farelo de trigo sem perda do valor nutritivo do concentrado.

O teor de extrato etéreo (EE) da dieta também pode afetar o consumo dos animais, entretanto, o EE da TD usada neste experimento foi baixo mostrando que provavelmente existiram problemas com a palatabilidade do subproduto, mas não com o teor de EE na dieta. Alguns estudos apontam a palatabilidade dos subprodutos como responsável pela redução no

consumo o que foi evidenciado no presente trabalho, mostrando que os ovinos apresentaram restrição para a torta de dendê, principalmente em quantidades mais elevadas.

O consumo de proteína bruta (CPB) expresso em g/animal/dia dos animais alimentados com as diferentes dietas podem ser vistos na Tabela 6 e não foi significativo estatisticamente. Na atual pesquisa o teor de PB das dietas (Tabela 5) não pode ter influenciado o CMS visto que estava acima de 7% nas dietas, teor mínimo preconizado para ruminantes. Segundo, Van Soest (1994), valores abaixo deste percentual pode limitar a digestibilidade dos nutrientes e reduzir o consumo.

Os consumos de EE observados nas dietas com TD não diferiram entre si, porém em porcentagem do peso vivo houve redução linear, a partir de 50% de inclusão de TD, cujos valores podem ser vistos na tabela 6.

Carvalho, E., (2006) trabalhando com torta de dendê com 13,55% de EE em substituição ao feno de capim-tifton 85 encontrou valores diferentes para o consumo deste nutriente nos quatro tratamentos com TD na dieta (0, 15, 30 e 45%) com valores de 35,49; 48,55; 54,33 e 42,24 (g/dia) respectivamente.

Bringel (2009) usando torta de dendê com 10,78% de EE sugeriu que o teor de EE das dietas com 60 e 80% de inclusão deste subproduto, afetou o consumo de MS por estar com teor de EE acima de 5% na dieta total, verificando média de 34,58 g/dia para o CEE das dietas. Neste trabalho, o CEE em porcentagem do peso vivo pode ter sido afetado negativamente porque o CMS das dietas diminuiu. Desta forma, como o CEE e o CMS foram inferiores em todos os tratamentos com TD, é bem possível que um fator relacionado a palatabilidade deste subproduto tenha contribuído para a redução linear no CMS das dietas conforme se elevou a quantidade de TD no concentrado, necessitando de mais estudos específicos.

Alguns autores consideram que os mecanismos regulatórios controladores do consumo ou ainda a capacidade de oxidação dos ácidos graxos pelos ruminantes são influenciados pelo teor de lipídios da dieta, enquanto outros acreditam que esse fator pode variar ainda mais quanto ao tipo de óleo presente no subproduto (Palmquist e Mattos 2006).

A TD possui 47,5% de ácido láurico -12C e 16,4% de ácido mirístico -14C devido à presença do óleo de palmiste. Para Palmquist e Mattos (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 o tipo de óleo e a palatabilidade das dietas com TD pode ajudar a explicar a depressão no consumo de matéria seca neste experimento.

A adição da TD elevou os teores de FDN da fração concentrado das dietas em relação ao concentrado padrão (tabela 5), pela maior concentração de FDN presente na TD (79,54%) em relação aos outros ingredientes, milho (27,26%) e farelo de soja (29,27%). Sabe-se que o teor elevado de FDN pode limitar o consumo, em função de sua lenta degradação e baixa taxa de passagem da digesta pelo rúmen, influenciando no maior tempo de colonização microbiana (Mertens; Van Soest, 1994).

Neste trabalho os valores do CFDN em todos os níveis de inclusão da TD foram semelhantes entre si, não diferindo significativamente, demonstrando que os animais atingiram o nível máximo de ingestão de FDN, ocasionando o efeito de enchimento ruminal e consequentemente reduzindo o CMS. Porém vale ressaltar que neste experimento os animais alimentados com o nível de 75% de torta de dendê rejeitavam o concentrado das dietas dando preferência ao consumo da silagem de capim, cujo fato pode ser decorrente do fator palatabilidade da TD. Portanto, exclusivamente neste tratamento a redução do consumo não pode ser explicada pelo efeito de enchimento, visto que o consumo de FDN também foi menor numericamente. Silva et al. (2002), consideram que tanto a qualidade, como a quantidade e/ou a granulometria da fibra devem ser considerados quando se deseja compreender as variações no consumo, pois, estes fatores podem aumentar ou mesmo diminuir o tempo de permanência do alimento no rúmen, alterando o consumo.

Apesar do NRC, (1985) não especificar valores de consumo mínimo de fibra para ovinos, o NRC, (2001) revela que uma quantidade maior de carboidratos rapidamente fermentáveis (CNF), em relação à quantidade de carboidratos lentamente digestíveis (maior proporção da FDN) deve ser ofertada e com isso considera-se que a inclusão da TD nas dietas que obedeceram a uma relação volumoso:concentrado de 40:60 comprometeu o CMS.

Macome et al. (2008) observaram efeito linear crescente no consumo de FDN das dietas com torta de dendê, atribuindo esse efeito aos elevados teores de FDN nas dietas, que limitaram o consumo de MS. Por outro lado, Pires et al. (2005), avaliando a inclusão de 0%, 25% e 50% de farelo de cacau que é um subproduto com maior teor de fibras, em substituição ao milho e farelo de soja na alimentação de novilhos também não encontraram diferença no CFDN (4,12, 4,29 e 3,54 %PV) nos níveis estudados.

Segundo Waldo (1986) as variações no consumo são controladas de acordo com o nível de energia da dieta, pelo controle metabólico ou exigências nutricionais do animal em dietas mais digestíveis e energéticas. Enquanto que o consumo de dietas com menor teor de energia ou menos digestíveis, passam por um controle físico pelo efeito de enchimento, o qual geralmente está relacionado ao consumo de FDN em ruminantes.

Não foi observado diferenças no CFDA, isso pode ter ocorrido devido à TD apresentar valores elevados desta fração em relação ao milho, farelo de soja e a silagem de capim elefante, que mesmo com CMS menores nas dietas com TD, o consumo de FDA foi semelhante.

Na Tabela 7 estão apresentados os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, PB, EE, FDN e FDA, bem como as equações de regressão em função dos níveis de inclusão da TD na fração concentrado das dietas.

Tabela 7 - Digestibilidade aparente da MS, PB, EE, FDN e FDA e equações de regressão em função dos níveis de inclusão da torta de dendê no concentrado das dietas de ovinos em crescimento recebendo silagem de capim elefante.

Variáveis	Nível de torta de dendê no concentrado				Equação de Regressão	r <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%		
Digestibilidade (%):						
Matéria seca	67,66	67,24	67,40	62,91	Y=66,30 <sup>ns</sup>	-
Proteína bruta	79,92	81,13	82,76	83,20	Y=81,75 <sup>ns</sup>	-
Extrato etéreo	79,14	83,48	88,35	88,35	Y=80,13+0,127X*	0,58
FDN	49,99	59,25	62,70	60,59	Y=58,13 <sup>ns</sup>	-
FDA	36,78	42,94	52,50	53,56	Y=37,61+0,237X*	0,31

\* P<0,05

Ns – não significativo

Conforme Van Soest (1994), quando o consumo diminui o alimento permanece por mais tempo no interior do rúmen, sendo melhor degradado. Isso ocorre pelo que chamamos de efeito compensatório, que é verificado em menores taxas de passagem. Nestas situações há maior aproveitamento do alimento pelos micro-organismos ruminais, obtendo-se assim melhores coeficientes de digestibilidade dos nutrientes (matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo).

Silva et al. (2007), verificaram que a inclusão da TD em até 40% em substituição ao milho e ao farelo de soja no concentrado de ovinos deslanados, não afetou a digestibilidade aparente da MS da dieta. Da mesma forma, Rodrigues Filho et al. (1996) observaram que a inclusão de 0, 30, 60 e 100% de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no

concentrados de ovinos deslanados não influenciou de forma significativa o coeficiente de digestibilidade da MS, MO e PB da dieta.

Observou-se aumento linear da digestibilidade do EE expresso a partir do primeiro tratamento com TD (25%). Os resultados encontrados para o valor nutritivo da TD nesta pesquisa diferiu de outros trabalhos no diz respeito ao teor de EE, sendo inferior aos valores citados por outras pesquisas, demonstrando a grande variação deste nutriente e a falta de padronização nutricional da torta de dendê (BRINGEL, 2009; CARVALHO, E., 2006).

A melhor digestibilidade da FDA nas dietas com dendê, que ocorreu em função do menor consumo da fração concentrado das dietas com TD, ajuda a explicar a não existência de diferença na digestibilidade da MS, pois geralmente a digestibilidade da fibra é dependente do consumo da mesma, do estágio de maturidade do vegetal, da relação volumoso-concentrado, entre outros fatores.

O menor consumo nos tratamentos com torta de dendê, verificado neste trabalho, afetou provavelmente em menor taxa de passagem e maior degradabilidade ruminal do alimento. Bringel (2009) observou efeitos semelhantes ao deste trabalho e atribuiu o menor consumo e a melhor digestibilidade da fibra das dietas com maiores concentrações de TD (60 e 80%) ao tipo e ao teor de EE da torta de dendê.

Tabela 8- Médias e equações de regressão ajustadas para peso inicial e final, ganho de peso médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS), consumo em relação ao peso vivo (CPV) e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de inclusão da torta de dendê na fração concentrado das dietas de ovinos em crescimento recebendo silagem de capim elefante.

Variáveis	Nível de torta de dendê no concentrado				Equação de Regressão	r <sup>2</sup>
	0%	25%	50%	75%		
Peso inicial (kg)	18,6	19,8	18,5	18,0	Y=18,7 <sup>ns</sup>	
Peso final (kg)	29,4	27,7	24,2	21,4	Y=29,78-0,11X*	0,52
GMD (kg/animal/dia)	0,193	0,140	0,102	0,062	Y=0,189-0,002X*	0,83
CMS (kg/animal/dia)	0,943	0,882	0,772	0,675	Y=0,955-0,004X*	0,30
CPV (%)	3,91	3,73	3,60	3,46	Y=3,68 <sup>ns</sup>	
CA	4,895	6,330	7,671	11,131	Y=4,474+0,079X*	0,72

\* P<0,05

Analisando o desempenho dos animais em confinamento (tabela 8), verificou-se que o ganho médio diário (GMD) dos animais reduziu linearmente à medida que se aumentou o percentual de torta de dendê. Esse fato é resultado do menor consumo de MS das dietas com a torta de dendê, que reduziu linearmente conforme se elevou o teor de dendê nas fração concentrado das dietas, afetando negativamente a conversão alimentar (CA) dos animais.

Os animais alimentados com a dieta controle, com 0% de torta de dendê, apresentaram média de ganho de peso de 193 g/dia, bem próximo aos 200g preconizados pelo NRC, (1985) para esta categoria, o que indica que os seus requerimentos nutricionais foram atendidos.

Atualmente, o NRC (2007), preconiza para cordeiros em crescimento, com ganho de peso médio de 200g um consumo mínimo de 610 g de MS/dia. Os valores verificados neste trabalho com a inclusão de 0 e 25% de torta de dendê no concentrado de ovinos atenderam essa recomendação.

Cunha Neto (2004), utilizando 40% de torta de dendê em substituição ao concentrado padrão e capim-elefante amonizado e não amonizado, verificou ganho diário de 100,5 g, valor próximo ao encontrado na dieta com 50% de inclusão de TD neste trabalho, que foi de 102g,

Os valores encontrados para o ganho médio diário foram inferiores ao da dieta padrão à base de milho e farelo de soja neste trabalho, semelhante ao efeito observado por Cunha Neto (2004).

Verifica-se ainda, que a redução no CMS prejudicou o desempenho dos animais alimentados com maiores níveis de TD, onde o menor GMD (kg/animal/dia) foi observado com a dieta de 75% de TD, que não ultrapassaram 0,062 g/dia, mostrando que a inclusão da TD prejudicou o desempenho dos animais.

Almeida et al. (2009), também verificou redução linear dos níveis crescente de torta de dendê sobre o CMS quando substituiu o feno de Tifton 85 pela torta de dendê na dieta de ovinos terminados, porém, apenas o nível de 45% de torta de dendê resultou em perda de peso corporal significativa.

Segundo Lema (2001), o desempenho em confinamento está diretamente relacionado com o potencial genético da espécie, porém, outros fatores relacionados ao alimento como a qualidade, disponibilidade de oferta e a necessidade nutricional podem influenciar nos resultados produtivos. Para Kozloski et al. (2006), além desses fatores, o consumo voluntário reflete no ganho de peso e na qualidade da carne.

Fatores relacionados à palatabilidade, aceitabilidade ou à natureza química da torta de dendê, como já foi citado neste trabalho podem ser uma explicação para a limitação no consumo observado neste experimento, e necessitam ser melhor avaliados, principalmente,

com a inclusão dos níveis mais elevados de TD resultado em menor ganho de peso e pior conversão alimentar.

Segundo os resultados obtidos por Sá (2007), para o fracionamento dos carboidratos totais da TD, o desempenho dos animais alimentados com a TD pode ser afetado negativamente pelo fato da TD possuir altos teores de das frações B3 e C dos carboidratos. Estas frações quando elevadas, favorecem a lenta degradação e baixo consumo pelo efeito de enchimento ruminal prejudicando o desempenho animal. O valor encontrado por Sá, (2007) para a fração B3 foi de 30,33% de CT e para a fração C o valor foi de 25,02%, de CT.

A relação entre o consumo de alimento e o ganho de peso é representada pela conversão alimentar (CA), que neste trabalho foram altos ( $P>0,05$ ) variando de 4,89 a 11,13 comprometendo a eficiência dos animais alimentados com a TD. Observou-se ainda que os animais alimentados com 75% de TD apresentaram pior CA que aqueles que receberam percentuais menores de TD na dieta.

Vale ressaltar que, a variação dos resultados encontrados para o desempenho animal quando alimentados com TD expostos em alguns trabalhos, pode ainda estar relacionada às diferenças ocorridas no valor nutritivo deste subproduto, pois o processo de extração do óleo nas agroindústrias não é padronizado, ocasionando variações no valor nutritivo desse resíduo principalmente, no teor de EE, PB e fibras da TD.

Para o ganho de peso os ovinos alimentados com a dieta padrão contendo o milho, mostraram melhores resultados que os alimentados com a TD, mostrando um efeito linear negativo dos níveis crescentes de torta de dendê sobre o ganho médio diário, porém a variação do peso corporal dos ovinos não foi significativa. Resultados semelhantes foram observados por Almeida et al. (2009), quando substituiu o feno de Tifton 85 pela torta de dendê na dieta de ovinos terminados, observando perda de peso significativa somente no nível de 45% de torta de dendê.

## 6. CONCLUSÕES

Conclui-se que torta de dendê apresenta potencial nutritivo para ser utilizada na alimentação de ovinos em condições tropicais, porém, não pode ser utilizada em níveis muito elevados.

Todos os níveis estudados resultaram em piora no desempenho. Desta forma novos estudos são necessários para verificar o melhor nível de utilização deste subproduto, a fim de evitar redução no consumo alimentar e conseqüentemente baixo desempenho animal.

A torta de dendê, nos níveis estudados, proporcionou piores resultados para o ganho de peso e conversão alimentar, no entanto, sua utilização pode viabilizar a produção de ovinos em condições tropicais, economicamente, em regiões produtoras como o Estado do Pará, conforme o desempenho desejado e o preço de aquisição deste subproduto

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. J. P. et al. **Desempenho econômico de ovinos Santa Inês alimentados com torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição ao feno de Tifton 85 (*Cynodon spp*).** 2007. Disponível em. < <http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/sistemas-producao-agronegocio/3605-Desempenho-econmico-ovinos-Santa-Ins-alimentados-com-torta-dend-Elaeis-guineensis-Jacq-substituio-feno-Tifton-Cynodon-spp.html>>. Acesso em: 20 jun 2009.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **As bases e os fundamentos da nutrição animal.** 1. ed. São Paulo: Nobel, 2002. v. 1. 395p.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Normas e padrões de nutrição e alimentação animal.** 1. ed. São Paulo: Nobel, 1989. v. 1. 146p.

ANTONIO, S. DE D. et al. Modificações na técnica de digestibilidade *in vitro* para avaliar forragens de baixa qualidade. **Ciência Rural.** v. 28, n. 4, p. 671-676, 1998

ALIMON, A. R. **The nutritive value of palm kernel cake for animal Feed.** Disponível em. <<http://www.chgs.com.my/.../Palm%20Oil%20Developments/.../The%20Nutritive%20Value%20of%20Palm%20Kernel>>. Acesso em: 21 jan. 2009.

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. et al. Digestibilidade dos nutrientes em ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de subproduto do maracujá. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 42, 2005, Goiânia- GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CD- ROM).

ALVES, E. M. et al. Consumo e digestibilidade de nutrientes em ruminantes alimentados com dietas contendo uréia. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.** v. 3, n. 19, Ed. 80, Art. 343, ISSN 1982-1263, 2009.

AZEVÊDO, D. M. M. R. et al. **A ovinocultura no mundo e no Brasil: uma realidade.** Disponível em. <<http://www.ufpi.br/capriois/arquivos/file/Artigo%206.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2010.

BARCELOS, S. DE. S. et al. Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos em municípios do sudeste paraense. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA, 6.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 12. 2008, Belém, PA. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. DE. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal : Funep, 2006, 583 p.

BRINGEL, L. DA. M. L. **Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**. 2009. 49p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, 2009.

BRAGA, Z. C. A. D. C. **Efeito da inclusão do farelo de coco sobre o coeficiente de digestibilidade e consumo de rações por ovinos**. 2008. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2008.

CAMARGO, R. **Expansão do plantio do dendê na Amazônia gera polêmica**. Congresso em foco. 2009. Disponível em: <<http://congressoemfoco.ig.com.br/Ultimas.aspx?id=26269>>. Acesso em: 27 jan. 2010.

CAMPOS, F. C. DE. et al. **Avaliação in vitro de tortas da cadeia do biodiesel em dietas para ruminantes**. Centro de Energia Nuclear na Agricultura – USP. 2009.

CARVALHO, G. G. P. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ovinos alimentados com capim-elefante amonizado e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.4, p.1105-1112, 2007.

CARVALHO, G. G. P. et al. Desempenho e digestibilidade de ovinos alimentados com farelo de cacau (*theobroma cacao* l.) em diferentes níveis de substituição. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 115-122, 2006.

CARVALHO, S. et al. Consumo de nutrientes, produção e comparação do leite de cabras da raça alpina, alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibras. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p.1154-1161, 2006 (supl.).

CARVALHO, E. M. **Torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) na alimentação de ovinos**. 2006. 40 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006.

CARVALHO, G. G. P. et al. Efeito da inclusão de níveis de co-produtos no concentrado sobre o número de períodos discretos de alimentação, ruminação e ócio em cabras leiteiras In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p 1-6.

CHIN, F. Y. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. In: ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC, 26., 2002, Subang Jaya, Malaysia. **Anais...** Subjang Jaya, Malaysia: FAO, 2002. p.137-144.

COELHO, J. F. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2006, 583p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Dendeicultura na Bahia**. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2006. 10p.

COSTA, N. L. **Fibra em gramíneas forrageiras tropicais**. 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/.../1/ClicNews201012.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CUENCA, M. A. G; NAZÁRIO, C. C. **Importância e evolução da dendeicultura na Região dos Tabuleiros Costeiros da Bahia entre 1990 e 2002**. EMBRAPA/CPATU. p.1678-1953, 2005. (Documentos, 77)

CUNHA NETO, P. A. **Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) amonizado, farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) e torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) na alimentação de ovinos**. 2004. 62p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2004.

DIÁRIO DO AMAPÁ. **Deputados estaduais visitam fábrica de óleo de Dendê no Pará**. 2008. Disponível em: <<http://www.diariodoamapa.com.br/>>. Acesso em: 30 mai. 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Dendê: uma nova opção agrícola**. EMBRAPA/CNPDS, 1983. 22p (Documentos, 14)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Rondônia discute biodiesel com uso de dendê**. 2005. Disponível em: <[http://www.procitropicos.org.br/UserFiles/File/Release\\_1310biodisel %20\\_2.pdf](http://www.procitropicos.org.br/UserFiles/File/Release_1310biodisel%20_2.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2009.

FERREIRA, A. C. H. et al. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.2, p.223-229, 2009.

FURLAN JÚNIOR, J. et al. **Biodiesel: Porque tem que ser dendê**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Palmas, 205p. 2006.

FURLAN JÚNIOR, J; MULLER, A, A. **A agricultura familiar e a dendeicultura na Amazônia**. EMBRAPA. p.1517-2244, 2004. (Comunicado Técnico 107)

HAIR-BEJO, M; ALIMON, A. R. *The protective role of zinc in palm kernel cake (PKC) toxicity in sheep*. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science. Universiti Pertanian Malaysia. **Malaysian Journal of Nutrition**. v.1, n.1, p. 75-82. ISSN 1394-035X, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura permanente**. Disponível em. <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=pa>  
Acesso em: 10 out. 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pecuária 2009**. Disponível em. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pa&tema=pecuaria2009>  
Acesso em: 20 mai. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lavoura permanente2009**. Disponível em. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pa&tema=lavourapermanente2009>  
Acesso em: 25 jun. 2011.

JALALUDIN, S. **Integrated animal production in the oil palm plantation**. Universiti Pertanian Malaysia. Serdang. Selangor. Malaysia. Disponível em. <[www.fao.org/Ag/againfo/resources/documents/frg/conf96pdf/jalaludi.pdf](http://www.fao.org/Ag/againfo/resources/documents/frg/conf96pdf/jalaludi.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2009.

KOZLOSKI, G. V. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 893-900, 2006.

LEMA, A. C. F. **Produção e qualidade de carcaças de bovinos terminados em confinamento**. 2001. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, 2006.

LINHARES, C. M. DE S; SOUZA JÚNIOR, J. B. F. DE. Alimentos alternativos para ruminantes. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 2, n. 34, ed. 45, art. 337, 2008. Disponível em.<[http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=337](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=337)>. Acesso em: 15 de jan. 2010.

LISTA, F. N. et al. Criação de bovinos nos trópicos. **A Lavoura**, v.654, p.16-19, 2005. Disponível em. <<http://www.sna.agr.br/artigos/654/BOVINOCULTURA.pdf>>. Acesso em: 29 de abr. 2011

LOBO, C. **Cultura do dendê pode ser a solução para a região bragantina**. Secretaria de Estado de desenvolvimento, Ciência e Tecnologia – SEDECT. 2009. Disponível em. <[WWW.select.pa.gov.br/index.php?q=node/420](http://WWW.select.pa.gov.br/index.php?q=node/420)>. Acesso em: 26 jan. 2010.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MACOME, F. M. et.al. **Consumo de nutriente em cordeiros alimentados com torta de dendê**. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, 2008. Disponível em. <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA-2009-09/39990/1/OPB2137.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

MEHREZ, A. Z; ORSKOV, E .R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, 88:645, 1977.

MERTENS, D. R. Regulation of the forage intake. In: FAHEY, G. C. Jr. et al. (Eds) **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy. p. 450-492. 1994.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras- MG. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.

MINERVINO, A. H. H, et al. Características do sistema produtivo da pecuária no município de Santarém, Pará. **ACTA AMAZONICA**. vol. 38, n.1, p. 11- 16, 2008.

MONTEIRO, A. L. G. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu- SP. **Anais...** Botucatu, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. (CD- ROM).

MONTEIRO, K. F. V. et al. **O cultivo do dendê como alternativa de produção para a agricultura familiar e sua inserção na cadeia do biodiesel no Estado do Pará.** Disponível em. <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2006/agricultura/CultivoDende.pdf> Acesso em: 12 maio 2009.

MORAIS, O. R. **O melhoramento genético dos ovinos no Brasil: situação atual e perspectivas para o futuro.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3, Faculdades Integradas do Planalto Central – FIPLAC. Disponível em. <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/iii/palestras/iiip36.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2010.

NATALI, A. A. Dendê: nascido para dar muito óleo. **Agrianual**, São Paulo, p. 219-226, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**, 6 ed. Washington, National Academy of Science, 1989. 157p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of sheep**, 6 ed. Washington, National Academy of Science, 1985. 99p.

NEIVA, J. N. M. et al. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidos com subprodutos do processamento do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1845-1851, 2006.

NUNES, H. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Archivos. Latinoamericanos de Producción. Animal**. vol. 15, n. 4. p. 141-151. 2007.

OLIVEIRA, R. P. M. de. Vantagens e desvantagens da utilização do sistema silvipastoril em ovinos: Ênfase na fisiologia animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v.2, n.9, ed.20, Art. 284, 2008. Disponível em. <[http://www.pubvet.com.br/artigos\\_det.asp?artigo=284](http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=284)>. Acesso em: 15 jan. 2010.

PACHECO, P. et al. **Pecuária, desenvolvimento regional e desmatamento na Amazônia Oriental**. CIFOR. 2005. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 56).

PALMQUIST, D. L; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p. 151-182, 2006.

PARENTE, H. N. et al. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **Arquivo Brasileiro de Medicina. Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p.460-466, 2009.

PELIZER, L. H; PONTIERI, M. H; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**. vol 2, issue 1, 2007.

PIRES, A. J. V. et al. Níveis de farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205/020508.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2010.

RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem nativa ou cultivadas durante o período de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 33, 1996. Fortaleza- CE. **Anais...** Fortaleza. Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1996. p 438-445.

RIBEIRO, T. M. D. et al. Características da carcaça e do lombo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia- GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2005. (CD- ROM).

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. **Utilização da torta de amêndoa de dendê na alimentação de ruminantes**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001 24p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 111).

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1996, Fortaleza- CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 292-293.

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. **Consumo voluntário e digestibilidade “in vitro” de misturas constituídas parcialmente de subprodutos disponíveis no Estado do Pará**. . Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1994. 5p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 76).

SÁ, J. F. DE. **Avaliação nutricional de alimentos para ruminantes. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**. 2007. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2007.

SANTOS, M. A. S. et al. **O comportamento do mercado de óleo de palma no Brasil e na Amazônia**. Belém: BASA, 1998. 27p. (Estudos setoriais, 11)

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide: statistics**. 4 ed. 943p. Version 6, Cary, NC: v.2. 1993.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura, irrigação e reforma agrária. Bahia. **Cultura dendê**. Disponível em. <<http://www.seagri.ba.gov.br/Dende.htm>>. Acesso 10 jun.2008.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, 70:3562-3577.1992.

SILVA, D. J; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)** 2 ed. Viçosa: UFV. Imp. Univ. 2002. 165 p.

SILVA, H. G. O. et al. Digestibilidade de dietas contendo silagem de capim-elefante amonizado e farelo de cacau ou torta de dendê em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.1-10, 2007.

SILVA, H. G. O. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.405-411, 2005a.

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

SILVA, L. D. F. et al. Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fontes de nitrogênio, em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1258-68, 2002.

SILVA, J. F. C; LEÃO, M. I. **Fundamentos da nutrição de ruminantes**. Piracicaba, Livroceres, 1979. 380p.

SILVA. R. H. et al. Exigências nutricionais de proteína e energia de cordeiros da raça Santa Inês crescendo dos 5 aos 5 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000.Viçosa - MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.CD-ROM.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1997, 230 p.

SILVA SOBRINHO, A. G. DA; MORENO, G. M. B. **Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça**. Disponível em: <<http://www.sheepembryo.com.br/files/artigos/217.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2010.

SOUZA, D. DE A. **SAG da carne ovina brasileira: resultados 2008 e perspectivas**. 2008. Disponível em: <[http://www.peabirus.com.br/redes/form/post?pub\\_id=48228](http://www.peabirus.com.br/redes/form/post?pub_id=48228)>. Acesso em: 27 jan. 2010.

SOUZA, O. E; SANTOS, E. I. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos agropecuários pelos ruminantes na Embrapa**. 2004. Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br>>. Acesso em: 20 out. 2008.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa: UFV/DZO, 2006. 223p.

VALENTIM, J. F; MOREIRA, P. **Adaptação, produtividade, composição morfológica e distribuição estacional da forragem de ecotipos de *Panicum maximum* no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC, 1994. 17 p. (EMBRAPA-CPAF/AC. Boletim de Pesquisa, 11).

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Comstock, 1994, 476 p.

VARGA, G.A.; DANN, H.M.; ISHLER, V.A. The use of fiber concentrations for formulation. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.11, p.3063-3074, 1998

WALDO, D. R. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.617-631, 1986.

WAN ZAHARI, M.; ALIMON, A. R. Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. **Palm Oil developments**, v.8, n.40, p.5-9, 2004.

Wikipédia, a enciclopédia livre. **Azeite de dendê**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Azeite-de-dend%C3%AA>>. Acesso em: 21 de nov. 2009.