

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

LUZYNNE VARJÃO AGUIAR

**SILAGENS DO CO-PRODUTO DA EXTRAÇÃO DO PALMITO DE
PUPUNHA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

**ITAPETINGA, BAHIA
2010**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SILAGENS DO CO-PRODUTO DA EXTRAÇÃO DO PALMITO DE
PUPUNHA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga - BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de concentração em Produção de Ruminantes.

Orientador:

Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira

Co-orientador:

Prof^a Dr^a Carmen Lucia de Souza Rech

**ITAPETINGA, BAHIA
2010**

Aguiar, Luzyanne Varjão
Avaliação nutricional de silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha na alimentação de ovinos – 2010. 48p.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira e co-orientadora Prof^a. D.Sc. Carmen Lucia de Souza Rech

1. Ovinos – Alimentação – Silagem de co-produto pupunha.
2. Nutrição animal – Ovinos. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Pedreira, Márcio dos Santos. III. Rech, Carmen Lucia de Souza. IV. Título.

CDD

Catálogo na Fonte:

Bibliotecário – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação
2. Ovinos – Silagem do co-produto pupunha
3. Nutrição animal – Ovinos
4. Pupunha – Valor nutritivo

DEDICATÓRIA

“Confia no SENHOR e faze o bem; habitarás na terra, e verdadeiramente serás alimentado.”

(SL 37:3)

Dedico esta dissertação aos meus exemplos de vida: ao Agrimensor José Eduardo Santana Aguiar e à Professora Luciana Varjão Santana Aguiar, que sempre me estimularam a dar este grande passo. Estas duas pessoas, com muita sabedoria, discernimento, bom senso e dedicação estiveram ao meu lado me encorajando nas horas difíceis, me aplaudindo nos momentos de glória, e a todo instante ensinando-me a importância da construção de meus próprios valores. Obrigada por serem meus pais, profissionais corretos e competentes, fontes de inspiração, amor, apoio e ensino diário.

Ofereço essa dissertação à minha filha Vitória, pelo amor incondicional, companheira de todas as horas, e por estar sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Embora seja individual e solitário o ato da leitura e da escrita, sabemos que um trabalho de pesquisa não se faz sozinho. Agradecer a todos que colaboraram ao longo deste período especial de minha vida não é tarefa fácil e a decisão de selecionar quem incluir é temerária. Então agradeço a todos que conviveram comigo, nesses últimos dois anos, e realço algumas pessoas que foram essencialmente importantes:

A **DEUS**, razão de minha existência e perseverança nessa jornada, sem Ele nada seria possível;

Aos meus pais e irmão, pelo carinho e amor infinito, por me mostrarem que é impossível amor maior do que amor fraterno. Agradeço por entenderem minha grande ausência e por saber que essa ausência foi somente física, mas que nunca passei sequer um dia sem pensar neles. Agradeço por sempre terem acreditado em mim, e serem meus melhores amigos;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter me proporcionado caminhos para minha formação profissional;

Às instituições de fomento, CAPES e FAPESB, pela concessão de bolsa de estudos e pelo apoio financeiro para execução desta pesquisa;

Às empresas Inaceres e Guabi, pelo fornecimento do material estudado e também por financiar parte dos recursos destinados à realização deste estudo;

Aos animais devo tudo, sem saber como pagar e como agradecer a essas criaturas que deram suas vidas para o bem do conhecimento geral da ciência em prol do homem;

Aos estagiários e funcionários do setor: Diego Nobre, Célio Alves, Diego da Hora, Thiago Mota, Buquira, Fagner, Gilmara, Leile Daiane, Verena Ferrari, Bianca Vasconcelos, Timão, Michele, Barriga, Reginaldo, Adelson, “Lorão meu patrão”, pela força, colaboração e companheirismo na execução deste trabalho;

Agradeço ao amigo e orientador, Prof. Dr. Márcio Pedreira, pelas inúmeras cobranças, orientação, paciência e compreensão nos momentos de aflição, bem como nos de explosão total. Sucupira tu és exemplo de conduta profissional e será sempre um norte em minha vida;

Também a todos os professores que me apoiaram, compartilharam seus conhecimentos e indicaram o caminho a ser trilhado, pois acreditaram no meu amor pela produção animal, em especial, ao Prof.Dr. Sérgio Augusto de Albuquerque

Fernandes, Mara Lúcia de Albuquerque Pereira, Soraia Vanessa Matarazzo e Daniele Rebouças Santana Loures;

Aos meus “pais” do coração, Carmen Lucia de Souza Rech e José Luis Rech, pelo carinho, amor, ensinamentos e por todos os momentos vividos, pois não é qualquer professor que se coloca na posição de pai para um aluno;

Às eternas amizades: Carla Fabrícia, Maria Natália, Andréa Gomes, Renise Oliveira, Fábio Marques, Ana Kelly, Fabiana Alves, Tia Gal e Lorena Mirelle;

Ao amigo Herymá Giovane, meus sinceros agradecimentos, pois juntamente com sua esposa, Cristina Rafelle, são iluminadores desse meu caminho, sempre prontos a me ajudar com a benção infinita de Deus;

À minha grande amiga de graduação, mestrado e, se Deus permitir, de Doutorado, Laaina Andrade Souza, por todos esses anos de cumplicidade;

Aos colegas de mestrado pela harmoniosa convivência, em especial, à família Gaya: Luis Eduardo, José Augusto, Tunico, Dudu, Fabiano Gaya, Wenderson, Laaina e Dirlane, pela satisfação de ter compartilhado momentos únicos com vocês;

Aos doutorandos Evanilton Moura e Antônio Márcio, pela colaboração concedida para a concretização das etapas deste trabalho, cada um com uma participação especial;

À minha afilhada Vitória, que soube, com seu modo infantil, entender a minha ausência em vários momentos importantes de sua vida, e que chorava nos dias em que eu não podia levá-la comigo para alimentar os animais. Foi dela que recebi abraços, beijinhos e carinhos nos momentos de aflição; agradeço a sua existência, pois é isto que me faz querer ser gente grande e poder proporcionar-lhe o melhor;

Aproveito, ainda, para agradecer à minha família, Varjão e Aguiar, que ao longo dos últimos anos, por muitas vezes, me substituiu e dispensou-me das mais diversas tarefas. Obrigada por depositarem em mim a confiança para todas as horas. Sei que vocês se orgulham por eu ter atingido uma meta ainda não atingida por nenhum outro de nós. Mas esse orgulho que sentem por mim, converto na missão de ser, a cada dia, mais digna de representá-los. O caminho está aberto para os próximos...

Aos amigos, colegas, conhecidos, enfim, todos que de maneira direta ou indireta contribuíram, e que por esquecimento não estão com seus nomes aqui mencionados, meu MUITO OBRIGADA E MINHA ETERNA GRATIDÃO!

BIOGRAFIA

LUZYANNE VARJÃO AGUIAR, filha de José Eduardo Santana de Aguiar e Luciana Varjão Santana Aguiar, nasceu em Itabuna – Bahia, no dia 03 de fevereiro de 1984. Em 2002, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, *campus* Universitário Juvino Oliveira – Itapetinga – Bahia, concluindo o curso de Bacharel em Zootecnia em 2007. Como aluna de graduação do curso de zootecnia, foi estagiária voluntária do Laboratório de Nutrição Animal, posteriormente, foi bolsista de apoio técnico da Fapesb e desenvolveu pesquisas científicas na área de avaliação de alimentos para animais ruminantes e análises bromatológicas. Em 2008, iniciou o curso de Pós-Graduação – Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, com área de concentração em Produção de Ruminantes. Em 26 de janeiro de 2010, apresentou a dissertação à banca examinadora, com defesa marcada para o dia 26 de fevereiro de 2010, para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia. Atualmente é discente do programa de Pós-Graduação – Doutorado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

“Toda vez que um artigo científico apresenta alguns dados, eles vem acompanhados por uma margem de erro – um lembrete silencioso, mas insistente, de que nenhum conhecimento é completo ou perfeito. É uma calibração de nosso grau de confiança naquilo que pensamos conhecer. Se as margens de erro são pequenas, a acuidade de nosso conhecimento empírico é elevada; se são grandes, então é também enorme a incerteza de nosso conhecimento. Exceto na matemática pura (e, na verdade, nem mesmo nesse caso), não há certezas no conhecimento.”

Carl Sagan

RESUMO

AGUIAR, L.V. **Silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha na alimentação de ovinos**. Itapetinga – Bahia: UESB 2007. 56p.(Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes). *

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a utilização de silagens do co-produto da pupunha, e os seus efeitos sobre os parâmetros nutricionais: consumo de nutrientes das dietas e o desempenho produtivo, características de carcaça e comportamento ingestivo em ovinos da raça Santa Inês. O estudo foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, localizada no município de Itapetinga - Bahia. Utilizou-se 20 ovinos machos inteiros (peso médio 20 kg), mantidos em baias individuais e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições, durante um período experimental de 82 dias. O fornecimento dos alimentos foi realizado diariamente pela manhã e pela tarde, de modo que permitisse aproximadamente 10% de sobras. A relação volumoso:concentrado das dietas foi 50:50 com base na matéria seca. A análise de variância dos dados mostrou que o consumo de matéria seca foi significativamente maior para silagem de pupunha + dendê (SD), quando comparado com silagem de pupunha + uréia (SU), silagem de pupunha + milho moído (SM) e silagem de pupunha in natura (SN). Contudo, não houve diferença ($P>0,05$) para esta variável entre os tratamentos SM e SN. Com relação ao coeficiente de digestibilidade da proteína bruta do tratamento SU, este apresentou-se maior e diferiu estatisticamente ($P<0,05$) dos demais tratamentos. Para os coeficientes de digestibilidade dos demais nutrientes, não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. Os animais que consumiram dieta à base de SD e SM obtiveram maiores ganho médio total e diário, não havendo diferença significativa entre ambos ($P>0,05$). O tratamento SD apresentou maior rendimento de carcaça, quando comparado com os demais tratamentos. As carcaças do tratamento SN e SD tiveram melhor conformação, quando comparadas com SM, no entanto, as carcaças do SU não diferiam ($P>0,05$) estatisticamente dos demais tratamentos. Para as variáveis do comportamento ingestivo: alimentação, ruminação e ócio, foi possível observar que não houve diferença estatística entre os tratamentos SN, SM, SU e SD ($P>0,05$). Observou-se também, de forma significativa, maior eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro (EAL_{FDN}) no tratamento SD, quando comparado com SN, para eficiência de ruminação de matéria seca (ERU_{MS}) apresentou maior eficiência nos animais que participaram do tratamento SD. Com relação ao número de mastigações meréricas por dia (NMM_{nd}), constatou-se maior valor para SM, quando comparado com SN. O co-produto da pupunha apresenta características próprias de um alimento volumoso e tem como principal limitação o baixo teor de matéria seca (MS), o que confere menor consumo de nutrientes.

Palavras-chave: confinamento, digestibilidade, ruminante, carcaça, comportamento

*Orientador: Márcio dos Santos Pedreira, D.Sc., UESB e Co-orientadora: Carmen Lúcia de Souza Rech, D.Sc.

ABSTRACT

AGUIAR, L.V. **Silages by-product of the extraction of palm heart of pupunha in sheep feeding.** Itapetinga – Bahia: UESB 2007. 56p. (Dissertation - Master's degree in Zootecnia - Production of Ruminants).

The aim of this research was to evaluate the use of the by-product ensilages of palm, and its effects on the nutritional parameters: consumption of nutrients of the diets and the productive performance, characteristic of carcass and ingestive behavior in sheep. The study was accomplished in the southwestern State University of Bahia, located in the city of Itapetinga -Bahia. One used 20 entire whole sheep (average weight 20 kg) kept in individual stalls and distributed in entirely actualized delineation with 4 treatments and 5 repetitions, during an experimental period of 82 days. The supply of foods was accomplished daily in the morning and in the afternoon, so that it was allowed approximately 10% of leftovers. The voluminous relation: concentrated of the diets was 50:50 on the basis of the dry substance. The analysis of variance of the data showed that the consumption of dry substance was significantly bigger for silage dende (SD), when comparative with Silage urea (SU), silage corn (SM) and Silage fresh (SN). However it did not have difference ($P>0,05$) for this variable between treatments SM and SN . With regard to the coefficient of digestibility of the crude protein of the SU treatment, this was presented head and statistically deferred ($P<0,05$) from the too much treatments. For the coefficients of digestibility of the excessively nutrient there was no difference ($P>0,05$) between the treatments. The animals that had consumed SD and SM diet had obtained greater profits average total gain and average daily gain, not having significant difference between both ($P>0,05$). SD Treatment presented greater carcass income, comparing with other treatments. The SN and SD treatment carcasses had had better conformation, comparing with SM, however the SU carcasses did not statistically defer ($P>0,05$) from the other treatments. For the variable of the ingestive behavior: feeding, rumination and idleness, it was possible to observe that it did not have statistical difference between SN, SM, SU and SD ($P>0,05$) treatments SN, SM, SU and SD ($P>0,05$). It was possible to observe in a significant way bigger feeding efficiency of neutral detergent fiber in SD treatment comparing with SN, for rumination efficiency of dry matter it was presented greater efficiency in the animals that had participated in SD treatment. With regard to number ruminating chews day, head value for SM comparing with SN was evidenced. The co-product of peach palm presents proper characteristics of a voluminous food and has as main limitation the low strength of dry mater, it confers under intake of nutrients.

Keywords: confinement, digestibility, ruminant, carcass, behavior.

* Adviser: Márcio Dos Santos Pedreira, D.Sc., UESB and Co-Adviser: Carmen Lucia de Souza Rech, D.Sc

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para constituir as dietas experimentais	20
TABELA 2 –	Composição nutricional das dietas experimentais	20
TABELA 3 –	Médias obtidas para consumo dos nutrientes das dietas: matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE), matéria orgânica (CMO)	23
TABELA 4 –	Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS); matéria orgânica (CDMO); proteína bruta (CDPB); da fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN); extrato etéreo (CDEE)	25
TABELA 5 –	Valores médios dos tempos despendidos com alimentação, ruminação, ócio, de ovinos em função dos tratamentos.	26
TABELA 6 –	Valores médios de eficiência de alimentação de MS (EAL_{MS}), e de FDN (EAL_{FDN}), eficiência de ruminação de MS (ERU_{MS}) e de FDN (ERU_{FDN}) em função dos tratamentos.	27
TABELA 7 –	Valores médios de tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas por dia (NMM_{nd}), número de mastigações meréricas por bolo (NMM_{nb}) e tempo de ruminação por bolo (TRB) em função dos tratamentos.	28
TABELA 8 –	Médias obtidas para consumo de matéria seca expressos em kg/dia e % do peso corporal ($CMS\%PC$), peso médio de abate (PA), ganho médio total (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA), nos diferentes tratamentos.	40
TABELA 9 –	Médias obtidas para os parâmetros grau de cobertura de gordura (GCG), conformação (CONF) e espessura de gordura subcutânea (EGS) nos diferentes tratamentos.	41
TABELA 10–	Médias e desvio padrão, obtidos para peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), perda de peso por resfriamento (PPR), comprimento carcaça (CCAR) e área de olho de lombo (AOL) nos diferentes tratamentos.	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	Esquema de uma planta de pupunha	06
FIGURA 2 -	Co-produto da pupunha da colheita até o momento que antecede a confecção das silagens	16
FIGURA 3 -	Preparo das silagens experimentais	17
FIGURA 4 -	Manejo zootécnico	18
FIGURA 5 -	Ensaio de digestibilidade	19
FIGURA 6 -	Avaliação do comportamento alimentar	21
FIGURA 7 -	Procedimentos <i>ante e post mortem</i>	38

LISTA DE ABREVIATURAS

CA	Conversão alimentar
CDA	Coeficiente de digestibilidade aparente
CMS	Consumo de matéria seca
CMS %PC	Consumo de matéria seca expresso em % do peso corporal
CNF	Carboidratos não fibrosos
CONF	Conformação
CHT	Carboidratos totais
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DA	Digestibilidade aparente
EE	Extrato etéreo
FDA	Fibra insolúvel em detergente ácido
FDN	Fibra insolúvel em detergente neutro
GCG	Grau de cobertura de gordura
GMD	Ganho médio diário
GMT	Ganho médio total
EGS	Espessura de gordura subcutânea
MM	Matéria mineral ou cinzas
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
PB	Proteína bruta
PCF	Peso carcaça fria
PCQ	Peso carcaça quente
PA	Peso médio ao abate
PI	Peso inicial
PPR	Perda de peso por resfriamento
PC	Peso corporal
PV	Peso vivo
PVCJ	Peso vivo com jejum
PVSJ	Peso vivo sem jejum
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento de carcaça quente
SN	Silagem co-produto da extração do palmito de pupunha
SM	Silagem co-produto da extração do palmito de pupunha + 10% de fubá de milho
SU	Silagem co-produto da extração do palmito de pupunha + 1% de uréia
SD	Silagem co-produto da extração do palmito de pupunha + 10% de torta de dendê.

SUMÁRIO

1. Introdução geral.....	01
2. Revisão de literatura.....	05
3. Referências.....	10
4. Capítulo 1 – Consumo, digestibilidade e comportamento alimentar de ovinos confinados e alimentados com silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha.	
4.1 Revisão de Literatura.....	13
4.2 Material e Métodos	16
4.3 Resultados e Discussão	23
4.4 Conclusão	30
4.5 Referências.....	31
5. Capítulo 2 – Desempenho produtivo e características quantitativas de carcaça de ovinos confinados e alimentados com silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha.	
5.1 Revisão de Literatura.....	34
5.2 Material e Métodos	37
5.3 Resultados e Discussão	40
5.4 Conclusão.....	44
4.5 Referências.....	45
6. Considerações Finais.....	48

1. INTRODUÇÃO GERAL

O agronegócio da ovinocultura no Brasil tem apresentado crescimento expressivo nos últimos anos, ocupando lugar de destaque no cenário nacional. O Brasil possui aproximadamente 16.239 milhões de ovinos, desse efetivo a região Nordeste detém 9.286.258 milhões, correspondente a 57% do rebanho ovino do País. O estado da Bahia concentra os maiores plantéis dessa espécie, com 3.096.155 milhões de ovinos (IBGE, 2008).

O desenvolvimento da ovinocultura no Brasil está associado à produção de carne, em função da crescente demanda nos últimos anos. Isso se deve, principalmente, a um maior consumo da carne ovina pela população dos grandes centros urbanos. Entretanto, a produção de cordeiros ainda é insuficiente e não consegue atender essa crescente demanda, devido à baixa eficiência de produção que é adotada na região nordeste.

Para atender essa demanda, faz-se necessário melhorias nos sistemas de produção, principalmente, no desempenho produtivo do rebanho, exigindo estudos que permitam estabelecer dietas que atendam às necessidades desses animais, observando o tipo de alimento empregado e o custo de aquisição dos mesmos, pois a alimentação é o principal componente do custo de produção e constitui um fator limitante à produção de carne ovina nesta região, uma vez que a produção de forragem apresenta alta estacionalidade, devido, principalmente, à má distribuição das chuvas.

O potencial produtivo das pastagens é um dos fatores que limitam a produção ovina no Brasil (AVILA & OSÓRIO, 1996), pois as condições climáticas das regiões tropicais promovem oscilações na oferta de alimentos, o que reflete drasticamente no desempenho e na produtividade animal.

A baixa produção de forragem, durante o período seco do ano, tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade dos rebanhos, sendo responsável pela queda acentuada da produção animal e pela grande variação da capacidade de suporte dos pastos que, geralmente, é estabelecida, tomando-se por base um período de 12 meses, dificultando a economia da atividade pecuária. Isso acarreta uma baixa disponibilidade de animais destinados ao abate, particularmente, no período de estiagem.

Na busca de melhores resultados de produção, tem-se notado interesse em intensificar a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando rapidez para a comercialização, sobretudo, na época da entressafra. Segundo Almeida Jr. et al. (2004), a terminação de ovinos em confinamento apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário e nutricional, o que resulta em abate precoce e carcaças com alta qualidade, refletindo em melhor preço ao consumidor e garantia ao produtor de retorno mais rápido do capital investido. No entanto, as dietas apresentam elevada quantidade de volumoso, o que resulta em baixos ganhos. Dessa forma, para que os ovinos exteriorizem seu potencial produtivo, faz-se necessário o balanceamento das dietas de modo a atender plenamente suas exigências nutricionais (ALVES et al., 2003).

A necessidade de suplementação no período de estiagem induz ao uso de alimentos alternativos, como resíduos agroindustriais, que antes eram descartados e agora passam a ter um valor nutricional. Ovinos em crescimento apresentam alta exigência em nutrientes que, geralmente, não são encontrados em níveis adequados em dietas constituídas somente por volumosos, portanto, é necessária a suplementação com concentrados e a verificação da qualidade e perfil de nutrientes encontrados nos volumosos utilizados.

Segundo a FAO (2009), o mundo precisa aumentar a produção de alimentos em 50%, até 2030, para fazer frente ao aumento da demanda de consumo, em função do crescimento populacional que passará de aproximadamente 6,6 bilhões de habitantes atualmente para mais de 8,2 bilhões em 2030. No caso do Brasil, a população será de aproximadamente 210 milhões de habitantes em 2020, exigindo sistemas de produção cada vez mais intensivos.

Diante do potencial forrageiro que existe nos resíduos e subprodutos da agroindústria, buscam-se soluções sistemáticas quanto ao aproveitamento destes materiais, aparentemente sem muita utilidade para os monogástricos e para o homem, para atender às necessidades de proteína e energia de animais ruminantes, pois, quando estes materiais são adequadamente tratados e sua utilização tecnicamente orientada na alimentação animal representam benefício indireto para a população humana, que demanda, cada vez mais, por alimentos nobres como o leite e a carne.

Nos últimos anos, tem se intensificado o aproveitamento de resíduos agroindustriais. Vários processos podem ser desenvolvidos para utilizar esse material e agregar valor econômico, uma vez que este confere características nutricionais. Deixando, por sua vez, de ser um problema de ordem ambiental. Uma das alternativas

de aproveitamento deste resíduo está na sua transformação biológica, realizada na técnica de ensilagem para aplicação na alimentação animal.

Lousada Jr. *et al.* (2005) afirmam que as agroindústrias investem no aumento da capacidade de processamento, gerando uma grande quantidade de subprodutos, que, em muitos casos, são considerados custo operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental.

Os resíduos da agroindústria são fontes valiosas de proteína, energia e fibra para indústria de produção animal (NRC, 1989). Depois de serem gerados, necessitam de um destino adequado, pois, além de criar potenciais problemas ambientais, representam perdas de matérias-primas e energia, exigindo investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição (PELIZER *et al.*, 2007).

Manterola *et al.* (1992), descrevendo a utilização de resíduos hortícolas e agroindustriais na alimentação de ruminantes, concluíram que, em todos os países, existe grande quantidade e diversidade de resíduos com diferentes potenciais alimentícios. Entretanto, a maioria deles se perde devido ao pouco conhecimento de seus valores nutritivos e suas limitações quanto à resposta do animal.

Em relação à escolha do co-produto, devem ser considerados os seguintes fatores: a quantidade disponível, a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo, as suas características nutricionais, os custos de transporte, condicionamento e armazenagem (CASTRO FILHO *et al.*, 2007).

No Brasil, alguns resíduos agroindustriais já são considerados co-produtos por serem produzidos em larga escala e possuírem estudos, ensaios nutricionais e protocolos de tratamento que viabilizam sua comercialização para uso na alimentação animal. As limitações para a transformação dos resíduos em co-produtos para alimentação animal estão ligadas à deficiência e/ou a desequilíbrios nas características nutricionais do resíduo e aos custos com a coleta, o transporte e, geralmente, o tratamento necessário para melhoria de seu valor nutritivo (BURGI, 1992).

O seu beneficiamento gera uma grande quantidade considerável de resíduos, que são fontes potenciais de poluição, e o seu emprego na alimentação de animais ruminantes, além de minimizar este problema, pode contribuir na redução de custos com alimentação.

Segundo Lima e Marcondes (2002), somente o resíduo gerado na indústria alimentícia de conserva de palmito produz grande quantidade em termos de bainhas medianas, material que é descartado do processo industrial. A geração desse resíduo, para um lote de 1.000 unidades de 300 gramas de palmito enlatado, é obtida 350 kg

de bainha mediana, considerando que este valor seja obtido por dia, a cada 20 dias de produção industrial (atividade mensal), seriam gerados 7.000 kg de bainha mediana. Em um ano, estes valores representariam 127,75 toneladas.

Estratégias para a melhoria do rebanho nordestino, caracterizado por baixos níveis produtivos, seriam o manejo alimentar adequado, principalmente nas épocas secas do ano, e o uso de sistemas intensivos de exploração, como o confinamento, tornando-se necessário contar com alimentos de bom valor nutritivo e de baixo custo.

Surge, então, a necessidade de avaliar a inclusão de diversas fontes alimentares alternativas e quantificar as respostas animais em termos produtivos e econômicos. Contudo, é necessário mais estudos sobre esse resíduo, em relação às suas características como alimento, a fim de viabilizar a utilização dessa fonte alternativa de forma racional na alimentação animal, e fundamentar decisões corretas, como afirma Oliveira (2008), pois há uma necessidade de mais estudos envolvendo digestibilidade *in vivo*, e, sobretudo, experimentos com consumo e desempenho animal para certificar a viabilidade de utilização da silagem do co-produto da pupunha na alimentação de ruminantes.

Diante do exposto, este estudo foi conduzido com objetivo principal de avaliar o desempenho, características de carcaça e comportamento alimentar de ovinos confinados, alimentados com silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma palmeira originária da Região Amazônica, sendo domesticada e disseminada nesta região e na América Central por povos indígenas. Ela permite múltiplas utilidades, como frutos cozidos, extração de óleo, fabrico de farinha para alimentação humana e para arraçoamento animal e, ainda, a extração do palmito de excelente qualidade. O palmito de pupunha é uma iguaria valiosa, de grande aceitação, conseguindo preços elevados no mercado; e uma excelente alternativa econômica e ecológica para o produtor.

O Brasil é o maior produtor e consumidor de palmito do mundo, porém, já não possui mais o título de maior exportador (SAMPAIO et al., 2007).

A expansão da cultura da pupunheira tem ocorrido visando atender ao mercado consumidor de palmito (COSTA NETO, 2002). Esta palmeira, quando cultivada em condições adequadas, apresenta rápido crescimento, produzindo palmitos de boa qualidade e bom perfilhamento, o que confere caráter permanente de exploração à cultura (RAMOS, 2002), além de sua rusticidade, reunindo, assim, atributos ideais para a produção do palmito (BOVI, 1998).

O cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) para a produção de palmito vem despertando, nos últimos anos, o interesse de agricultores de todo o país. Esse interesse surge do esgotamento das reservas naturais de palmito e da necessidade de preservação dos ecossistemas florestais. Na região Nordeste, o que tem possibilitado a expansão do cultivo da pupunha foi a baixa mobilidade das culturas tradicionais, garantindo ao produtor rural uma diversificação, visando à produção de palmito.

Dentre os cultivos voltados ao processamento industrial, destaca-se a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), na região Sul da Bahia, como alternativa racional e econômica para a produção de palmito de pupunha. As características agrônomicas que possui essa palmeira e a aceitação dos produtos que oferece ao consumidor estão contribuindo para o aumento de sua exploração comercial.

Estima-se, atualmente, que a área cultivada com a pupunheira no Brasil alcance cerca de 60.000 hectares e esteja ainda em expansão. Até o ano 2000, aproximadamente, 25% dessa área encontrava-se em fase de colheita. Atualmente a situação é inversa, com 75% dos cultivos já em fase de produção continuada de palmito (MALDONADO, 2005).

Em culturas adubadas e irrigadas, o primeiro corte da pupunha ocorre entre 18 e 24 meses. Subsequentemente, os perfilhos oferecem cortes a cada 3-4 meses,

atingindo até 100 t/ha/ano de material residual (Figura 1): folhas, caules e bainha (ALVES JÚNIOR et al., 1999). A composição química do subproduto (caules, folhas e bainhas), segundo os mesmos autores, é a seguinte: MS – 26,0%, PB – 8,3%, MM – 7,9%, EE – 5,5%, FDN – 56,4% e FDA – 37,2%; enquanto Medeiros (1999) obtiveram: PB – 10,0%; FDN – 62,0%; FDA – 50,0%; celulose – 30,0% e lignina – 15%.

As poucas informações existentes indicam que se trata de um subproduto com elevado potencial para uso na alimentação de ruminantes. A exploração agroindustrial das atividades vinculadas à produção e industrialização do palmito de pupunha traz benefícios sócio-econômicos incontestáveis, porém, tem como consequência o acúmulo de grandes quantidades de resíduos, gerando um problema para o meio ambiente. No processo de industrialização do palmito, são produzidos dois tipos diferentes de resíduos, um material de consistência mais tenra (parte mais interna do tolete), denominado bainhas foliares ou “entre-casca”, e um material mais duro, denominado “casca” do tolete.

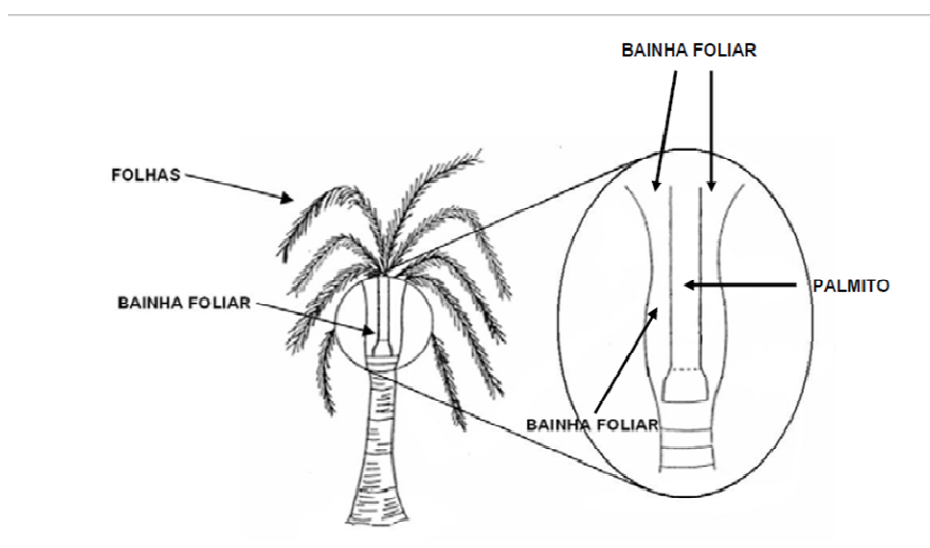


FIGURA 1 – Esquema de uma planta de pupunha

Outra vantagem no cultivo desta palmeira é que, após o primeiro corte, novos cortes podem ser feitos na mesma planta, o que dispensa o replantio da área. O cultivo é indicado para áreas agrícolas tradicionais, pois não oferece dano às matas nativas, sendo esta a principal vantagem ecológica.

Devido ao potencial comercial do palmito de pupunha, muitos países latinoamericanos estão investindo no seu cultivo e industrialização. Dois fatores que

estão facilitando este aumento: a existência de um mercado mundial e a disponibilidade de tecnologia para o cultivo e industrialização da pupunha para palmito cultivado (VERRUMA-BERNARDI et al., 2007).

Atualmente, o número de agroindústrias tem aumentado significativamente, promovendo incrementos na produção de resíduos e subprodutos que não são aproveitados na alimentação humana, sendo utilizados na dieta animal, por conseguinte, influenciando a redução de custos de produção (LOUSADA JR. et al., 2005), reduzindo o impacto ambiental, além da geração de tecnologias voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais associados ao ecossistema regional.

Vários autores se referem ao termo para alimentos alternativos, advindos da agroindústria, como resíduos ou subprodutos de agroindústria (CARVALHO JR. et al., 2009; PINTO et al, 2005; RODRIGUES NETO et al., 2001), no entanto, do ponto de vista nutricional, o termo “co-produto” seria mais coerente, quando se refere ao material oriundo de final de colheita de algum produto ou após o processamento industrial, e que possua tanto valor alimentar para o animal, quanto econômico para a indústria que o produz.

Esse co-produto é produzido em uma escala constante ao longo do ano e sua utilização na alimentação de ruminantes tem se constituído uma alternativa viável como fonte de volumoso na época de baixa disponibilidade de pastagens, na região sul da Bahia. Existem poucas informações disponíveis na literatura sobre seus valores nutricionais e a sua forma de utilização e/ou conservação mais adequada para ser utilizada na alimentação animal, mas sabe-se que o alto teor de umidade das entrecascas confere uma característica indesejável no processo de fermentação, proporcionando o desenvolvimento de fermentações secundárias.

De acordo com Wilkinson et al. (1982), citados por VILELA (1998), na ensilagem de plantas que apresentam teores de matéria seca inferiores a 21%, carboidratos solúveis inferiores a 2,2% na matéria verde e baixa relação entre carboidratos e poder tampão, os riscos de fermentação secundária são maiores. Nesta situação, o uso de aditivos é fundamental para melhorar a fermentação do material ensilado. Assim, as características conhecidas do co-produto do palmito de pupunha, influenciam negativamente no processo fermentativo de silagens. Os altos teores de umidade e baixas concentrações de carboidratos solúveis impedem o rápido decréscimo do pH e permitem a ocorrência de fermentações secundárias indesejáveis, o que prejudica a qualidade do produto preservado (MC DONALD, 1981 e LAVEZZO, 1993).

Dentre as soluções para contornar o excesso de umidade, tem-se a utilização da adição de aditivos sequestrantes de umidade, denominados absorventes. Os aditivos absorventes, em sua maioria, contribuem com a melhoria do processo fermentativo por meio da elevação do teor de matéria seca da silagem, além de promover, em algumas ocasiões, a melhoria do valor nutritivo da massa ensilada (OLIVEIRA, 2007).

Rodrigues Neto et al. (2001) concluíram que a adição de 10% milho moído na ensilagem de co-produtos da pupunha (folhas, bainhas e parte dos caules) proporcionou silagens de qualidade média e valor nutritivo semelhante à maioria das silagens de forrageiras convencionais. Segundo Lavezzo & Andrade (1994), o uso do fubá de milho como aditivo em silagens com alto teor de umidade é recomendável, pois, além de elevar o teor de matéria seca, favorece a fermentação e eleva o seu valor energético.

A uréia pode ser utilizada nas silagens como suplemento alimentar, contribuindo para o aumento do percentual de nitrogênio não proteico do material ensilado. A adição da uréia no processo de produção de silagem de materiais com baixos teores proteicos é usada com o objetivo de aumentar os valores percentuais de proteína bruta e incrementar a estabilidade aeróbica da silagem. Normalmente, são recomendados 5 a 10 kg de uréia (0,5 a 1,0%) por tonelada de matéria natural da forragem a ser ensilada (MAHANNA, 1993).

Com os recentes avanços em nutrição animal, o tratamento químico de volumosos tem sido estudado em várias pesquisas. O aumento da digestibilidade de materiais fibrosos, por meio do tratamento com uréia, está relacionado ao acréscimo do teor de nitrogênio total das forragens e ao seu efeito, rompendo ligações ésteres entre constituintes da parede celular (fração glicídica) e ácidos fenólicos com a despolimerização parcial da lignina (PIRES et al., 2004).

Dentre as culturas agrícolas de significado econômico, a cultura do dendzeiro é, provavelmente, a de maior potencial de crescimento no mundo. Dentre as oleaginosas, a cultura do dendê é a de maior produtividade, com rendimento de 4 a 6 toneladas de óleo/ha (CARNEIRO, 2003). A torta de dendê é o produto resultante da polpa seca do dendê, após moagem e extração do óleo. A produção brasileira de dendê cresceu de 522.883 para 717.893 toneladas no período de 1990 a 2002, sendo o Norte e Nordeste as principais regiões produtoras (IBGE, 2004).

Segundo Valadares Filho et al. (2006), a torta de dendê apresenta, na sua composição química, os seguintes valores: 95,09% de MS; 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 e uma digestibilidade da MS de 60,66%. A torta de dendê é um co-produto que permite sua utilização na alimentação animal, tendo em vista que, devido ao seu elevado teor de MS, possui características absorventes ideais para ser utilizada em silagens de plantas com elevado teor de umidade.

Rodrigues Neto et al, (2001), avaliando efeitos de aditivos no valor nutritivo de silagens feitas com subproduto da extração do palmito de pupunha, concluíram que a adição de 10% de polpa cítrica ou milho moído apresentou valor nutritivo semelhante às silagens de forrageiras convencionais.

Rombola et al. (2003), trabalhando com digestibilidade "*in vivo*" dos subprodutos do palmito de pupunha em ovinos confinados, verificaram que a substituição da silagem de milho em até 40% por silagem de pupunha não altera a digestibilidade dos nutrientes da dieta.

Orsine et.al. (2003), testando o aproveitamento de resíduos de colheita e pré-processamento do palmito de pupunha, concluíram que os mesmos são passíveis de serem utilizados como fonte de fibra em dietas de ruminantes, na forma "*in natura*" e como silagem.

Neste contexto, a utilização de recursos disponíveis na região, como co-produtos oriundos das agroindústrias, pode se constituir em uma alternativa a ser utilizada a fim de viabilizar a produção de carne de ovinos em confinamento, bem como a conservação do meio ambiente, em função do uso de recursos renováveis em diferentes segmentos dos setores produtivos e industriais (SOUZA JUNIOR, 2003).

3. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JR., G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Qualidade da carne de cordeiros, criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1039-1047, 2004.
- ALVES JÚNIOR, J.; HERNANDEZ, F. B. Irrigação na cultura da pupunha na produção de resíduos, objetivando seu uso na alimentação In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21, 1999, Botucatu -SP. **Anais...** Botucatu: FMVZ, 1999. p.193.
- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003.
- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003.
- ARMENTANO, L. & PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows. Measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416- 1425, 1997.
- AVILA, V. & OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.25, p.1007-1016, 1996.
- BOVI, M.L.A. Palmito pupunha informações básicas para cultivo, Campinas, IAC –, 1998, 50 p. (**Boletim Técnico 173**).
- BURGI, R. Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agrícolas e agroindustriais. In: Simpósio sobre utilização de subprodutos agroindustriais e resíduos de colheita na alimentação de ruminantes, São Carlos, 1992. **Anais...**São Carlos: EMBRAPA, p.69-82, 1992.
- CARNEIRO, R.A.F. **A produção de biodiesel na Bahia**. Conjuntura e Planejamento. Salvador: SEI, n.112, p. 35-43, 2003.
- CARVALHO JUNIOR, J.N.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim-elefante ensilado com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.994-1000, 2009.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- CASTRO FILHO, M. A.1, BARBOSA, M. A. A. F.2, OLIVEIRA, R. L. et al. **Valor nutritivo da palha de milho verde para bovinos**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v.8, n.2, p. 112-121, 2007
- COSTA NETO, P. Q. **Isolamento e identificação de fungos endofíticos da pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e caracterização por marcadores moleculares**. 2002. 73p. Dissertação (Mestrado em Genética) - Centro de Ciências Biológica e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos, Manaus, 2002.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. 2000. **The state of food insecurity in the world**. Disponível em: <[http://www.fao.org/ Focus/E/home.l.htm](http://www.fao.org/Focus/E/home.l.htm)>. Acesso em: Agosto/2009.

IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal. Rebanho ovino brasileiro: efetivo por unidade da federação 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, Acesso em: 21 agosto 2009.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1993, Piracicaba. *Anais...*Piracicaba: FEALQ, 1993. p.169-275.

LAVEZZO, W.; ANDRADE, J. B. Conservação de forragens: feno e silagem. In: SIMPÓSIO BASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CNBA, 1998. p. 105-166.

LOUSADA JUNIOR, J.E.; MIRANDA NEIVA, J.N.; RODRIGUEZ, N.M. 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.

MAHANNA, B. Troubleshooting silage problems. In: STATE APPLIED NUTRITION CONFERENCE, 4., 1993, Wisconsin. **Proceedings...** Wisconsin: 1993. p.1-21.

MALDONADO, C.A.B. Biossólido na implantação do cultivo de pupunheira. Campinas-SP. Instituto Agrônomo de Campinas. São Paulo, 2005.

MANTEROLA, H.B.; CERDA, D.A.; PORTE, E.R. et al. Valor nutritivo y uso de subproductos Agroindustriales e forages toscos en la alimentacion de bovinos. In: Simpósio sobre utilização de subprodutos Agroindustriais e resíduos de colheita na alimentação de ruminantes. Embrapa/UEPAE. São Carlos 351 p. Anais...

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. Chichester: John Wiley & Sons, 1981. 218p.

MEDEIROS NETO, L.M. Subproduto da extração do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) na alimentação de bovinos confinados. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 1999, Botucatu. Anais...Botucatu:UNESP/FCA, p.264.1999.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Winsconsin: American Society of Agronomy. p.450-493. 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

OLIVEIRA, L.S. **Caracterização nutricional da silagem do co-produto da extração do palmito de pupunha**. 48p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-Bahia, 2008. Disponível em:<<http://www.uesb.br/mestradozootecnia/defendidas/dissertacao/leandro.pdf>> Acesso em Agosto/2009.

ORSINE, G.F.; SOARES, T.V.; FERNANDES, E.S.; et al. Valor nutritivo e degradabilidade ruminal da parte área da palmeira pupunha (*Bactris Gasipaes*) “in natura” e ensilada. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 40., Santa Maria, 2003. Anais/CD-ROM. Santa Maria:SBZ, 2003.

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

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**. V.2, n1, p.118-127, 2007.

PINTO, C.W.C.; SOUSA, W.H.; PIMENTA FILHO, E.C. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes fontes de volumosos em confinamento. **Revista Agropecuária Técnica**. v.26, n.2, 2005.

PIRES, A.J.V.; CARVALHO JR., J.N.; SILVA, F.F. et al. Farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de ovinos. **Revista Ceres**, v.26, n.286, p.33-46, 2004.

RODRIGUES NETO, A.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; ISEPON, O.J. et al. Efeito de aditivos no valor nutritivo de silagens feitas com subproduto da extração do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.4, p.1367 -1375, 2001.

ROMBOLA, L.G.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MORO, J.R.; et al. Digestibilidade "in vivo" dos subprodutos da indústria do palmito de pupunha (*Bactris Gasipaes* H.B.K.) em ovinos deslançados. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 40., Santa Maria, 2003. Anais/CD-ROM. Santa Maria:SBZ, 2003.

SAMPAIO, L. C.; NETO, S. N. O.; LELES, P. S. S.; SILVA, J. A.; VILLA E. B. Análise técnica e econômica da produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de palmeira-real (*Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude). **Revista Floresta e Ambiente**. v. 14, n. 1, 2007.

SOUSA JUNIOR, F. A. Substituição Parcial do farelo de soja e milho por farelo de babaçu na terminação de ovinos / Antonio de Sousa Junior. - Teresina: UFPI, 2003. 58p. Dissertação em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 2. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica LTDA, 2006. 329 p.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; MORAES, C. W. S. de; MACHADO, C. A.; KAJISHIMA S.; COSTA, E. Q. Análise descritiva quantitativa do palmito de pupunheira. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 4, 2007.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais ...** Botucatu: SBZ, 1998. p.73-108.

CAPÍTULO 1

Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de ovinos confinados e alimentados com silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha

4.1. REVISÃO DE LITERATURA

A necessidade de intensificação dos sistemas de produção de carne ovina no Brasil tem levado à busca por alternativas que possibilitem melhores combinações de alimentos e redução do custo com alimentação. Contudo, as propriedades físicas e químicas dos subprodutos agroindustriais diferem das de plantas forrageiras, o que torna sua degradação e passagem pelo trato gastrintestinal diferente (ARMENTANO & PEREIRA, 1997), podendo afetar o comportamento ingestivo, que é influenciado pela estrutura física e pela composição química das dietas (CARVALHO et al., 2004).

O consumo voluntário pode ser regulado por três mecanismos: *o psicogênico*, que envolve comportamento do animal face aos fatores inibidores ou estimuladores, relacionados ao alimento ou ao ambiente; *o fisiológico*, em que a regulação é dada pelo balanço nutricional; e *o físico*, relacionado com a capacidade do animal de distensão do rúmen (MERTENS, 1994).

O fator mais importante que determina a performance animal é o consumo de alimentos, pois é o primeiro ponto determinante da ingestão de nutrientes, principalmente, energia e proteína, necessárias ao atendimento e exigências de manutenção e produção animal (ARAÚJO et al., 2000), que pode ser influenciado por fatores ligados aos alimentos (palatabilidade, textura, aparência visual) e fatores ligados aos animais, como estado emocional, interações e aprendizado (MERTENS, 1994). O controle da ingestão de alimentos está diretamente relacionado ao comportamento ingestivo, compreendendo o número de refeições diárias, a sua duração e a taxa de ingestão.

Por outro lado, dietas com teores reduzidos de fibra também resultam em menor ingestão total de MS, uma vez que as exigências energéticas do animal podem ser atingidas em níveis mais baixos de ingestão, podendo, ainda, ocasionar distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo.

A digestibilidade do alimento é definida como o processo de conversão de macromoléculas da dieta em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrintestinal, onde vários fatores podem influenciar a digestão dos

alimentos, a composição dos mesmos e das dietas, o efeito associativo entre alimentos, o preparo e a forma de arraçoamento, a taxa de degradabilidade, a relação proteína:energia e fatores inerentes ao animal (VAN SOEST, 1994). Essa conversão é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente em apreço e é uma característica do alimento e não do animal.

Geralmente, na avaliação de alimentos para ruminantes, utiliza-se o coeficiente de digestibilidade aparente, o qual é definido como a parte de um determinado nutriente do alimento que não é excretado nas fezes, representado pela capacidade do animal em utilizar seus nutrientes, em maior ou menor escala (SILVA & LEÃO, 1979).

As atividades diárias dos animais ruminantes compreendem alimentação, ruminação e ócio, sendo que estas ocorrem entre as refeições, e sua duração e distribuição são influenciadas pela característica do alimento ingerido, exigência nutricional, condições climáticas, ao apetite dos animais e, principalmente, pela relação volumoso:concentrado da dieta. Portanto, sua eficiência de utilização possibilitará melhor desempenho dos animais e, por conseguinte, melhor retorno econômico.

Na avaliação de dietas e alimentos, os dados de comportamento ingestivo são de grande importância porque possibilitam ajustar o manejo alimentar para se obter o maior consumo possível e o melhor resultado das dietas (DADO & ALLEN, 1994). Lima et al. (2003) também justificam que o estudo do comportamento ingestivo animal permite avaliar os efeitos do arraçoamento ou a quantidade e qualidade nutritiva das forragens; estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e averiguar o uso potencial do conhecimento sobre estes parâmetros para a melhoria do desempenho animal.

A fração de FDN dos alimentos mede a quantidade total de fibra e quantifica diferenças entre os alimentos, de uma forma mais racional, quando comparado a outras frações da fibra. Além disso, esta fração tem sido relacionada com outros aspectos da nutrição como o consumo, a densidade do alimento, a atividade mastigatória que os animais exercem, a digestibilidade da dieta e a taxa de digestão (MERTENS, 1997).

A ruminação compreende a soma da regurgitação, mastigação, salivação e deglutição do bolo. Os processos de remastigação e salivação levam aproximadamente 50 a 60 segundos. Durante esses processos, ocorre a mastigação merérica, que é a mastigação do bolo ruminal, realizada durante a ruminação.

Distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos, definidos e discretos de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e repouso, podem ser características para definir o comportamento alimentar de animais ruminantes. Geralmente, a ingestão ocorre de uma forma mais concentrada durante o dia, e a duração das refeições é muito mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou descanso (FISHER et al., 2000).

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois, baseando-se neste parâmetro, pode ser feito ajustes no manejo alimentar para se obter maior consumo e melhor desempenho produtivo (MENDONÇA et al., 2004), além de propiciar nova perspectiva para o modelo convencional de abordagem científica zootécnica, abrindo novos horizontes e trazendo inovações às situações não consideradas ou mal compreendidas, principalmente, quanto às práticas de manejo (SILVA et al., 2004).

Com base no exposto, se fez necessário avaliar o consumo e digestibilidade de nutrientes, bem como os parâmetros do comportamento ingestivo em ovinos alimentados com silagens do co-produto da pupunha.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios nutricionais foram conduzidos no setor de Ovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Juvino Oliveira, localizado na cidade de Itapetinga, no período de março a abril de 2009.

O co-produto da extração do palmito de pupunha (Figura 2), utilizado no presente trabalho, foi fornecido pela empresa Inaceres Ltda, localizada no município de Uruçuca-BA.



FIGURA 2 – Pupunheira (*Bactris gasipaes*) e etapas do processamento do palmito.

A-Planta inteira; B -Tolete após desbaste; C - Toletes após retirada das bainhas;
D - bainhas foliares; E – bainhas processadas.

O material foi picado no galpão de processamento de resíduos da empresa em picadeira estacionária. O material foi pesado e amontoado em 4 grupos, sendo 3 com a incorporação de aditivos. Os aditivos utilizados foram: farelo de milho, uréia e torta de dendê.

Quatro tipos de silagem foram confeccionados (Figura 3) com o co-produto da extração do palmito de pupunha: Silagem do co-produto in natura (SN); Silagem do co-produto + 10% de milho moído (SM); Silagem do co-produto + 1% de uréia (SU); Silagem do co-produto+ 10% de torta de dendê (SD), as quais constituíram os seguintes tratamentos:

- SN – (50% da silagem co-produto sem aditivo) + 50% de concentrado
- SM – (50% da silagem co-produto+ milho) + 50% de concentrado

- SU – (50% da silagem co-produto +uréia) + 50% de concentrado
- SD – (50% da silagem co-produto +dendê) + 50% de concentrado

Após a incorporação dos aditivos ao co-produto da pupunha, o material foi ensilado em 48 barris de PVC, com tampa vedada e trava de metal, e capacidade para 140 kg cada, sendo devidamente identificadas, de acordo com o tratamento correspondente. A compactação foi realizada pelo pisoteio constante de uma pessoa em cada barril.



FIGURA 3 – Preparo das silagens experimentais. Fig. 2A, Co-produto picado; Fig.2B, Incorporação de aditivos ao co-produto; Fig. 2C, Compactação do material; Fig.2D, Armazenamento do material ensilado.

Aproximadamente 20 dias após o enchimento, os silos foram abertos e as amostras foram retiradas a cada 14 dias e congeladas para posteriores análises bromatológicas. Além de avaliar os parâmetros relacionados com a composição bromatológica, foi conduzido um ensaio com ovinos para determinação do consumo, ganho de peso e digestibilidade *in vivo*.

Utilizou-se 20 animais, machos inteiros da raça Santa Inês, desmamados, com peso médio de 20 kg, distribuídos nos quatro tratamentos, em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os animais foram confinados em baias individuais com piso ripado, sendo estas providas de bebedouros e comedouros. A água foi fornecida sem restrição, em baldes individuais. Os animais foram

alimentados duas vezes ao dia, às 7 h e às 16 h, e a quantidade fornecida foi ajustada diariamente, em função da quantidade das sobras do dia anterior, de modo que houvesse sobras em torno de 10% do total fornecido, a fim de proporcionar ingestão voluntária. A relação volumoso: concentrado utilizada foi 50:50, com base na matéria seca dos ingredientes.

Inicialmente, todos os animais foram pesados, identificados com brincos, vermifugados (Figura 4) e, após sorteio, foram distribuídos nas suas respectivas baias, para um período de adaptação de 15 dias. Após o período de adaptação os animais foram submetidos à dieta hídrica por 16h quando foram novamente pesados, e assim considerados os pesos corporais iniciais. Após esse período, foram realizadas quatro pesagens a cada 14 dias, sem jejum, totalizando 56 dias de avaliação de desempenho, permitindo acompanhamento do desenvolvimento ponderal, consumo de matéria-seca e conversão alimentar.



FIGURA 4 – Manejo zootécnico e nutricional. Fig. 1A, Pesagem; Fig. 2B, Vermifugação; Fig. 2C, Casqueamento; Fig. 2D, Arraçoamento.

Durante a fase experimental, foram colhidas amostras semanais do alimento fornecido (silagens e ração concentrada) e das sobras, por animal, sendo as mesmas acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados, e armazenadas em freezer para posteriores análises laboratoriais.

Para o ensaio de digestibilidade aparente das dietas testadas, adotou-se a técnica de coleta total de fezes (Figura 5).

Dos 20 animais, foram sorteados quatro animais de cada tratamento experimental para receberem bolsas coletoras de fezes. A coleta de fezes aconteceu a partir do 56º dia, após o início do período experimental, contando com uma adaptação de sete dias dos animais às bolsas coletoras, e de cinco dias para coleta efetiva. Realizou-se coleta total de fezes, que foram pesadas, amostradas e armazenadas em freezer (-5 a -10°C) para posteriores análises.

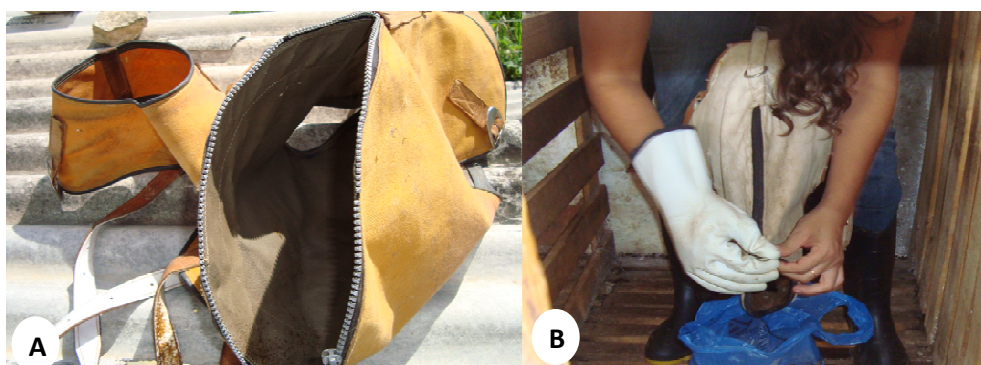


FIGURA 5 – Ensaio de digestibilidade. Fig. 4A, Bolsa coletora de fezes; Fig. 4B, Coleta de fezes.

Após o término do ensaio, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e pré-secas em estufa ventilada a ± 60 °C, por 72 horas, e processadas em moinho de facas com peneira de crivos de 1 mm.

Os teores de MS, PB, EE e MM foram determinados segundo recomendações da Association Of Official Agricultural Chemists (AOAC), descritos por Rech et al. (2006), e FDN, FDA e lignina, de acordo com a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). A matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula: $MO (\%) = 100 - \% MM$.

Os teores de carboidratos totais (CHOT) foram estimados conforme a equação proposta por Sniffen et al. (1992), em que $CHOT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF), segundo Berchielle et al. (2007) em que $CNF (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$.

A composição bromatológica dos ingredientes utilizados para compor as dietas experimentais está apresentada na Tabela 1, e os valores médios da composição nutricional das dietas experimentais encontram-se na Tabela 2.

O consumo de nutrientes foi determinado através da diferença entre a dieta total oferecida e as sobras (com base na matéria seca), obtendo-se os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS) e dos nutrientes (CDN) foram determinados segundo Berchielli et al. (2007), utilizando-se as equações:

$$\text{CDMS}(\%) = \frac{(\text{MS ingerida} - \text{MS excretada} \times 100)}{\text{MS ingerida}}$$

$$\text{CDN}(\%) = \frac{(\text{MS ingerida} \times \% \text{ Nutriente}) - (\text{MS excretada} \times \% \text{ Nutriente}) \times 100}{(\text{MS ingerida} \times \% \text{ Nutriente})}$$

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para constituir as dietas experimentais

Nutriente (%)	Silagens co-produto pupunha				Concentrado
	SN	SM	SU	SD	
Matéria Seca	10,29	13,20	13,52	24,49	88,00
Matéria Orgânica	94,67	96,21	95,34	95,26	94,18
Matéria Mineral	5,33	3,79	4,66	4,74	5,28
Proteína Bruta	5,75	7,33	17,6	7,98	19,45
Extrato Etéreo	1,34	2,59	1,34	3,60	6,95
Fibra Detergente Neutro	60,56	63,35	63,63	67,06	27,81
Fibra Detergente Ácido	44,14	43,60	43,79	47,41	7,33
Lignina	5,98	4,35	4,86	8,97	1,07
Carboidratos Totais	87,58	86,29	76,40	84,68	68,32
Carboidratos Não Fibrosos	27,02	25,64	12,7	17,62	40,51

Tabela 2 – Composição nutricional das dietas experimentais

Nutriente (%)	Tratamentos			
	SN	SM	SU	SD
Matéria Seca	49,15	50,60	50,76	56,25
Matéria Orgânica	94,43	95,20	94,76	94,72
Matéria Mineral	5,58	4,81	5,24	5,28
Proteína Bruta	12,60	13,39	18,53	13,72
Extrato Etéreo	4,14	3,47	4,14	4,77
Fibra Detergente Neutro	44,19	45,58	45,72	47,43
Fibra Detergente Ácido	25,74	25,47	25,56	27,37
Lignina	3,53	2,71	2,97	5,02
Carboidratos Totais	77,95	77,31	72,36	76,50
Carboidratos Não Fibrosos	33,76	39,07	26,60	29,06

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio, ruminação e alimentação. Para o tempo de ruminação foram somados os tempos de regurgitação, remastigação e redeglutição do bolo alimentar. Já o tempo de alimentação incluiu a apreensão e manipulação do alimento, mastigação e deglutição do bolo alimentar. Ao ócio, quando os animais não estavam alimentando ou ruminando.

Foram realizadas quatro avaliações visuais pelo método de varredura instantânea, proposta por Martin & Bateson (1986), sendo cada uma com duração de 24 horas, a intervalos de cinco minutos (MENDONÇA et al., 2004), perfazendo 288 observações diárias por animal (Anexo I). O intervalo estabelecido entre as avaliações foi de quinze dias, sendo que a primeira avaliação foi realizada após 20 dias do início do período experimental. Na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, na noite anterior para adaptação dos animais.

A média do número de mastigações merícicas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merícica por bolo ruminal foram obtidas em três períodos de duas horas, registrando-se três valores distribuídos nos horários das 10 às 12 h, 14 às 16 h e 18 às 20 h, utilizando-se cronômetro digital, estimando, assim, a média do número e tempo de mastigações merícicas por bolo ruminal.



FIGURA 6 – Observação do comportamento alimentar. Fig. 6A, Avaliação visual diurna; Fig. 6B, Avaliação visual noturna.

A eficiência de alimentação, de ruminação, o número de bolos ruminais, o tempo de mastigação total e o número de mastigações merícicas, por dia, foram obtidos segundo metodologia empregada por Burger et al. (2000).

Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos pelas relações:

- $EAL_{MS} = CMS/TAL$
- $EAL_{FDN} = CFDN/TAL$
- $ERU_{MS} = CMS/TRU$
- $ERU_{FDN} = CFDN/TRU$
- $TMT = TAL + TRU$
- $NBR = TRU(\text{segundos}) / MM_{TB}$
- $MM_{ND} = NBR \times MM_{NB}$

em que EAL é a eficiência de alimentação (gramas de MS/hora); CMS é o consumo de MS (gramas de MS/dia); TAL corresponde ao tempo de alimentação (horas/dia); ERU é a eficiência de ruminação (gramas de MS/hora e gramas de FDN/hora); TRU é o tempo de ruminação (horas/dia); TMT é o tempo de mastigação total (horas/dia); NBR, o número de bolos ruminados (nº/dia); MM_{TB} é o tempo de mastigações meréricas por bolo (segundos/bolo) (POLLI et al., 1996); MM_{ND} , o número de mastigações meréricas (nº/dia); e MM_{NB} , o número de mastigações meréricas por bolo (nº/bolo). Considerou-se o bolo como sendo a porção de alimento que retorna à boca para sofrer o processo de ruminação. Durante todos os períodos de observação do comportamento alimentar, foram mantidos os mesmos integrantes do grupo, para minimizar erros de registro das observações.

A falta de homogeneidade das variâncias acarreta sérias consequências na obtenção do verdadeiro nível de significância para o efeito dos tratamentos, podendo afetar adversamente as comparações entre as médias dos tratamentos e comprometer seriamente tanto a interpretação dos resultados fornecidos pelo experimento como a validade do modelo da ANOVA. Por esse motivo, antes de submeter as variáveis estudadas à análise de variância, foi feito um estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas através dos testes Cramer Von Mises e Bart Letts, respectivamente.

As características que não atenderam estas pressuposições foram transformadas para se prosseguir as análises estatísticas. Os dados obtidos para consumo de matéria seca, proteína bruta (g/dia, %PC), ERU_{FDN} e ERU_{MS} , foram transformados para Log^{10} e o consumo de matéria orgânica e extrato etéreo (g/dia e %PC) foram transformados para raiz quadrada para se proceder à análise de variância, utilizando o programa SAS – Statistical Analyses System. As médias corrigidas foram comparadas pelas diferenças mínimas significativas obtidas, utilizando o teste Tukey ao nível de probabilidade de 5%.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os coeficientes de variação para os consumos diários de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), matéria orgânica (MO) e extrato etéreo (EE) são apresentados na Tabela 3.

Com relação ao consumo em g/dia de MS das dietas, observou-se diferença ($P<0,05$), que variou de 472,0 a 988,0 g/dia nos tratamentos SM e SD, respectivamente. Os maiores ($P<0,05$) consumos foram verificados nos animais submetidos ao tratamento SD, seguidos daqueles consumindo a dieta SU, que foi semelhante às demais.

Tabela 3 – Médias do consumo diário dos nutrientes das dietas: matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE), matéria orgânica (CMO)

Parâmetros	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
Consumo de matéria seca					
g/dia	521,0 b	657,0 b	577,0 b	988,0 a	8,17
%PC	2,47 b	2,87 b	3,15 b	4,60 a	9,08
Consumo de proteína bruta					
g/dia	60,0 b	68,0 b	109,0 a	137,0 a	6,35
%PC	0,31 b	0,29 b	0,60 a	0,63 a	3,75
Consumo fibra em detergente neutro					
g/dia	228,0 c	208,0 c	243,0 b	434,0 a	4,22
%PC	1,08 c	0,92 c	1,31 b	2,01 a	8,10
Consumo matéria orgânica					
g/dia	494,0 c	450,0 c	539,0 b	937,0 a	2,74
%PC	2,34 c	1,99 c	2,91 b	4,34 a	4,01
Consumo extrato etéreo					
g/dia	23,0 c	25,0 b	25,0 b	49,0 a	2,97
%PC	0,10 c	0,11 bc	0,14 b	0,23 a	3,89

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P<0,05$)

O consumo de matéria seca da silagem com torta de dendê permitiu a ingestão de 0,988 kg/ animal/dia, enquanto o consumo de matéria seca das silagens SN, SM e SU possibilitaram a ingestão de 0,521; 0,657 e 0,577 kg/animal/dia. Entre as dietas estudadas, a SD foi a única que mais se aproximou em atender às exigências de CMS para ovinos com 20 kg e ganho de peso esperado de 150 g/dia, que é de 1000 g/ animal/dia (NRC, 2007).

O conteúdo de proteína bruta das dietas apresentou-se acima de 7%, valor mínimo recomendado para que ocorra adequada fermentação microbiana (VAN SOEST, 1994) e bom funcionamento ruminal (SILVA & LEÃO, 1979).

A média do consumo de PB (CPB) dos animais submetidos aos tratamentos experimentais foi de 93,5 g/animal/dia, ficando abaixo das exigências de ovinos em crescimento, preconizadas pelo NRC (1985), que é cerca de 168 g/animal/dia, e abaixo também dos valores propostos por Gonzaga Neto et al. (2006) que, ao estudarem composição corporal e exigências nutricionais de ovinos, verificaram que a exigência de proteína para cordeiros dos 15 aos 25 kg de PV oscilaram entre 110,0 a 115,8 g/dia, respectivamente.

Portanto, o tratamento que mais se aproxima de suprir as exigências é o SD (137,0 g/dia), atendendo a 81,54% dos requerimentos. O consumo de PB, abaixo das exigências preconizadas pelo NRC (2007), pode ser explicado nesse estudo pelo baixo consumo de MS apresentado pelos animais, independente do tratamento. Com exceção do tratamento SD (988,0 g/dia), todas as demais apresentaram consumo de MS inferior aos 1000 g/animal/dia, sugeridos pelo NRC (2007). Os valores médios encontrados para CPB neste trabalho foram inferiores aos registrados por Castro et al. (2007), que encontram um consumo médio de 123,5 g/animal/dia, quando avaliaram ovinos confinados, alimentados com dietas produzidas organicamente: a) feno de capim-elefante+concentrado; b) silagem de sorgo + feno de leucena; c) silagem de sorgo + silagem de milho + algaroba + uréia e d) silagem de milho + feno de leucena.

O consumo de FDN, segundo Waldo (1986), é o melhor e mais simples fator para prever o consumo voluntário de MS pelos ruminantes. Os maiores consumos de FDN expressos em g/dia e em % PC, observados em animais submetidos ao tratamento SD em relação aos demais, é decorrente do maior teor de FDN do tratamento em questão, e pode ser atribuída também ao maior CMS nesse tratamento. Em geral, o consumo de FDN em %PC variou de 0,92 a 2,01, respectivamente, para os tratamentos SN e SD.

O NRC (2001) considera, para bovinos leiteiros, limite de consumo de 1,4% de FDN em relação ao PC. Embora o alimento estudado tenha sido incorporado nos tratamentos em uma proporção de 50%, como fonte de volumoso, houve uma variação no consumo de FDN % PC (0,92 a 2,01%), que pode ser devido ao perfil e à natureza dos constituintes da fibra, evidenciando que o conceito preconizado pelo NRC (2001) não pode ser aplicado para o co-produto da extração do palmito de pupunha. Os valores encontrados neste trabalho foram superiores aos citados por Van Soest (1994), de 0,8 a 1,2%. Entretanto, este mesmo autor sugere que animais tendem a

ultrapassar esse limite, quando a dieta apresenta baixos níveis de energia, buscando assim compensar a deficiência dietética. No presente estudo, apesar da relação volumoso:concentrado ser de (50:50), as silagens do co-produto apresentaram elevados teores médios de FDN (63,7%), o que sugere ter influenciado o consumo deste nutriente.

O consumo de EE, em g/dia do tratamento SD, foi superior ($P>0,05$) em relação aos demais tratamentos. Possivelmente, deve-se atribuir essa observação a dois fatores, podendo ser o primeiro devido ao maior consumo de MS apresentado pelo tratamento SD (988,0 g/dia), e o segundo devido ao teor de EE no referido tratamento, que foi superior aos demais (4,77%). É necessário salientar que todas as dietas apresentaram teor de EE abaixo do limite máximo (7%), recomendado por Palmquist (1995), o que poderia afetar negativamente o consumo e digestibilidade dos nutrientes em animais ruminantes, caso não seja levado em consideração esse limite.

Tabela 4 Coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS); matéria orgânica (CDMO); proteína bruta (CDPB); da fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN) e do extrato etéreo (CDEE).

Parâmetros	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
CDMS(%)	66,48 a	54,73 a	64,87 a	64,31 a	11,54
CDMO(%)	68,59 a	56,91 a	67,16 a	65,93 a	10,94
CDPB(%)	76,17 b	66,46 c	85,00 a	72,16 bc	5,47
CDFDN(%)	49,81 a	36,96 a	47,26 a	46,91 a	5,75
CDEE(%)	77,48 a	77,13 a	70,78 a	70,66 a	5,67

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P<0,05$)

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), extrato etéreo (CDEE), bem como os respectivos coeficientes de variação (CV) são apresentados na Tabela 4.

Observa-se que não há diferença ($P>0,05$) para CDMS, CDMO, CDFDN e CDEE entre os tratamentos, cujas médias foram 63,09; 64,64; 45,23 e 74,01%, respectivamente, sendo esses valores semelhantes aos encontrados por Lemos et al. (2004) que, ao avaliarem dieta à base de silagem do subproduto de pupunha sem aditivos, registraram valores de 57,41; 71,80; 75,43 e 44,81% para CDMS, CDPB, CDEE e CDFDN, respectivamente. De certo modo, os valores encontrados no

presente estudo corroboram com os de Cunha et al. (2009), que encontraram coeficientes de 63,80 e 63,14 % para CDMS e CDMO, avaliando resíduo do processamento de abacaxi na forma de silagem na dieta de ovinos em crescimento.

O coeficiente médio de digestibilidade da matéria seca (CDMS) de 63,09%, encontrado neste estudo, foi semelhante aos 64,7 e 65,4% encontrados por Rodrigues Neto et al. (2001) para subprodutos de palmito de pupunha mais 10% de polpa cítrica e subprodutos de palmito de pupunha mais 10% de milho moído, respectivamente, sendo estes valores inferiores aos encontrados por Rombola et al. (2003), que encontraram coeficiente médio de DMS de 74,3% para substituição da silagem de milho por silagem do subproduto de pupunha em ovelhas com PC médio de 37 kg.

Os valores encontrados para CDPB variaram de 66,46 a 85,00%. O tratamento SU foi o que apresentou melhores resultados nos coeficientes dos nutrientes avaliados. Conforme Ramos (2000), quando se trabalha com dietas mistas, a digestibilidade diminui; quando o nível de consumo aumenta, o que pode se justificar neste trabalho, menor CDPB para o tratamento SD, que obteve maior consumo de MS.

Os resultados encontrados para CDPB (76,16%) dos animais submetidos ao tratamento SN, no qual não houve incorporação de aditivo ao co-produto do palmito de pupunha, corroboram com os valores observados por Rombola et al. (2003), quando avaliaram o tratamento em que os animais consumiram apenas silagem do subproduto de palmito de pupunha e encontraram o CDPB de 76,61%.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores médios dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio, expressos em horas/dia, e observa-se que a análise estatística não revelou efeito para as variáveis em função dos tratamentos estudados ($P > 0,05$).

Tabela 5 Valores médios dos tempos despendidos com alimentação, ruminação, ócio, de ovinos em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
Alimentação (h/dia)	4,19 a	3,11 a	2,38 a	3,21 a	33,91
Ruminação (h/dia)	9,01 a	9,56 a	9,10 a	8,10 a	14,86
Ócio (h/dia)	10,78 a	11,36 a	12,52 a	12,69 a	15,68

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Não houve diferença ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio, bem como sobre a eficiência de alimentação de MS,

eficiência de ruminação de FDN, números de bolos ruminais, número de mastigações meréricas por dia, por bolo e tempo de ruminação por bolo. Os tempos encontrados nessas atividades estão dentro do padrão do comportamento alimentar dos pequenos ruminantes, que são mantidos em regime de confinamento. Resultados semelhantes foram encontrados por diversos autores que trabalharam com ovinos confinados (COELHO, 2007; CARVALHO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2007), os quais encontraram tempos de $276 \pm 55,8$ minutos; $482,4 \pm 43,8$ minutos e 606 ± 126 minutos por dia, gastos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente.

Esta ausência de significância entre os tratamentos para a variável ruminação está relacionada aos semelhantes teores de FDN das dietas, já que, de acordo com Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos.

De acordo com Dulphy et al. (1980), a eficiência de alimentação da FDN aumenta quando o nível de fibra da dieta é aumentado, isso é comprovado nessa pesquisa, na qual detectou-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) para o parâmetro EA_{FDN} , no qual os animais que receberam a dieta SD, que possuía maior percentual de FDN (47,43%), obtiveram maior eficiência (0,138 kg/h), quando comparado com os demais tratamentos.

Os resultados das variáveis de eficiência EAL_{MS} , EAL_{FDN} , ERU_{MS} e ERU_{FDN} são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 Valores médios de eficiência de alimentação de MS (EAL_{MS}), e de FDN (EAL_{FDN}), eficiência de ruminação de MS (ERU_{MS}) e de FDN (ERU_{FDN}) em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
CMS (g/dia)	521,0 b	657,0 b	577,0 b	988,0 a	8,17
CFDN (g/dia)	228,0 c	208,0 c	243,0 b	434,0 a	4,22
EAL_{MS} (kg/h)	0,257 a	0,235 a	0,305 a	0,314 a	39,10
EAL_{FDN} (kg/h)	0,063 b	0,073 ab	0,118 ab	0,138 a	35,37
ERU_{MS} (kg/h)	0,057 b	0,072 b	0,067 b	0,124 a	14,29
ERU_{FDN} (kg/h)	0,026 a	0,022 a	0,028 a	0,054 a	19,82

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Segundo Van Soest (1994), o teor de fibra e a forma física da dieta são os principais fatores que afetam o tempo de ruminação. Como as dietas experimentais apresentaram teores de FDN bastantes semelhantes, a eficiência de ruminação de

FDN não foi afetada, pois, segundo Dado & Allen (1994), o número de períodos de ruminação aumenta de acordo com o teor de fibra da dieta.

Segundo Cabral Filho (2004), a eficiência de alimentação e ruminação está ligada ao tempo de mastigação, e esta tende a decrescer com a diminuição da concentração de FDN da dieta, este efeito não foi expressivo no presente estudo para a variável ERU_{FDN} entre os tratamentos. Provavelmente esse fato ocorreu em virtude de as dietas experimentais terem apresentado teores semelhantes de FDN, sendo esses parâmetros variáveis com o conteúdo de fibra dietética (BEAUCHEMIN, 1991; BEAUCHEMIN & BUCHANAN-SMITH, 1989). A eficiência de ruminação é importante no controle da utilização de volumosos e quando ocorre uma redução nesta eficiência de ruminação, esta não pode ser compensada pelo prolongamento da atividade de ruminação.

Tabela 7 Valores médios de tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminados (NBR), número de mastigações meréricas por dia (MM_{ND}), número de mastigações meréricas por bolo (NMM_{NB}) e tempo de ruminação por bolo (TRB) em função dos tratamentos.

Variáveis	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
TMT (h/dia)	13,20 a	12,63 a	11,48 a	11,31 a	15,24
NBR (n/dia)	647,46 b	801,68 a	731,45 ab	654,03 b	20,49
NMM_{ND} (n/dia)	34.515 b	46.216 a	40.190 ab	39.939 ab	13,61
NMM_{NB} (n/bolo)	56,88 a	57,96 a	55,13 a	61,17 a	16,99
TRB (seg/bolo)	52,79 a	43,04 a	45,08 a	44,58 a	16,30

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Os estímulos de mastigação, motilidade ruminal, manutenção ruminal, manutenção da estabilidade do ambiente ruminal, saúde do animal, consumo de MS e fornecimento de energia, entre outros, estão associados diretamente à fibra contida na dieta (MERTENS, 1992).

As médias do tempo de mastigação total (TMT), número de bolos ruminados (NBR), número de mastigações meréricas por dia (MM_{ND}), número de mastigações meréricas por bolo (NMM_{NB}) e tempo de ruminação por bolo (TRB) e seus respectivos coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 7.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para o tempo de mastigação total, bem como para de mastigações meréricas por bolo (MM_{NB}) e tempo de ruminação por bolo (TRB).

Observou-se média de 12,15 h/dia para o tempo despendido com mastigação total. Coelho (2007) trabalhando com ovinos da raça Santa Inês, alimentados com silagens de sorgo em uma relação volumoso:concentrado 70:30, registrou valores médios de 650,76; 39.867; 62,68 e 43,34 para NBR(n/dia), MM_{ND}, MM_{NB} e TRB respectivamente, cujos valores foram semelhantes aos encontrados nesse trabalho.

Segundo Carvalho et al. (2007), o tempo gasto com alimentação é um dos fatores limitantes do consumo de forragem, em função do número de movimentos mastigatórios.

4.4 CONCLUSÃO

De acordo com as condições em que foi realizada a presente pesquisa, conclui-se que:

A incorporação de aditivos na silagem de co-produto de pupunha influenciou o consumo de matéria seca, coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, o ganho de peso médio, o consumo de nutrientes, bem como a conversão alimentar.

Os tratamentos avaliados não influenciaram as atividades comportamentais no tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio.

4.5 REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G.G.L.; MOREIRA, J.L.; GUIMARÃES FILHO, C. et al. Digestibilidade e absorção aparente em vacas da raça holandesa alimentadas com palma forrageira em substituição à silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 31, n5, p.2088-2097, 2000.
- ARMENTANO, L. & PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows. Measuring the effectiveness of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416- 1425, 1997.
- BEAUCHEMIN, K. A. **Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function, and milk production of dairy cows**. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, n.9, p.3140-3151, 1991.
- BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J. G. **Effects of neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows**. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.72, n.9, p.2288-2300. 1989.
- BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal-SP: Funep. 2007. Cap.14, p. 397-421.
- BURGER, P. J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A. C.; et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dieta contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. V.20, n.1, p.236-242. 2000.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- DADO, R. G. & ALLEN, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.77, n.1, p. 132-144, 1994.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, 1980. p. 103-122.
- FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A. G.; et al. Aplicação de probabilidades de transição de estados dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. V.29, n 6, p.1821-1831, 2000.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LOPES, N.M.B. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

IBGE - **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rebanho ovino brasileiro: efetivo por unidade da federação 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, Acesso em: 21 agosto 2009.

LIMA, R.M.B.; FERREIRA, M.A.; BRASIL, L.H.A.; et al. Substituição do milho por palma forrageira, comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

MARTIN, P. & P. BATESON. 1986. **Measuring Behaviour – an introductory guide**. New York, Cambridge University Press, 200p.

MEDEIROS NETO, L.M. Subproduto da extração do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) na alimentação de bovinos confinados. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, 1999, Botucatu. Anais... Botucatu: UNESP/FCA, p.264.1999.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana de açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. V.33, n.3, p.723-728, 2004.

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

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C (Ed.) Forage quality and utilization. 1.ed. Madison: **American Society of Agronomy**. 1994. p.450-493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washinton, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

NRC. **Nutrient Requirements of sheep**. Sixth Revised Edition, 1985 NRC.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; et al. Aspectos relativos a ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.25, p.987-993, 1996.

RECH, C.L.; XAVIER, E.R.; DEL PINO, F.A.B. et al. **ANÁLISES BROMATOLÓGICAS E SEGURANÇA LABORATORIAL**. Editora e Gráfica Universitária. Pelotas, 132 p. 2006.

RODRIGUES NETO, A.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; ISEPON, O.J. et al. Efeito de aditivos no valor nutritivo de silagens feitas com subproduto da extração do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.4, p.1367 -1375, 2001.

SAÑUDO, C., SIERRA, I. **Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y Caprino.** Monografías del Consejo General de Colegios Veterinarios. Madrid. España, p. 207-254. 1993.

SAS, (Estatistical analysis systems), 1991. **User`s guide:** Statistics version 6. Cary. 1028 p.

SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes.** Livroceres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

WALDO, D.R. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. **Journal Dairy Science**, v.69, n.2, p.617-631, 1986.

CAPÍTULO 2

Desempenho produtivo e características quantitativas de carcaça de ovinos confinados e alimentados com silagens do co-produto da extração do palmito de pupunha.

5.1 REVISÃO DE LITERATURA

Na região nordeste, o sistema de criação de ovinos, representa importante atividade sócio-econômica de subsistência, principalmente, para os pequenos produtores. Sendo assim, a produção de carne ovina deve estar baseada na produção de animais que alcancem o peso ideal de abate em um curto espaço de tempo, a partir do nascimento.

No Brasil, há basicamente dois tipos de terminação de ovinos, a exclusivamente a pasto, sendo limitante nas condições do semi-árido nordestino devido à sazonalidade na produção de forragem (BEZERRA, 2001), e em confinamento, que permite atender às exigências nutricionais dos animais, reduzindo a idade ao abate e disponibilizando no mercado um produto de melhor qualidade.

O desempenho animal é função da genética, do meio e da interação entre esses fatores. Dos fatores de meio, a nutrição exerce papel determinante no desempenho dos animais.

Neste sentido, a avaliação da conversão alimentar tem sido uma importante ferramenta na avaliação do desempenho do sistema produtivo. Desta forma, não somente basta a seleção de animais com elevada capacidade de ganho de peso, é preciso que estes sejam os mais eficientes possíveis, no sentido de apresentarem, quando comparados aos seus pares, reduzido consumo e desempenho compatível. Dos fatores que afetam o consumo de matéria seca destacam-se: os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro das dietas, o peso vivo e o potencial genético do animal (VAN SOEST, 1994).

A conversão e a eficiência alimentar são índices normalmente utilizados na avaliação do desempenho de sistemas intensivos de produção animal, uma vez que guardam relação com a produtividade animal e com o custo de produção.

Segundo o NRC (1985), o consumo de matéria seca em ovinos, dependendo do estado fisiológico, varia entre 3 a 5% do peso vivo. Cordeiros desmamados precocemente (50-60 dias) são muito exigentes em nutrientes, principalmente, em

energia e proteína. O acabamento é feito por um período ao redor de 60 dias, com peso inicial de 14-16 kg, até um peso final de 30 a 35 kg. A conversão alimentar gira ao redor de 3,3-5:1, sendo, portanto, excelentes transformadores de alimento de origem vegetal, em carne nobre. A exigência nutricional, nessa fase, situa-se ao redor 14-16% de PB na matéria seca total, consumindo ao redor de 4,5-5 % do peso vivo em matéria seca (BUENO et al., 2007).

Ultimamente tem-se dado ênfase a estudos voltados para os mecanismos de controle de crescimento e desenvolvimento em ovinos de corte, uma vez que o crescimento pode ser definido por Hammond (1971) como sendo o acúmulo de massa, enquanto que desenvolvimento caracteriza as mudanças na forma e o preenchimento das funções dos indivíduos.

A determinação do peso ideal para o abate é necessário quando se trabalha com animais destinados à produção de carne, e esta deve estar baseada nas exigências do mercado consumidor, pois é quem determina o perfil da carcaça a ser adquirida. Segundo Santos (1999), o consumidor, de modo geral, deseja uma carcaça com alta proporção de carne, adequada proporção de gordura e uma reduzida proporção de ossos.

Conforme Silva & Pires (2000), a crescente valorização e procura pela carne ovina, especialmente, a de animais jovens, deve-se ao fato de que esta é a categoria animal que apresenta ótima conversão alimentar e, após abate, uma carcaça com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura.

A partir dos pesos de carcaça quente e fria, são calculados os rendimentos. Há uma variação de peso na ordem de 2-3% da carcaça quente para a fria, decorrente das trocas de calor no resfriamento (24h) até que se complete o processo de transformação do músculo em carne conhecido como *rigor mortis*. Essa perda de peso está relacionada com a quantidade de cobertura de gordura, responsável pela proteção da carcaça, tanto em perda por resfriamento quanto em queima dos tecidos.

O rendimento de carcaça determina o maior ou menor custo da carne para o consumidor, motivo relevante para despertar o interesse para esse parâmetro, sendo um incentivo para criadores que investem nessa atividade.

A valorização da carcaça ovina depende da relação existente entre peso vivo e abate, sendo que a meta é a busca por animais que atinjam maiores pesos a menores idades. Tem-se considerado para machos inteiros um ideal peso de abate entre 30- 32 kg, com rendimento de carcaça na ordem de 40 a 50%, levando em consideração a conformação da carcaça, que envolve o desenvolvimento e perfil das massas

musculares e a quantidade e distribuição da gordura de cobertura. (SILVA SOBRINHO, 2001).

A área do músculo *Longissimus dorsi* ou área de olho de lombo é considerada medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, bem como da qualidade da carcaça (BONIFÁCIO et al., 1979). Segundo Veloso (2002), o músculo dorsal possui maturidade tardia e de fácil mensuração, o que o torna músculo de preferência para se estimar o rendimento de cortes comerciais e as proporções de músculos e de tecido adiposo na carcaça.

A conformação da carcaça expressa o desenvolvimento das massas musculares, sendo um parâmetro obtido pela verificação dos perfis musculares, os quais definem anatomicamente as regiões de uma carcaça (SAINZ, 2000). O acabamento refere-se à avaliação visual da quantidade e distribuição harmônica da gordura na carcaça, onde o excesso ou a falta de gordura é indesejável na produção de carne ovina (PÉREZ et al., 2000). Além disso, a gordura está associada ao sabor, suculência e maciez da carne (MONTEIRO, 2000).

A espessura de gordura subcutânea tem papel relevante na comercialização da carne, sendo fundamental no processo de resfriamento da carcaça. A falta de gordura de cobertura permite uma perda excessiva de água, ocasionando, além da perda de peso, o escurecimento da carne, durante o período de resfriamento. De acordo com Silva Sobrinho (2001), os valores mais encontrados na literatura para perda de peso por resfriamento da carcaça de ovinos estão em torno de 4%, porém essa porcentagem pode variar em função do peso ao abate do animal e do grau de cobertura de gordura da carcaça.

Assim, os objetivos desse trabalho foram avaliar o desempenho produtivo e as características quantitativas de carcaças de ovinos alimentados com silagem de co-produto da extração de palmito de pupunha.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Juvino Oliveira, localizado na cidade de Itapetinga-Bahia, no período de março a abril de 2009.

Utilizou-se 20 animais, ovinos machos inteiros, desmamados, com peso médio inicial de 20 kg, distribuídos em quatro tratamentos, em um delineamento inteiramente causalizado (DIC), com cinco repetições.

Os animais foram confinados em baias individuais com piso ripado, sendo estas providas de bebedouros e comedouros. A água foi fornecida sem restrição, em baldes individuais. Foram alimentados duas vezes ao dia, às 7 h e às 16 h, a quantidade fornecida foi ajustada diariamente, em função da quantidade das sobras do dia anterior, de modo a garantir 10% de sobras do total fornecido, a fim de proporcionar ingestão voluntária.

As dietas foram formuladas para atender uma relação volumoso:concentrado de 50:50, sendo o volumoso constituído por quatro tipos de silagens.

As silagens foram confeccionadas com o co-produto da extração do palmito de pupunha: Silagem do co-produto in natura; Silagem do co-produto + 10% de milho moído; Silagem do co-produto + 1% de uréia; Silagem do co-produto+ 10% de torta de dendê, as quais constituíram os seguintes tratamentos:

- SN – (50% da silagem co-produto sem aditivo) + 50% de concentrado
- SM – (50% da silagem co-produto+ milho) + 50% de concentrado
- SU – (50% da silagem co-produto +uréia) + 50% de concentrado
- SD – (50% da silagem co-produto +dendê) + 50% de concentrado

Inicialmente, todos os animais foram pesados, identificados com brincos, vermifugados e, após sorteio, foram distribuídos nas suas respectivas baias, para um período de adaptação de 15 dias. Após o período de adaptação, os animais foram submetidos à dieta hídrica por 16h, quando foram novamente pesados e, assim, considerados os pesos corporais iniciais. Após esse período, foram realizadas quatro pesagens a cada 14 dias, sem jejum, totalizando 56 dias de avaliação de desempenho, permitindo acompanhamento do desenvolvimento ponderal, consumo de matéria-seca e conversão alimentar.

Ao final do período experimental, os animais foram pesados, para se obter peso vivo sem jejum (PVSJ) e, logo após, submetidos a uma dieta hídrica por 16 horas para a obtenção do peso vivo com jejum (PVCJ).

Os procedimentos relacionados com os parâmetros de carcaça (Figura 7) foram realizados na sala de abate da Unidade Experimental em Caprinos e Ovinos (UECO) da UESB, Itapetinga – Ba.

Os animais foram sacrificados, após insensibilização, pelo método de atordoamento por concussão cerebral, procedendo-se a sangria, esfolagem e evisceração.

As carcaças foram lavadas, pesadas e registrou-se o peso de carcaça quente (PCQ), sendo as mesmas levadas para câmara de refrigeração, suspensas pelas articulações tarso metatarsianas, onde permaneceram por 24 horas. Decorrido esse tempo, as carcaças foram retiradas da câmara fria e novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), calculando, então, a partir deste, a porcentagem de perda de peso por resfriamento (PPR), obtido pela fórmula: $[PPR\% = (PCQ - PCF) / PCQ \times 100]$. As outras variáveis foram obtidas por cálculo de rendimento da carcaça quente, pela fórmula: $[RCQ\% = (PCQ / PVCJ) \times 100]$, e rendimento comercial ou rendimento da carcaça fria $[RCF\% = (PCF / PVCJ) \times 100]$.



FIGURA 7 – Procedimentos *ante e post mortem*, para avaliação de carcaças. Fig. 7A, Pesagem; Fig. 7B, Esfolagem e evisceração; Fig. 7C, Carcaças elevadas pelas articulações tarso metatarsianas; Fig. 7D, Avaliação subjetiva de carcaça; Fig. 7E, Músculo *Longissimus dorsi*.

Na carcaça esquerda foi medido o comprimento das carcaças, a área transversal do músculo *longissimus dorsi* (área de olho de lombo), tomada à altura da 12ª e 13ª costela, e a espessura de gordura subcutânea.

Através de avaliação subjetiva das carcaças, segundo metodologia de Colomer-Rocher et al. (1988), foram avaliados as seguintes variáveis: grau de cobertura de gordura (GCG) (1 para a excessivamente magra e 5 para excessivamente gorda) e grau de conformação (1 para conformação muito pobre e 5 para excelente).

A falta de homogeneidade das variâncias acarreta sérias consequências na obtenção do verdadeiro nível de significância para o efeito dos tratamentos, podendo afetar adversamente as comparações entre as médias dos tratamentos e comprometer, seriamente, tanto a interpretação dos resultados fornecidos pelo experimento como a validade do modelo da ANOVA. Por esse motivo, antes de submeter as variáveis estudadas à análise de variância, foi feito um estudo para verificar se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas através dos testes Cramer Von Mises e Bart Letts, respectivamente.

As características que não atenderam estas pressuposições foram transformadas para se prosseguir as análises estatísticas. Os dados obtidos para PVCJ, PVSJ, CA, EA foram transformados para base Log^{10} para se proceder a análise de variância, utilizando o programa SAS – Statistical Analyses System. As médias corrigidas foram comparadas pelas diferenças mínimas significativas obtidas, utilizando o teste Tukey ao nível de probabilidade de 5%.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os coeficientes de variação do ganho de peso médio diário e total, conversão alimentar e eficiência alimentar podem ser observados na Tabela 8, assim como os pesos iniciais e finais de cada tratamento.

Tabela 8 Médias obtidas para consumo de matéria seca expressos em kg/dia e % do peso corporal (CMS%PC), peso inicial (PI), peso final (PF), ganho médio total (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) nos diferentes tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
PI (kg)	18,50 a	18,20 a	15,90 a	16,25 a	12,26
PF (kg)	23,75 ab	27,60 a	21,00 b	26,75 a	11,19
GMT (kg)	5,25 b	9,40 a	5,10 b	10,50 a	18,15
GMD (kg)	0,094 b	0,168 a	0,091 b	0,188 a	18,15
CMS(kg/d)	0,521 b	0,657 b	0,577 b	0,988 a	14,94
CMS(%PC)	2,47 b	2,87 b	3,13 b	4,60 a	9,08
CA	5,54 b	3,91 a	6,34 b	5,26 b	15,52
EA	18,04 b	25,57 a	15,77 b	19,03 b	11,15

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Os ganhos de peso médio diário e total foram afetados ($P < 0,05$) pelas dietas, constatando-se melhores ganhos (10,50; 0,188 e 9,40; 0,168 kg) para os animais que receberam as dietas dos tratamentos SD e SM, respectivamente. O ganho de peso médio diário dos animais alimentados com as dietas dos tratamentos SN (0,094 kg) e SU (0,091 kg) foram semelhantes aos valores encontrados por Pires et al. (2004), quando trabalharam com ovinos em crescimento.

Embora os ganhos de peso dos tratamentos SM e SD tenham sido semelhantes, a conversão e a eficiência alimentar dos animais do tratamento SM (3,91 e 25,57) mostraram-se melhores quando comparadas com os demais tratamentos. O que pode ser justificado pelos menores teores de FDN e lignina para o tratamento SM (Tabela 2).

Avaliando dietas contendo níveis de substituição de capim-elefante por resíduos da agroindústria para ovinos em crescimento, Carvalho Jr et al.(2009) observaram ganhos médios diários de 86,5; 100,4; 92,1 e 140,5 g, respectivamente, para os tratamentos controle, 15% casca de café, 15% farelo de cacau e 15% farelo de mandioca. Esses ganhos evidenciados pelo autor são semelhantes aos observados

neste trabalho, 0,094; 0,168; 0,091 e 0,188 kg, para os tratamentos SN, SM, SU e SD, respectivamente.

A média obtida no presente estudo para consumo de matéria seca em % PC foi de 3,3%, valor compatível com os dados da literatura, no qual o consumo de MS para ovinos é considerado de, aproximadamente, 3 a 4,5 % PC (SILVA & LEÃO, 1979).

Tabela 9 Médias obtidas para os parâmetros grau de cobertura de gordura (GCG), conformação (CONF) e espessura de gordura subcutânea (EGS) nos diferentes tratamentos.

Parâmetros	TRATAMENTOS				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
GCG (1 – 5)	3,5 a	2,5 a	3,0 a	4,0 a	21,71
CONF (1 – 5)	3,5 a	3,2 a	3,0 a	3,4 a	10,96
EGS (mm)	0,54 a	0,60 a	0,41 a	0,53 a	10,75

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

A gordura subcutânea é uma fração importante, pois serve como proteção contra a desidratação, durante o resfriamento das carcaças (MOLETTA e RESTLE 1996). Para muitos, a espessura de gordura tem sido utilizada como medida de acabamento externo e medida indireta da musculosidade da carcaça.

As médias obtidas para grau de cobertura de gordura, conformação e espessura de gordura subcutânea (Tabela 9) não apresentaram diferenças estatísticas. Com o aumento de peso, o grau de conformação aumenta, porque os planos musculares e adiposos crescem relativamente mais em espessura do que os raios ossos em comprimento. Assim, à medida que a carcaça aumenta seu peso, esta se faz relativamente mais curta, larga e compacta.

A Tabela 10 apresenta os valores médios para características de carcaça avaliadas e revela que houve diferença ($P < 0,01$) entre os tratamentos estudados.

O principal fator que confere valor à carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrintestinal, com média de 13% do peso corporal em ovinos, variando de acordo com a alimentação do animal previamente ao abate. De acordo com Silva Sobrinho (2001), carcaças de cordeiros de raças especializadas para carne apresentam rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%.

Observou-se que os tratamentos SM SD e SU obtiveram maiores rendimentos de carcaça quente e fria, quando comparados com o tratamento controle SN, apresentando valores de (47,65; 47,62; 44,84 e 41,96%) para RCQ e (44,42; 44,81

42,11 e 39,46 %), respectivamente. O menor rendimento observado para tratamento SN pode ser justificado pelo maior estado de engorduramento observado.

Tabela 10 Médias e desvio padrão, obtidos para peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), perda de peso por resfriamento (PPR), comprimento carcaça (CCAR) e área de olho de lombo (AOL) nos diferentes tratamentos.

Parâmetros	TRATAMENTOS				CV(%)
	SN	SM	SU	SD	
PVSJ (Kg)	27,50 ab	30,50 a	25,13 b	31,75 a	2,95
PVCJ (Kg)	26,50 ab	29,75 a	24,00 b	30,75 a	2,98
PCQ (Kg)	11,1 b	14,9 a	10,76 b	14,59 a	3,81
PCF (Kg)	10,44 b	13,23 a	10,11 b	13,76 a	4,12
RCQ (%)	41,96 b	47,65 a	44,84 ab	47,61 a	3,20
RCF (%)	39,46 b	44,42 a	42,11 ab	44,81 a	1,36
PPR (%)	5,98 a	6,78 a	6,06 a	5,82 a	21,51
CCAR(cm)	62,0a	65,0 a	62,0 a	64,0 a	4,76
AOL(cm ²)	8,5 a	10,5 a	10,0 a	10,75 a	5,58

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

Fisiologicamente se explica que a gordura é o componente da carcaça que apresenta desenvolvimento mais tardio, conseqüentemente, o rendimento será maior quanto mais próximo estiver a carcaça de alcançar seu potencial de desenvolvimento, ou seja, seu máximo estado de engorduramento (OSÓRIO et al. 2002). Para ovinos deslançados, esses valores estão de acordo com os dados da literatura (COELHO et al., 2007; SILVA et al., 2008), quando esses animais são abatidos com 25 a 35 kg de peso corporal.

A variável perda de peso por resfriamento (PPR) não apresentou diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos, logo, os valores encontrados foram de 5,98; 6,78; 6,06 e 5,88 % para SN, SM, SU e SD.

A perda por resfriamento expressa a diferença de peso, após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. As perdas de peso por resfriamento (PPR), neste estudo, variaram de 5,98 a 6,78%, valores considerados normais, de acordo com Osório et al. (1999) e Cartaxo (2006).

Osório et al. (2002), ao estudarem o cruzamento de cordeiros abatidos aos 6 meses de idade, obtiveram perdas de peso ao resfriamento de 7,15%, decorrentes de animais em crescimento, cujas perdas no resfriamento são maiores, pois, como o tecido muscular está em desenvolvimento, o tecido adiposo sobre a carcaça não é

uniforme e com espessura adequada, promovendo maior exposição e ressecamento da carcaça.

Os ovinos utilizados no presente estudo apresentaram área de olho de lombo em média de 9,9 cm² e não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, contudo esses valores corroboram com Cunha et al. (2008), que ao trabalharem com cordeiros abatidos com menos de 6 meses de idade, obtiveram área de olho de lombo de 9,3 cm², podendo afirmar que a maturidade e idade do animal promovem o aumento da área do músculo *Longissimus dorsi* em ovinos.

5.4 CONCLUSÃO

De acordo às condições em que foi realizada a presente pesquisa conclui-se que:

A incorporação de aditivos na silagem de co-produto de pupunha teve influência positiva sobre algumas características quantitativas das carcaças de ovinos. O tratamento em que utilizou o milho moído como aditivo apresentou melhores resultados para conversão e eficiência alimentar.

5.5 REFERÊNCIAS

BEAUCHEMIN, K. A. **Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function, and milk production of dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, n.9, p.3140-3151, 1991.

BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J. G. **Effects of neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.72, n.9, p.2288-2300. 1989.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes.** Jaboticabal-SP: Funep. 2007. Cap.14, p. 397-421.

BEZERRA, J.B. Avaliação de três sistemas de terminação de ovinos. Dissertação, UFBA, Universidade Federal da Bahia. 2001, p. 45.

CARTAXO, F.Q. **Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho, predição e avaliação de carcaça de cordeiros terminados em confinamento.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2006. 122p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2006.

CARVALHO JUNIOR, J.N.C.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim elefante ensilado com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.994-1000, 2009.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentados em confinamento.** 1998. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

COELHO, C.P. **Desempenho de ovinos da raça Santa Inês alimentados com silagens com diferentes concentrações de tanino.** 2007. 50p. . Dissertação (Mestrado em zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga-BA, 2007.

COLOMER-ROCHER, F.C.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H. et al. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las can

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, SEVERINO; CEZAR, M. F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, Viçosa, 2008.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LOPES, N.M.B. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação

volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006

HAMMOND, J. **Farm animals** Edward, London. p.322. 1971.

IBGE - **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rebanho ovino brasileiro: efetivo por unidade da federação 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, Acesso em: 21 agosto 2009.

MOLETTA, J.L., RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.5, p.876-887, 1996.

MONTEIRO, A.L.G.; NERES, M.A.; GARCIA, C.A. et al. 2000. Avaliação da compacidade e da composição tecidual das carcaças de cordeiros alimentados em *creep feeding*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ CD ROM**.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: UFPel, 2002. 195 p.

OSÓRIO, M. T. M.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J. C.. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.139-142, 1999.

PÉREZ, J. R. O.; OLIVEIRA, M. V. M.; MARTINS, A. R. V. Peso dos órgãos internos de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês alimentados com dejetos de suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais... Viçosa: UFV, 2000. p. 470-472.**

PÉREZ, J. R. O.; OLIVEIRA, M. V. M.; MARTINS, A. R. V. Peso dos órgãos internos de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês alimentados com dejetos de suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais... Viçosa: UFV, 2000. p. 470-472.**

SAINZ, R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais... João Pessoa: SINCORTE, 2000. p.237-250.**

SANTOS. S. Fatores que influenciam na perda de peso em uma câmara de resfriamento de carcaça. **Revista Frigorífico: cadeia produtiva de carnes**. Campinas,SP. Julho 2009.

SAS, (Estatistical analysis systems), 1991. **User`s guide: Statistics version 6**. Cary. 1028 p.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2001. 301p.

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

SILVA, J.F. & LEÃO, M.I. **Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes**. Livroceres. Piracicaba, p. 191-237, 1979.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C.. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O co-produto da pupunha apresenta características consideráveis de um alimento volumoso, podendo ser utilizado como fonte de fibra em dietas de ruminantes na forma ensilada, mas em virtude de apresentar baixo teor de MS, outras avaliações deverão ser efetuadas inclusive com opções de outros aditivos e outras proporções de inclusão.

O uso do co-produto também é interessante do ponto de vista ambiental, já que seu emprego na alimentação animal pode proporcionar uma redução do despejo desse resíduo.

Verifica-se também a necessidade outras avaliações sobre formas de utilização e conservação do co-produto da pupunha, principalmente, devido às diferenças inerentes ao processo de colheita e/ou processamento industrial, sendo interessante também uma análise detalhada do seu custo-benefício com relação à distância de deslocamento.

ANEXO I – Ficha de avaliação de comportamento ingestivo de animais ruminantes

Hora	Trat.	Animal	A	B	R	O	P	D
08:00	UREIA	10						
	3	11						
	3	12						
	3	14						
	3	17						
	4	01						
	4	06						
	4	08						
	4	09						
4	19							
08:05	3	10						
	3	11						
	3	12						
	3	14						
	3	17						
	4	01						
	4	06						
	4	08						
	4	09						
4	19							
08:10	3	10						
	3	11						
	3	12						
	3	14						
	3	17						
	4	01						
	4	06						
	4	08						
	4	09						
4	19							
08:15	3	10						
	3	11						
	3	12						
	3	14						
	3	17						
	4	01						
	4	06						
	4	08						
	4	09						
4	19							

LEGENDA:

A – Alimentando

B – Bebendo

R – Ruminando

O – Ócio

P – Em pé

D – Deitado