



**SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM DIFERENTES
PROPORÇÕES DE CASCA DESIDRATADA DE MARACUJÁ**

BRAULIO CRISANTO CARVALHO DA CRUZ

2009

BRAULIO CRISANTO CARVALHO DA CRUZ

**SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CASCA
DESIDRATADA DE MARACUJÁ**

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.

Professor Orientador: Cristiane Leal dos Santos-Cruz,
D.Sc.

Professor Co-orientador: Aureliano José Vieira Pires,
D. Sc.

**Itapetinga – Ba
2009**

636.3 Cruz, Braulio Crisanto Carvalho da.
C96s Silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá. / Braulio Crisanto Carvalho da Cruz. – Itapetinga, BA: UESB, 2009.
57p.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação da Prof^a. D. Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz e como co-orientador Prof. D. Sc. Aureliano José Vieira Pires.

1. Nutrição animal – Ovinos. 2. Silagem – Capim-elefante – Nutrição de ovinos. 3. Ovinos – Digestibilidade – Capim-elefante – Casca de maracujá. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Santos-Cruz, Cristiane Leal dos. III. Pires, Aureliano José Vieira. IV. Título.

CDD(21): 636.3

Catálogo na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5^a Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Nutrição animal – Ovinos
2. Silagem – Capim-elefante
3. Silagem – Casca de maracujá
4. Ovinos – Digestibilidade

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

Área de Concentração em Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga –BA.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Silagem de Capim Elefante com Diferentes Proporções de Casca Desidratada de Maracujá em Dietas de Cordeiros Santa Inês

Autor: Braulio Crisanto Carvalho da Cruz

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Prof^a. Dr. Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz – UESB
Presidente

Prof^o. Dr. Sc. Fabiano Ferreira da Silva – UESB

Prof^o. Dr. Sc. Luiz Gustavo Ribeiro Pereira – Embrapa Semi-Árido

Data de realização: 20 de fevereiro de 2009.

UESB – Campus Juvino de Oliveira, Praça Primavera, nº 40 – Telefone: (77) 3261-8628
Fax: (77) 3261-8600 Itapetinga – BA – CEP: 45700-000
E-mail: ppzootecnia@uesb.br

À minha **mãe**, por tudo que representa em minha vida e pelo apoio incondicional;

Ao meu **irmão**, pelo incentivo e carinho.

Dedico

Todos teus pensamentos atuam nas mentes que te rodeiam;

Todas as tuas palavras geram impulsos nos que te ouvem;

Todas as tuas frases escritas geram imagens nos que te lêem;

Todos os teus atos são modelos vivos, influenciando os que te cercam (...)

Francisco Cândido Xavier (psicografado)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo em minha vida.

À minha família, pelo apoio, orientação e amor.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pela oportunidade dada;

Um agradecimento especial à minha orientadora e amiga Cristiane Leal, pelos ensinamentos, confiança, apoio e, acima de tudo, amizade;

Ao professor Aureliano Pires, pela ajuda amiga e prontidão, sempre que foi preciso;

Aos alunos da graduação (Jefferson, Suely, Milena, Genilson, Célio, Diego e Sinval) pela ajuda indispensável para o desenvolvimento do experimento, pela amizade e pela paciência;

Ao irmão Christian, pela ajuda e apoio sempre;

Aos amigos e colegas de mestrado, Alex e Rodrigo (catingueiros), pela amizade, ajuda e descontração;

Aos amigos Léo e Rubenaldo, pela ajuda para iniciar a pesquisa;

À Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa;

À empresa Necttare, pelo acolhimento e total apoio à pesquisa, em especial, tio Eduardo Pirajá, tia Mariluce e Zelyto (tio Alemão);

À Sandra Mary, pela ajuda;

Ao colega Alexandro (Aracaju);

Aos funcionários da UESB: Zé, Edílson e “Barriga”, pela ajuda e dedicação;

Aos colegas de mestrado George (geo), Camilla (milla), Daniela (danni), Antonio (tonico), Paulo (dudu), Marcos (marquinhos), Evanilton (eva), Neuzete e Carlos (boquinha), pelo apoio.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para realização deste trabalho e que, por falha nossa, não foram mencionados.

A todos, os meus sinceros agradecimentos!!!!

“No fim, tudo acaba bem, se não está bem, é sinal de que ainda não chegou ao fim!!!”

BIOGRAFIA DO AUTOR

Braulio Crisanto Carvalho da Cruz, filho de Manoel Crisanto da Cruz Neto e Vera Lúcia Carvalho da Cruz, nasceu no Rio de Janeiro - RJ, no dia 05 de julho de 1982.

Em Abril de 2002, iniciou o curso de graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Uesb, concluindo o curso em janeiro de 2007. Como aluno de iniciação científica da FAPESB, durante a graduação desenvolveu pesquisas, nas áreas de produção animal, nutrição de ruminantes e avaliação de carcaça. Em março de 2007, iniciou o curso de Pós-graduação em Zootecnia, com concentração em produção de ruminantes, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Atualmente, é docente do curso de produção animal, do Instituto Médio Agrário de Waku Kungo, Kuanza- Sul, Angola, onde leciona as disciplinas, Zootecnia, Conservação e Tecnologia de Alimentos, e Produção e Conservação de Forragem.

RESUMO

CRUZ, B.C.C. **Silagem de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês**. Itapetinga: UESB, 2009. 46p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção em Ruminantes). *

Avaliou-se a composição bromatológica das silagens de capim elefante contendo diferentes níveis de inclusão (0; 10; 20 e 30%) de casca de maracujá desidratada- CDM na matéria natural, determinando a composição bromatológica, assim como, o consumo, a digestibilidade, o desempenho e a avaliação econômica de cordeiros machos, não castrados, da raça Santa Inês, em um delineamento inteiramente casualizado. O capim elefante foi cortado com 60 dias de idade, triturado e ensilado com CDM, de acordo com os níveis de inclusão. Após 30 dias, os silos foram abertos, realizando-se, assim, as análises bromatológicas. Observou-se que a inclusão da CDM aumentou linearmente os teores de MS, favorecendo uma melhor fermentação da silagem, assim como os teores de PB e CNF, significativamente ($P<0,05$). Os teores de FDN, FDA, HEM, CEL e CIDIN foram reduzidos. A inclusão de CDM influenciou o consumo dos nutrientes e o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, ($P<0,05$), assim como o ganho de peso entre os tratamentos. A conversão alimentar foi significativa, apresentando um efeito linear decrescente (8,9; 9,2; 8,6 e 7,2), respectivamente, para os tratamentos 1; 2; 3 e 4. Permitindo, assim, concluir que a casca de maracujá desidratada pode ser utilizada em até 30% de inclusão ao capim elefante, quando ensilado.

Palavras-chave: análise bromatológica, consumo, digestibilidade, ganho de peso

* Orientadora: Cristiane Leal dos Santos-Cruz, DSc., UESB e Co-orientador: Aureliano José Vieira Pires, DSc., UESB.

ABSTRACT

CRUZ, B.C.C. **Silage of Elephant Grass with Different Proportions of Peel Fruit Passion Dehydrated in Diet of Santa Inês Lambs.** Itapetinga: UESB, 2007. 46p. (Dissertation – Master 's degree in Zootechny – Production in Ruminants). *

Chemical composition of the silages of elephant grass was assessed, containing different inclusion levels (0; 10; 20 and 30 %) of dried passion fruit peel - CDM in the natural matter, determining the chemical composition, as well as the consumption, the digestibility, the performance and the economical evaluation of male lambs, not castrated, from the breed Santa Inês, well into a entirely casual tracing. The elephant grass was cut with 60 days age, pounded and ensilage with CDM agreed the levels of inclusion. After 30 days, the silos have been opened, carrying on so the chemical analysis. It was observed that the inclusion of CDM increased linearly the contents of MS, favoring a better fermentation from the silage, as well as the contents of PB and CNF, considerably ($P < 0,05$). The contents of FDN, FDA, HEM CEL and CIDIN have been cut down. The inclusion of CDM influenced the consumption of the nutrients and the coefficient of digestibility from the gross protein, ($P < 0,05$), as well as the gain of weight among the treatments. The feeding conversion went highly expressive, introducing a linear effect decreasing (8,9; 9,2; 8,6 and 7,2), respectively for the treatments 1; 2; 3 and 4. Allowing to conclude that the dried passion fruit peel can be used like this in up to 30% of inclusion to the elephant grass, when ensilage.

Keywords: chemical analysis, consumption, digestibility, weight gain

* Adviser: Cristiane Leal dos Santos-Cruz, DSc., UESB e Co-adviser: Aureliano José Vieira Pires, DSc., UESB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição bromatológica do capim elefante e da casca desidratada de maracujá	32
Tabela 2. Composição bromatológica da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá (CDM).....	34
Tabela 3. Valores médio de PH, nitrogênio amoniacal, carboidratos totais – CHT e carboidratos não fibrosos - CNF da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá CDM).....	35
Tabela 4. Composição bromatológica dos constituintes da parede celular da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá (CDM).....	36
Tabela 5. Proporção de cada ingrediente do concentrado.....	47
Tabela 6. Composição bromatológica do capim elefante e da casca desidratada de maracujá	47
Tabela 7. Composição bromatológica dos tratamentos.....	47
Tabela 8. Consumo de matéria seca – CMS, proteína bruta –CPB , fibra em detergente neutro – CFDN e fibra em detergente ácido – CFDA, (g/animal/dia; %PV e UTM $PV^{0,75}$), das silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).....	50
Tabela 9. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA) e nutrientes digestíveis totais – NDT, das silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).....	52
Tabela 10. Peso vivo inicial – PVI, peso vivo final – PVF, ganho de peso total – GP, ganho médio diário – GMD, Consumo de matéria seca (g/animal/dia; g/UTM $PV^{0,75}$) e conversão alimentar – CA, de silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).....	53
Tabela 11. Custo Total (CT), Lucro/prejuízo e relação benefício/custo dos tratamentos durante o período de confinamento.....	54

LISTA DE SÍMBOLOS

CE	capim elefante
CDM	casca desidratada de maracujá
CMS	consumo de matéria seca
CPB	consumo de proteína bruta
CFDA	consumo de fibra em detergente ácido
CFDN	consumo de fibra em detergente neutro
CV	coeficiente de variação
DPB	digestibilidade aparente da proteína bruta
DFDN	digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro
DFDA	digestibilidade aparente da fibra em detergente ácido
DMS	digestibilidade aparente da matéria seca
FDA	fibra em detergente ácido
FDN	fibra em detergente neutro
MM	matéria mineral
MN	matéria natural
MS	matéria seca
NDT	nutrientes digestíveis totais
N-amoniacal	nitrogênio amoniacal
R^2	coeficiente de determinação
%	porcentagem
g	gramas
kg	kilogramas
$PV^{0,75}$	peso vivo metabólico
P	probabilidade estatística

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 OVINOCULTURA: NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO.....	15
2.2 O capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i> , Schum.).....	16
2.3 O maracujá (<i>Passiflora edulis sims f. flavicarpa</i>).....	19
3. REFERÊNCIAS.....	21
I. COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CASCA DE MARACUJÁ DESIDRATADA.....	27
1. INTRODUÇÃO.....	28
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	33
4. CONCLUSÃO.....	37
5. REFERÊNCIAS.....	38
II. SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CASCA DE MARACUJÁ DESIDRATADA EM DIETAS DE CORDEIROS SANTA INÊS - DIGESTIBILIDADE, DESEMPENHO E AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	41
1. INTRODUÇÃO.....	42
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	49
4. CONCLUSÃO.....	55
5. REFERÊNCIAS.....	55

1. Introdução

Com intuito de aperfeiçoar técnicas na produção ovina, assim como a busca de diminuir custos de produção, a utilização de recursos alimentares alternativos tornou-se uma ferramenta fundamental.

Na região nordeste do Brasil, a produção de forragem apresenta alta estacionalidade, devido, principalmente, à má distribuição das chuvas. Este fato leva ao fornecimento de forragens de baixa qualidade aos animais e, conseqüentemente, ao inadequado consumo de nutrientes, comprometendo então a produção animal. Nesta região, a presença de duas estações climáticas definidas, com um período seco e outro chuvoso, pastagens degradadas, redução significativa na capacidade de suporte da vegetação nativa e na qualidade da forragem disponível, especialmente, no período seco, levam à situação de baixa produtividade, lento desenvolvimento ponderal das crias, elevada taxa de mortalidade de animais jovens, não separação de animais jovens das demais categorias do rebanho e idade tardia ao abate. Isso acarreta uma baixa disponibilidade de animais destinados ao abate, particularmente, no período de estiagem.

A alimentação dos animais é o item que representa os maiores custos na produção. Assim, o uso de alimentos alternativos que sejam adaptados à região e que produzam nutrientes é muito importante para a produção ovina.

É indiscutível a importância da silagem como uma das principais ferramentas para manutenção da produtividade animal no período das secas, pois, em sistemas totalmente confinados, essa forma de conservação ainda desempenha o papel de assegurar uma alimentação estável durante todo o ano. Apesar das inúmeras vantagens do processo de ensilagem, muitas são suas limitações quando o material empregado não é o mais adequado, podendo ser citados como principais o alto teor de umidade e o poder tamponante.

Das forrageiras tropicais, o capim-elefante vem sendo utilizado com grande frequência para produção de silagem, não só devido à grande quantidade de matéria seca produzida por área, quando comparado com as demais espécies, como pelo fato de ser uma das plantas forrageiras mais difundidas. Além disso, trata-se de uma planta perene e com bom valor nutritivo, evitando-se gastos anuais de implantação da cultura.

A região nordeste tem grande importância no cultivo da maioria das espécies frutíferas tropicais, especialmente, maracujá, abacaxi, abacate, banana, caju, coco,

mamão, manga, uva, acerola e goiaba. Apesar das limitações de pluviosidade serem uma realidade incontestável, o clima seco é menos propenso às doenças e favorece a fruticultura. A irrigação também tem proporcionado novas oportunidades de produção e geração de emprego e renda para a região a partir desta atividade.

O aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de ruminantes surgiu como consequência do incremento produtivo da fruticultura nacional e do montante de resíduos que sobram nas indústrias processadoras de frutas, que podem vir a compor as dietas para ruminantes, barateando os custos de produção. Evita-se também com isso, o desperdício e os problemas de contaminação ambiental, dando um importante destino a esta fonte fibrosa não forrageira.

Um aproveitamento racional e eficiente dos resíduos de frutas, podem gerar resultados satisfatórios na sua incorporação à dieta animal, contribuindo também para minimizar os problemas de perdas na industrialização das frutas tropicais.

O confinamento de cordeiros é uma prática pouco usual no Sudoeste da Bahia e que poderá trazer benefícios à produção, em virtude da prolongada estação seca que ocorre na região.

Diante do exposto, objetivou-se determinar a composição química e a digestibilidade de silagens de capim elefante acrescido de casca desidratada de maracujá, assim como o consumo e o ganho de peso de cordeiros da raça Santa Inês.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Ovinocultura: nutrição e produção.

A ovinocultura desponta como uma das mais novas atividades pecuárias na região Sudoeste da Bahia. Segundo Souza Junior et al. (2001), o mercado consumidor de carne ovina na Bahia cresceu em torno de 22% nos últimos anos, mostrando-se bastante promissor. Porém, o mercado atual está cada vez mais competitivo sendo necessário apresentar alternativas que racionalizem os custos de produção, apresentando para o consumidor produtos com melhores preços. De acordo com Bernard (2000), a carne ovina não tem uma comercialização satisfatória, devido ao preço elevado que atinge o mercado internacional.

O ovino apresenta-se como espécie de grande importância, tendo-se difundido por todas as regiões do mundo. No Brasil, o Rio Grande do Sul e o nordeste brasileiro destacam-se como regiões onde a exploração ovina apresenta grande significado econômico. Entretanto, nos últimos anos, esse panorama vem sofrendo alterações, e a região sudeste, bem como a centro-oeste, passam a assumir lugar de destaque na ovinocultura, com rebanhos significativos, explorando lã e principalmente carne. Mediante as perspectivas favoráveis, principalmente para a produção de carne no Brasil, a exploração de ovinos tem merecido atenção especial.

Em 2007, o efetivo ovino nacional era superior a 16 milhões de cabeças. Desse rebanho, o Nordeste possui a maior porcentagem em relação às outras regiões brasileiras; em torno de (57,85%), seguida pelas regiões Sul (30%), Centro Oeste (5,69%), Sudeste (3,61%) e Norte (2,85%), segundo IBGE (2008).

A nutrição de ruminantes depende da interação de quatro fatores básicos: conteúdo de nutrientes dos alimentos, digestibilidade, consumo do mesmo e as exigências nutricionais do animal. No entanto, o nível e eficiência de produção dos ruminantes alimentados com volumosos de baixa qualidade são determinados, principalmente, pelo baixo consumo voluntário, que resulta num pequeno fluxo de nutrientes digestíveis para o animal (WALDO e JORGENSEN, 1981).

O desempenho animal depende da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo que 60 a 90% das diferenças de desempenho são causadas pelo aumento de ingestão e 10 a 40% às diferenças de digestibilidade (MERTENS et al., 1982).

Na criação de ruminantes, a alimentação é responsável por grande parte dos custos (60 a 70%), sendo estes animais confinados ou criados extensivamente (MARTINS et al., 2000). Considerando-se que no Brasil é necessário elevar a oferta de produtos de origem animal, urge aprimorar as etapas de produção. Isso faz com que os pecuaristas busquem alternativas alimentares mais baratas (MARQUES et al., 2000)

O Brasil possui uma grande disponibilidade de resíduos agroindustriais que devem ser utilizados, evitando problemas ambientais. São aproximadamente 130 milhões de toneladas de subprodutos produzidos anualmente e que poderiam ser utilizados na alimentação animal. Os resíduos e subprodutos agroindustriais variam em quantidade e qualidade, conforme a região (PIRES et al., 2002).

As principais vantagens do uso de subprodutos na alimentação animal são as de diminuir a poluição ambiental, pois boa parte deles é colocado no meio ambiente, bem como a de reduzir a quantidade de utilização de alimentos volumosos e concentrados (CLARK ET AL, 1987).

A suplementação é uma alternativa eficiente para o aumento da produção animal, devendo considerar a época do ano, o nível de produção, custos e alimentos disponíveis. A vantagem ou não dessa adição dependerá do excedente na produção (carne, pele, trabalho, etc.), causada pelo efeito do suplemento que, quanto menor seu custo, mais propícias serão as condições econômicas para suplementação dos animais.

2.2 O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.)

De origem africana, o capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) foi introduzido no Brasil no início da década de 20 (FARIA et al., 1998). Por apresentar várias características que se adequam às necessidades da pecuária brasileira como rusticidade, alta produção de forragem, facilidade de multiplicação, disponibilidade de diversos genótipos, adaptação a vários tipos de solo, resistência a pragas e doenças, além de apresentar bom valor nutritivo quando novo, esta gramínea pôde distribuir-se no país, sendo utilizada sob diversas formas (Lavezzo, 1993). Segundo Tosi et al. (1995), o capim elefante pode ser utilizado em pastejo direto e como capineiras, para produção de silagem e fenos.

O aproveitamento do capim elefante para a ensilagem é estratégico, devido à produção sazonal de forragem nas regiões tropicais. Faria et al. (1995) e Faria et al.

(1996) relataram que cerca de 80% do total de forragem produzida ocorre no período chuvoso, ficando os rebanhos sujeitos à escassez de alimentos no período seco.

Na utilização de capim elefante para produção de silagens é possível estabelecer uma relação entre a produção e o valor nutritivo. Lavezzo (1985) verificou que o ponto ideal de produção, por área e valor nutritivo, foi alcançado quando o corte para ensilagem ocorreu com 50-60 dias de crescimento. Entretanto, nesse estágio de desenvolvimento três fatores limitam a obtenção de silagem de boa qualidade, que são: baixo teor de carboidratos solúveis, alto poder tampão e o elevado teor de umidade, o que segundo McDonald (1981), influenciam negativamente o processo fermentativo, impedindo que haja rápido decréscimo do pH, fazendo com que fermentações secundárias e indesejáveis ocorram devido a ação de bactérias produtoras de ácido butírico, que passarão a se desenvolver, utilizando o lactato e açúcares residuais. Como esse processo envolve a descarboxilação do ácido láctico, a concentração hidrogeniônica é diminuída, criando condições mais favoráveis às bactérias butíricas (gênero *Clostridium*), que desdobram aminoácidos a ácido butírico, ácidos voláteis, aminas, amônia e gases, prejudicando assim, a qualidade do produto preservado (LAVEZZO, 1985).

Archibald et al. (1952) consideraram um dos principais fatores limitantes na conservação da silagem de capim elefante, o teor excessivo de umidade. Em geral, isto ocorre quando o capim é cortado novo (60 dias). Nesse estágio, o capim se encontra com altos teores de água (75 a 80% ou mais), o que irá contribuir para o aumento dos níveis de ácido butírico, bases voláteis e amônia, diminuindo o consumo voluntário da silagem (SILVEIRA et al., 1980).

Na literatura, tem-se que as gramíneas tropicais apresentam elevado teor de umidade e baixo teor de carboidratos solúveis, e esses fatores associados prejudicam, significativamente, o processo fermentativo, proporcionando reduções no consumo voluntário pelos animais (McDonald, 1981 e Vilela, 1998). Balsalobre et al. (2001) sugerem que para se obter silagens de capim elefante de qualidade satisfatória, e perdas reduzidas, partindo de uma forragem com baixos teores de carboidratos solúveis e altos teores de umidade, devem-se corrigir essas restrições com a adição de açúcares e promover aumento nos teores de matéria seca, acelerando, assim, a fermentação inicial para que o pH apresente declínio acelerado.

Segundo o NRC (2007), o capim “Napier” aos 30 dias de crescimento apresenta 20,0% de MS; 70,0% de FDN; 14,3% de Lignina; 55,0 % de NDT; 8,7% de PB;

2,2% de proteína indisponível em detergente ácido (PIDA, como % da PB); 8,0% de amido (% dos carboidratos não fibrosos); 3,0% de EE e 9,0% de MM. Já aos 60 dias de crescimento apresenta 23,0% de MS; 75,0% de FDN; 18,7% de Lignina; 53,0% de NDT; 7,8% de PB; 2,2% de PIFDA (% da PB); 8,0% de amido (% dos CNF); 1,0% de EE e 6,0% de MM.

VASCONCELOS et al. (2001), trabalhando com capim-elefante, encontraram teor de 18,6% de MS para a forragem cortada entre 75 e 84 dias de idade. Rezende et al. (2002) obtiveram 17,5% de MS para o capim-elefante cortado aos 70 dias de crescimento.

Nussio et al. (1999) descreveram os valores de silagem de capim-elefante, cortado aos 60 dias de crescimento, de produção iguais a 40 toneladas de MS/ha, 23% de MS; 7,8% de PB; 75% de FDN; 42% de FDA e 57% de NDT.

Lavezzo (1985) afirmou que uma fermentação ideal no silo é esperada quando a forragem a ser ensilada apresenta de 28 a 34% de matéria seca, sendo que, nestas condições, mesmo teores de carboidratos solúveis de 6 a 8% seriam suficientes para desencadear fermentações lácticas, desde que o poder tampão não seja elevado.

O emurchecimento do material foi eficiente na elevação do teor de matéria seca da forragem, não reduzindo a porcentagem de carboidratos solúveis a ponto de comprometer a fermentação láctica (NARCISO SOBRINHO, 1998). Além do emurchecimento, outras alternativas podem ser adotadas para ensilagem do capim-elefante, quando novo.

Peres (1997) avaliou a polpa de citros seca e peletizada como aditivo na ensilagem do capim-elefante (0, 5, 10 ou 15%) e um tratamento com 10% de fubá como termo de comparação, onde observou que a polpa aumentou, significativamente, o teor de MS da silagem, com os dois tratamentos com o maior nível de polpa se igualando ao tratamento com 10% de fubá de milho e pelo seu efeito absorvente diminuiu a produção de efluente. Para as silagens com 0, 5 e 10% de polpa, os valores médios de efluentes foram 40,4; 2,5 e 2,0 mL por kg de material ensilado, demonstrando que a polpa foi bastante efetiva como absorvente. As silagens com 0, 5, 10, 15% de polpa cítrica e 10% de fubá de milho apresentaram valores adequados de pH (3,8; 3,8; 3,8; 3,9; 3,8), baixos níveis de nitrogênio amoniacal (12,7; 11,8; 11,5; 10,9; 12,5 % do nitrogênio total).

Moura et al. (2001) avaliaram silagem de capim-elefante adicionada com melaço (3%) e diferentes níveis de cama de frango (10, 20 ou 30%) e concluíram que as silagens que receberam estes aditivos apresentaram menor produção de CO₂, o que caracteriza uma menor velocidade de deterioração.

Teixeira et al. (2008) avaliaram perdas na ensilagem de capim elefante aditivado com farelo de cacau (0; 15; 30 e 45 % MN) e concluíram que o farelo de cacau é eficaz na redução da umidade e da concentração de nitrogênio amianiacal.

2.3 O maracujá (*Passiflora edulis sims f. flavicarpa*)

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de maracujá (*Passiflora edulis*) que, sendo originário da América Tropical, tem mais de 150 espécies nativas das terras brasileiras.

A região tropical brasileira apresenta grande diversidade de espécies botânicas nativas e exóticas. Dentre as plantas de interesse econômico, destacam-se várias espécies frutíferas, muitas das quais são cultivadas e processadas, industrialmente, gerando um montante considerável de subprodutos que podem ser aproveitados na alimentação animal.

A utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de ruminantes reveste-se de grande importância, já que um terço dos cereais produzidos no mundo é destinado aos animais domésticos, em detrimento de grande parcela da população mundial, carente de melhor alimentação. O uso de resíduos poderia liberar parcela significativa de nutrientes a essa população e, ao mesmo tempo, proporcionar fontes alternativas de alimentos menos nobres aos ruminantes (MATTOS, 1990, citado por ZAGATTO, 1992).

O gênero *Passiflora*, da família *Passifloraceae*, contém mais de 500 espécies tropicais, sendo o Brasil o centro de origem da maioria delas. O maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Deuger) é a principal variedade cultivada, sendo responsável pelo fornecimento de matéria-prima para indústria processadora, bem como para comercialização de frutas frescas (LOUSADA JÚNIOR, 2003). Fruto nativo das Américas Central e do Sul, é cultivado em países de climas subtropical e tropical. Apenas o maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) e o maracujá roxo (*Passiflora edulis sims*) são cultivados comercialmente, apesar de várias espécies serem conhecidas. O Brasil, mesmo sendo um dos maiores produtores de frutas do mundo, tem participação ainda muito pequena no mercado internacional. Da produção brasileira de

maracujá, 53% é destinada ao consumo interno in natura e 46% para a indústria de sucos e derivados (BRIGNANI NETO, 2002). Trata-se de uma das poucas frutas nacionais que apresentou aumento no consumo domiciliar. Segundo o IBGE (1999), o consumo per capita de maracujá passou de 0,284 kg, em 1987 para 0,96 kg, em 1996, representando aumento de 238%, em nove anos.

No Brasil, como um todo, tomando o período 1996-2003, a produção brasileira de maracujá avançou de 409 mil para 485 mil toneladas, ainda que a área cultivada tenha recuado de 44 mil para 35 mil hectares (Figura 1). Isso permite afirmar que o avanço da produção decorreu de progresso técnico, elevando a produtividade. (GONÇALVES et al., 2006).

Considerando a geração de resíduo de 68% do total produzido no país (Vasconcelos et al., 2002), estima-se que, anualmente, sejam disponibilizadas, para aproveitamento, em torno de 278 mil toneladas de resíduo.

Cerca de 150 espécies de *Passiflora* são nativas do Brasil, das quais 60 produzem frutos que podem ser aproveitados, direta ou indiretamente, como alimento. O maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) é o mais cultivado no Brasil e destina-se, predominantemente, à produção de sucos.

A produção brasileira de maracujá supera a de manga, goiaba e mamão papaia, sendo o Brasil o maior exportador mundial de suco de maracujá (CHAN, 1993; SILVA e MERCADANTE, 2002).

Os principais produtos do maracujá são o suco concentrado e a polpa, sendo a base para a fabricação de vários outros produtos, como bebidas, laticínios, confeitaria, geléias e outros. (Sebrae, 2004).

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) é amplamente empregado pela indústria de suco, sendo que a região nordeste destaca-se com a maior área plantada, (Reis et al., 2000). A cultura apresenta grande potencial para o aproveitamento do subproduto, em virtude da elevada proporção da casca em relação ao total do fruto, podendo gerar até 70% de resíduo, após o processamento.

REIS (1994), trabalhando com resíduo de maracujá encontrou 19,00% MS, 10,50% PB, 59,50% fibra, em detergente neutro (FDN) e 52,37% fibra, em detergente ácido (FDA), com base na matéria seca.

Como possibilidade de utilização desses subprodutos, Neiva et al. (2003) sugeriram o uso na forma de aditivos na ensilagem de capim-elefante. Constam na

literatura citações sobre o uso do subproduto do maracujá in natura e relatos de que a adição desse subproduto melhorou a qualidade das silagens (Reis et al., 2000).

Além de contribuírem para a melhoria do padrão fermentativo das silagens de capim-elefante, o subproduto do maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa) (Lousada Jr. et al., 2005; Lousada Jr. et al., 2006), quando adicionados em níveis adequados, podem contribuir para o aumento do valor nutritivo das silagens produzidas.

Neiva et al. (2006) avaliaram diferentes níveis de inclusão de casca desidratada de maracujá e concluíram que, a adição de subproduto desidratado do maracujá ao capim-elefante, no momento da ensilagem, elevou o valor nutritivo das silagens.

3. Referências

ARCCHIBALD, J.G. Sugar and acids in grass silage. **Journal of Dairy Science**, v.36, n.4, p.385-390, 1952.

BALSALOBRE, M.A.A.; NUSSIO, L.G.; MARTHA Jr., G.B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.890-911.

BERNARD, P. Mercado mundial da carne ovina. In: XIII congresso mundial da carne. Sessão 4 – Perspectivas globais da carne, **Anais...**, Belo Horizonte: UFMG. Cd-rom., 2000.

BRIGNANI NETO, F. Produção integrada de maracujá. **Biológico**, B.CEPPA, Curitiba, v. 64, n. 2, p. 95-197, 2002.

CHAN, H. T. Passion fruit, papaya and guava juices. In: NAGY, S.; CHEN, C. S.; SHAW, P. E. (Eds). **Fruit juice processing technology**. Auburndale (Flórida): Agscience, 1993. p. 334-348. CLARK, J.H.; MURPHY, M.R.; CROOKER, B.A. Supplying the protein needs of dairy cattle from by-products feeds. **Journal Dairy Science**, vol.70, n.05, p.1092-1109, 1987.

FARIA, E.F.S.; GONÇALVES, L.C.; ANDRADE, V.J. de. Comparação de seis tratamentos empregados para melhorar a qualidade da silagem da capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) em três idades de rebrota I – 60 dias. **Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v.18, n.1, p.103- 125, 1995/96.

FARIA, V.P. de; CARNEIRO, S.; CORSI, M. Potencial e perspectiva do pastejo em capim elefante. **Informe Agropecuário**, v.19, p.5-13, 1998.

FITZHUG, H. A. ; BRADFORD, G. E. Hair sheep of western África and the Américas: **A genetic resource for the tropics**. Colorado: West view Boulder, 1983. 319p.

GONÇALVES J.S., SOUZA, S.A.M. FRUTA DA PAIXÃO: PANORAMA ECONÔMICO DO MARACUJÁ NO BRASIL. IN: **Informações Econômicas**, SP, v.36, n.12, dez. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional da despesa familiar**: tabela de composição de alimentos. 5. ed. Rio de Janeiro,1999. 137 p.

SILVA, P. **Maracujá**. Disponível em :<www.irrigar.org.br/pademb>. Acesso em: 06 jul. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em www.ibge.gov.br Acessado em 10/12/06.

LAVEZZO, W. Silagem de capim-elefante. **Informe Agropecuário**. v. 11, n. 132, p. 50-57, 1985.

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

J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.591-601, 2005.

MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L.M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fontes energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.1, p. 269 – 177, 2000.

MENDES, C.Q.; PEREIRA, E.M; SUSIN, I.; PIRES, A.V. Efeito do uso de monensina em dietas com alto concentrado sobre o desempenho de cordeiros confinados. (compact disc). In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM OF UNDERGRADUATED RESEARCH , 8 Piracicaba, 2000. **Anais...**Piracicaba, FEALQ, 2000.

MOURA, M. S. C.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; MARQUES, D. H. M.; FERREIRA, R. C. Efeito de aditivos sobre a velocidade de deterioração de silagem de

capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. Trabalho 1157. CD ROM.

NARCISO SOBRINHO, J. N. Silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), em três estádios de maturidade, submetido ao emurchecimento. Piracicaba, 1998. 105 p. **Dissertação (Mestrado)**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

NEIVA, J.N.M.; FERREIRA, A.C.H.; LOUSADA JR., J.E. et al. Uso de subprodutos da agroindústria na ensilagem do capim-elefante In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA-PECNORDESTE, 2003, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2003. v.5, p.1-11.

NRC. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C. 362p.

NUSSIO, L. G.; LIMA, L. G.; MATTOS, W. S. Produção de volumosos para o inverno. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL. Bovinos Leiteiros. 1., 1999, **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: Fundação Pinhalense de Ensino – CREUPI, 1999. p. 75-90.

OLIVEIRA, G.A. Composição química no contexto da expansão da ovinocultura. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, MG, 2001. p1-20.

PERES, J. R. Avaliação da polpa de citros seca e peletizada como aditivo na ensilagem do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Piracicaba, 1997. 82 p. **Dissertação (Mestrado)**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

GONZAGA NETO, S. Composição Corporal, exigências nutricionais e características de carcaça de cordeiros Morada Nova. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 2003. 93p. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** – Universidade Estadual Paulista, 2003.

LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante. **Informe Agropecuário**, v.11, n. 132, p. 50-59,1985.

LAVEZZO, W. Ensilagem de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10.,1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1993. p.169-275.

LOUSADA JÚNIOR, J.E. Digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2003. 94p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal do Ceará, 2003.

MARQUES, J. A ; PRADO, I. N.; ZEOULA, L.M. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p. 1528- 1536, 2000.

McDONALD, I. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v.96, n.1, p.251- 252, 1981.

MERTENS, D. R., ELY, L. O. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization - a dynamic model evaluation. **Journal of Animal Science**, v.54, n.3-4, p.895-905, 1982.

OLIVEIRA, L.F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.3, p.259-262, 2002.

PIRES, A. J. V.; VIEIRAS, V. F.; SILVA, F. F. et al. Níveis de farelo de cacau (*Teobroma caçõ*) na alimentação de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 39. Recife. **Anais...** Recife:SBZ,2002.

REIS, J. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa) com c a p i m - e l e f a n t e (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon e suas combinações. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1994. 50p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, 1994.

REIS, J.; PAIVA, P.C.A.; REZENDE, C.A. et al. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa) e de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon e suas combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.213-224, 2000.

REZENDE, A. V.; EVANGELISTA, A. R.; BARCELOS, A F.; SIQUEIRA, G. R.; SANTOS, R. V.; MAZO, M. S. Efeito da mistura da planta de girassol (*Helianthus annuus* L.) durante a ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no valor nutritivo da silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1938-1943, 2002.

SEBRAE. A agroindústria de frutas. Disponível em: <http://www.sebraenet.com.br/agronegócios/fruticultura/cap5.doc>. Acesso em: 12 set. 2004.

SILVA, S. R.; MERCADANTE, A. Z. Composição de carotenóides de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa) *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 254-258, 2002.

SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; SILVEIRA FILHO, S. et al. Consumo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) submetidos a diferentes tratamentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.2, p.306-320, 1980.

SOUZA JUNIOR, A. A.O.; VASCONSELOS, C. N.; ZACHARIAS, F. **Sistema de produção de ovinos; Produção intensiva de cordeiros**. Salvador: EBDA, 2001, 72p

SUSIN, I.; ROCHA, M.H.; PIRES, A.V. Efeito do uso de bagaço de cana-de-açúcar *In natura* ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. (compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.

TEIXEIRA, F.A., VELOSO, C.M., PIRES, A.V.J. SILVA., F.F., NASCIMENTO, P.V.N. Perdas na ensilagem de capim-elefante aditivado com farelo de cacau e cana-de-açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.227-233, 2008

TOSI, H.; RODRIGUES, L.R. de A.; JOBIM, C.C. et al. Ensilagem do capim elefante cv. Mott sob diferentes tratamentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.6, p.909-916, 1995.

VAN SOEST, P. REIS, J. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade das silagens de resíduo do fruto de maracujá (*Passiflora edulis*, Sims f. flavicarpa) com capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), cv cameroon e suas combinações. Lavras: UFLA, 1994. 50p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Lavras, 1994.

VASCONCELOS, S. H. L.; BRAGA, A. P.; RIBEIRO, H. U.; OTANI, A. E.; BARRA, B. P.; SILVA, A. C. Efeito da adição de rama de meloeiro (*Cucumis melo* L.) sobre a composição químico-bromatológica da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cv. Cameron. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. Trabalho 0427. CD ROM.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. Aditivos na produção de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...**, Botucatu: SBZ, 1998. p.73.

WALDO, D. R.; JORGESEN, N. A. Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation. Champaign, **Journal Dairy Science.**, v. 64, p. 1207, 1981.

ZAGATTO, L.C.A.G. Impactos sócio-econômicos da utilização de resíduos da agro-indústria e beneficiamento de produtos agrícolas na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, São Carlos, 1992. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA, p.29-44, 1992.

CAPITULO I
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE
COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CASCA DESIDRATADA DE
MARACUJÁ.

RESUMO

Avaliou-se a composição bromatológica das silagens de capim elefante, contendo diferentes níveis de inclusão (0; 10; 20 e 30%) de casca desidratada de maracujá - CDM na matéria natural do capim elefante, em um delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições. O capim elefante foi cortado com 60 dias de idade, triturado e ensilado juntamente com as proporções de CDM de cada tratamento e após 30 dias os silos foram abertos. Observou-se que a inclusão da CDM aumentou linearmente os teores de MS, favorecendo uma melhor fermentação da silagem, assim como os teores de PB e CNF ($P < 0,05$). Os teores de FDN, FDA, HEM e CEL foram reduzidos, permitindo concluir que a casca de maracujá desidratada pode ser utilizada em até 30% de inclusão ao capim elefante.

Palavra-chave: ensilagem; fermentação; subprodutos;

ABSTRACT

Chemical composition of the silage of elephant grass was assessed, containing different inclusion levels (0; 10; 20 and 30%) of dried passion fruit peel - CDM in the natural matter of elephant grass, into a casual tracing, with 8 repetitions. The elephant grass was cut after 60 days, ground and ensilage along with the proportions of CDM of each treatment and after 30 days the silos have been opened. It was observed that the inclusion of CDM increased linearly the MS contents, favoring a better silage fermentation as well as the contents of PB and CNF ($P < 0, 05$). The contents of FDN FDA HEM and CEL have been cut down allowing to conclude that the dried passion fruit peel can be used in up to 30% of inclusion to the elephant grass.

Key-Words: ensilage; fermentation; byproducts;

1. Introdução

A região nordeste do Brasil é um grande produtor de frutas, destacando entre os principais cultivos, o maracujá, o abacaxi, o caju, a manga, a uva, etc.; boa parte desses frutos são industrializados (sucos e doces), gerando um incremento de resíduos muito grande, que poderiam ser lançados à natureza, causando uma série de transtornos. A casca de maracujá pode ser utilizada como um volumoso de boa qualidade, em dietas de ruminantes, podendo ser fornecida na sua forma natural ou então incorporada ao capim elefante na forma desidratada.

A busca por alimentos que proporcionem menores custos, a necessidade de contornar o problema ocasionado pela estacionalidade da produção de forragem no nordeste, e a necessidade de melhorar os índices zootécnicos na produção ovina, trazem a necessidade de aperfeiçoar técnicas já usualmente utilizadas como a produção de silagem.

Dentre as gramíneas utilizadas na produção de silagem, o Capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) destaca-se como a mais utilizada entre as gramíneas tropicais, por ser uma planta de alto potencial de produção e boa composição bromatológica, apresentando-se como alternativa mais econômica que outras culturas anuais para produção de silagem (TOSI, 1989). No entanto, o capim elefante apresenta alto teor de umidade, no momento ideal de corte, baixo teor de carboidratos solúveis e ainda elevada capacidade tampão, prejudicando assim, uma boa fermentação e, conseqüentemente, uma silagem de boa qualidade (COSTA et al, 2004).

Archibald et al. (1952) consideram que um dos principais fatores limitantes na conservação da silagem de capim elefante é o teor excessivo de umidade. Em geral, isso ocorre quando o capim é cortado novo; nesse estágio o capim se encontra com altos teores de água (75-80% ou mais), o que irá contribuir para o aumento dos níveis de ácido butírico, bases voláteis e amônia, diminuindo o consumo voluntário da silagem (SILVEIRA et al. 1980).

Lavezzo (1985) encontrou que o ponto ideal de produção, por área e valor nutritivo, foi alcançado quando o corte para silagem ocorreu com 50-60 dias de crescimento. Entretanto, nesse estágio de desenvolvimento, três fatores limitam a obtenção de silagem de boa qualidade, que são: alto teor de umidade, baixo teor de carboidratos solúveis e alto poder tampão. Segundo McDonald et al. (1981), estes itens influenciam negativamente no processo fermentativo impedindo que haja um

decréscimo do pH até valores adequados (3,8 a 4,2), favorecendo que fermentações secundárias e indesejáveis ocorram, devido à ação de bactérias do gênero *clostridium*, produtoras do ácido butírico, assim, é recomendável a redução do teor de umidade. O aumento nos teores de matéria seca pode ser feito pela a adição de material seco, no momento da ensilagem ou pelo emurchecimento por exposição ao sol (LAVEZZO, 1985).

O processo de aditivação com materiais absorventes promove aumento no teor de matéria seca, garantindo melhores condições para as fermentações desejáveis (Evangelista e Lima, 2000). Além disso, ocorre redução da exigência de carboidratos solúveis, garantindo assim, um processo fermentativo satisfatório, tornando a silagem de gramíneas tropicais um alimento de valor nutricional adequado e de baixo custo de produção (Lavezzo, 1985 e Vilela, 1998). Subprodutos originados da agroindústria do processamento de frutas (acerola, caju, maracujá, abacaxi, e outros) podem assumir importante papel na confecção dessas silagens.

A importância da racionalidade no uso dos alimentos, bem como o conhecimento da combinação ideal entre eles, tem orientado e exigido melhor conhecimento de seu valor nutricional, incluindo o processo de utilização de nutrientes (EUCLIDES FILHO, 2004).

O principal componente do subproduto de maracujá são as cascas, sendo importante os estudos sobre o seu valor nutritivo. A casca do maracujá tem alto teor de fibras e carboidratos não fibrosos, baixo teor de extrato etéreo, sendo uma fonte satisfatória de pectina, proteínas e minerais. Conhecendo-se a qualidade nutritiva deste subproduto e os baixos custos de aquisição do mesmo é que se torna imprescindível determinar a forma de inclusão do mesmo em dietas para ruminantes.

Como possibilidade de utilização desses subprodutos, Neiva et al. (2003) sugeriram o uso na forma de aditivos na ensilagem de capim-elefante. Constam na literatura citações sobre o uso do subproduto do maracujá *in natura* e relatos de que a adição desse subproduto melhorou a qualidade das silagens (REIS et al., 2000).

Além de contribuírem para a melhoria do padrão fermentativo das silagens de capim-elefante, o subproduto do maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) (Lousada Jr. et al., 2005; Lousada Jr. et al., 2006), quando adicionados em níveis adequados, podem contribuir para o aumento do valor nutritivo das silagens produzidas.

Neiva et al. (2006) avaliaram diferentes níveis de inclusão de casca desidratada de maracujá e concluíram que, a adição de subproduto desidratado do maracujá ao capim-elefante, no momento da ensilagem, elevou o valor nutritivo das silagens

Objetivou-se avaliar a composição bromatológica de silagens de capim elefante com diferentes proporções (0; 10; 20 e 30%) de casca de maracujá desidratada - CDM na matéria natural.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no centro de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos – ENOC, do Departamento de Tecnologia Rural e Animal - DTRA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-Uesb, na cidade de Itapetinga-BA, no mês de março de 2008.

Foram avaliadas quatro diferentes silagens, constituídas de capim elefante (*Pennisetum purpureum, schum*) e casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulins*) - CDM, nas seguintes proporções e/ou tratamentos: T1: 100% capim elefante; T2: 90% capim elefante + 10% CDM; T3: 80% capim elefante + 20% CDM; T4: 70% capim elefante + 30% CDM, com base na matéria natural – MN do capim elefante.

2.1 Resíduo de Maracujá

O resíduo de maracujá foi cedido pela empresa de processamento de sucos, Necttare Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios Ltda, situada no município de Feira de Santana-BA. A desidratação ocorreu no mês de dezembro de 2007, num pátio de cimento da própria empresa. Para a secagem, o material foi exposto ao sol, a uma temperatura média de 37° C., procedendo-se quatro reviras ao dia para uma homogeneização do material. Durante a noite, a casca foi amontoada e coberta com uma lona plástica de cor preta, sendo espalhada novamente no dia seguinte. A secagem ou desidratação completa ocorreu quando o material atingiu um teor de 85% de MS, o que durou 6 dias.

A casca de maracujá desidratada, numa quantidade total de 700 kg foi armazenada em sacos plásticos e transportada para a Uesb, campus de Itapetinga-BA, para início do processo de ensilagem.

2.3 Ensilagem

O capim elefante foi oriundo de uma capineira pré-estabelecida no campus da Uesb, em Itapetinga-Ba, sendo cortado aos 60 dias de idade.

Como silos experimentais, foram utilizados 32 tonéis de 200 litros, sendo 8 repetições para cada tratamento, onde foi adicionada a quantidade de 100 kg de

forragem, conferindo uma densidade de 500 kg/m³. O material foi pesado e homogeneizado de acordo os tratamentos, sendo, posteriormente, compactado nos silos, com a utilização de “soquetes” de concreto e pisoteio humano. Com a finalidade de expulsar o oxigênio presente na massa, os silos foram fechados com lonas plásticas pretas que foram presas com anéis de borracha. Após 30 dias da ensilagem, os silos foram abertos e, assim, procederam-se as análises bromatológicas.

2.4 Análises Bromatológicas

As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C por 72 h, posteriormente, foram moídas em moinho com peneira de 1mm e armazenadas em recipientes de plástico. Na amostra pré-seca, foi determinado o teor de matéria seca (MS), conforme metodologia recomendada por Silva e Queiroz (2002), assim como, o teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), e matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDIN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), pH e Nitrogênio Amoniacal e carboidratos totais (CHOT), que foram estimados conforme metodologia de Sniffen et al. (1992), utilizando a fórmula: $CT = 100 - (PB + EE + MM)$ em que PB corresponde à proteína bruta da amostra, EE: extrato etéreo e MM às cinzas ou matéria mineral.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, quando significativos, a escolha das equações baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio da análise de probabilidade de T, ao nível de 5% de probabilidade e o R² escolhido foi o que ofereceu melhor ajuste dos dados. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, adotou-se os procedimentos PROC ANOVA e PROC REG do SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

Tabela 1. Composição química do material utilizado na ensilagem

Item	Capim elefante*	Casca de maracujá Desidratada*
MS	24,0	85
PB	4,29	13,4
EE	2,2	2,5
MM	9,7	9,9
FDN	78,6	59,0
FDA	45,5	49,2

* Análises realizadas nos laboratórios de Forragicultura e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos, da Uesb, campus de Itapetinga-Ba.

3. Resultado e Discussão

Ao proceder o estudo da regressão, observou-se o efeito linear crescente para MS ($P < 0,05$) dos níveis de casca de maracujá, estimando-se acréscimo de 0,6 % no teor de MS para cada unidade de casca adicionada (Tabela 2), que apresentou valor de 23% para o tratamento com 0% de CDM e 41,8% MS no com 30% de CDM, alcançando valores superiores ao nível mínimo de 30% para ocorrência de um bom processo fermentativo, citado por MCDONALD (1981). O aumento no teor de MS deveu-se ao fato da incorporação de um material de maior teor de MS, quando comparado ao capim elefante (Tabela 1).

Os valores encontrados foram inferiores ao encontrado por Pompeu et al (2006), estudando diferentes níveis de CDM (0; 5; 10; 15 e 20) em relação à matéria natural do capim elefante, que encontraram um aumento de 0,71 % para cada 1% de adição de CDM ao capim elefante.

Quanto às silagens que apresentaram teor de MS acima de 35%, Woolford (1981) descreve que o alto teor de MS reduz a atividade bacteriana na silagem e que a atividade clostridiana na silagem com teor de MS entre 35 e 40% é, substancialmente, reduzida ou inexistente, permitindo, assim, que as bactérias ácido-láticas produzam ácido lático suficiente para estabilizar a silagem.

Cândido et al. (2004), trabalhando com casca de maracujá desidratada em adição ao capim elefante, com níveis de 0; 3,5; 7; 10,5 e 14% na MN, encontrou um efeito linear crescente para MS, com aumento de 0,68% no teor de MS para cada 1% CDM adicionada, sendo o resultado superior ao encontrado neste trabalho.

Os dados obtidos no presente trabalho estão de acordo com aqueles obtidos por Aquino et al. (2003), trabalhando com silagem de capim elefante em diferentes níveis de subproduto de maracujá desidratado, variando de 0 a 20% na matéria natural, que obtiveram elevação nos teores de MS da ordem de 8,9%.

Porém, não só o teor de MS determina uma boa qualidade da silagem, ou uma fermentação desejada, como também o teor de carboidratos solúveis da forrageira podem favorecer uma fermentação adequada, conforme relatado por (CÂNDIDO et al., 2000).

Tabela 2. Composição bromatológica da MS, PB, EE e MM da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá (CDM).

Nutrientes	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	10	20	30			
MS ¹	23,2	28,9	33,1	41,8	$y = 22,75 + 0,6x$	97,8	4,62
MM ²	8,5	9,4	9,1	8,7	$y = 8,9$	-	6,97
PB ³	5,4	8,5	10,2	11,9	$y = 5,82 + 0,21x$	97,5	15,1
EE ⁴	2,2	2,2	2,3	2,3	$y = 2,25$	-	13,52

¹ matéria seca; ² matéria mineral ou cinzas; ³ proteína bruta e ⁴ extrato etéreo

O capim elefante e a casca de maracujá desidratada apresentam valores próximos em relação a EE e MM (2,2; 2,5 e 9,7 ; 9,9 respectivamente), fato este que explica a falta de significância para EE e MM (P>0,05).

Com relação à proteína bruta, houve efeito significativo (p<0,05), com aumento no teor de compostos nitrogenados, sendo que, para cada 1% de adição de CDM houve um aumento de 2,2 pontos percentuais no teor de PB.

Esse efeito benéfico da adição do CDM sobre o teor de PB das silagens deve-se ao seu maior teor desse nutriente, em relação ao capim elefante, tendo sido próximo ao valor de 12,4% encontrado por Lousada Júnior et al. (2002), trabalhando com CDM, como fonte exclusiva de alimentação.

De acordo Van Soest (1994), de maneira geral, os subprodutos de frutas são fontes importantes de proteína e para atender as necessidades mínimas de funcionamento ruminal é necessário fornecer 6,25% de PB, assim, o nível de 10% de inclusão do CDM atendeu essa exigência mínima com 8,5% de PB. Os valores elevaram-se de 5,4 para 11,8% PB para os tratamentos 0 e 30%, respectivamente.

Aquino et al. (2003), trabalhando com silagem de capim elefante e diferentes níveis de CDM (0; 5; 10; 15 e 20% na MN), em silos de PVC, encontrou valores de PB de 6,8; 8,2; 8,6; 9,6 e 10,3, respectivamente, sendo valores semelhantes ao encontrado neste trabalho (8,5; 10,2 e 11,8) para os níveis de 10, 20 e 30%, que segundo Van Soest (1994) é semelhante a volumoso de boa qualidade.

Ferreira et al. (2004), utilizando silagem de capim elefante e diferentes níveis de bagaço de caju (0; 12; 24; 36 e 48%) na matéria natural, observaram efeito linear crescente no teor de PB, fato explicado pelo alto teor de PB do caju (14,2%), valor semelhante ao de CDM (13,3%) encontrada neste trabalho.

Observou-se que não houve efeito (P>0,05), entre os tratamentos para pH, destacando que os valores ficaram abaixo de 4,2 (Tabela 3), o que segundo McDonald (1981), caracteriza silagem de boa qualidade. Neiva et al., (2006), utilizando silagem de

capim elefante enriquecida com diferentes níveis de subproduto do processamento de maracujá (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14%) encontrou valores similares de pH.

Os valores encontrados para pH estão de acordo com Pompeu et al., (2006) em silagem de capim elefante com CDM, utilizando silos de PVC, nos níveis de 0; 5; 10; 15 e 20%. Não foi observado diferença significativa para o nitrogênio amoniacal, com valor médio de 0,74% do nitrogênio total.

Tabela 3. Valores médio de PH, nitrogênio amoniacal, carboidratos totais – CHT e carboidratos não fibrosos - CNF da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá (CDM).

Nutrientes	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	10	20	30			
PH	3,7	4,0	4,0	4,0	$y = 3,92$	-	1,5
N-Amoniacal	0,71	0,65	0,70	0,80	$y = 0,74$	-	29,9
CHT	83,5	79,8	78,0	77,2	$y = 86,8 - 2,05x$	74,4	1,45
CNF	25,4	33,6	38,3	42,9	$y = 25,77 + 0,60x$	96,6	5,35

Os teores de CT (Tabela 2) tiveram um efeito linear decrescente, conforme o aumento no teor de CDM, partindo de 83,5 no tratamento com 0% de CDM a 77,2 para o tratamento com 30% CDM. Ao passo que, o teor de CNF apresentou um efeito linear crescente, fato este explicado pela CDM por apresentar valores elevados de pectina. Lousarda Junior et al. (2006) encontrou valor de pectina igual a 24,98%. A pectina é um carboidrato encontrado na lamela média entre as paredes das células vegetais. Ela é um tipo de fibra solúvel em detergente neutro e não assimilada por enzimas mamíferas, mas rapidamente fermentada pelos microorganismos ruminantes (Hall, 2000). De forma geral, os subprodutos de maracujá pode ser considerado como fontes importantes de CNF, pois apresenta valores semelhantes aos de alimentos tradicionais, como o farelo de algodão (19,21%), glúten de milho (19,98%) e casca de soja (17,65%), valores expressos na matéria seca encontrados por Rocha Júnior et al., (2002).

O (N-NH₃/NT) não foi significativo em média 0,74. Os baixos valores apresentados para a N-NH₃ nos tratamentos, provavelmente, estão associados à redução da proteólise que, segundo Elizalde (1995), é um bom indicativo, pois determina de forma prática a identificação de silagens de baixo consumo e as de boa aceitabilidade pelos animais. Os valores encontrados foram inferiores ao encontrado por Teixeira et al.,(2005), trabalhando com diferentes níveis de farelo de cacau ao capim elefante (0; 5,8; 10 e 16 % na MN) que foram de 1,6; 1,6; 1,2 e 0,6 entre os tratamentos,

respectivamente. Pelos valores encontrados, fica evidente que as silagens estudadas apresentaram fermentações desejáveis.

Os constituintes da parede celular (FDN, FDA, HEM, Celulose) e a lignina, NIDA, e NIDIN são apresentados na tabela 04. Pode-se observar que a CDM apresentou um efeito linear decrescente, o qual pode ser explicado por a casca de maracujá apresentar um teor de FDN menor ao capim elefante 59,0 e 78,6, respectivamente. Assim, o tratamento com 0% de CDM teve um teor de 76,5, ao passo que, o tratamento com 30% CDM apresentou um teor de 58,9%. Os dados obtidos neste trabalho corroboram com Candido et al., (2007), que obtiveram decréscimo no teor de FDN de 0,61% a cada 1% de CDM adicionada. Resultado similar ocorreu com Pompeu et al. (2006) que obteve um decréscimo no teor de FDN de 0,62 pontos percentuais a cada 1% CDM adicionada.

Tabela 4. Composição bromatológica dos constituintes da parede celular da silagem de capim elefante com diferentes níveis de adição de casca desidratada de maracujá (CDM).

Nutrientes	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	10	20	30			
FDN ¹	76,5	68,5	63,7	58,9	$y^{\wedge} = 75,54 - 0,57 x$	98,2	2,43
FDA ²	58,4	58,4	50,2	46,8	$y^{\wedge} = 59,9 - 0,43 x$	89,0	2,63
HEM ³	18,4	14,3	13,5	10,8	$y^{\wedge} = 17,7 - 0,24 x$	93,8	10,8
CEL ⁴	49,5	45,3	42,5	40,5	$y^{\wedge} = 48,92 - 0,29 x$	97,3	3,52
LIG ⁵	9,8	9,9	9,1	9,2	$y^{\wedge} = 9,5$	-	5,08
NIDIN ⁶	17,4	17,3	17,4	20,5	$y^{\wedge} = 18,1$	-	6,43
NIDA ⁷	13,0	12,0	11,7	12,5	$y^{\wedge} = 12,3$	-	5,25

¹ fibra em detergente neutro; ² fibra em detergente ácido; ³ hemicelulose, ⁴ celulose, ⁵ lignina, ⁶ nitrogênio insolúvel em detergente neutro, ⁷ detergente insolúvel em detergente ácido.

O elevado teor de FDN podem induzir a uma menor ingestão de MS, em razão do efeito físico de enchimento do rúmen pelo material excessivamente fibroso, reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo, conforme Resende et al. (1994). Dessa forma, o consumo de MS é limitado por teores de FDN superiores a 60%, conforme Van Soest (1965).

O teor de FDA foi significativo (P>0,05) entre os tratamentos, variando de 51,5% para o tratamento 0% de CDM até 49,3% para o tratamento com 30% de CDM. De acordo com Van Soest (1994), altos teores de FDA podem comprometer a digestibilidade da matéria seca. Aquino et al. (2003) observou que a adição de CDM também não alterou o teor de FDA com média de 48,26% de FDA. Pompeu et al.,

(2006), ao estudar a influência da CDM em adição ao capim elefante com níveis de 0; 5; 10; 15 e 20% CDM, não encontrou variação no teor de FDA das silagens.

Os teores de hemicelulose e celulose apresentaram um efeito linear decrescente, conforme adição de CDM, e para cada 1% de CDM diminuíram 0,23 e 0,29% o teor de FDA, respectivamente. Candido et al., (2007) descrevem que o teor de hemicelulose das silagens apresentou resposta linear decrescente ($P < 0,05$) aos níveis de CDM (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14%). A cada 1% de adição de CDM, os mesmos verificaram uma redução de 0,66 ponto percentual no teor de hemicelulose, que variou de 31,5 a 22,3% nos níveis de 0 e de 14% de CDM.

A celulose apresentou um efeito linear decrescente ($P < 0,05$), com valores de 49,5; 45,3; 42,5 e 40,5 para os tratamentos 0; 10; 20 e 30%, respectivamente. Resultado similar foi encontrado por Candido et al. (2007), com redução de 0,62 pontos percentuais para cada 1% de CDM adicionada, e descreve que o motivo da redução no teor de hemicelulose deveu-se, basicamente, à redução no teor de FDN das silagens, uma vez que não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de CDM sobre o teor de FDA das silagens.

Não foi encontrado diferença ($P > 0,05$) para lignina e NIDIN, com valores médios de 18,1 e 12,3, respectivamente. Houve diferença negativa para NIDA, com um efeito decrescente de 0,12% para cada 1% de CDM adicionada. Mostrando que, com a adição de CDM diminui a fração de nitrogênio não disponível para o animal, pois O NIDA E NIDIN estão relacionados à disponibilidade da proteína, sendo que quanto maior o valor, menos disponível será o teor de nitrogênio para o animal. Lousada Júnior (2006), trabalhando com casca de maracujá em seu estado natural, encontrou valores de 24,5 e 20,0 para NIDIN e NIDA, respectivamente. O valor de NIDA assemelha-se ao encontrado por Rocha Junior (2002), que encontrou valor para o sorgo em grão de 23,7, milho (22,1) e cana-de-açúcar (19,2).

4. Conclusão

A adição de CDM ao capim elefante melhorou o valor nutritivo, aumentou os teores de matéria seca e proteína bruta e proporcionaram melhor fermentação.

5. Referências

AQUINO, D.C., NEIVA, J.N.M., MORAES, S.A. et al. Avaliação do valor nutritivo da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) com diferentes níveis de subproduto do maracujá (*Passiflora edulis*). IN: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 40, Santa Maria, 2003. Anais... Santa Maria: SBZ, 2003. CD-ROM.

ARCCHIBALD, J.G. Sugar and acids in grass silage. **J. Dairy Sci.**, v.36, n.4, p.385-390, 1952.

CÂNDIDO, M.J.D. Qualidade e valor nutritivo de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sob doses crescentes de recomendação de adubação. Viçosa: UFV, 2000. 57p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal de Viçosa, 2000.

CÂNDIDO, M.J.D. NUNES, F.C.S. NEIVA, J.N.M. RODRIGUEZ, N.M., et al. características fermentativas e teor protéico de silagens de capim elefante ('*pennisetum purpureum*' schum.) com níveis crescentes de subproduto do maracujá ('*passiflora edulis*', sims f. *flavicarpa*) desidratado. In: **Congresso Nordestino de Produção Animal**. 2004, Campina Grande-PB. Anais...Campina Grande.2004. p 1-5, CD ROM.

CÂNDIDO, M.J.D. NUNES, F.C.S. NEIVA, J.N.M. RODRIGUEZ, N.M., et al. Características fermentativas e composição química de silagens de capim elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.5, p.1489=1494, 2007.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G de A.. Curva de crescimento e composição química de *Paspalum atratum* Bras-009610 em Rondônia. In: **ZOOTEC**, 2004, Brasília. **Anais...Brasília:ABZ/ZOO**, 2004.p 1-4, CD ROM.

EUCLIDES FILHO, K. **Retrospectiva e desafios da produção de ruminantes no Brasil**. Disponível em: www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Kepler.htm. Acesso em: 12 set. 2004.

ELIZALDE, H.F. 1995. El valor nutritivo de los ensilages. **Revista Produção Animal**, 15(1):103-121.

EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. **Silagens docultivo ao silo**. Lavras: UFLA, 2000. 200p.

FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurhecido ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.

HALL, M. B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates: nutritional relevance and analysis**. University of Flórida, Flórida, 2000. (Bulletin, 339).

LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante. Informe agropecuário., v.11. n.132. p.501-508.1984.LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante.**Informe Agropecuário**, v.11, n. 132, p. 50-59,1985.

LOUSADA JUNIOR, J.E., COSTA, J.M.C., NEIVA, J.N.M., RODRIGUEZ, N.M., Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. In: **Revista Ciência Agrônômica**, v.37, n.1, p.70-76, 2006

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons. 1981.226p.

RANGEL, A.H.N., CAMPO, J.M.S., FILHO, S.C.V. Alimentação de Novilhas com Silagem de Milho ou Cana-de-açúcar corrigida com Uréia - Análise Econômica. **Revista Caatinga**. v.21, n.2, p.68-72. 2008.

RESENDE, F. D.; QUEIROZ, A. C.; FONTES, C. A. A.; PEREIRA, J. C.; RODRIGUEZ, L. R. R.; JORGE, A. M.; BARROS, J. M. S. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovinos em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.366-376, 1994.

ROCHA JÚNIOR, V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; BORGES, A. M.; MAGALHÃES, K. A. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. 1 CD ROM.

SAS Institute. **SAS System for Windows**. Version 8.0. Cary: SAS Institute Inc., 2001. 2 CD-ROMs.

SILVA, J.D.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª. Edição. Ed. Viçosa: UFV, 2002.

SILVEIRA A.C.; LAVEZZO,W.; TOSI,H. et al. Avaliação química de silagens de capim elefante (*pennisetum purpureum Schum*) submetidas a diferentes tratamentos. **Revista. Brasileira de Zootecnia.**, v.8n.2.p 287-300, 1979.

SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, W.; SILVEIRA FILHO, S. et al. Consumo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*). submetidos a diferentes tratamentos. **Revista. Brasileira de Zootecnia.**, v.9, n.2, p.306-320, 1980.

TEIXEIRA, F.A., SANTOS, L.C., NASCIMENTO, P.V.N., SÁ, J.F.Perdas por Nitrogênio Amoniacal em Silagem de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) Acrescido de Farelo de Cacau (*Theobroma cacao*).IN: **Revista eletrônica de veterinária** – REDVET, v.IV, n.11.2005.

TOSI, H.; BONASSI, I.A; ITURRINO, R.P.S. et al. Avaliação química e microbiológica da silagem de capim elefante, cultivar Taiwan A- 148, preparada com bagaço de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n. 11, p. 1313-1317, 1989.

VAN SOEST, P. J. Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

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

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. Aditivos na produção de ruminantes. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35., 1998, Botucatu. *Anais...*, Botucatu: SBZ, 1998. p.73.

WOOLFORD, M. K. 1984. **The silage fermentation.**

CAPITULO II

SILAGENS DE CAPIM ELEFANTE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE CASCA DESIDRATADA DE MARACUJÁ EM DIETAS DE CORDEIROS SANTA INÊS

RESUMO

Avaliou-se o consumo, a digestibilidade, o desempenho e a análise econômica das silagens de capim elefante, contendo diferentes níveis de inclusão (0; 10; 20 e 30%) de casca desidratada de maracujá - CDM na matéria natural do capim elefante, em um delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. O capim elefante foi cortado com 60 dias de idade, triturado e ensilado juntamente com as proporções de CDM de cada tratamento. Observou-se que a inclusão de CDM influenciou o consumo e a digestibilidade de alguns nutrientes ($P < 0,05$). Houve efeito para o ganho de peso médio diário e ganho total dos cordeiros, sendo que para cada 1% de CDM adicionada elevou-se 2,42% o GMD. A conversão alimentar foi significativa, apresentando um efeito linear decrescente (8,9; 9,2; 8,6 e 7,2), respectivamente, entre os tratamentos, permitindo concluir que, a casca de maracujá desidratada pode ser utilizada em até 30% de inclusão ao capim elefante.

Palavras-chave: consumo; ensilagem; subprodutos

ASBTRACT

The consumption, the digestibilidade was evaluated, performance and the economic analysis of the ensilages of capim elephant I contend different levels of inclusion (0; 10; 20 and 30%) of rind dehydrated of maracujá - CDM in the natural substance of capim elephant, in a delineation entirely casualizado, with 4 repetitions. Capim elephant was cut with 60 days of age, triturated and ensilado together with the ratios of CDM of each treatment. It was observed that the inclusion of CDM influenced the consumption and the digestibilidade of some nutrients ($P < 0,005$). it had effect for the profit of daily average weight and total profit of the lambs, being that for each 1% of added CDM raised 2.42% the GMD. The alimentary conversion was significant, presenting a decreasing linear effect (8,9; 9,2; 8,6 and 7,2), respectively between the treatments, allowing to conclude that, the rind of maracujá dehydrated can be used in up to 30% of inclusion to capim elephant.

Key-Words: consumption, ensilage; byproducts;

1. Introdução

A casca de maracujá apresenta grande potencial de aproveitamento em dietas para ruminantes, principalmente por ser um alimento que apresenta uma alta digestibilidade, fácil aceitação entre os ruminantes, e um bom valor nutricional, podendo ser fornecida na forma natural ou desidratada, como aditivo em silagens de capim elefante.

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) destaca-se como a mais utilizada entre as gramíneas tropicais, por ser uma planta de alto potencial de produção e boa composição bromatológica, apresentando-se como alternativa mais econômica que outras culturas anuais para produção de silagem (TOSI, 1989). No entanto, o capim elefante apresenta alto teor de umidade no momento ideal de corte, baixo teor de carboidratos solúveis e ainda elevada capacidade tampão, prejudicando assim, uma boa fermentação e conseqüentemente uma silagem de qualidade (COSTA et al, 2004).

Assim, é recomendável a redução do teor de umidade, que pode ser provocado pela a adição de material seco no momento da ensilagem ou pelo emurchecimento durante a exposição ao sol (LAVEZZO, 1985).

Na produção de ruminantes, a alimentação é responsável por grande parte dos custos de produção. Assim, o aproveitamento de subprodutos do processamento de frutas tem tido evidência nas pesquisas de nutrição animal, em virtude do grande desperdício desta importante fonte fibrosa pelas agroindústrias produtoras de sucos, compotas e doces. O interessante é verificar que exatamente na época seca do ano, onde há escassez de forragens, ocorre a maior produção de subprodutos de frutas. Um outro aspecto é a questão ambiental em que esse aproveitamento evitaria problemas de contaminação.

Otagaki e Matsumoto (1958), citados por Pruthi (1963), recomendaram a incorporação do subproduto de maracujá (cascas + sementes) de 22% da dietas, com mistura total, fornecidas para vacas leiteiras. Estes mesmos autores compararam ainda a casca de maracujá com o farelo de abacaxi e verificaram não haver diferenças significativas entre esses dois subprodutos. Pruthi (1963) relatou variações consideráveis no conteúdo de pectina das cascas da variedade roxa, entre nove e 15%, mas destacou que a pectina é importante em termos nutricionais. Vieira et al. (1999), citados por Lousada Júnior (2003), analisando as cascas do fruto de maracujá roxo, observaram valores de 43,75; 35,06 e 8,56% na MS para FDN, FDA e PB, respectivamente. ALVES

et al. (2002) observaram que os subprodutos de abacaxi, maracujá e melão podem ser utilizados na alimentação animal baseados nos consumos e coeficientes de digestibilidade da matéria seca que foram semelhantes aos de volumosos de boa qualidade.

A inclusão de subprodutos em dietas para ruminantes pode provocar elevação na taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal, reduzindo a digestibilidade dos nutrientes. A presença de lignina também pode ser um fator de interferência sobre a digestibilidade.

Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, conversão alimentar e analisar economicamente, a viabilidade da utilização de silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca de maracujá desidratada em dietas de cordeiros Santa Inês.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no centro de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos – ENOC, do Departamento de Tecnologia Rural e Animal - DTRA da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-Uesb, na cidade de Itapetinga-BA, no mês de março de 2008.

Foram avaliadas quatro diferentes silagens, constituídas de capim elefante (*Pennisetum purpureum, schum*) e casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulins*) - CDM, nas seguintes proporções e/ou tratamentos: T1: 100% capim elefante,; T2: 90% capim elefante + 10% CDM; T3: 80% capim elefante + 20% CDM; T4: 70% capim elefante + 30% CDM com base na matéria natural – MN do capim elefante.

2.1 Resíduo de Maracujá

O resíduo de maracujá foi cedido pela empresa de processamento de sucos, Necttare Indústria e Comercio de Produtos Alimentícios Ltda, situada no município de Feira de Santana-BA. A desidratação ocorreu no mês de dezembro de 2007, num pátio de cimento da própria empresa. Para a secagem, o material foi exposto ao sol, a uma temperatura média de 37° C, procedendo-se quatro reviras ao dia para uma homogeneização do material. Durante a secagem, à noite, a casca foi amontoada e coberta com uma lona plástica de cor preta, sendo espalhada novamente no dia seguinte. A secagem ou desidratação completa ocorreu quando o material atingiu um teor de 85% de MS, o que durou 6 dias.

A casca de maracujá desidratada, em um total de 700 kg, foi armazenada em sacos plásticos e transportada para a Uesb, campus de Itapetinga-BA, para início do processo de ensilagem.

2.3 Ensilagem

O capim elefante foi oriundo de uma capineira já estabelecida do campus da Uesb, em Itapetinga-Ba, sendo cortado aos 60 dias de idade

Como silos experimentais, foram utilizados 32 tonéis de 200 litros, onde foi adicionada a quantidade de 100 kg de forragem, com uma densidade de 500 kg/m³. O material foi pesado e homogeneizado de acordo com os tratamentos, sendo, posteriormente, compactado nos silos, com a utilização de “soquetes” de concreto e

pisoteio humano. Com a finalidade de evitar o contato com o oxigênio, os silos foram fechados com lonas plásticas pretas que foram presas com anéis de borracha. Após 30 dias da ensilagem, os silos foram abertos.

2.4 Análises Bromatológicas

As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado, regulada para de 55°C por 72 h, posteriormente moídas em moinho com peneira de 1mm e armazenadas em recipientes de plástico. Na amostra pré-seca, foi determinado o teor de matéria seca (MS), conforme metodologia recomendada por Silva e Queiroz (2002), assim como, o teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), e matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDIN), cinzas insolúvel em detergente neutro (CIDIN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas insolúvel em detergente ácido (CIDA), pH e Nitrogênio Amoniacal, os carboidratos totais (CHOT), que foram estimados conforme metodologia de Sniffen et al. (1992), utilizando a fórmula: $CT = 100 - (PB + EE + MM)$ em que PB corresponde à proteína bruta da amostra, EE: extrato etéreo e MM as cinzas ou matéria mineral.

2.5 Ensaio de digestibilidade

Utilizou-se 16 cordeiros da raça Santa Inês, não castrados, com peso médio de 25 kg, em delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos: T1: 100% capim elefante; T2: 90% capim elefante + 10% casca desidratada de maracujá; T3: 80% capim elefante + 20% casca desidratada de maracujá; T4: 70% capim elefante + 30% casca desidratada de maracujá com base na matéria natural – MN do capim elefante, com quatro repetições.

Os animais foram pesados no início e final do experimento, vermifugados e distribuídos ao acaso em baias individuais de 1,0 x 1,5 m, com água *ad libitum*. O experimento teve duração total de 15 dias, sendo 10 dias de adaptação e 5 dias de período experimental (coleta total de fezes).

O concentrado foi formulado de acordo com o NRC 2006, para um ganho diário de 200g, em uma dieta isoprotéica, com 13% PB. A dieta foi fornecida diariamente às 7:00 e 16:00 horas, em uma quantidade calculada para permitir uma sobra de 10%. Utilizou-se uma relação volumoso:concentrado de 60:40.

A coleta de fezes foi feita através de sacolas coletoras às 6:00 e 15:30 horas, diariamente, por 5 dias. Coletando-se um total de 100 g por animal e preparando uma amostra composta no final do período experimental.

As amostras foram pré-secadas em estufa de ar forçado a 55°C por 72 h e, posteriormente, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1mm e armazenadas em recipientes de plástico. Determinou-se, a partir daí, os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEMI), extrato etéreo (EE), e cinzas ou matéria mineral (MM).

Os teores de carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados, segundo equações:

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM) \text{ (SNIFFEN et al., 1992) e}$$

$$CNF = 100 - (\%PB + \%FDN_{cp} + \%EE + \%MM)$$

Em que: FDN_{cp} = Fibra em Detergente Neutro corrigida para cinzas e proteína.

Assim como, os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes (DAN)

$$DAN = \frac{(MSC \times NMS) - (MSF \times NMF)}{(MSC \times NMS)} \times 100$$

$$(MSC \times NMS)$$

Em que:

DAN = digestibilidade aparente dos nutrientes

MSC = matéria seca consumida

MSF = matéria seca fecal

NMF = porcentagem do nutriente na matéria seca fecal

NMS = porcentagem do nutriente na matéria seca consumida

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado de acordo com o sistema desenvolvido pela Universidade de Cornell (Sniffen et al. 1992) onde, NDT (%) = (PBDigestível) + FDN_{cp}Digestível) + 2,25 x (EEDigestível) + (CNFDigestível).

2.6 Ensaio de desempenho

Para a avaliação do desempenho foram utilizados os mesmos cordeiros distribuídos nos mesmos tratamentos.

Os animais foram pesados no início e final do experimento, vermifugados e distribuídos ao acaso; alojados em baias individuais de 1,0 x 1,5 m, com água ad *libitum*.

O período experimental teve duração de 52 dias. A dieta foi fornecida garantindo sobras diárias de aproximadamente 10%, sendo fornecida às 7:00 e 16:00 horas.

Foram avaliados a ingestão de nutrientes, ganho médio de peso diário (GMPD), a conversão alimentar (CA) e a avaliação econômica do período de 52 dias de confinamento.

Tabela 5. Proporção de cada ingrediente do concentrado.

Ingredientes	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
	0 %	10 %	20%	30%
Farelo de Milho	47	56,2	62,2	66,2
Farelo de Soja	45,5	36,2	30,2	26,3
Sal Mineral	7,5	7,5	7,5	7,5
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 6. Composição bromatológica do material utilizado na ensilagem.

Item	Capim elefante*	Casca de maracujá Desidratada*
MS	24,0	85
PB	4,29	13,38
EE	2,2	2,5
MM	9,7	9,9
FDN	78,6	59,0
FDA	45,5	49,2

* Análises realizadas nos laboratórios de forragicultura e na unidade experimental de caprinos e ovinos, da Uesb, campus de Itapetinga.

Tabela 7. Composição bromatológica dos tratamentos

Nutrientes	Níveis de adição de CDM (%)			
	0	10	20	30
Matéria seca	23,2	28,9	33,1	41,8
Cinzas	8,5	9,4	9,1	8,7
Proteína bruta	5,4	8,5	10,2	11,9
Extrato etéreo	2,2	2,2	2,3	2,3
Carboidratos totais	83,2	79,8	78,0	77,2
Carboidratos não fibrosos	25,4	33,6	38,3	42,9
Fibra em detergente neutro	76,5	68,5	63,7	58,9
Fibra em detergente ácido	58,4	58,4	50,2	46,8
Hemicelulose	18,4	14,3	13,5	10,8
Celulose	49,5	45,3	42,5	40,5
Lignina	9,8	9,9	9,1	9,2

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, quando significativos. A escolha das equações baseou-se na significância dos coeficientes linear e quadrático, por meio da análise de probabilidade de T, ao nível de 5% de probabilidade

e o R^2 escolhido foi o que ofereceu melhor ajuste dos dados. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, adotou-se os procedimentos PROC ANOVA e PROC REG do SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

2.7 Análise econômica

Realizou-se a avaliação econômica, considerando os valores dos ingredientes da dieta, capim elefante (R\$0,05/ Ton), casca de maracujá (R\$0,02/ Ton), farelo de milho (R\$0,42 kg), farelo de soja (R\$0,08 kg) e sal mineral (R\$1,6 kg), de acordo com a cotação do mês, e considerando o valor de R\$60,00 para @ do cordeiro e 50% do peso vivo do animal.

3. Resultado e Discussão

3.1 Digestibilidade

Os resultados de consumo g/dia, % PV, assim como, peso metabólico, encontram-se nas Tabelas 8. Pode-se observar que não houve diferença ($P > 0,05$) para o consumo em % peso vivo em nenhuma das variáveis estudadas.

Efetuada a análise de regressão, verificou-se efeito linear ($P < 0,05$) dos níveis crescentes de adição do CDM sobre o CMS em g/dia e consumo em peso metabólico das silagens; o consumo foi de 842,1; 964,8; 1204,1 1200,5, e 75,8; 87,8; 105,0 e 104,8, respectivamente para os tratamentos 1; 2; 3 e 4. Possivelmente os maiores teores de MS das silagens, contendo CDM, permitiram maior consumo, uma vez que volumosos com baixos teores de MS podem limitar o consumo. Resultado similar a estes foi encontrado por Lousada Junior et al (2005), estudando a CDM como única fonte de alimentação para ovinos, sendo 1200g, 3,5% e 84g para CMS g/dia, CMS %PV e CMS g/UTM, respectivamente. NEIVA et al. (2006), trabalhando com níveis de CDM (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14%) em adição ao capim elefante, encontrou diferença significativa ($P > 0,01$), onde para cada 1% de CDM adicionada, elevou-se 19,4 % o consumo de MS.

Reis et al. (2000), avaliando silagens de capim-elefante, observaram elevações nos CMS expressos em g/UTM até o nível de 48% de adição de casca de maracujá *in natura*, porém, a partir desse percentual, verificaram decréscimo no consumo.

A CDM apresenta um baixo teor de FDN (59,0%), valor inferior ao capim elefante (78,6), assim, a análise de regressão detectou efeito significativo ($P < 0,05$) para o consumo de matéria seca. Segundo Van Soest (1965), o consumo de MS é limitado por teores de FDN, superiores a 60%.

Os consumos de PB, expressos em g/dia, foram significativos, variando de 135,5; 161,1; 212,2 e 196,9, respectivamente, entre os tratamentos 1; 2; 3 e 4; não houve diferença para o CPB em % PV e peso metabólico, com média de 0,7 e 15,7, respectivamente, sendo superiores ao encontrado por LOUSADA JUNIOR (2005), que encontrou valores de 148,4; 0,43 e 10,4 para os mesmos. NEIVA et al. (2006) relata em seu trabalho que a cada 1% de inclusão de CDM, o CPB aumentou em 2,8 g, enquanto, para o consumo expresso em g/UTM o aumento foi de 0,2 g para cada 1% de inclusão do CDM. Esse fato é justificado pelo maior teor e consumo de matéria seca e pelos teores de PB mais elevados.

Vale ressaltar que o nível mínimo (6,25% de PB), recomendado para o bom funcionamento ruminal (Silva e Leão, 1979), foi atingido a partir de 10% de inclusão de CDM.

Segundo o NRC (1985), citado por Lousada Junior (2005), o CPB necessário para que ovinos de 20 kg e 30 kg atinjam ganho de peso de 250 g/dia é de 168 g/dia. Assim, os tratamentos 20 e 30% de CDM supriram as exigências nutricionais dos animais. Santos (1995), trabalhando com resíduo de maracujá *in natura* (90%), mais bagaço de cana (10%) na alimentação de ovinos, observou consumos de PB de 6,5 g/UTM.

Tabela 8. Consumo de matéria seca - CMS, proteína bruta -CPB , fibra em detergente neutro - CFDN e fibra em detergente ácido – CFDA, (g/animal/dia; %PV e UTM $PV^{0,75}$), das silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).

Variáveis	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	10	20	30			
Consumo matéria seca							
CMS g/dia	842,1	964,8	1204,1	1200,5	$Y = 824,13 + 22,61x - 0,32x^2$	0,93	16,5
CMS - %PV	3,4	4,0	4,7	4,7	$Y = 4,2$	-	11,8
CMS - $PV^{0,75}$	75,8	87,8	105,0	104,8	$Y = 77,72 + 1,042x$	0,89	12,7
Consumo de proteína bruta							
CPB g/dia	135,5	161,1	212,2	196,9	$Y = 130,91 + 5,42x + 0,10x^2$	0,88	13,7
CPB - %PV	0,57	0,67	0,80	0,77	$Y = 0,70$	-	13,1
CPB - $PV^{0,75}$	12,1	14,7	18,5	17,5	$Y = 15,7$	-	11,5
Consumo de fibra em detergente neutro							
CFDN g/dia	519,6	498,9	660,8	604,4	$Y = 508,5 + 4,16x$	0,50	19,4
CFDN - %PV	1,9	2,0	2,5	2,5	$Y = 2,2$	-	10,6
CFDN - $PV^{0,75}$	32,2	30,4	36,7	33,9	$Y = 33,3$	-	14,4
Consumo de fibra em detergente ácido							
CFDA g/dia	376,7	335,2	420,6	395,0	$Y = 381,8$	-	15,4
CFDA - %PV	1,4	1,4	1,6	1,5	$Y = 1,5$	-	13,0
CFDA - $PV^{0,75}$	32,2	30,4	36,7	33,9	$Y = 33,3$	-	14,4

A adição de CDM alterou o CFDN em g/dia, sendo que, para cada 1% de CDM, houve um aumento de 4,16% no consumo do mesmo, ao passo que não diferenciou entre os tratamentos o CFDN em % PV e em peso metabólico. NEIVA et al. (2006) não encontrou diferença significativa ($P > 0,05$) para FDN e FDA, observando médias de consumo em % PV, inferiores 1,7 e 1,2% para FDN e FDA. LOUSADA JUNIOR

(2006) encontrou valores superiores para CFDN (706,5) e CFDA (591,3) g/dia e valores similares para CFDN e CFDA em % PV, sendo 2,0 e 1,7, respectivamente.

Observando a composição bromatológica, houve redução nos valores de FDN e FDA, a medida que ocorreu aumento na inclusão de CDM, sendo de 76,5 à 58,9 para FDN e 58,4 à 46,8 para FDA, para os tratamento de 0 e 30% CDM. O que possivelmente poderá ser a justificativa para o acréscimo no consumo de FDN em g/dia.

Ferreira et al. (2002) mediram o consumo voluntário de silagens de capim-elefante com subprodutos da indústria de suco de caju em ovinos, e observaram CFDA de 128,2 a 205,5 g/animal/dia.

Com o aumento no consumo de MS, PB, e FDN em g/dia, pode-se recomendar em até 30% de CDM e ainda pode ser sugerido a inclusão de mais de 30% de CDM para que seja verificado se ocorre ou não efeito negativo com a inclusão, provocando ou não uma relação lucro/ prejuízo baixa.

Analisando os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS) das silagens, verifica-se que não houve efeito significativo ($P>0,05$) (tabela 9), sendo que a média foi de 71,2%, acima de 50%, índice mínimo satisfatório para que não haja prejuízos para o desempenho animal, conforme Milford e Minson (1966). Reis et al. (2000) encontrou efeito positivo na digestibilidade da MS, encontrando valores de 69,2; 87,3; 79,3 e 69,1, para os tratamentos com 100% casca de maracujá (CM); 75% de CM; 50% CM; 25% CM e 0% de CM ou 100% capim elefante.

Neiva et al., (2006) relataram que a adição de CDM provocou elevação nos valores da Digestibilidade Aparente da Matéria Seca - DAMS das silagens, pela equação de regressão, para cada 1% de inclusão de CDM nas silagens, houve acréscimo de 0,66 pontos percentuais na DAMS das silagens ($P<0,05$).

Lousada Jr. Et al. (2005) obtiveram DAMS de 59,9% para o CDM, enquanto silagens de capim-elefante têm apresentado valores de 48,25% (Reis et al., 2000).

Observou-se efeito linear decrescente ($P>0,05$) para a digestibilidade da proteína bruta (CDPB), com valores 86,3; 85,0; 83,3 e 78,8%, para os tratamentos 1, 10, 20 e 30% de CDM, sendo que, para cada 1% de inclusão de CDM, obteve-se elevação de 2,4 pontos percentuais nos valores da Digestibilidade Aparente da Proteína Bruta - DAPB. Valor superior ao encontrado por Neiva et al., (2006) que encontraram valores de 18,3; 26,1; 34,3; 42,7 e 51,3 para os tratamentos (0; 3,5; 7,0; 10,5 e 14% CDM).

Reis et al. (2000) observaram CDPB que variaram de 75% para o tratamento com 100% capim elefante à 87,3 para o tratamento com 100% de casca de maracujá *in*

natura, com um aumento de 0,16% na digestibilidade para cada 1% de Casca de maracujá.

Não houve efeito para CDFDN e CDFDA. Resultado similar ao encontrado por Neiva et al., (2006), com valores médios de 47,2 e 41,2, para o CDFDN e CDFDA, respectivamente. Por outro lado, Reis et al. (2000) observaram elevações lineares nas DAFDN de silagens de capim-elefante à medida que adicionaram subproduto de maracujá *in natura*. Para Lousada Jr. et al. (2005), a CDFDN e a CDFDA da CDM são de 56,2 e 65,4%, respectivamente.

Também não foi encontrado efeito significativo para NDT (Tabela 4), com valor médio de 69,3%, superior ao encontrado por Lousada Junior et al., (2005), que foi de 52,9. (Vizcaino e Smilg, 1971; Muller, 1978). Neiva et al. (2006) verificaram efeito linear ($P < 0,01$) dos níveis de adição do CDM sobre os valores de NDT das silagens, sendo que, para cada 1% de inclusão de CDM às silagens de capim elefante, os valores de NDT elevaram em 0,87%.

Forbes (1995) comenta que a digestibilidade é produto do tempo de retenção ruminal e das características de degradação dos alimentos em estudo. Ainda segundo este autor, o nível de alimentação, a capacidade ruminal e a caracterização bromatológica das dietas podem causar variações no tempo de retenção e, conseqüentemente, na digestibilidade.

Tabela 9. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA) e nutrientes digestíveis totais - NDT, das silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).

Nutrientes	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²	CV (%)
	0	10	20	30			
CDMS	68,8	72,4	72,6	71,3	$y^{\wedge} = 71,2$	-	3,4
CDPB	86,3	85,0	83,3	78,8	$y^{\wedge} = 86,98 - 0,24 x$	91,14	2,0
CDFDN	62,0	58,6	65,2	66,6	$y^{\wedge} = 63,1$	-	12,1
CDFDA	61,9	58,6	65,2	66,6	$y^{\wedge} = 63,0$	-	12,1
NDT	67,5	70,1	71,0	68,7	$y^{\wedge} = 69,3$	-	13,0

3.2 Desempenho

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para o ganho de peso (GP) e ganho médio diário (GMD), (tabela 10). Os valores de GMD estudados estão abaixo dos encontrados por outros autores, quais sejam 112,0; 115,2; 129,6 e 187,9, para os tratamentos 1; 2; 3 e 4, respectivamente. Azzarini & Ponzoni (1979) relatam que o GMD, próximo a 270 g, é

adequado para ovinos destinados à produção de carne. Furusho et al. (1997), em estudo com cordeiros Santa Inês em confinamento, recebendo pedúnculo de caju, encontraram GMD de 240 g/animal/dia, acima da média verificada neste trabalho. Borges et al. (2004), no entanto, em pesquisa com ovelhas alimentadas com dietas formuladas com diferentes níveis de polpa seca de caju (PSC) obtiveram GPD de 120,24 a 152,68 g/dia, valores próximos ao encontrado no tratamento 20 e 30% de CDM. Andrade et al. (2001) também obtiveram resultados de GPD baixos, com valores de 91,7 a 127,6 g/animal/dia, ao trabalharem com cordeiros sem raça definida, recebendo resíduos agro-industriais de acerola, melão e abacaxi no nível de 30% da ração total, em substituição ao capim-elefante.

Os animais utilizados neste experimento são oriundos de um sistema de criação a pasto, não havendo trabalho de melhoramento genético ou nutricional, portanto, podendo explicar assim, por que não foi encontrado a diferença significativa entre os tratamentos; a genética poderia ser outro fator para que os animais não tenham respondido aos tratamentos.

Tabela 10. Peso vivo inicial – PVI, peso vivo final – PVF, ganho de peso total – GP, ganho médio diário – GMD, Consumo de matéria seca (g/animal/dia; g/UTM PV^{0,75}) e conversão alimentar – CA, de silagens de capim elefante com níveis crescentes de adição de casca de maracujá desidratada (CDM).

Variáveis	Níveis de adição de CDM (%)				Equação de Regressão	R ²
	0	10	20	30		
PVI	24,7	24,5	25,8	25,5	y' = 25,1	-
PVF	30,7	30,7	32,8	35,7	y' = 29,91 + 0,17 x	86,9
GP kg	6,0	6,2	7,0	10,1	y' = 5,36 + 0,131x	79,25
GMD g/dia	112,0	115,2	129,6	187,9	y' = 99,86 + 2,42 x	78,29
CMS g/dia	998,8	1070,0	1110,3	1350,2	y' = 968,15 + 10,94 x	85,16
CMS - PV ^{0,75}	81,8	88,5	87,8	103,1	y' = 80,32 + 0,632 x	81,32
CA	8,9	9,2	8,6	7,2	y' = 9,37 - 0,05 x	69,30

Efetuada a análise de variância, foi encontrado efeito (P<0,05) para os consumos de matéria seca (CMS), expressos em g/dia; %PV e g/UTM, observados durante o ensaio de desempenho, sendo que, para cada nível de adição da casca desidratada de maracujá, houve um aumento de 10,9 e 0,63, respectivamente (Tabela 10).

NEIVA et al., (2005) observaram um incremento da ordem de 1,29% para o CMS g/UTM, enquanto para o CMS expresso em g/animal/dia a elevação foi da ordem de 19,4% para cada 1% de inclusão de CDM.

Houve diferença ($P < 0,05$) para conversão alimentar (CA) (tabela 05), variando de 8,9 a 7,2, entre os tratamentos 0 e 30% de CDM, observando um efeito linear decrescente, ou seja, para cada 1% de CDM diminuiu 0,05% a CA. Borges et al. (2004) encontraram resultados similares (6,49 a 9,83) aos obtidos neste estudo. Melhor conversão alimentar foi obtida por Furusho et al. (1997), de 4,35, em cordeiros Santa Inês, recebendo dietas contendo pedúnculo de caju.

3.3 Análise econômica

O custo total foi menor para o tratamento com 30% de inclusão de casca desidratada de maracujá, fato este explicado por a casca de maracujá apresentar valor menor (R\$ 0,02/ kg) em relação ao capim elefante (R\$ 0,05/ kg).

A inclusão de CDM proporcionou um efeito decrescente para o concentrado, com uma economia de R\$0,08 para cada kg de concentrado formulado, conforme adição de CDM. Diminuiu-se a proporção de farelo de soja do formulado, ao passo que aumentava o teor de milho (tabela 05), ingrediente com menor valor, quando comparado ao farelo de soja.

A receita ou a diferença de lucro e prejuízo foi negativa para os tratamentos 0; 10 e 20% de inclusão de CDM, apenas o tratamento 30 apresentou um valor positivo (4,9). O mesmo ocorreu para o custo:benefício, pois apresenta-se mais viável para o tratamento 30 (3,4), sendo que os outros tratamentos (0; 10 e 20) apresentaram valores de receita negativos (-2,2; -2,8 e -3,3), respectivamente. A explicação dos baixos valores encontrados, provavelmente, foi o baixo aproveitamento da dieta pelos animais devido ao elevado peso/idade (tabela 10).

Não foram encontrados, na literatura, trabalhos científicos referentes à resposta econômica para o confinamento de ovinos alimentados com casca de maracujá.

Tabela 11. Custo Total, Lucro/prejuízo e relação custo benefício (C:B) dos tratamentos durante o período de confinamento.

Ingredientes	Tratamentos (%)			
	0	10	20	30
Custo Total (R\$)	21,9	21,1	20,0	15,4
Custo concentrado (kg)	0,68	0,64	0,62	0,60
Lucro/Prejuízo (R\$)	-9,8	-7,4	-6,0	4,9
C:B (R\$)	-2,2	-2,8	-3,3	3,4

4. Conclusão

A adição de casca de maracujá desidratada influenciou o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, o ganho de peso médio, o consumo de nutrientes, bem como a conversão alimentar positivamente. A análise econômica demonstrou que o tratamento de 30% de inclusão de casca desidratada de maracujá promoveu um maior lucro.

5. Referências

ALVES, G.R., FONTES, C.A.A., RIBEIRO, E.G. *et al.* Influência do nível de matéria seca, e de uréia sobre a qualidade de silagens contendo polpa de abacaxi, em mistura com bagaço de cana ou feno de Coast cross. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife-PE: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD ROM.

ANDRADE, F.A.O.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. *et al.* Consumo de nutrientes por ovinos alimentados com diferentes dietas à base de resíduos da agroindústria. **Revista Científica de Produção Animal**, v.3, n.1, p.68-76, 2001.

AZZARINE, M.; PONZONI, R. **Aspectos modernos de la producción ovina**. Montevideo: Universidade de la Republica. Departamento de Publicaciones, 1979. 75p

BORGES, P.H.R.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. *et al.* Desempenho de ovinos alimentados com diferentes níveis de pseudofruto seco do cajueiro. **Revista Científica de Produção Animal**, v.3, p.24-34, 2004.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G de A.. Curva de crescimento e composição química de *Paspalum atratum* Bras-009610 em Rondônia. In: **ZOOTEC**, 2004, Brasília. **Anais...**Brasília:ABZ/ZOO, 2004.p 1-4, CD ROM.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. *et al.* Consumo voluntário das silagens de capim elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD.

FORBES, J.M. **Physical limitation of feed intake in ruminants and its interaction with other factors affecting intake.** In: ENGELHARDT, W.W.; LEONHARD-MAREK, S.; BREVES, G. et al. (Eds.). Ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction. Stuttgart: Enke, 1995. p.217-232.

FURUSHO, I.F.; PÉREZ, J.R.O.; LIMA, G.F.C. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês, terminados em confinamento, com dieta contendo pedúnculo do caju. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.385-87.

LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante. Informe agropecuário, v.11. n.132. p.501-508.1984.LAVEZZO, W. Silagem de capim elefante.**Informe Agropecuário**, v.11, n. 132, p. 50-59,1985.

LOUSADA JÚNIOR, J.E., J.E., NEIVA, J.N.M., RODRIGUES, N.M. Digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2003. 94p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal do Ceará, 2003.

LOUSADA JÚNIOR, J.E., NEIVA, J.N.M., RODRIGUES, N.M., PIMENTEL, C.M. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MARTINS, A.S.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.1., p.269-277, 2000.

MERTENS, D. R. **Regulation of forage intake.** IN: FATHEU JR. G. C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy. p. 450 – 493, 1994.

MILFORD; MINSON,D.J. Intake of tropical pasture species. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS**. 9. 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Alarico, 1966. p.815-822.

NEIVA, J.N.M., NUNES, F.C.S., CANDIDO, M.J.D., RODRIGUES, N.M., LOBOS, R.N.B Valor nutritivo de silagens de capim-elefante enriquecidas com subproduto do processamento do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 4, p. 1845-1851.2006.

PRUTHI, S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit. **Advances in food research**, New York, v.12, p.203-282, 1963.

REIS, J.; PAIVA, P.C.A.; REZENDE, C.A. et al. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos do fruto de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) e de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon.

SANTOS, M.A.S. Valor nutritivo de silagens de resíduo de maracujá (*Passiflora edulis*, Deuger), ou em mistura com casca de café (*Coffea arábica*, L.), bagaço de cana (*Saccharum officinarum*, L.) e palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. 57p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal de Lavras, 1995.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. p.190-236.

REIS, J., PAIVA, P.C.A., TIESENHAUSEN, I.M.E.V., REZENDE C.A.P. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade de silagens de resíduos de fruto de maracujá (*passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) e de capim elefante Cv. Camerron e sua combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n. 1, p.213-224. 2000. *Ciência agrotécnica.*, Lavras, n.24, n.1, p.213-224., 2000

SNIFFEN, C.J. O`CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P. J. et al.. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science.**, v.70, n.11, p.3562-3577. 1992.

TOSI, H.; BONASSI, I.A; ITURRINO, R.P.S. et al. Avaliação química e microbiológica da silagem de capim elefante, cultivar Taiwan A- 148, preparada com bagaço de cana-de- açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n. 11, p. 1313-1317, 1989.

VAN SOEST, P. J. Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.