

**DILZA BATISTA DE ALBUQUERQUE**

**EFEITO DOS MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM SOBRE O  
VALOR NUTRITIVO DA MANIÇOBA (*Manihot esculenta* Pax & Hoffmann), EM  
CAPRINOS E OVINOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco para obtenção do grau de Mestre em  
Zootecnia (Área de Produção de Ruminantes)

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Adriana Guim

**Conselheiros:** Prof<sup>a</sup> Ângela Maria Vieira Batista

Prof<sup>o</sup> Marcelo de Andrade Ferreira

**UFRPE**

**RECIFE - 2006**

**EFEITO DOS MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM SOBRE O  
VALOR NUTRITIVO DA MANIÇOBA (*Manihot esculenta* Pax & Hoffmann), EM  
CAPRINOS E OVINOS**

**DILZA BATISTA DE ALBUQUERQUE**

Dissertação defendida e aprovada em 31/03/2006, pela Banca Examinadora

Orientadora:

\_\_\_\_\_  
Adriana Guim, D.Sc.

Examinadores:

\_\_\_\_\_  
Glessner Porto Barreto D.Sc.

\_\_\_\_\_  
Ângela Maria Vieira Batista D.Sc.

\_\_\_\_\_  
José Carlos Dubeux Jr. D.Sc.

**UFRPE**

**RECIFE - 2006**

Ficha catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

A345e     Albuquerque, Dilza Batista de  
              Efeitos dos métodos de conservação de forragem  
              sobre o valor nutritivo da maniçoba (*Manihot eprui-  
              sa* Pax e Hoffmann), para caprinos e ovinos / Dilza  
              Batista de Albuquerque. -- 2006  
              25 f.

              Orientadora: Adriana Guim  
              Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Univer-  
              sidade Federal Rural de Pernambuco. Depar -  
              tamento de Zootecnia.  
              Bibliografia

CDD 636.308 52

1. Nutrição Animal
2. Composição Química
3. Consumo voluntário
4. Digestibilidade
5. Feno
6. Silagem
7. *Manihot epruinosa*
  - I. Guim, Adriana
  - II. Título

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

Dilza Batista de Albuquerque, filha de Divanildo Batista de Albuquerque e Maria Vilma Pereira Albuquerque, natural de Recife-PE, nascida no dia 06 de abril de 1978, iniciou o curso de Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco graduando-se em novembro de 2002. Iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela mesma Universidade em março de 2004, concentrando seus estudos na área de Produção Animal, submetendo-se à defesa da dissertação em 31 de março de 2006.

## **OFEREÇO**

A Deus, por tudo.

A minha filha Clara, pela esperança.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela presença constante e por me conduzir sempre pelo melhor caminho.

A minha mãe Maria Vilma e ao meu pai Divanildo (*in memorian*) por acreditarem em mim.

Aos meus irmãos, Danilo (*in memorian*), Dilson pela torcida, e especialmente a Denis pelo apoio constante, amor e carinho de sempre.

A minha sobrinha Dânila pelos momentos descontração quando mais necessitei.

A minha tia-mãe Dina, mais do que especialmente, pela paciência, compreensão, apoio, incentivo, e, sobretudo pelo amor incondicional.

A todos os meus familiares, pela constante torcida.

A professora Adriana Guim, que tenho como mãe e amiga, exemplo de profissional, pela orientação, paciência, compreensão, incentivo e apoio em todos os momentos.

A professora Ângela Maria Vieira Batista pela orientação, ensinamentos e paciência que me foram dados.

Ao professor Marcelo de Andrade Ferreira pela orientação, ensinamentos, incentivo e apoio de sempre.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco e os que fazem o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

A CAPES e ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

A amiga-irmã Daniele, baiana arretada, por toda paciência, apoio incentivo e carinho.

A amiga Lígia pela compreensão, colaboração e carinho dispensados.

A todos os amigos da Pós-Graduação.

Aos alunos de graduação, Keyla, Ney, Evaristo, Edson, Mariana, Juliana, Cláudia e Anamélia, pela importante colaboração na realização do experimento.

A todos do Laboratório de Nutrição/Zootecnia pela colaboração na realização das análises.

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), nas pessoas que fazem o Laboratório de Plantas e Rações (Maria, Marilene, Carlos, Jairo, Ana, Edvardo e Ró), pela realização das análises de PB e pelo carinho.

A Sr. Nicácio e Cristina pela colaboração e atenção durante toda jornada.

A todos que de forma direta e indireta colaboraram na realização deste trabalho, bem como no meu crescimento pessoal.

Muito obrigada!

## SUMÁRIO

Introdução.....	07
Referências Bibliográficas.....	11
Efeito dos métodos de conservação de forragem sobre o valor nutritivo da maniçoba ( <i>Manihot epruinosa</i> Pax & Hoffmann) em caprinos e	

ovinos.....	13
Resumo.....	13
Efect of the forage conservation method on the nutritional value of maniçoba ( <i>Manihot epruinosa</i> Pax & Hoffmann), in goats and sheeps.....	14
Abstract.....	14
Introdução.....	15
Material e métodos.....	16
Resultados e discussão.....	18
Conclusões.....	23
Referências Bibliográficas.....	24

### LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Valores médios da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em



detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), carboidratos totais (CHO), carboidratos não-fibrosos (CNF), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), pH e poder tampão (PT) da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) nas formas *in natura*, de feno e de silagem..... 18

TABELA 2. Médias de consumo da matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não fibrosos (CCNF), fibra em detergente neutro (CFDN) do feno e da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), em caprinos e ovinos..... 20

TABELA 3. Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), do extrato etéreo (CDEE), da fibra em detergente neutro (CDFDN), dos carboidratos totais (CDCHT) e dos carboidratos não-fibrosos (CDCNF), e os valores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) do feno e da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), em caprinos e ovinos..... 21

## INTRODUÇÃO

O potencial de uma região qualquer para produção de ruminantes está diretamente relacionado com as condições de meio ambiente que possibilitem o pastejo pelo maior tempo possível durante o ano, que seria a forma mais econômica de se explorar racionalmente os herbívoros (Guim et al., 2004b).

A Região Nordeste do Brasil, apesar de possuir grande extensão territorial, não apresenta bons índices produtivos na atividade pecuária, sendo que 70 a 75% dessa região é considerada semi-árida. Esta se estende por uma área que abrange a maior parte de todos os estados da Região Nordeste (86,48%), a região setentrional de Minas Gerais (11,01%) e norte do Espírito Santo (2,51%), ocupando uma área total de 974.752 km<sup>2</sup> (Holanda Júnior, 2004), e que corresponde a cerca de 10% da área total do país (Silva e Medeiros, 2003).

Araújo et al. (2004) relataram que na maioria das áreas do semi-árido nordestino a produção de forragem geralmente é bastante reduzida. Como consequência, a produtividade dos rebanhos existentes é baixa, tanto pela escassez, como pela qualidade da forragem disponível. A escassez de recursos naturais dessas áreas, as secas periódicas e a alta demografia fez com que o nordestino recorresse às plantas nativas, capazes de contribuir para a pecuária de subsistência (Guim et al., 2004b).

A caatinga é a vegetação predominante no semi-árido nordestino e apresenta número elevado de espécies botânicas (Harris; Oliveira & Silva; Salviano e Carvalho Filho, citados por Araújo et al., 1996). Estima-se que 70% dessas espécies participem significativamente da dieta dos ruminantes domésticos (Araújo Filho et al., 1995), sendo de grande importância para a sobrevivência do produtor de baixa renda, que vive na dependência da pecuária bovina, caprina e ovina, e tem sido a responsável em grande parte pela fixação do homem no campo (Guim et al., 2004b).

Dessa forma, torna-se relevante a identificação e a avaliação das espécies nativas da caatinga que apresentam potencial forrageiro e que podem contribuir para atender as necessidades nutricionais dos animais.

Segundo Batista e Mattos (2004) a participação de espécies arbustivas e arbóreas da caatinga na dieta é fundamental para a sobrevivência dos animais durante o período seco, uma vez que, nesta época, a disponibilidade do estrato herbáceo diminui enquanto que as folhas de árvores e arbustos amadurecem e caem ao solo, ficando ao alcance dos animais.

De acordo com Soares (2000) algumas espécies destacam-se pela capacidade de produção, adaptação às condições edofoclimáticas e resistência à pragas e doenças, além de suas qualidades nutritivas e palatabilidade.

Nesse contexto a maniçoba (*Manihot* sp) destaca-se como uma das plantas da caatinga mais tolerante às adversidades do ambiente semi-árido. Salviano e Soares (s/d) informam que esta planta rebrota rapidamente após as primeiras chuvas, florando, frutificando e perdendo as folhas logo em seguida, o que preconiza sua conservação na forma de feno ou silagem. É uma forrageira considerada palatável, por ser bastante procurada por animais em pastejo, além de possuir razoável teor de proteína e boa digestibilidade (Soares, 1995). Com relação a sua grande resistência a longos períodos de estiagem, vale ressaltar que esta característica deve-se ao sistema de raízes tuberosas, bastante desenvolvidas e com grande capacidade de reserva (Soares, 2000).

A composição bromatológica da maniçoba é bastante variável em função da época do ano, forma de conservação do material, relação entre as partes da planta, dentre outros fatores, verificando-se valores entre 25,8 a 93,3% para matéria seca (MS), 11,9 a 16,8% para proteína bruta (PB); 47,1 a 58,6% para a fibra em detergente neutro (FDN) e 28,7 a 44,4% para a fibra em detergente ácido (FDA) (Barros et al., 1990; Vasconcelos, 1999; Lima et al., 2004; Guim et al. 2004a; Matos, 2005).

Apesar de todas as suas qualidades, a maniçoba, como as demais plantas do gênero *Manihot*, apresentam em sua composição quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina), que mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico (HCN). Este ácido, dependendo da quantidade ingerida pelo animal, pode provocar intoxicação. Segundo Soares (2000) isso pode ocorrer quando há um consumo acima de 2,4 mg de HCN/kg de peso vivo. Entretanto, Matos (2005) observou ingestão de 3,23mg HCN/kg de peso vivo, quando fornecida a maniçoba conservada na forma de silagem sem efeito tóxico em ovinos. Entretanto o HCN é facilmente volatilizado quando a planta é triturada e submetida à desidratação natural pela ação dos raios solares e do vento. Nestas condições, o material desidratado fica praticamente isento, ou com possibilidade bastante reduzida, de formação de ácido cianídrico (Soares, 1995). Araújo e Cavalcanti (2002) citam que, de maneira geral, a planta verde, em início de brotação, pode apresentar teor médio de ácido cianídrico de 1.000 mg/kg de matéria seca. Porém, quando a planta é processada na forma de feno e silagem, o teor de HCN é reduzido a menos de 300mg/kg de matéria seca, concentração insuficiente para provocar qualquer sintoma de intoxicação em animais, mesmo quando essa forragem é consumida em grande quantidade e por muito tempo. Matos (2005) verificou uma concentração de HCN de 162 mg/kg MS na silagem de maniçoba, enquanto que na maniçoba emurchecida essa concentração foi de 972 mg/kg MS, confirmando que a conservação através da ensilagem diminui a quantidade de HCN.

A produção de matéria seca da maniçoba se concentra no período chuvoso do ano. Matos et al. (2004), mencionam que a grande desvantagem desta planta é perder as folhas precocemente após a frutificação, no final do período chuvoso. Diante disso, esse autores recomendam o seu aproveitamento durante este período, quando existe abundância de forragem na caatinga, principalmente na forma de feno ou silagem, que além de conservar a forragem ainda têm a vantagem de eliminar o ácido cianídrico, que limita a ingestão *in natura* da maniçoba.

Portanto, a utilização de técnicas de conservação de forragens pode ser uma opção para o fornecimento de alimentação suplementar aos animais, pois garante alimento de boa qualidade durante o período crítico de estiagem. Guim et al. (2004b) observaram que apesar da conhecida eficácia das técnicas de conservação de forragem, verifica-se um baixo índice de adoção dessa tecnologia na Região Nordeste. Os autores também comentam que a fenação, quando comparada à ensilagem, ainda é a técnica mais utilizada, talvez pela aparente simplicidade do processo.

Araújo et al. (1996) relatam que, apesar de raros, principalmente quando se trata de espécies arbustivas e arbóreas, encontram-se dados de composição e digestibilidade *in vitro* de algumas forrageiras nativas. Contudo, informações sobre digestibilidade *in vivo* e o

consumo voluntário dessas plantas ainda são escassas. Nesse sentido, o conhecimento do valor nutritivo dessas espécies é de grande relevância para o manejo e exploração racional da pecuária da região.

A digestibilidade do alimento é, basicamente, a sua capacidade de permitir que o animal utilize em maior ou menor escala os seus nutrientes e é uma característica do alimento e não do animal (Silva e Leão, 1979). Portanto, corroborando com o que foi citado anteriormente, a qualidade da forragem está estreitamente relacionada com o consumo voluntário do alimento, sua digestibilidade e com a eficiência que os nutrientes digeridos são utilizados pelo animal (Valente, 1977).

Barros et al. (1990) avaliaram o valor nutritivo do feno de maniçoba para caprinos e ovinos e observaram que os consumos de MS, de N e a digestibilidade do feno de maniçoba, não apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre essas espécies.

Castro et al. (2003) avaliando o consumo e o desempenho de ovinos alimentados com rações completas contendo três níveis de feno de maniçoba (15, 25 e 35%), verificaram que não houve diferenças para consumo de ração, de MS e de PB. Também não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com relação ao ganho médio de peso e conversão alimentar.

Por outro lado, Araújo et al. (2004) avaliando os efeitos de níveis crescentes de feno de maniçoba na dieta (30, 40, 50, 60 e 70%), sobre o consumo de nutrientes e desempenho produtivo de ovinos e observaram que os consumos de MS, carboidratos totais (CHOT) e FDN aumentaram linearmente com o aumento do nível de feno de maniçoba na dieta, enquanto o consumo de NDT decresceu linearmente. Não houve influência da inclusão de feno de maniçoba no ganho de peso vivo diário, que foram em média de aproximadamente 44g/animal/dia, bem inferior ao ganho esperado.

Segundo Valadares Filho (2003) os fatores que afetam a digestibilidade e o consumo são: composição do alimento (teores de proteína, fibra, lignina, lipídeos), composição de ração, preparo do alimento (picado, desintegrado, moído, aquecido), nível de ingestão, taxa de passagem e o próprio animal (raça, espécie, idade, estado fisiológico).

O efeito de níveis crescentes de feno de maniçoba (30, 40, 50, 60 e 70%) na dieta sobre a digestibilidade de diferentes nutrientes, em ovinos, foi avaliada por Araújo et al. (2000). A digestibilidade aparente da matéria orgânica, da PB e dos CHO, diminuiu linearmente com a inclusão do feno.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos métodos de conservação de forragem sobre o valor nutritivo da maniçoba (*Manihot* sp.), em caprinos e ovinos.

O artigo a seguir foi elaborado segundo as normas da revista Archivos de Zootecnia.

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M. E. de Q., CARDOSO, G. de A. Valor nutritivo e consumo de forrageiras nativas da região semi-árida do estado de Pernambuco. VI-Feijão bravo. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. (CD ROM).

ARAÚJO, G.G.L., MOREIRA, J. N., GUIMARÃES FILHO, C., FERREIRA, M. A., TURCO, S. H. N., CAVALCANTI, J. Diferentes níveis de feno de maniçoba na alimentação de ovinos: digestibilidade e desempenho animal. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000.

ARAÚJO, G.G.L., MOREIRA, J. N., FERREIRA, M. A., TURCO, S. H. N., SOCORRO, E. P. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.1, p. 123-130, 2004.

ARAÚJO, G.G.L.; CAVALCANTI, J. Potencial de utilização da maniçoba. *In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE FORRAGEIRAS NATIVAS*, 3º, 2002, Areia. **Anais...** Areia: 2002. (CD ROM).

ARAÚJO FILHO, J. A., SOUSA, F. B.; CARVALHO, F. C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. *In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável*, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 63-75.

BARROS, N. N., SALVIANO, L. M. C., KAWAS, J. R. Valor nutritivo da maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 387-392, 1990.

BATISTA, A.M.V.; MATTOS, C.W. Aspectos nutricionais de pequenos ruminantes no semi-árido. *In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS*. 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. p. 65-72.

GUIM, A; SOUZA, E.J.O.; BATISTA, A.M.V. et al. Efeito do emurchecimento sobre a composição química e degradabilidade da silagem de maniçoba (*Manihot ssp*). *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004a. (CDROM).

GUIM, A., MATOS, D. S., SANTOS, G. R. A. Estratégias alimentares para caprinos e ovinos no semi-árido. *In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS*, 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004b. p. 73-102.

HOLANDA JÚNIOR, E.V. Sistemas de produção de caprinos e ovinos no semi-árido. *In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS*, 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. p. 45-64.

LIMA, F.H.S.; DORNELAS, C.S.; MEDEIROS, A.N. et al. Composição química e frações de nutrientes do feno e silagem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffmann) em caprinos. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CDROM).

MATOS, D. S. **Caracterização química e nutricional de silagem de maniçoba (*Manihot sp.*) emurcheada**. 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

MATOS, D. S., GUIM, A., BATISTA, A. M. V., PEREIRA, O. G., VIEIRA, E. L. Caracterização nutricional de silagens de maniçoba – Consumo de matéria seca e digestibilidade. *In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS*, 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2004. p. 196.

SALVIANO, L.; SOARES, J. Feno de Maniçoba. [Online] URL: [www.caprinet.com.br](http://www.caprinet.com.br)  
Acesso em: 25/08/03

SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: Produção e conservação. *In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE*. 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2003. (CD ROM).

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

SOARES, J.G.G. **Avaliação da silagem de maniçoba**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 2000, 3 p. (EMBRAPA-CPATSA: Comunicado Técnico, n. 93).

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4 p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, n. 59).

VALADARES FILHO, S. C. **Análise de fibra e utilização na avaliação de alimentos**. Recife: Notas de aula, 2003, 133 p.

VALENTE, J.O. **Produtividade de duas variedades de milho (*Zea mays* L.) e de quatro variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) e valor nutritivo de suas silagens**. 1977. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1977.

VASCONCELOS, M.A. **Composição química e degradabilidade do feno da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) em ovinos.** 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

**EFEITO DOS MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM SOBRE O VALOR NUTRITIVO DA MANIÇOBA (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), PARA CAPRINOS E OVINOS.<sup>1</sup>**

Dilza Batista de Albuquerque<sup>2\*</sup>, Adriana Guim<sup>3</sup>, Ângela Maria V. Batista<sup>3</sup>, Marcelo de A. Ferreira<sup>3,6</sup>, Daniele S. de Matos<sup>4</sup>, Evaristo Jorge de O. Souza<sup>2</sup>, Keyla Laura de L. dos Santos<sup>5</sup>, Ney Bráulio de O. Lins<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor; <sup>2</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFRPE; <sup>3</sup>Professor(a) Adjunto/UFRPE; <sup>4</sup>Aluna do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE; <sup>5</sup>Aluno(a) do curso de graduação em Zootecnia/UFRPE e Bolsista PET/Zootecnia; <sup>6</sup>Bolsista produtividade CNPq, . \*Autor para correspondência e-mail: dilzazootec@ig.com.br

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos métodos de conservação de forragem sobre o valor nutritivo da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann.) para caprinos e ovinos. O experimento foi realizado no setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) do material fresco, do feno e da silagem de maniçoba. Na silagem foi determinado pH, e no material fresco, o poder tampão (PT). Foram utilizados 15 animais. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x2. Na maniçoba fresca, destacaram-se o teor de umidade e o PT, que foram 30,99% e 132,6 meq NaOH/ kg MS, respectivamente, promovendo fermentação satisfatória e obtenção de silagem de boa qualidade, com pH de 4,07. Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre a forma de conservação e a espécie animal em relação ao consumo, sendo os valores do CPB de 0,056 e 0,042 kg e do CEE de 0,024 e 0,014 kg, respectivamente, para o feno e para a silagem. As diferenças de consumo dos demais nutrientes (MO, FDN, CHT e CNF) não foram significativas. Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre a forma de conservação da maniçoba e espécie para digestibilidade, bem

como NDT, sendo os valores de NDT de 41,14 e 43,88%, respectivamente, para o feno e para a silagem. Não houve diferença significativa para digestibilidade dos diversos nutrientes, exceto para a DEE, que apresentou diferença em relação à forma de conservação, sendo de 33,26% e 14,82% para feno e silagem, respectivamente. Nas condições do presente experimento não houve diferença entre caprinos e ovinos para determinação do valor nutritivo da maniçoba conservada nas formas de feno e silagem.

Palavras chave: composição química, consumo voluntário, coeficientes de digestibilidade, espécie animal, feno, silagem

### **EFFECT OF THE FORAGE CONSERVATION METHOD ON THE NUTRITIONAL VALUE OF MANIÇOBA (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), IN GOATS AND SHEEPS**

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the forage conservation method on the nutritional value of the maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann). The research was performed in the Animal Science Department of UFRPE. It was determined the concentration of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), ash (AS), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent insoluble protein (NDIP) and acid detergent insoluble protein (ADIP). The pH was determined in the silage, and the buffering capacity (BC) in the fresh material. It was used 15 animals. In the fresh maniçoba, the water concentration and the BC were 30.99% and 132.6 meq NaOH/ kgDM, respectively. These parameters promoted satisfactory fermentation and good quality silage, with pH of 4.07. There was no interaction ( $P>0,05$ ) between conservation form and animal species in relation to intake. The CPI (0.056 and 0.042 kg, hay and silage) and EEI (0,024 and 0.014 kg, hay and silage) were greater in the animals than consumed hay. The intake differences for the other nutrients (OM, NDF, TC and NFC) were not significant. There was no interaction ( $P>0.05$ ) between conservation method of the maniçoba and animal species for digestibility, as well as TDN, being the values of TDN of 41.14 and 43.88%, respectively for hay and silage. There was no significant difference for digestibility of several nutrients, except for EE, that presented difference between conservation method, with values of 33,26 and 14,82% for hay and silage, respectively.



Keywords: chemical composition, voluntary intake, digestibility coefficient, animal species, hay, silage

## Introdução

A maniçoba (*Manihot* sp.) é uma planta encontrada em quase todo o semi-árido brasileiro, vegetando bem em diversos tipos de solo e em terrenos planos a declivosos. Possui grande tolerância à seca por apresentar raízes com grande capacidade de reserva, mais desenvolvidas que as da mandioca (Silva et al., 2000).

Como as demais plantas do gênero *Manihot*, a maniçoba apresenta em sua composição quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) que, mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico (HCN) que, dependendo da quantidade ingerida pelo animal, pode provocar intoxicação.

Entretanto, o HCN é facilmente volatilizado quando a planta é triturada e submetida à desidratação natural pela ação dos raios solares e do vento. Nestas condições, o material desidratado fica praticamente isento, ou com possibilidade bastante reduzida, de formação de ácido cianídrico (Soares, 1995).

Resultados da avaliação realizada com a silagem de maniçoba demonstraram que grande parte do HCN presente na planta é eliminado com o processo de fermentação. Desta forma, a maniçoba sendo armazenada como reserva estratégica sob a forma de silagem, poderá ser utilizada como volumoso para ruminantes sem possibilidade de intoxicação (Soares, 2000).

A maniçoba perde as folhas precocemente após a frutificação, no final do período chuvoso. Diante disso, recomenda-se o seu aproveitamento durante este período, quando existe abundância de forragem na caatinga, principalmente na forma de feno ou silagem, que além de conservar a forragem ainda têm a vantagem de eliminar o ácido cianídrico que limita à ingestão *in natura*, da maniçoba (Matos, 2005).

Portanto, a utilização de técnicas de conservação de forragens pode ser boa opção para o fornecimento de alimentação suplementar aos animais, pois, no caso da maniçoba, garante alimento de boa qualidade durante o período crítico de estiagem, bem como reduz o risco de intoxicação pelo ácido cianídrico.

Segundo Valente (1977) a qualidade da forragem está estreitamente relacionada com o consumo voluntário do alimento, sua digestibilidade e com a eficiência que os nutrientes digeridos são utilizados pelo animal. Assim para a avaliação do valor nutritivo de um alimento devem ser efetuadas análises químicas, ensaios para determinação da digestibilidade e do consumo voluntário.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito dos métodos de conservação de forragem sobre o valor nutritivo da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), para caprinos e ovinos.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido nos meses de outubro a novembro de 2004, no Setor de Caprino - ovinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em Recife, PE. A maniçoba utilizada para a confecção da silagem e do feno, foi proveniente da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) em Sertânia – PE, colhida em maio de 2004, diretamente da caatinga. A silagem foi confeccionada em tambores com capacidade de 200 litros (total de 5 tambores, com 75 kg de MS de silagem por tambor) e o feno, acondicionado em sacos de polietileno. Ambos foram transportados para o Setor de Caprino – ovinocultura do DZ/UFRPE.

Foram colhidas amostras do material antes e depois dos processos de ensilagem e fenação. As amostras foram congeladas e conduzidas ao Laboratório de Nutrição Animal do DZ/UFRPE, onde foram armazenadas para posteriores análises. As análises realizadas foram: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA). No Laboratório de Plantas e Rações do IPA foi realizada parte das análises de PB, de acordo com as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Ainda no material fresco foi determinado o poder tampão (PT) (Playne & MacDonald, 1966).

Na determinação da digestibilidade aparente, utilizaram-se sacolas adaptadas ao corpo dos animais para a coleta de fezes. Para o experimento de digestibilidade aparente e consumo voluntário foram utilizados caprinos e ovinos machos, seguindo a metodologia descrita por Schineider e Flatt (1975). Foram utilizados 07 caprinos sem padrão racial definido e 08 ovinos da raça Santa Inês, com média de peso vivo de 15 kg. Anteriormente à entrada nas baias, os animais foram vermifugados e casqueados. Estes foram alojados em baias individuais com comedouros e bebedouros, com água e mistura mineral à disposição durante todo o período experimental. A duração do experimento foi de 20 dias, dos quais os

15 primeiros foram destinados a adaptação dos animais à dieta e às instalações, e os 5 últimos, para coleta de dados.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (8 e 14 horas), apenas com feno ou silagem de maniçoba em quantidades que permitam sobras de aproximadamente 20% do ofertado.

Para a obtenção das fezes, via coleta total, no 14º dia do período experimental foram adaptadas bolsas coletoras ao corpo do animal. Para estimativa do consumo foram efetuados pesagens e registros diários da quantidade de alimentos fornecidos e das sobras durante os últimos 5 dias do período da adaptação. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental.

No período de coleta o fornecimento de alimento foi reduzido em 20% do consumo médio observado no período de adaptação, para que as sobras fossem as mínimas ou mesmo nulas. Diariamente, no período da manhã, as sacolas eram esvaziadas, pesando-se as fezes e recolhendo uma alíquota de 10% das fezes totais para realizar a determinação da digestibilidade aparente, também eram recolhidos 5% de amostras do alimento fornecido e do total das sobras de cada animal, sendo acondicionadas em recipientes apropriados, identificados e devidamente armazenadas em freezer. Após o término do período de coleta, todas as amostras foram descongeladas e secas em estufa com ventilação forçada a 65°C por 72 horas, sendo em seguida moídas em moinho de faca passando por peneira de 1mm para a realização das análises laboratoriais.

Os teores de CHOT e NDT foram estimados como descrito por Sniffen et al. (1992): CHOT:  $100 - (PB + MM + EE)$  e % NDT=  $PBd + EEd*2,25 + FDNd + CNFd$ , os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados de acordo com Mertens (1997):  $CNF = 100 - (FDN + PB + EE + MM)$ .

Para a estimativa do custo de produção por kg de matéria seca produzida de feno e de silagem, pelo fato de se ter empregado somente mão de obra e no caso da silagem os tambores (silos), sem qualquer outro custo adicional como trator e transporte da maniçoba da caatinga, apenas a variável mão de obra (3 homens para a confecção da silagem e dois para a confecção do feno) e o preço dos silos (tambores) foram levadas em consideração, em função do tempo gasto para a produção da mesma quantidade de material, nos dois

métodos de conservação de forragem avaliados (3 dias para a silagem e dois dias para o feno).

Para estudo do consumo e digestibilidade, o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 2x2 (duas espécies animal e dois métodos de conservação de forragem). O coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes foi calculado com base na fórmula:

$$\frac{\text{Nutriente Ingerido} - \text{Nutriente Excretado}}{\text{Nutriente Ingerido}} \times 100$$

Os dados foram analisados por intermédio de análises da variância, utilizando-se o pacote estatístico Statistical Analysis Systems (SAS, 1996).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 apresenta-se a composição química do feno e da silagem de maniçoba. A maniçoba fresca apresentou composição química favorável para conservação mediante fermentação, com destaque ao teor de umidade e poder tampão, de acordo com McDonald et al. (1991).

Tabela 1. Valores médios da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), carboidratos totais (CHO), carboidratos não-fibrosos (CNF), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), pH e poder tampão (PT) da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) nas formas *in natura*, de feno e de silagem.

Item	Feno	Silagem	Maniçoba fresca
MS (%)	85,51	32,17	30,99
PB (%)	9,47	8,16	10,98
FDN (%)	59,22	62,59	51,59
FDA (%)	51,84	51,82	46,32

<b>EE (%)</b>	3,84	2,68	4,32
CZ (%)	7,13	7,44	7,74
MO (%)	92,87	92,56	92,26
CHOT (%)	79,56	81,72	79,96
CNF (%)	20,34	19,13	28,37
PIDN (% PB)	43,95	49,87	55,77
PIDA (% PB)	27,64	36,28	24,59
pH	-	4,07	-
PT*	-	-	132,6

\*(meq NaOH/kgMS)

A maniçoba fresca apresentou baixo PT (132,6 meq NaOH/kgMS), que contribuiu para rápida diminuição do pH, permitindo a adequada conservação do material. O PT do material a ser ensilado é uma das características que determina o rápido estabelecimento da fermentação láctica conferindo características desejáveis à silagem (Pinho et al., 2004).

O teor de MS da maniçoba (30,99%) está dentro dos 30-35% para obtenção de silagem de boa qualidade (Oliveira et al., 1998). O excesso de umidade da planta impede uma fermentação desejável no silo, pois o valor de pH abaixo do qual o crescimento de clostrídeos é inibido está diretamente relacionado com o teor de matéria seca da planta e, a menos que os níveis de carboidratos solúveis sejam excepcionalmente altos, a ensilagem de material úmido poderá sofrer fermentação butírica, resultando em altas perdas e silagem de baixo valor nutritivo (McDonald et al., 1991). Por outro lado, para os mesmos autores, elevado teor de matéria seca além de retardar a multiplicação bacteriana pode influenciar o crescimento relativo de bactérias homo e heterofermentativas durante a ensilagem, comprometendo negativamente o material armazenado.

O valor de pH encontrado está dentro da faixa aceitável (3,5 – 4,2) para boa fermentação, indicando possível inibição de microrganismos responsáveis por fermentação secundária. Esse valor de pH foi semelhante ao encontrado por Guim et al. (2004b) para as silagens de maniçoba emurchecida (4,35) e fresca (4,02) e foi maior que aquele verificado por Matos (2005) que encontrou valor médio de 3,87.

A maniçoba armazenada, independente da forma de armazenamento, apresentou menores teores de PB, EE e CZ, e maiores para MO, FDA e FDN quando comparados à maniçoba fresca. Isto pode ser explicado pelas perdas inevitáveis de nutrientes ocorridas desde a coleta do material até a conclusão dos processos de conservação, que incluem perdas no campo, aquelas oriundas da respiração das plantas, ação dos microorganismos, entre outras.

Ao se comparar os teores de PB, FDN e FDA encontrados no presente estudo, tanto para feno (9,47; 59,22 e 51,84%, respectivamente) como para silagem (8,16; 62,59 e 51,82%, na mesma ordem) com os descritos na literatura, verifica-se que foram distintos, onde se descrevem valores que variam de 11,00 a 16,79% para PB, 47,14 a 58,60% para FDN e 28,66 a 44,40% para FDA (Matos, 2005; Guim et al., 2004<sup>a</sup>, Lima et al., 2004,

Araújo et al., 2004, Vasconcelos, 1999). Os baixos teores de PB e os elevados percentuais de FDN, FDA, PIDN e PIDA tanto do feno como da silagem, observados no presente trabalho, também podem ser devido à idade em que o material se encontrava quando foi colhido na caatinga, em fase de plena frutificação, quando geralmente pode ocorrer um declínio na qualidade do material.

Na Tabela 2 encontram-se as médias dos consumos de MS e nutrientes do feno e da silagem de maniçoba por caprinos e ovinos. Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre as formas de conservação e a espécie animal para todas as variáveis avaliadas.

Tabela 2. Médias de consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não fibrosos (CCNF) e fibra em detergente neutro (CFDN) do feno e da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), em caprinos e ovinos.

Item	Tratamento		Espécie		CV (%)
	Feno	Silagem	Ovino	Caprino	
CMS (kg/dia)	0,43	0,45	0,45	0,43	15,9
CMS (%PV)	2,97	3,18	3,16	3,01	13,1
CMS (kg/PV <sup>0,75</sup> )	58,23	63,53	61,88	60,11	12,7
CMO (kg)	0,39	0,41	0,41	0,40	16,4
CMO(%PV)	2,69	2,90	2,88	2,80	15,7
CPB (kg)	0,056 <sup>a</sup>	0,042 <sup>b</sup>	0,049	0,048	13,5
CFDN (kg)	0,23	0,26	0,25	0,24	16,3
CFDN(%PV)	1,60	1,82	1,76	1,67	14,1
CEE (kg)	0,024 <sup>a</sup>	0,014 <sup>b</sup>	0,019	0,019	15,3
CCHT (kg)	0,31	0,36	0,34	0,33	16,9
CCNF (kg)	0,085	0,098	0,092	0,091	20,7

Letras distintas nas linhas indicam diferença significativa ( $P<0,05$ ).

O CPB e o CEE foram maiores nos animais que consumiram feno, o que pode ser explicado pelo fato do feno de maniçoba ter apresentado os teores mais altos desses nutrientes em sua composição, quando comparados com a silagem de maniçoba (Tabela 1). As diferenças de consumo dos demais nutrientes (CMO, CFDN, CCHT e CNF) não foram significativas, o que pode ser explicado tanto pela semelhança na composição química dos

alimentos (Tabela 1) como também por não ter havido diferença no consumo de MS. Ao se comparar o consumo de nutrientes entre as espécies animais avaliadas da mesma forma não foram observadas diferenças significativas. O CMS tanto para caprinos quanto para ovinos ficaram próximos de 3% do PV. Vale destacar que o CFDN, tanto por caprinos quanto por ovinos, pode ser considerado elevado, pelo fato dos elevados teores de FDN na composição do feno e da silagem do material do estudo.

O CMS (%PV) e o CFDN (1,71%PV) verificados neste estudo foram maiores que os observados por Matos (2005) que encontrou, em ovinos consumindo silagem de maniçoba, valores de 2,0% do PV para o CMS e de 0,58% do PV para o CFDN. Esse fato pode ser atribuído à melhor qualidade do material utilizado pelo autor, uma vez que a maniçoba utilizada apresentava melhor composição química. Em dietas com alto teor de fibra, o animal aumenta o consumo do alimento na tentativa de suprir o baixo valor nutricional da dieta, porém esse aumento no consumo cessa no momento do enchimento ruminal e a fibra passa a ser o maior controlador da ingestão (Mertens, 1997).

Entretanto, Barros et al. (1990) trabalhando com feno de maniçoba encontraram resultados superiores para CMS (3,9 e 4,6% do PV, respectivamente em caprinos e ovinos), podendo-se explicar o maior consumo pela melhor composição do feno utilizado no estudo.

O menor consumo de MS, de MO, de CHOT e de componentes não fibrosos pelos animais, observados no presente estudo, pode ser atribuído ao fato de o feno e a silagem não terem apresentado composição química satisfatória. Tal fato pode ser justificado, principalmente, à colheita da maniçoba ter se dado em estágio avançado de frutificação.

As médias para os coeficientes de digestibilidade, de acordo com as formas de conservação (feno e silagem) da maniçoba e com as espécies animais (ovino e caprino) estudadas, podem ser verificadas na Tabela 3.

Tabela 3. Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), da matéria orgânica (CDMO), da proteína bruta (CDPB), do extrato etéreo (CDEE), da fibra em detergente neutro (CFDN), dos carboidratos totais (CDCHT) e dos carboidratos não-fibrosos (CDCNF), e os valores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) do feno e da silagem de maniçoba (*Manihot epruinos* Pax & Hoffmann) em caprinos e ovinos.

Item	Tratamento		Espécie		CV (%)
	Feno	Silagem	Ovino	Caprino	
CDMS (%)	42,15	43,63	43,81	41,95	15,37
CDMO (%)	44,62	46,95	46,86	44,72	14,13



CDPB (%)	36,09	26,52	30,26	31,81	39,25
CDEE (%)	33,26 <sup>a</sup>	14,82 <sup>b</sup>	26,29	21,04	23,59
CDFDN (%)	28,07	36,08	33,57	30,95	27,42
CDCHT (%)	46,43	50,65	49,69	47,52	13,19
CDCNF (%)	87,48	87,11	87,09	87,50	5,07
NDT (%)	41,15	43,88	42,97	41,91	15,97

Letras distintas nas linhas indicam diferença significativa ( $P < 0,05$ ).

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da forma de conservação da maniçoba nem da espécie animal sobre os coeficientes de digestibilidade dos diferentes nutrientes analisados, exceto do extrato etéreo que pode ser devido à restrição alimentar realizada no período da digestibilidade.

Os coeficientes de digestibilidade das diversas frações do presente estudo podem ser considerados baixos quando comparados a outros dados encontrados na literatura. Matos (2005), trabalhando com silagem de maniçoba, encontrou valores de 72,49% (DMS), 74,80% (DMO), 64,89% (DPB), 75,22% (DEE), 66,01% (DFDN) e 76,72% (DCHT). Porém os coeficientes de digestibilidade dos CNF do presente estudo ficaram acima do encontrado pelo referido autor, que foi de 86,42% para silagem de maniçoba. A baixa digestibilidade verificada no presente trabalho pode ser explicada pelo alto teor de FDA (Tabela 1), parte mais indigestível do alimento, também pelos valores de PIDA (27,64 e 36,28% da PB) e PIDN (43,95 e 49,87% da PB) presentes, respectivamente, no feno e na silagem de maniçoba (Tabela 1).

O alto teor de FDA apresentado (Tabela 1) é devido ao avanço na idade da planta no momento do corte para ensilagem, resultando em parede celular bem lignificada o que refletiu negativamente na digestibilidade, devido a redução no acesso dos microrganismo ao interior das células vegetais. A formação de produtos da reação de Maillard em silagens superaquecidas também promove diminuição acentuada na digestibilidade da proteína, uma vez que se pode observar aumentos consideráveis nos teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), o qual não é disponível para os microrganismos do rúmen (Van Soest, 1994). Observando-se o teor de proteína no feno e na silagem e correlacionando-os com os teores de PIDA, verifica-se baixo teor de proteína disponível para os microrganismos do rúmen, menos de 7% preconizado por Van Soest (1994), prejudicando o desenvolvimento da população microbiana e consequentemente a digestibilidade da matéria orgânica e por seguinte dos demais nutrientes.

Devido aos baixos valores dos coeficientes de digestibilidade dos diversos nutrientes, o feno e a silagem de maniçoba apresentaram baixos valores de NDT, de 41,14 e 43,88%, respectivamente. Isso refletiu na variação de peso dos animais durante o período, que foi de 0,24 kg para os animais que receberam feno e de -0,19 kg para aqueles alimentados com silagem, refletindo assim o baixo valor nutritivo do material utilizado no presente experimento, principalmente para caprinos alimentados com silagem, onde houve maior variação negativa de peso (-0,4 kg). A depressão no consumo voluntário de silagens está associada com alterações na estrutura física, quebra da proteína, redução do pH e produção de ácidos orgânicos (Demarquilly e Dulphy, 1977 citados por Minson 1990). Isso pode ter refletido no maior teor de proteína ligada à FDA na silagem (36,28%) do que no feno (27,64%).

Ressalta-se dessa forma a importância de se observar a idade de corte do material a ser conservado para que se mantenham suas propriedades nutritivas. Guim et al (2004b) citaram que mais importante do que a mudança na composição bromatológica é a redução do valor nutritivo quando a planta se torna madura, pois ocorre um significativo aumento no valor calórico nas fezes dos animais, em relação à energia da forragem consumida.

Apesar dos métodos de conservação da maniçoba não tenham apresentado diferença significativa sobre a maioria das variáveis avaliadas, um ponto muito importante deve ser destacado: o custo de produção por kg de MS do material. Tanto para a confecção da silagem como do feno, a maniçoba foi colhida diretamente da caatinga. Isso proporcionou excessivo uso de mão de obra e tempo, que refletiu negativamente no custo por kg de matéria seca produzida, tanto para o feno (R\$ 0,47/kg de MS) como, e ainda mais acentuado, para a silagem (R\$ 0,95). Levando-se em conta o custo de produção, fica claro que a opção de conservação mediante a ensilagem, nas condições em que o trabalho foi realizado, baseado no extrativismo, fica comprometida.

Com relação à espécie animal, os resultados sugerem que a escolha da mesma para ser utilizada neste tipo de ensaio, irá depender da disponibilidade, não interferindo no resultado final obtido para os alimentos em estudo.

Por fim, vale ressaltar a necessidade da produção racional da maniçoba de modo a permitir o corte do material em idade adequada, e com mais facilidade, possibilitando uma maior produção por área e alimento de melhor qualidade, para que o investimento na produção do alimento reflita positivamente na produção animal.

## Conclusões

O consumo de proteína bruta e de extrato etéreo da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) foi afetado pelo método de conservação da forragem, sendo maior para o feno.

A forma de conservação da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) não afetou a digestibilidade dos nutrientes, exceto o extrato etéreo, que foi maior para o material conservado na forma de feno.

Não houve diferença entre caprinos e ovinos para determinação do valor nutritivo da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) conservada nas formas de feno e silagem.

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G.G.L., MOREIRA, J. N., FERREIRA, M. A., TURCO, S. H. N., SOCORRO, E. P. 2004. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.1, p. 123-130.

BARROS, N. N., SALVIANO, L. M. C., KAWAS, J. R. 1990. Valor nutritivo da maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 387-392.

GUIM, A; SOUZA, E.J.O.; BATISTA, A.M.V. et al. Efeito do emurchecimento sobre a composição química e degradabilidade da silagem de maniçoba (*Manihot ssp*). *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004a. (CDROM).

GUIM, A., MATOS, D. S., SANTOS, G. R. A. 2004b. Estratégias alimentares para caprinos e ovinos no semi-árido. *In*: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS DE CAPRINOS E OVINOS, 2004, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, p. 73-102.

LIMA, F.H.S.; DORNELAS, C.S.; MEDEIROS, A.N. et al. Composição química e frações de nutrientes do feno e silagem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffmann) em caprinos. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CDROM).

McDONALD, P., HENDERSON, A. R., HERON, S. 1991. **The biochemistry of silage**. New York: Chalcombe Publications.

MATOS, D. S. 2005. Caracterização química e nutricional de silagem de maniçoba (*Manihot sp.*) emurchecida. 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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

MINSON, D. J. 1990. Intake of forage by housed ruminants. In: Forage in ruminant nutrition. Academic Press, Inc., Califórnia, p. 9-59.

OLIVEIRA, C. L. M.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, R. C. 1998. Classificação de silagens de híbridos de *Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, v.2, p. 369-370.

PINHO, E. Z.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. D. B. et al. 2004. Padrão de fermentação e valor nutritivo das silagens e do feno da parte aérea de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Science agriculture**, 2004, vol.61, n.4, p.364-370.

PLAYNE, M. J., McDONALD, P. 1966. The buffering constituents of herbage and silage. **Journal Science of Food Agriculture**. v. 17, p. 264-268.

SCHINEIDER, B. H.; FLATT, W. P. 1975. The evaluation of feed through digestibility experiments. Athens: University of Georgia Press.421p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa-MG: UFV, 235p.

SILVA, V.M., PEREIRA, V. L. A., LIMA, G. S. 2000. **Produção, conservação e utilização de alimentos para caprinos e ovinos**. PEQ, 2000. Disponível em: <<http://www.ipa.br/OUTR/teproag.htm>>. Acesso em: 18 de agosto. 2003.

SNIFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. 1992. A net carboydrate and protein for evaluating cattle diets, II. Carbohydrate and protein availability. *Journal Animal Science*, v. 70, p. 3562-3577.

SOARES, J. G. G. 2000. Avaliação da silagem de maniçoba. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 2000, 3 p. (EMBRAPA-CPATSA: Comunicado Técnico, n. 93).

SOARES, J.G.G. 1995. Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 4 p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, n. 59).

SAS. 1996. Statistical Analise System. Version 6.12. Cary, NC: SAS Institute, 1996.

VALENTE, J.O. 1997. Produtividade de duas variedades de milho (*Zea mays* L.) e de quatro variedades de sorgo (*Sorghum bicolor* (L) Moench) e valor nutritivo de suas silagens. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VASCONCELOS, M.A. 1999. Composição química e degradabilidade do feno da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) em ovinos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.