

QUALIDADE DE SILAGENS DE MANIÇOBA (*MANIHOT EPRUINOSA*) EMURCHECIDA*

QUALITY OF WILTED MANIOC (*MANIHOT EPRUINOSA*) SILAGES

Souza, E.J.O.^{1,4}, A. Guim², A.M.V.Batista³, E.R.F. Zumba⁴, E.P. Santos⁵, K.S. Souza⁵,
G.R.A. Santos⁶, N.B. Lins⁵ e D.S. Matos⁶

¹Zootecnista. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia- PPGZ, DZ/UFRPE. Recife - PE. Bolsista CNPq. Rua Dom Manuel de Medeiros, sn. Dois Irmãos. 52171-030. Recife, PE-Brasil. evaristojorge@bol.com.br.

²Departamento de Zootecnia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, sn. Dois Irmãos. 52171-030. Recife, PE-Brasil. aguim@ufrpe.br

³Departamento de Zootecnia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, sn. Dois Irmãos. 52171-030. Recife, PE-Brasil. abatista@ufrpe.br

⁴Zootecnista. EMATER. Natal- Rio Grande do Norte. Brasil.

⁵Zootecnista. Profissional liberal em zootecnia.

⁶Zootecnista. Doutorando(a) do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia-PDIZ. Bolsista CNPq. Recife. PE- Brasil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Caatinga. Conservação de forragem. Digestibilidade *in situ*.

ADDITIONAL KEYWORDS

Caatinga. Forage conservation. *In situ* degradability.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do emurchecimento sobre a composição químico-bromatológica e degradabilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de silagens de maniçoba. Para avaliação da composição química, em delineamento inteiramente casualizado, a forragem (colhida diretamente da Caatinga) depois de passada em máquina forrageira foi dividida em duas porções, de modo que uma metade (fresca) foi imediatamente ensilada em quatro silos experimentais de tubos de PVC (0,09 m³) e o restante foi

*Trabalho realizado pelo acordo UFRPE/IPA. Projeto parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco.

exposta ao sol por 5 horas para emurchecimento, antes da ensilagem, resultando dois tratamentos com quatro repetições. A composição química foi caracterizada em termos de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para matéria mineral (FDNc), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), pH, proteína bruta (PB), nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total (N-NH₃/p.100Nt) e carboidratos solúveis residuais (CHOs residuais). Para a avaliação da cinética da degradação ruminal, as amostras foram incubadas em duas cabras com fistula permanente no rúmen, usando-se modelo matemático para es-

Arch. Zootec. 55 (212): 351-360. 2006.

timativa das frações dos nutrientes. Houve efeito significativo ($p < 0,05$) do emurchecimento sobre a degradabilidade efetiva da PB e a fração a para MS, entre as taxas de passagem 2 e 8 p.100/h. Apesar dos baixos conteúdos de MS apresentados pelas silagens de maniçoba fresca, estas podem ser consideradas de boa qualidade baseada nos valores de pH, $N-NH_3/p.100$ Nt e CHOs residuais. O emurchecimento mostrou-se como prática desnecessária para obtenção de silagens de adequada degradabilidade.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the chemical composition, the quality and the *in situ* degradability of manioc (*Manihot esculenta*) silages. The plants (leaves and branches <150mm) were collected in the Caatinga and separated in two portions so that the first one (fresh) was immediately compacted in experimental silos and the other remained under sun exposure for 5 hours (wilted) and then compacted. After opening the silos, silage samples were collected and the following analysis were determined: dry matter (MS), ashes (MM), crude protein (PB), neutral detergent fiber (FDN), neutral detergent fiber corrected for ashes (FDNc), acid detergent fiber (FDA), acid detergent insoluble nitrogen (NIDA), ether extract (EE), ammonia-N as percentage of total nitrogen ($N-NH_3/Nt$), residue water soluble carbohydrates (residual CHOs) and pH. In this study a complete randomized design was used with two treatments (fresh and wilted) and four replications per treatment. The kinetic degradability was determined by bag incubating of samples in two crossbred rumen fistulated goats. Mathematical models were used for fraction estimation. The effective degradability (DE) was determined using a passage rate of 2, 5 and 8 percent/hour. There was significant effect ($p < 0,05$) of wilting on effective degradability of crude protein and a fraction of dry matter when comparing passage rates of 2 and 8 percent/hour. Despite its low MS

concentration, the manioc fresh silage may be considered as good quality silage based on the pH, $N-NH_3/Nt$ and residual CHOs. The wilting process was not necessary in the order to obtain adequate degradability in the silages.

INTRODUÇÃO

A zona semi-árida do nordeste brasileiro tem uma área de aproximadamente 92,5 milhões de hectares, o clima se caracteriza pela escassa e irregular precipitação pluviométrica e solos que apresentam baixo teor de matéria orgânica, horizontes adensados e pouca profundidade (Vasconcelos, 1999). A escassez de recursos naturais do semi-árido, as secas periódicas e a alta demografia da região fizeram com que o nordestino recorresse, periodicamente, aquelas plantas nativas capazes de contribuir para a pecuária de subsistência. Dentre o restrito grupo de plantas disponíveis ao sertanejo, destacaram-se as maniçobas (*Manihot sp*).

A maniçoba (*Manihot esculenta*) é uma planta nativa da Caatinga da família *Euphorbiaceae*, que possui grande resistência à seca devida, principalmente, ao sistema de raízes tubulares (onde acumulam reserva). Normalmente é encontrada vegetando em áreas abertas e se desenvolve na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados como nos profundos e pedregosos, das elevações e das chapadas. Inicialmente foi conhecida pelo nordestino pela contribuição na economia regional, via produção de látex, no período de 1845 a 1916, que decaiu com o advento das plantações de seringueira no sudeste asiático

QUALIDADE DE SILAGENS DE MANIÇOBA (*MANIHOT EPRUINOSA*) EMURCHECIDA

(Figueiredo, 1988; Fonseca e Tavares, 1988).

Pode ser considerada como recurso forrageiro de boa qualidade uma vez que é palatável e possui razoável teor de proteína e de digestibilidade (Araújo e Cavalcanti, 2002). Porém, as plantas de gênero *Manihot*, apresentam em sua composição, quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos que ao se hidrolisarem e mediante a ação da enzima linamarase, dão origem ao ácido cianídrico (HCN). Este ácido, dependendo da quantidade ingerida por um animal, pode provocar intoxicação.

O ácido cianídrico, entretanto, se volatiliza facilmente quando a planta é triturada mecanicamente e submetida à desidratação natural pela ação dos raios solares e vento. Nessas condições, o material desidratado está praticamente isento, ou com possibilidade bastante reduzida de formação de ácido cianídrico (Soares, 1995). É mencionado que o processo fermentativo da ensilagem também reduz consideravelmente a concentração de HCN (Preston, 1998).

O teor de umidade elevado de forragens para a prática da ensilagem interfere de forma negativa no processo fermentativo. O excesso de umidade impede fermentação desejável no silo, assim, a prática do emurchecimento pode levar a melhor padrão de fermentação das silagens, uma vez que tem a função de restringir a extensão da fermentação da silagem e de diminuir os riscos de fermentações indesejáveis. Propiciando, assim, silagens de melhor qualidade (Guim *et al.*, 2004).

A validade da silagem como alter-

nativa para combater a escassez de forragens nos períodos críticos do semi-árido nordestino, sempre é mencionada nos estudos de viabilidade da pecuária local. No entanto, ao ser analisado o índice de adoção dessa prática pelo criadores desta região, torna-se difícil entender a não adoção dessa técnica num ambiente onde o armazenamento de forragens é praticamente uma condição básica essencial à produção animal. Sem contar que essa prática de conservação de forragem preserva um dos nutrientes mais importantes para o animal, a água.

Quanto à degradação da matéria seca no rúmen, esta tem como resultado a soma da degradação de seus componentes teciduais, que é afetada pelo tempo de permanência do alimento no rúmen, uma vez que este é determinado pelo tempo de exposição dos nutrientes ao ataque microbiano (Vasconcelos, 1999). A importância do estudo da taxa de digestão está em se conhecer melhor a natureza da fração potencialmente digestível, principalmente a contribuição da parede celular, e assim melhor utilizar a informação sobre digestibilidade em estratégias de alimentação.

O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do emurchecimento sobre a composição químico-bromatológica e a degradabilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de silagens de maniçoba.

MATERIAL E MÉTODOS

A maniçoba foi coletada no estágio de vegetação plena diretamente da

Caatinga na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) e na Estação Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Serra Talhada, na microrregião do sertão de Pajeú. As análises laboratoriais, o estudo do valor nutritivo e degradabilidade ruminal foram executados respectivamente, no Laboratório de Nutrição Animal (LNA) e no Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Para confecção das silagens, a maniçoba (folhas e galhos) foi cortada e passada em máquina forrageira, resultando em partículas de 2 a 5 cm. O material foi dividido pela metade, sendo que uma metade (fresca) foi imediatamente ensilada em quatro silos experimentais de tubos de PVC (0,09 m³) e o restante foi exposta ao sol em terreno cimentado, por 4 a 5 horas para emurchecimento, antes da ensilagem, onde permaneceram fechados por 225 dias.

Foram coletadas amostras para caracterização químico-bromatológica da forragem, em termos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e carboidratos solúveis (CHOs), segun-

do a metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002) e poder tampão (PT) (Playne e McDonald, 1966), cujos valores estão apresentados na **tabela I**.

Na abertura dos silos uma pequena camada das partes inferior e superior dos silos foram desprezadas por apresentarem condições impróprias de conservação, consideradas normais no processo. Após homogeneização do conteúdo de cada silo foram retiradas amostras e encaminhadas para o LNA e submetidas à estufa com circulação forçada a 55°C por 72 horas, para pré-secagem e posteriormente moídas para determinação da MS, MM, EE, PB, FDN, fibra em detergente neutro corrigido para cinza (FDNc), FDA, nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e carboidratos solúveis residuais (CHOs residuais) segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Outra amostra era coletada de cada silo para extração do suco, com prensa mecânica, e congelada para determinação do nitrogênio amoniacal com porcentagem do nitrogênio total (N-NH₃/p.100Nt) (Preston, 1986). Antes do congelamento do extrato da silagem foram medidos os valores de pH (potenciômetro).

Para estudo de degradação ruminal da silagem foram utilizadas duas ca-

Tabela I. Média dos valores (p.100 MS) de composição química da maniçoba in natura emurchecida e fresca. (Mean values of chemical composition of the wilted and fresh *in natura* manioc (*Manihot epruinosa*)).

Forrageira	MS	MM	EE	PB	FDN	FDA	PT(eq. mg)	CHOs
Emurchecida	31,97	8,28	2,70	16,95	47,82	33,83	17,81	9,52
Fresca	23,01	8,08	2,97	16,16	47,98	33,43	17,18	14,00

QUALIDADE DE SILAGENS DE MANIÇOBA (*MANIHOT EPRUINOSA*) EMURCHECIDA

bras adultas, com peso vivo médio de 40 kg, sem padrão racial definido, dotadas de fístula permanente no rúmen. A duração do experimento foi de 20 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e quatro dias de incubação no rúmen dos sacos de náilon (porosidade de 40 mm e dimensões 7 x 10 x 2 cm) contendo 2,0 g de amostra das silagens previamente secas e moídas (4 mm), isto resulta em tamanho de amostra de 14,3 mg/cm², que se encontra dentro do intervalo de 10-24 mg/cm² proposto por Erwin e Elliston (1959), todas em duplicata. Cada conjunto de sacos foi colocado de acordo com o tempo de incubação (0, 3, 6, 10, 24, 48, 72 e 96 horas) e retirado todos de uma vez, evitando manipulação excessiva dos animais e conseqüentemente o erro experimental (Sampaio, 1988). Imediatamente após a remoção dos sacos do rúmen, estes foram lavados em água corrente até que a água de lavagem se apresentasse limpa. Em seguida, secos em estufa com circulação forçada a 65°C por 72 horas, pesados e determinado o desaparecimento da matéria seca. Do resíduo, foram determinados os teores de proteína e fibra em detergente neutro (Silva e Queiroz, 2002).

As taxas de desaparecimento da MS, FDN e PB ao longo do tempo de incubação das amostras no rúmen foram calculadas pela diferença entre o nutriente presente na amostra incubada e aquele que permaneceu no resíduo após incubação e foi utilizado para estimar os parâmetros da cinética ruminal. Por sua vez, os dados da marcha de degradação ruminal dos nutrientes avaliados, ao longo do tempo de incubação, foram utilizados para se

estimar a degradabilidade potencial (DP), com os modelos matemáticos propostos por Ørskov e McDonald (1979), sendo:

$$DP = a + b(1 - e^{-ct})$$

onde:

a= fração solúvel, considerada completamente degradada no rúmen;

b= fração insolúvel, potencialmente degradada no rúmen;

c= taxa de degradação da fração b;

t= tempo de incubação (0, 3, 6, 10, 24, 48, 72 e 96 horas).

A fração solúvel (fração a) para cada tratamento foi determinada pela média obtida da lavagem de dois sacos com suas respectivas amostras, em banho-maria (39°C), durante 15 minutos, agitando-se levemente os sacos.

Para o cálculo da degradação efetiva (DE) foi usado o modelo matemático proposto por Ørskov e McDonald (1979), onde:

$$DE = a + ((b \times c) / (c + k))$$

A sendo k a taxa de passagem em p.100 por hora.

As taxas de passagem adotadas 2, 5 e 8 p.100/hora (ARC, 1984). A fração não degradada (ND) foi calculada de acordo com a seguinte equação: $ND = 100 - (a + b)$.

Para avaliação do efeito emurchecimento sobre a composição química das silagens de maniçoba empregou-se delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições. Para avaliação do emurchecimento sobre a cinética de degradação, degradabilidade potencial e efetiva empregou-se delineamento em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, de modo que o efeito do

tratamento (emurhecimento) foi alocado nas parcelas e o tempo de incubação no rúmen nas subparcelas e as médias foram comparadas pelo teste *Student-Newman-Keuls* utilizando-se SAS (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As silagens de maniçoba emurcheada apresentaram teores mais elevados ($p < 0,05$) de MS, MM, EE, FDN, FDNc e NIDA que as silagens de maniçoba fresca, que pode ser atribuído ao próprio processo de desidratação parcial do material (**tabela II**). Apesar dos percentuais de FDA não apresentarem diferenças significativas ($p > 0,05$), numericamente, as silagens emurcheadas mostraram FDA superior, como os demais nutrientes. Vale lembrar que o conteúdo de umidade presente na cultura a ser ensilada afeta a contagem total de bactérias e a própria taxa de fermentação, que podem alterar a composição química da silagem (McDonald *et al.*, 1991). Os teores de MM, FDN, FDA e PB em ambos os tratamentos, apresentaram-se superiores aos encontrados em feno de maniçoba relacionados na literatura que variam entre: 7 p.100, 58,6 p.100, 19,7 p.100 e 9,46-13,52 p.100, respectivamente (Araújo *et al.*, 1996; Araújo, *et al.*, 2000; Barros *et al.*, 1990; Salviano e Nunes, 1991; Vasconcelos, 1999). Os percentuais de NIDA foram bastante inferiores ao 0,78 p.100 de feno de maniçoba encontrados por Barros *et al.* (1990), ressaltando que estes baixos níveis podem estar relacionados à qualidade de fermentação. Vale lembrar que ao se comparar os

Tabela II. Valores médios (p.100 MS) da composição química-bromatológica das silagens de maniçoba (*Manihot epruinosa*) emurcheada e fresca. (Mean values of quimical composition of wilted and fresh manioc (*Manihot epruinosa*) silages).

Silagens	Emurcheada	Fresca	C.V (p.100)
MS	28,54 ^a	20,35 ^b	12,22
MM	10,61 ^a	9,78 ^b	3,29
EE	3,66 ^a	3,24 ^b	5,36
FDN	50,11 ^a	47,14 ^b	2,33
FDNc	47,72 ^a	45,10 ^b	2,77
FDA	39,62	37,24	4,03
PB	16,79	16,40	3,43
NIDA	0,3972 ^a	0,3298 ^b	7,82
N-NH ₃	2,79 ^a	2,23 ^b	9,16
CHOr	7,97	9,14	15,25
pH	4,35 ^a	4,02 ^b	2,70

Médias nas linhas seguidas de letras distintas diferem pelo teste de t Student ($p < 0,05$).

valores dos constituintes da parede celular, as forragens devem ter idade e época de corte aproximadas, daí a variação na literatura.

Apesar do teor de matéria seca das silagens de maniçoba estar abaixo do preconizado na literatura (30-35 p.100), estas apresentaram valores de pH dentro da faixa aceitável (3,5-4,2) para boa fermentação, mesmo para aquelas confeccionadas com maniçoba fresca, indicando possível inibição de microrganismos responsáveis por fermentação secundária, que segundo Ruiz e Ruiz citados por Almeida Filho *et al.* (1999), classifica silagens como excelentes quando o pH é menor que 4,6 para teores de matéria seca variando de 26 a 35 p.100. Os valores de pH encontrados neste estudo (**tabela II**)

foram inferiores aos 3,87 descritos por Matos (2005) para silagem de maniçoba emurcheçada. Por outro lado, o pH das silagens foram próximos aos obtidos por Haigh (1987) quando estimou o valor de pH em função do teor de MS (4,15 e 4,52, para silagens com 20 e 30 p.100 de MS, respectivamente). Porém vale destacar que o valor de pH avaliado isoladamente pode não ser um indicativo de boa fermentação.

O emurhecimento não exerceu efeito sobre o teor de proteína bruta das silagens (**tabela II**). O aumento do teor de matéria seca parece não afetar marcadamente o conteúdo de N protéico de silagens, uma vez que a redução de umidade parece inibir a deaminação de aminoácidos, a qual é presumidamente um resultado da redução da atividade de clostrídeos e enterobactérias (McDonald *et al.*, 1991). Porém, para os teores de N-NH₃ foram observadas diferenças ($p < 0,05$) entre os tratamentos (**tabela II**), de modo que o emurhecimento estabelecido no presente trabalho, favoreceu ao aumento estatisticamente significativo dessa variável, mas de pequena magnitude, muito provavelmente pela baixa extensão da desidratação. Cabe destacar que mesmo as silagens apresentando conteúdo de MS inferior ao preconizado na literatura, ambas apresentaram valores N-NH₃ de silagens com proteólise muito baixa, uma vez que para Ítavo *et al.* (1998) o teor de N-NH₃/p.100Nt deve ser inferior a 8 p.100.

Segundo McDonald *et al.* (1991) os níveis de CHOs são mais elevados em forragens com teor de umidade maior.

Além disso, plantas submetidas ao emurhecimento apresentam teores de CHOs menores pelo próprio consumo deste durante o processo, então as bactérias produtoras de ácido láctico estarão extremamente ativas e o resultado será silagem com pH baixo e de alto conteúdo de ácido láctico. Fatos que foram observados no presente estudo, já que a maniçoba emurcheçada apresentou menor teor de CHOs que a fresca (**tabela I**) e as silagens, independente do tratamento, apresentaram baixos valores de pH (**tabela II**). O efeito do decréscimo do teor de umidade sobre a atividade de bactérias lácticas e outros microrganismos reflete em quantidades residuais mais elevadas de CHOs em silagens emurcheçadas. Tal fato pode ser verificado no presente trabalho, onde apesar das silagens não apresentarem diferenças significativas nos teores de CHOs residuais (**tabela II**), as silagens de maniçoba emurcheçada mostraram redução de apenas 16,3 p.100 dos CHOs durante a fermentação, enquanto que as silagens de maniçoba fresca esse decréscimo foi de 34,7 p.100. O baixo poder tampão da maniçoba (**tabela I**) também pode ter contribuído para níveis de CHOs residuais mais elevados.

Como comentado anteriormente, as silagens podem ser consideradas de boa qualidade pois a proteólise foi pequena, e os níveis de CHOs residuais estão altos se comparados aos valores de 3,00; 4,24 e 2,81 p.100 de silagens de capim-elefante, milheto e capim-elefante mais mandioca, respectivamente, sob efeito de emurhecimento, relatados por Mühlbach (2000).

A degradabilidade potencial dos dois tratamentos só diferenciou signifi-

Tabela III. Estudo de degradabilidade em silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*) fresca e emurchecida. (Degradability study of the fresh and wilted manioc (*Manihot epruinosa*) silages).

	DP	a	b	c	ND	DE		
						2 (p.100/h)	5 (p.100/h)	8 (p.100/h)
MS								
Fresca	66,71 ^b	32,50 ^a	37,12	7,83	30,38	61,96	51,71	47,66
Emurchecida	69,62 ^a	28,89 ^b	37,83	8,20	33,28	58,94	55,04	50,73
PB								
Fresca	85,04	44,55	40,48	12,58	14,96	79,12	72,96 ^a	68,74 ^a
Emurchecida	83,99	32,05	51,94	10,27	16,01	75,50	66,93 ^b	61,19 ^b
FDN								
Fresca	54,45	-	57,03	8,11	43,05	43,06	32,55	26,45
Emurchecida	52,12	-	52,63	8,69	47,88	41,89	32,41	25,98

Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes ($p < 0,05$) pelo teste Student-Newman-Keuls (5 p.100).

cativamente ($p < 0,05$) para os valores da MS (**tabela III**). As silagens frescas apresentaram níveis de DP coerentes aos valores encontrados na literatura que variaram de 69,02, 48,5-58,93 e 80,5-87,6 p.100, para MS, FDN e PB, nesta ordem, para feno de maniçoba, descritos na literatura (Miranda *et al.*, 2003; Vasconcelos, 1999).

O emurchecimento da maniçoba não proporcionou diferenças significativas ($p < 0,05$) para a degradabilidade efetiva da MS, FDN na taxas de passagem de 2, 5 e 8 p.100/h e a degradabilidade efetiva da PB na taxa de passagem 2 p.100/h entre as silagens. Porém a DE da PB (5 e 8 p.100/h) foi afetada pelo emurchecimento da forragem (**tabela III**), resultando em menor degradação para as silagens que sofreram desidratação parcial. Sabe-se que a degradabilidade está relacionada à configuração e estrutura da proteína antes mesmo que a solubilidade (Teixeira, 1997), sendo assim pode-se inferir que o

emurchecimento pode ter proporcionado alterações nas estruturas das proteínas, provocada por fatores químicos ou biológicos, já que as silagens de maniçoba emurchecida apresentaram maior ($p < 0,05$) teor de NIDA que aquelas confeccionadas com maniçoba fresca, resultando em menor DE quando foram computadas taxas de passagens mais rápidas (5 e 8 p.100/h).

Exceto para a fração *a* da MS onde a exposição ao sol proporcionou maiores perdas desta fração, devido ao próprio consumo durante o processo de emurchecimento, para as demais frações não foram detectadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos (**tabela III**). As frações solúvel e potencialmente degradáveis da MS, independentes do tratamento, proporcionaram às silagens menor fração não degradável do que os 46,05 p.100 para feno de maniçoba, descritos por Vasconcelos (1999).

Mesmo não tendo sido objeto de

QUALIDADE DE SILAGENS DE MANIÇOBA (*MANIHOT EPRUINOSA*) EMURCHECIDA

estudo, após as coletas de amostras das silagens, o restante do material foi oferecido a caprinos que estavam confinados, recebendo feno de coast-cross como volumoso, para verificar sua aceitação. Vale destacar que os animais consumiram avidamente as silagens, dando bom indicativo de sua palatabilidade. Porém, novos estudos deverão ser conduzidos para avaliar o

consumo e digestibilidade das silagens estudadas.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados, conclui-se que o emurchecimento foi desnecessário para a obtenção de silagens de maniçoba de boa qualidade e degradabilidade.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida Filho, S.L., D.M. Fonseca, R. Garcia, J.A. Obeid e J.S. Oliveira. 1999. Características agrônomicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes e da silagem. *Rev. Bras. Zootecn.*, 28: 7-13.
- Araujo, E.C. de, V.M. da Silva, A.L. Pimentel, G.A. Cardoso, R.F. Cantarelli e P.R. de Almeida. 1996. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do estado de Pernambuco, VII, maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann). In: Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 6. Natal. Anais... Natal: SNPA/UFRN/EMPARN 1996, p. 211.
- Araújo, G.G.L. e J. Cavalcanti. 2002. Potencial de utilização da maniçoba. In: III Simpósio Paraibano de Forrageiras Nativas, Areia-PB (CD-ROM).
- Araújo, G.G.L., J.N. Moreira, C. Guimarães Filho, M.A. Ferreira, S.H.N. Turco e L.M.C. Salviano. 2000. Consumo de dietas com níveis crescentes de feno de maniçoba, em ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa. Anais... Viçosa: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROOM.
- ARC. 1984. Agricultural Research Council. The nutrient requirements of ruminant livestock. England: Commonwealth Agricultural Bureau, p. 45.
- Barros, N.N., L.M.C. Salviano e J. Kawas. 1990. Valor nutritivo da maniçoba (*Manihot pseudogiavieri*) para caprinos e ovinos. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 25: 387-392.
- Erwin, E.S. and N.G. Elliston. 1959. Rapid method of determining digestibility of concentrates and roughage in cattle. *J. Anim. Sci.*, 18: 1518.
- Figueiredo, R.W. de. 1988. Histórico da maniçoba no Brasil: potencialidade, multiplicação e produção. In: Primeiro Encontro Nordestino De Maniçoba, Carpina. Anais... Carpina: Coleção Mossoroense. Série C. v. 469. SUDHEVEA e IPA. P. 29-57.
- Fonseca, M.A.C. e J.A. Tavares. 1988. Resultados preliminares de pesquisa com a maniçoba na chapada do Araripe. In: Primeiro Encontro Nordestino De Maniçoba. Carpina. Anais... Carpina: Coleção Mossoroense, Série C V. 469. SUDHEVEA e IPA, p. 79-81.
- Guim, A., E.C. Pimenta Filho, M.F. Sousa e M.M.C. Silva. 2004. Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de jitirana lisa (*Pomoea glabra* Choisy) e jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) fresca e emurchecida. *Rev. Bras. Zootecn.*, 33: 2214-2223.
- Haigh, P.M. 1987. Effect of commercial inoculant and formic acid - formalin silage additives on silage fermentation on intake and liveweight change of young cattle. *Grass and Forage Science*, 42: 405-410.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 212, p. 359.

- Ítavo, L.C.V., G.T. Santos, C.C. Jobim, T.V. Voltoline, P.G. Dias e J.R. Bortolasse. 1998. Efeito de aditivos nos parâmetros fermentativos da silagem de bagaço de laranja. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, v.2, p. 385-387.
- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. The biochemistry of silage. Chalcombe Publications, New York. 339 p.
- Miranda, S.B. de, A.O. de Araújo, A.M.V. Batista e A. Guim. 2003. Composição química e degradabilidade do feno de maniçoba (*Manihot epruinosa*). In: Jornada de Iniciação Científica, XII, JEPEX. 2003. Recife. Anais... Recife (CD-ROOM).
- Mühlbach, P.R.F. 1999. Additives to improve the silage making process of tropical forages. In: FAO Electronic Conference on Tropical Silage. Proceeding...Rome: FAO, 2000. p: 151-164.
- Ørskov, E.R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in rumen from incubation measurements weighted according to rate passage. *J. Agr. Sci.*, 92: 449-453.
- Playne, M. and P. McDonald. 1966. The buffering constituents of herbage and silage. *J. Sci. Food Agr.*, 17: 264-268.
- Preston, T.R. 1986. Better utilization of crop residues and by products in animal feeding: research guidelines. A practical manual for research workers. FAO, Rome. p. 154.
- Preston, T.R. 1998. El forraje de la yuca (*Manihot esculenta* Crrantz) como fuente de proteína para la producción animal en sistemas agroforestales. In: Conferencia Electrónica de la FAO sobre Agroforesteria para la Producción Animal em Latinoamérica. Disponível em <FAO-Agroforestia-Conferencia\Agroforl.htm> Consultado em 25 out. 2003.
- Salviano, L.M.C. e M. do C.F.S. Nunes. 1991. Feno de maniçoba na suplementação de novilhos alimentados com feno de capim buffel. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1991, 14 p. (boletim de pesquisa 38).
- Sampaio, I.B.M. 1988. Experimental designs and modelling techniques in the study of roughage degradation in rumen and growth of ruminants. 1988. 288 p. Thesis University of Reading, Reading.
- SAS. 1990. User's guide: Statistics, 6th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3^a ed. UFV, Imprensa Univ., Viçosa. 235 p.
- Soares, J.G.G. 1995. Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, p4 (Comunicado Técnico, 59).
- Teixeira, J.C. 1997. Digestibilidade em ruminantes. UFLA, Lavras. 326 p.
- Vasconcelos, M.A.B de. 1999. Composição química e degradabilidade do feno da maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann) em ovinos. 1999. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Recibido: 5-7-05. Aceptado: 1-6-06.

Archivos de zootecnia vol. 55, núm. 212, p. 360.