

Digestibilidade *in vitro* e características da fermentação da silagem da parte aérea de 29 cultivares de mandioca

Acir José Santos Sobral¹, Erick Yanomami Barros Souza², Evandro Neves Muniz³, José Henrique de Albuquerque Rangel⁴, Edilson Silva Castro Filho⁵, Daniel Santos Oliveira⁶, Cybelle de Oliveira Andrade⁷, Isa Mayara Ribeiro Nascimento⁸, Larissa Hortência Santos Goes⁹

Resumo

A mandiocultura apresenta um papel significativo na região Nordeste, sobretudo por estar presente em todas as regiões a fazer parte tanto da cultura quanto da economia da região. Esta cultura apresenta uma diversidade de resíduos que podem ser utilizados na alimentação de animais. Um dos mais importantes é a maniva ou parte aérea que muitas vezes é desperdiçada no campo. Uma das maneiras de se aproveitar este material pode ser a ensilagem, que conservará o material para ser utilizado na época seca, onde há déficit de alimentos para os animais. O objetivo deste trabalho foi verificar a digestibilidade *in vitro* e as características fermentativas de silagens de mandioca oriundas do município de São Domingos, SE, Brasil, sendo que foram avaliadas vinte e nove genótipos diferentes (Caravela, Pretinha, Iara, Verdinha, Platina, Jalé, Lagoão, Jarina, Amansam Burro, Mulatinha, Prata, Preta Sul, Palmeira, Isabel de Souza, Tapioqueira, Mucuri, Mani Branca, Sergipe, Caipira, Mestiça, Kiriris, Irará, Tianguá, 9783/13, Mane Miúdo, Poti Branca, Valença, Amaris e Cria

¹ Graduando de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa, Aracaju, SE.

² Graduando de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa, Aracaju, SE.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre Nutrição Animal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵ Engenheiro-agrônomo, bolsista CAPES/Embrapa, Aracaju, SE.

⁶ Engenheiro-químico, analista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷ Graduanda de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa, Aracaju, SE.

⁸ Graduanda de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa, Aracaju, SE.

⁹ Médica-veterinária da Embrapa, Aracaju, SE.

Menino) com idade de 10 meses. Foram utilizados para a confecção das silagens mini silos laboratoriais de PVC com 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, lacrados com tampas de PVC e presilhas de metal. O material vegetal da mandioca in natura foi colhido no mesmo dia da confecção das silagens. Para cada tratamento foram confeccionados 3 mini silos, totalizando 87 repetições, em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Após 180 dias os silos foram abertos e analisados foram avaliados os seguintes parâmetros: digestibilidade in vitro da matéria seca (%), ácido lático, pH e $N-NH_3$. Não foi encontrada diferenças significativas, entre os parâmetros de fermentação dos materiais quanto ao pH, $N-NH_3$ e ácido lático das silagens ($P > 0,05$).

Palavras-chave: mandiocultura, nutrição animal, silagem de rama de mandioca.

Introdução

A utilização de alimentos alternativos na nutrição animal tem se constituído de forma estratégica na redução de custo para a produção animal. Em regiões em que existem limitações climáticas este custo tende a ser ainda maior devido a necessidade de compra de insumos externos para enfrentar o período da seca/inverno. Dentro deste contexto, a mandioca pode ser usada para consumo animal, fornecendo os restos culturais, folha, caule e subprodutos ou resíduos industriais (casca, farinha de varredura) que podem ser utilizado para nutrição animal.

A folhagem da mandioca apresenta boa composição nutricional e palatabilidade, podendo ser utilizada na alimentação de ruminantes sendo, entretanto, muitas vezes descartada, principalmente na estação de águas quando os pecuaristas não necessitam muito do material devido a boa disponibilidade de forragem nas pastagens. Uma alternativa para isto pode ser o ensilamento da rama, que a conserva por longos períodos e elimina a toxicidade do material. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade bromatológica de 29 cultivares de mandioca sob a forma de silagem da parte aérea.

Material e Métodos

Os materiais utilizados neste experimento são provenientes do município de São Domingos, estado de Sergipe Brasil. Foram utilizados 29 variedades de mandioca (Caravela, Pretinha, Iara, Verdinha, Platina, Jalé, Lagoão, Jarina, Amansa Burro, Mulatinha, Prata, Preta Sul, Palmeira, Isabel de Souza, Tapioqueira, Mucuri, Mani Branca, Sergipe, Caipira, Mestiça, Kiriris, Irará, Tianguá, 9783/13, Mane Miúdo, Poti Branca, Valença, Amaris, Cria Menino) com três repetições, com idade média de 10 meses de cultivo e provenientes de um experimento para avaliação de raízes e da material aéreo.

Foram utilizados para a confecção das silagens mini silos laboratoriais de PVC com 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, lacrados com tampas de PVC e presilhas de metal. O material vegetal da mandioca in natura foi colhido no mesmo dia da confecção das silagens. Para cada material foram confeccionados três mini silos, 87 repetições, em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Com o auxílio de bastões de madeira, os mini silos foram preenchidos e compactados gradativamente até estar completamente cheios. Cada mini silo foi vedado mediante a utilização da tampa e presilha de metal e visando a vedação total foi utilizada fita adesiva.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LNA), da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Localizado no Município de Aracaju, SE. As silagens foram abertas após 180 dias do fechamento dos mini silos, em seguida, foram descartados de 6 a 8 cm da parte superior e inferior do material ensilado. A parte central do material foi coletada e homogeneizada manualmente em bandeja e após este procedimento, foi retirado uma sub amostra para posterior análise de digestibilidade "in vitro" (DIVMS), e as análises para determinação das características fermentativas foram realizadas logo após a abertura dos silos, sendo: 0,5 g para análise de DIVMS, 100 g para teor ácido láctico, 50 g para teor nitrogênio amoniacal (N-NH₃), 9 a 10 g para pH. A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foi realizada de acordo com os procedimentos descritos por Tilley e Terry (1963). O pH foi realizado com auxílio de pHmetro portátil digital Gehaka modelo PG 1400 (SILVA; QUEIROZ, 2002). O teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) através do método baseado na extração com cloreto de potássio, seguido de destilação com óxido de magnésio em destilador Kjeldahl Tecnal modelo TE 036/1 e posterior

titulação com ácido clorídrico (NOGUEIRA; SOUZA, 2005). Para determinação do teor de ácido lático, as amostras foram prensadas a 10 t (Prensa hidráulica Tecnal modelo TE 098) em telas de nylon e o suco obtido passou por leitura em espectrofotômetro de absorção molecular Femto modelo Genesys 10S UV-VIS (SILVA; QUEIROZ, 2002). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística segundo procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS®.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 contém os dados obtidos nas silagens das diferentes variedades de mandioca para a DIVMS, ácido lático, N-NH₃ e pH. Não foram encontradas diferenças significativas entre os parâmetros estudados ($P > 0,05$) entre os diferentes materiais.

A média encontrada para DIVMS foi de 46,03%, sendo que os valores variaram de 37,56% para a variedade Jarina até 52,34% para a variedade Platina. Estes valores são maiores do que a média encontrada por Goes (2015) que ao trabalhar com silagens de 10 variedades de mandioca encontrou média 41,97% de digestibilidade, sendo que o maior valor encontrado por este autor foi de 47,0%. Diferente do encontrado neste trabalho, esse autor encontrou diferença significativa ($P > 0,05$) entre as variedades trabalhadas. A média encontrada por Ferreira et al. (2009) foi de 46,96% para silagem de mandioca cortada com 12 meses, valor semelhante a média deste estudo.

Tabela 1. Médias para digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS), ácido láctico (AL), nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) e pH de 29 variedades de mandioca cultivadas no Município de São Domingos, SE.

Variedades	DIVMS %	AL %	$N-NH_3$ % do N	pH
Caravela	47,8	3,7	8,8	4,0
Pretinha	43,9	2,9	9,1	4,1
Iara	43,8	3,6	8,8	4,1
Verdinha	47,9	3,4	11,2	3,9
Platina	52,3	3,4	11,6	3,9
Jalé	46,5	3,8	9,0	3,9
Lagoão	48,8	3,7	13,0	3,7
Jarina	37,6	1,9	9,8	4,9
Amansa Burro	46,2	3,8	10,3	3,8
Mulatinha	44,8	4,9	5,5	3,7
Prata	51,0	4,0	9,9	3,9
Preta Sul	40,8	2,2	10,5	4,7
Palmeira	47,6	3,3	9,6	4,0
Isabel de Souza	46,1	2,8	9,4	4,6
Tapioqueira	44,8	4,4	9,6	3,7
Mucuri	46,7	2,4	10,7	4,1
Mani branca	43,4	4,4	9,0	3,8
Sergipe	50,7	4,8	11,6	3,8
Caipira	42,1	3,8	8,1	3,9
Mestiça	48,1	4,0	12,6	3,8
Kiriris	44,5	3,2	17,3	4,8
Irará	49,0	3,4	10,4	3,8
Tianguá	45,1	3,6	9,5	4,0
9783/13	44,7	2,6	11,6	4,3
Mane miúdo	45,0	4,7	6,7	3,7
Poti branca	45,8	3,4	11,1	4,2
Valença	47,9	4,2	10,2	4,0
Amaris	47,6	3,5	11,9	4,1
Cria menino	46,6	3,6	19,9	4,3
CV%	10,43	44,74	36,39	13,86
P	0,3123	0,9255	0,2078	0,4848

Os valores encontrados para ácido láctico variaram 1,94% até 4,87% para Mulatinha, com média de 3,54%. Estes valores foram maiores que encontrados por Goes (2015) que obteve média de 2,98% para ácido láctico. De acordo com McDonald et al. (1991), silagens com boa fermentação apresentam mais de 5% de ácido láctico na matéria seca, o que não foi obtida em nenhuma das silagens estudadas

Em relação ao $N-NH_3$ a média encontrada neste trabalho foi de 10,50, sendo estes valores muito superiores ao encontrados por Mota et al. (2011) que obtiveram valores entre 1,54 e 2,05 trabalhando com 4 diferentes variedades de mandioca. Segundo McDonald et al. (1991), uma silagem de boa qualidade deve ter valores de para $N-NH_3$ abaixo de 10, o que foi obtido por 14 das variedades estudadas neste experimento. De acordo com Mota et al. (2011) o baixo valor de $N-NH_3$ encontrada em silagens de boa qualidade indica uma baixa degradação dos compostos proteicos pelas enzimas proteolíticas, que são secretadas especialmente pelas bactérias do gênero *Clostridium*.

Neste experimento, os valores de pH encontrados ficaram entre 3,7 (Prata e Mucuri) e 4,9 (Jarina) em média de 4,04, semelhantes aos de Azevedo et al. (2006) que encontraram 4,06, Goes (2015) que encontrou 4,04 e Mota et al. (2011) que encontraram 4,07. Estes valores podem ser considerados satisfatórios de acordo com Borges et al. (1997) que recomendam valores entre 3,5 e 4,2 para silagens. De acordo com Pacheco et al. (2014) o pH não deve ser empregado como critério único para avaliação da fermentação, pois seu efeito inibidor é dependente da velocidade de declínio da concentração iônica e do teor de umidade do material ensilado.

Conclusões

As silagens de diferentes variedades de mandioca não apresentaram diferenças na fermentação nutricional.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste pelo financiamento do projeto.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Referências

AZEVEDO, E. B. et al. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, dez. 2006.

BORGES, A. L. C. C. et al. Qualidade da silagem de híbridos de sorgo de porte alto com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 49, n. 44, p. 441-452, 1997.

FERREIRA, A. A. et al. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 129-136, jan./mar. 2009.

GOES, L. H. S. **Produtividade, composição bromatológica e características de fermentação da silagem da rama de cultivares de mandioca**. 2015. 43 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

McDONALD, P; HENDERSON, A.R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Marlow: Chalcombe, 1991. 340 p.

MOTA, A.D.S. et al. Perfil de fermentação e perdas na ensilagem de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 40, n. 7, jul. 2011.

NOGUEIRA, A.; SOUZA, G. B. (Ed.). **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

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

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British and Grasslands Society**, v. 18, n. 1, p. 104-111, 1963.