



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1º Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais ~~não foram revisados~~ pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente ~~se procede para~~ as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. II. Título. III. Série.

CDD 630.601

PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DE RAMA E RAIZ DE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* CRANTZ) PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Heriberto Antonio Marques Batista¹, Ari Pinheiro Camarão¹,
Sebastião Hühn¹, José de Brito Lourenço Júnior¹ e Marise C.M. Freitas²

RESUMO - Este experimento foi conduzido no laboratório de nutrição animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, em Belém, Pará, Brasil, com a finalidade de avaliar a produção e valor nutritivo de rama e raiz em três idades de corte de sete cultivares de mandioca: Taína, Mameluca Branca, Rainha do Sol, Tataruaia, Acreana, Jaboti e IAN-II para a alimentação de ruminantes. Os resultados, mostraram que as produções de rama e raízes das cultivares estudadas foram diferentes ($P < 0,05$). As cultivares Rainha do Sol e Jaboti apresentaram as mais elevadas produções de rama (t/ha), enquanto a Mameluca Branca se destacou na produção de raízes. As produções de rama por hectare, nos cortes de quatro a seis meses, foram maiores ($P < 0,05$) que nos de doze meses, enquanto as produções de raízes mais elevadas nos cortes de doze meses. A composição química da rama foi diferente ($P < 0,05$) tanto entre cultivares como nas três idades de corte. Os níveis médios de PB, nos cortes de quatro e seis meses, 20,14% e 19,62%, respectivamente, foram maiores ($P < 0,05$) que nos doze meses, 17,5%. Os teores de EE e RMF diminuíram com o aumento da idade de corte. A cultivar Rainha do Sol apresentou a maior quantidade de amido na raiz, 32,5%. A rama tem nível de HCN muito mais alto do que a raiz, parecendo, entretanto, não existir nenhuma relação entre o conteúdo de HCN na rama e na raiz, quando ambas são colhidas aos doze meses. Os coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica da rama foram diferentes nas cultivares estudadas, nas três idades de corte. A rama da cultivar Rainha do Sol apresentou as mais altas DIVMS e DIVMO, 61,4% e 57,2%; 55,7% e 59,8%; 56,0% e 54,1%, respectivamente, aos quatro, seis e doze meses de idade de corte. A DIVMS e a DIVMO das ramas diminuíram com o aumento da idade de corte. Os dados de produção da rama e de raiz, a composição química e os coeficientes de digestibilidade da rama indicam as cultivares Rainha do Sol e Mameluca Branca como as melhores para a alimentação de ruminantes.

Termos para indexação: Mandioca, *Manihot esculenta*, cultivar de mandioca, rama, produção de rama e raiz, composição química da rama e raiz, digestibilidade *in vitro* da rama e raiz, amido na raiz, HCN na raiz e rama, farelo de rama, raspa integrada da raiz.

YIELD AND NUTRITIVE VALUE THE TOPS AND ROOTS OF CASSAVA VARIETIES FOR RUMINANT FEEDING

ABSTRACT - An experiment was conducted in the Animal Nutrition for the Laboratory of the Agricultural Research Centre for the Humid Tropics, EMBRAPA-CPATU, in Belém, Brazil, to identify the best quality and yielding cultivars of cassava (*Manihot esculenta*) for ruminant feeding out of the seven high tops and root producing varieties, at three different harvest times. The cultivars "Rainha do Sol" and "Jaboti" showed the highest production of tops while "Mameluca Branca" had the highest root production. The production of tops per hectare, for cuts at four and six months, were higher ($P < 0.05$) than at twelve months, while root production was higher when at twelve months. The chemical composition of the tops was different for the three harvesting ages. The crude protein (CP) average at four and

¹ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/CPATU, Caixa Postal 48. CEP 66000 Belém, PA.

² Eng. Agr., Bolsista CNPq/PIEP. EMBRAPA-CPATU.

six months were 20.14% and 19.62%, respectively, greater than at twelve months (17.5%). Ether-extract (EE) and ash decreased with increasing age. The cultivar "Rainha do Sol" presented the highest quantity (32.5%) of starch in the roots. The tops were higher in HCN than the roots. However it does not seem to exist a relation between the contents of HCN in the tops and the roots, when both are collected at twelve months. The coefficients of *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and organic matter digestibility (IVOMD) of the tops were different in the cultivars studied at all three ages. The tops of the cultivar "Rainha do Sol" showed the highest values of IVDMD and IVOMD, 61.4% and 57.2%; 55.7% and 59.8%; 56.0% and 54.10% respectively, at four, six, and twelve months of age. The IVDMD and IVOMD of the tops decreased with increasing age. The average yield of tops and roots, chemical composition and coefficient of digestibility of the tops indicate that "Rainha do Sol" and "Mameluca Branca" are the best cultivars for ruminant feeding.

Index terms: Cassava, *Manihot esculenta*, cultivars, root and top, yield, chemical composition, *in vitro*, digestibility, root starch, HCN, root meal.

INTRODUÇÃO

A rama de mandioca contém um elevado teor de proteína, cálcio, fósforo e ferro (Bangham 1950). Foi considerada por Athanasof (1942) como um importante recurso forrageiro para a pecuária brasileira. O farelo de rama de mandioca apresenta em sua composição química 17,6% de proteína, 22,2% de fibra e 280.000 UI de vitamina A por libra, teor este considerado o dobro do encontrado no farelo integral de alfafa (Devendra 1977). Gramacho (1973) relata que a rama de mandioca seca e triturada apresenta maiores teores de gordura, proteínas e carboidratos e menores teores de fibra. Conceição et al. (1973) encontrou teores de proteína bruta de 17,0% - 22,4% na rama de seis variedades de mandioca colhidas aos quatro meses de idade.

A folha de mandioca representa 12% da parte aérea da rama aos doze meses (Devendra 1977) e apresenta teores de proteína bruta de 23,5% - 28,8% (Barrios & Bressani 1967; Reed et al. 1982; Irizarry & Rivera 1983).

As cultivares de mandioca apresentam produção de ramos e raízes diferentes, o mesmo ocorre em relação ao valor nutritivo de suas ramos. Conceição et al. (1973) observaram em seis cultivares, produção de rama verde em intervalo de corte de quatro meses de 24,7 - 50,9 t/ha e de raízes aos doze meses de 12,8 - 27,4 t/ha. Batista et al. (1983a) encontraram, em 30 cultivares colhidas, aos doze meses de idade, a produção da rama (terço superior da planta) variou de 10,7 - 54,0 t/ha, percentagem de proteína bruta de 12,0 - 22,8, coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica de 40,0% - 60,1% e 38,4% - 58,9%, respecti-

vamente, e percentagem de amido na raiz de 19,6% - 32,8%.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e valor nutritivo de sete cultivares de mandioca em três idades de corte para alimentação de ruminantes, nas condições da Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em área do laboratório de nutrição animal do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (EMBRAPA-CPATU), no município de Belém, Pará, Brasil. As cultivares de mandioca utilizadas foram selecionadas entre as que apresentaram as maiores produções de rama e raiz: "Taína", "Mameluca Branca", "Rainha do Sol", "Tataruaia", "Acreana", "Jaboti" e "IAN-II".

O clima da região, segundo Bastos (1971), é do tipo Afi, caracterizado por apresentar precipitação pluviométrica anual média de 2.800 mm, sendo que o período mais chuvoso vai de janeiro a junho, temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar 85% e insolação média de 2.390 horas por ano. O solo é do tipo Latossolú Amarelo com a seguinte composição química: pH 3,9, Al⁺³ 1,1 meq%, Ca⁺² + Mg⁺² 0,5 meq%, fósforo 2 ppm e potássio 32 ppm.

O plantio das cultivares (23.08.82) foi feito em canteiros de 5 m x 5 m, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com duas repetições. Os cortes foram aos quatro meses (23.12.81, 23.04.83 e 23.08.83), seis meses (23.02.83) e aos doze meses (23.12.82).

A produção de rama em todas as idades foi medida, utilizando-se somente a parte verde da rama, identificada pela mudança de

cor marrom para verde na haste da planta, correspondendo à altura de 10-15 cm, para o corte de quatro meses, à altura de 70-90 cm, para o de seis meses e altura de 80-125 cm no de doze meses e equivalendo mais ou menos ao terço superior da planta, dependendo da cultivar. No terceiro corte de quatro meses, retirou-se também as raízes para medir a produção. Nos cortes de seis e doze meses, no mesmo dia, foram computadas as produções de rama e raiz.

As amostras de rama e raízes foram secadas em estufa a 50°C e, posteriormente, trituradas e catalogadas para que fossem processadas as análises.

Foram efetuadas determinações de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), extrativo não nitrogenado (ENN) e resíduo mineral fixo (RMF), de acordo com métodos da Association... (1970) e as determinações dos coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO), pelo de Tilley & Terry (1963), modificado por Tinnimit & Thomas (1976), utilizando-se fluido ruminal de um búfalo fistulado da raça Mediterrâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de rama de mandioca verde, em toneladas por hectare (Tabela 1), mostram que as cultivares "Rainha do Sol" e "Jaboti" foram as que mais produziram, com médias de 13,9 e 11,7; 12,0 e 11,2 t/ha, respectivamente, na idade de corte de quatro e seis meses. A cultivar "Mameluca Branca" foi a que mais produziu no corte de doze meses (7,5 t/ha). A produção de rama, em cortes de quatro em quatro meses, foi bem menor que as observadas por Conceição et al. (1973), em idênticos procedimentos de colheita realizados neste trabalho, mas utilizando a planta toda, cortada a 10 cm do solo, enquanto que a produção média nos cortes de doze meses foram semelhantes às apontadas por Batista et al. (1983a).

A cultivar "Mameluca Branca" apresentou a maior produção de raiz (Tabela 2) nas idades de corte aos quatro e seis meses, respectivamente, com 46,0 e 32,0 t/ha, enquanto no tratamento de doze meses, quase todas tiveram elevadas produções, exceto a "Taina" e "IAN-II". A produção média de raiz das cultivares, aos doze meses, foi significativamente maior que as obtidas aos seis

meses e aos quatro meses. O teor médio de matéria seca da raiz, colhida aos doze meses, foi de $32,8 \pm 5,5\%$.

Segundo Müller (1977), o desenvolvimento das raízes é seriamente afetado quando a parte aérea é cortada após quatro a cinco meses do plantio. Entretanto, observações feitas anteriormente nas condições de Belém, mostraram que esse procedimento, seguido de adubação com esterco de curral e colheita antes da época chuvosa, não afeta a produção. Neste trabalho, observou-se, por ocasião da colheita, grande quantidade de raiz apodrecida, principalmente as mais desenvolvidas, devido à colheita ter sido efetuada no fim do período chuvoso.

As cultivares de "Mameluca Branca" e "Rainha do Sol" apresentaram as maiores produções de farelo de rama e raspa integral de raiz nas três idades de corte (Tabela 3). As produções médias em t/ha de farelo de rama secas foram maiores significativamente nas idades de cortes de quatro e seis meses, enquanto que as produções de raspa integral secas foram significativamente maiores no de doze meses. Observou-se que as cultivares "Rainha do Sol" e "Mameluca Branca" podem produzir, quando colhidas as ramas aos quatro meses e as raízes aos doze meses, 10,7 e 17,6 t/ha de forragens secas, respectivamente, sendo 3,4 e 2,5 t de farelo de rama e 7,3 e 15,1 t de raspa integral de raiz de mandioca.

A Tabela 4 apresenta os teores de amido na raiz aos seis e doze meses. Não houve diferenças significativas entre cultivares nos teores de amido aos seis meses. A Rainha do Sol aos doze meses apresentou 32,5% de amido sendo superior ($P < 0,05$) aos teores apresentados pelas outras cultivares. Os teores médios de amido das cultivares aos doze meses (28,6%) foram maiores ($P < 0,05$) do que aos nove meses (17,2%). Sobre este fato, Conceição (1979) relata que os teores de amido serão tanto menores quanto maior for a antecipação da colheita. Em Belém, Pará, Albuquerque et al. (1974) mostraram que houve correlação positiva entre a idade da planta e o teor de amido mas não houve correlação com a época da colheita, permanecendo o teor de amido quase que o mesmo em qualquer mês de plantio.

Os teores de ácido cianídrico (HCN) encontrados em ppm/kg na rama e raiz fresca

TABELA 1. Produção de rama verde em três idades de corte¹.

Cultivar	Idade de corte (meses)		
	4 ²	6 ³	12 ³
		t/ha	
Rainha do Sol	13,9a	11,7a	3,9bc
Mameluca Branca	10,3ab	7,8bc	7,5a
Tataruaia	6,4c	7,1bc	2,4c
Acreana	4,7c	5,3c	3,0bc
Jaboti	12,0a	11,2a	3,9bc
Taina	9,1bc	10,5ab	4,5b
IAN-II	11,3ab	9,2b	2,1c
Média	9,7A	8,9A	3,9B
% MS da rama	24,7 ± 2,4	25,3 ± 2,7	23,9 ± 2,7

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P < 0,05$). As médias na horizontal seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P < 0,05$).

² Produção de três cortes.

³ Produção de um corte.

TABELA 2. Produção de raiz de cultivares de mandioca em três idades de corte¹.

Cultivar	Idade de corte (meses)		
	4	6	12
		t/ha	
Rainha do Sol	22,3b	22,1b	45,1a
Mameluca Branca	46,0a	32,0a	47,9a
Tataruaia	19,5bc	16,3bc	41,2ab
Acreana	23,7b	23,2b	51,6a
Jaboti	15,3bc	19,3b	50,4a
Taina	9,1c	11,5c	32,9b
IAN-II	7,2c	9,0c	20,5c
Média	20,4B	18,9B	41,4A

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P < 0,05$). As médias na horizontal seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P < 0,05$).

(Tabela 5) foram, respectivamente, na cultivar "Rainha do Sol" 1025 e 232, na "Mameluca Branca" 709 e 206, na "Tataruaia" 1167 e 116, na "Acreana" 542 e 213, na "Jaboti" 619 e 187, na "Taina" 880 e 103, e na "IAN-II" 890 e 284. Resultados semelhantes foram observados por Kass et al. (1981), estudando a concentração de HCN na folha da mandioca. Observou-se, também, de acordo com as classificações de Cousey (1973) e de Creswell (1978), que todas as sete cultivares são consideradas mandiocas

bravas. Os teores de HCN na rama são muito mais elevados do que os da raiz, parecendo, entretanto, não existir nenhuma relação na concentração de HCN entre a rama e a raiz da mandioca.

Gondwe (1974) encontrou concentrações de HCN mais altos nas folhas do que na raiz, atribuiu este fato a sintetização do HCN nas folhas e subseqüentes translocações para o caule e raiz.

Dados sobre a composição química da rama das sete cultivares (Tabela 6) mostram

TABELA 3. Produção de farelo de rama seca e raspa integral seca da raiz de mandioca (t/ha), em três idades de corte¹.

Parte da planta e idade da colheita	Rainha do sol	Mameluca Branca	Tataruaia	Acreana	Jaboti	Taína	IAN-II	Média
	t/ha							
Farelo de rama (4 meses) ²	3,44	2,55	1,58	1,16	2,97	2,25	2,79	2,39
Raspa integral (4 meses) ³	7,31	15,07	6,39	7,77	5,01	2,98	2,34	6,70
Total	10,75b	17,62a	7,97bc	8,93bc	7,98bc	5,23c	5,13c	9,09
Farelo de rama (6 meses) ³	2,96	1,97	1,80	1,34	2,83	2,66	2,34	2,27
Raspa integral (6 meses) ³	6,91	10,49	5,34	7,64	6,32	3,77	2,95	6,20
Total	9,87b	12,46a	7,14cd	8,98bc	9,15bc	6,43d	5,29d	8,47
Farelo de rama (12 meses) ³	0,93	1,80	0,57	0,72	0,93	1,10	0,50	0,94
Raspa integral (12 meses) ³	14,78	15,70	13,50	16,91	16,52	10,80	6,72	13,56
Total	15,71A	17,50A	14,07AB	17,63A	17,45A	1,88B	7,22C	14,50
Média	12,11	15,86	9,73	11,85	11,53	7,85	5,88	10,69

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P < 0,05$). As médias na horizontal seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P < 0,05$).

² Produção de três cortes.

³ Produção de um corte.

TABELA 4. Teores de amido na raiz de sete cultivares de mandioca em duas idades¹.

Cultivar	Idade de corte (meses)	
	6	12
	%	
Rainha do Sol	16,3a	32,5a
Mameluca Branca	16,3a	28,0bc
Tataruaia	19,3a	26,4c
Acreana	16,6a	29,3b
Jaboti	18,4a	28,5bc
Taína	17,6a	28,8b
IAN-II	16,3a	26,4c
Média	17,2B	18,4A

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P < 0,05$). As médias na horizontal seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P < 0,05$).

que os mais elevados teores de proteína bruta foram observados nas cultivares "Acreana", "Rainha do Sol", "Mameluca Branca" e "Tataruaia", com 21,2%; 20,9%, 20,7% e 20,5%, enquanto que a "Taína" e "IAN-II", os menores teores com 16,4% e 16,4%, respectivamente. Os teores médios de PB, de 19,2%, foram maiores e FB, de 21,8%, menores que os encontrados por Barbosa (1973), respectivamente 16,6% e 21,4%, 12,6% e 24,6% e 11,7% e 29,5% para PB e FB da rama de mandioca cortada aos quatro, sete e dez meses de idade. Esta diferença po-

TABELA 5. Concentração de ácido cianídrico (HCN) na rama verde e raiz fresca de cultivares de mandioca¹.

Cultivar	HCN	
	Ramaverde	Raiz fresca
	ppm/kg	
Tataruaia	1.167a	116c
Rainha do Sol	1.025b	232ab
IAN-II	890b	284a
Taína	880b	103c
Mameluca Branca	709b	206b
Jaboti	619c	187b
Acreana	542c	213b
Média	833A	1.916,6B

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P < 0,05$).

de ser atribuída à utilização da planta integral.

Bangham (1950), Gramacho (1973), Devendra (1977) e Batista et al. (1983 a b) encontraram resultados semelhantes ao dados de composição química da rama de mandioca observados neste trabalho.

A composição química da rama, nas três diferentes idades de corte (Tabela 7), indica que os teores de PB, EE e RMF foram maiores quando a rama foi cortada a cada quatro meses, enquanto os teores de FB não foram diferentes nas três idades de corte. Os níveis de MO e ENN foram mais altos nos cortes de seis e doze meses.

Os coeficientes de DIVMS e de DIVMO da rama da mandioca (Tabela 8) foram dife-

TABELA 6. Composição química média da rama em três idades de corte (Matéria seca = 100%)¹.

Cultivar	Matéria orgânica	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrato etéreo	Resíduo mineral fixo	Extrato não nitrogenado
				%		
Rainha do Sol	95,2c	20,9a	22,6ab	5,1 ab	4,8a	46,7b
Mameluca Branca	95,3bc	20,7a	20,9bc	5,7a	4,7ab	48,1b
Tataruaia	95,1a	20,5ab	22,2ab	5,0b	4,9a	47,4b
Acreana	95,3bc	21,2a	20,4bc	5,4a	4,7ab	48,4b
Jaboti	95,6a	18,3bc	24,1a	5,1ab	4,4b	48,2b
Tafna	95,7a	16,4c	19,9c	4,8b	4,3b	54,5a
IAN-II	95,4b	16,4c	22,5ab	4,8b	4,6b	51,8ab
Média	95,4	19,2	21,8	5,1	5,1	49,3

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra não diferem entre si (P < 0,05).

TABELA 7. Composição química média da rama de cultivares de mandioca em três idades de corte (Matéria seca = 100%)¹.

Idade de corte	Matéria orgânica	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrato etéreo	Resíduo mineral fixo	Extrato não nitrogenado
				%		
— mês —						
4	94,7b	20,1a	20,8a	6,6a	5,3a	47,2b
6	95,6a	19,6ab	22,7a	4,3b	4,4b	48,9ab
12	95,7a	17,5b	21,9a	4,1b	4,1b	52,2a

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra não diferem entre si (P < 0,05).

TABELA 8. Coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e matéria orgânica (DIVMO) da rama de sete cultivares de mandioca em três idades de corte¹.

Cultivar	Idade (mês)			Idade (mês)			
	4	6	12	4	6	12	
		DIVMS (%)			DIVMO (%)		
Rainha do Sol	61,4a	57,2a	55,7a	59,8a	56,0a	54,1a	
Mameluca Branca	58,7b	56,2ab	51,1b	57,6ab	54,6ab	49,5bc	
Tataruaia	58,2b	53,9bc	52,7b	57,3ab	52,7bc	51,1c	
Acreana	52,1c	54,2bc	50,6c	50,7bc	52,8bc	48,9bc	
Jaboti	57,1b	53,3cd	46,9d	56,1b	51,7c	44,4d	
Tafna	49,6c	50,9d	50,6c	47,6d	42,9d	48,7bc	
IAN-II	45,3d	52,0cd	48,0d	44,9e	50,3c	46,2d	
Média	54,6A	53,0AB	50,8B	53,4A	52,5AB	49,0B	

¹ As médias na vertical seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P < 0,05). As médias na horizontal seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si (P < 0,05).

rentes ($P < 0,05$) entre as cultivares. Os mais elevados coeficientes de DIVMS e de DIVMO nas três idades de corte foram observados na rama de "Rainha do Sol". Os coeficientes de DIVMS e de DIVMO da rama aos quatro e seis meses foram semelhantes e superiores aos encontrados aos doze meses. Resultados semelhantes foram encontrados por Batista et al. (1983 a b) que observaram diferenças significativas entre cultivares de mandioca.

A composição química média da raiz integral das sete cultivares de mandioca apresentaram, em 100% da MS, os seguintes níveis: $97,5\% \pm 1,6\%$ de MO, $2,9\% \pm 0,6\%$ de PB, $1,1\% \pm 0,2\%$ de EE, $5,5\% \pm 1,6\%$ de FB, $2,5\% \pm 1,1\%$ de RMF e $88,1\% \pm 1,8\%$ de ENN. Os coeficientes de DIVMS e de DIVMO médios da raiz integral foram, respectivamente, de $93,4\% \pm 1,8\%$ e $92,6\% \pm 1,8\%$. Resultados mais baixos de PB e FB, de 1,7% e 3,2%, e mais altos de ENN, de 92,1%, foram observados por Devendra (1977).

CONCLUSÕES

Pelos resultados apresentados em produção de rama e raiz, o teor de amido na raiz, composição química e coeficientes de digestibilidade da rama, conclui-se que as cultivares "Mameluca Branca" e "Rainha do Sol" apresentam melhores comportamentos produtivos como forragem para ruminantes. Entretanto, pelo que contém de ácido cianídrico em suas ramas e raízes são consideradas mandiocas bravas, por apresentarem toxidez acima dos níveis críticos. Deste modo, para evitar possíveis intoxicações em animais, recomenda-se fornecer as raízes e ramas secas, na forma de feno ou farelo, com aproximadamente 10% de umidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, M. de; GUIMARÃES, M.C. de F. & VIEGAS, R.M.F. Épocas de plantio e de colheita em zonas mandioqueiras do leste paraense. Belém, IPEAN, 1974. p.193-221. (IPEAN. Boletim Técnico, 60).
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of the AOAC. Washington, 1970. 1015p.
- ATHANASSOF, N. Aproveitamento das ramas e folhas de mandioca na alimentação de animais domésticos. *Chác. e quint.*, 66:347-9, 1942.
- BANGHAM, W.N. A mandioca supera a alfafa. In: *A Fazenda*, 45(8):27-9, 1950.
- BARBOSA, C. Aproveitamento da parte aérea (sob a forma de feno) da mandioca (*Manihot utilissima*) na alimentação animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, Porto Alegre, 1973. p.26-7.
- BARRIOS, E.A. & BRESSANI, R. Composición química de la raiz y de la hoja de algunas variedades de yuca *Manihot*. *Turrialba*, 17(3): 314-20, 1967.
- BASTOS, T.X. & SÁ, T.D. de A. *Anu. agrometeorol. IPEAN*. Belém, 1971. v.5. 45p.
- BATISTA, H.A.M.; ALBUQUERQUE, M.; CAMARÃO, A.P. & LOBO, I.J.B. Digestibilidade *in vitro* e teores de proteína bruta de farelo de rama de cultivares de mandioca. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983a. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 43).
- BATISTA, H.A.M.; ALBUQUERQUE, M.; CAMARÃO, A.P.; BRAGA, E. & LOURENÇO JUNIOR, J.B. Valor nutritivo da rama de mandioca. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983b. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 42).
- CONCEIÇÃO, A.J.; SAMPAIO, C.V. & MENDES, M.A. Competição de variedades de mandioca para a produção de rama para forragem. In: BAHIA. Universidade Federal. Escola de Agronomia. *Projeto Mandioca*. Cruz das Almas, 1973. p.115-27. (UFB. Escola de Agronomia. Pesquisa, v.1, n.º 1).
- CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA/BNB/Brascan Nordeste, 1979. 382p.
- COURSEY, D.G. Cassava as food: toxicity and technology. In: CHRONIC cassava toxicity; Proceeding of an interdisciplinary workshop. Londres, s.ed. 1973. p.27-36.
- CRESWELL, D.C. Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) as a feed for pigs and poultry, a review. *Trop. Agric.*, Trinidad, 55(3):272-82, 1978.
- DEVENDRA, C. Cassava as a feed source for ruminants. In: NESTEL, B. & GRAHAM, H. *Cassava as animal feed*; Proceeding. Ottawa, IDRC, 1977. p.43-50.
- GONDWE, A.T.D. Studies on the hydrocyanic acid contents of some local varieties of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and some traditional Cassava food products. *East. Afr. Agric. For. J.*, 40(2):161-7, 1974.
- GRAMACHO, D.D. Contribuição ao estudo químico-tecnológico do feno de mandioca. In: BAHIA. Universidade Federal. Escola de Agronomia. *Projeto mandioca*. Cruz das Almas, 1973. P.143-51. (UFB. Escola de Agronomia. Pesquisa, v.1, n.º 1).
- IRIZARRY, H. & RIVERA, E. Nutritive and dry matter contents of intensively managed cassava grows on an ultisol. *J. Agric. Univ. of P.R.*, 67(3):213-20, 1983.
- KASS, M.L.; ALBUQUERQUE, M. & CARDOSO, E.M.R. Concentração e método de eliminação de ácido cianídrico nas folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: CONGRESSO

- BRASILEIRO DE MANDIOCA, I., Salvador, 1979. *Anais...* Salvador, Sociedade Brasileira de Mandioca/EMBRAPA-DID, 1981. v.2. p. 127-38. (EMBRAPA-DID. Documentos, 18).
- MÜLLER, Z. Improving the quality of cassava root and leaf product technology. In: NESTEL, B. & GRAHAM, M. *Cassava as animal feed*; Proceeding. Ottawa, s.ed. 1977. p.120-130.
- REED, J.D.; McDOWELL, R.E. VAN SOEST, P.J. & HORUATH, P.J. Condensed tannis: A factor limiting the use of cassava forage. *J. Sci. Food Agric.*, 33:213-20, 1982.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. Two-stages, techniques for *in vitro* digestion of forages crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, Oxford, 18(2):104-11, 1963.
- TINNIMIT, T.P.; THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory techniques. *J. Anim. Sci.*, 43(5):1059-65, 1976.