

## Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça

*Production and nutritional value of shoot area of cassava, maniçoba, and pornunça*

FERREIRA, Alexandre Lima<sup>1\*</sup>; SILVA, Alineaurea Florentino<sup>2</sup>; PEREIRA, Luiz Gustavo Ribeiro<sup>3</sup>; BRAGA, Luís Gustavo Tavares<sup>4</sup>; MORAES, Salete Alves de<sup>3</sup>; ARAÚJO, Gherman Garcia Leal de<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Instituto de Zootecnia, Departamento de Nutrição Animal, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semi-Árido, Departamento de Fitotecnia, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semi-Árido, Departamento de Produção Animal, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Escola de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agrárias e ambientais, Ilhéus, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: axellfire@hotmail.com

### RESUMO

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o crescimento, a produtividade e a composição químico-bromatológica da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) e do híbrido natural pornunça. O plantio foi realizado em parcelas com espaçamentos de 3 m entre linhas e 3 m entre manivas, sem adubação e correção do solo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 (três espécies e dois sistemas de poda) com três repetições. As podas foram definidas em: poda 1 com corte da parte aérea 12 meses após o plantio e poda 2 com corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre a altura das plantas, de modo que a mandioca e a pornunça apresentaram alturas médias finais de 106,8 e 116,4 cm, respectivamente. Nos sistemas de poda avaliados, a pornunça apresentou a maior produção de matéria seca (MS) com 468 e 197 kg/ha, respectivamente. O teor de MS diferiu ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos na poda 1, em que a maniçoba apresentou o maior valor médio (34,66 %), enquanto na poda 2 os teores de MS foram semelhantes. Os teores de PB diferiram ( $P < 0,05$ ) na poda 1, com valores médios de 26,19 e 27,58%, respectivamente, para

mandioca e pornunça. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Os teores de K e Mg não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. O híbrido pornunça destaca-se pelo grande potencial produtivo e, portanto, pode ser uma opção de forrageira a ser difundida.

**Palavras-chave:** forrageiras, *Manihot*, nutrientes, produtividade

### SUMMARY

This work aimed to evaluate the growth, productivity and the chemical composition of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) and pornunça (a natural hybrid). The species were established in plots with row spacing of 3 m and stem cutting of 3 m, without fertilization or soil correction. A completely randomized design, as a 3 x 2 factorial arrangement (three species and two pruning systems), with three replicates was used. Pruning systems consisted of pruning 1 – cut of shoot area after 12 months after seeding and pruning 2: cut of shoot area at 12 months after previous standardization cut at nine months old. Significant differences ( $P < 0.05$ ) between cassava and pornunça heights showed

values of 106.8 and 116.4 cm respectively. Pornunça presented the highest DM yield in both pruning systems (468 and 197 kg/ha, respectively). DM content differed among treatments in pruning 1 and maniçoba showed the highest average (34.66%), while in pruning 2 the DM contents were similar. CP levels differed ( $P < 0.05$ ) in pruning 1, with average values of 26.19 and 27.58% respectively for cassava and pornunça. No significant effect

( $P > 0.05$ ) on the contents of neutral detergent fiber and acid detergent fiber and in vitro dry matter digestibility was observed. The levels of K and Mg did not differ ( $P > 0.05$ ) among treatments. Pornunça is outstanding due to the great productive potential and, therefore, can be used as a forage option for new studies.

**Keywords:** forage, *Manihot*, nutrients, productivity

## INTRODUÇÃO

O semi-árido do Nordeste brasileiro possui longos períodos de estiagem decorrentes da má distribuição de chuvas durante o ano, o que resulta em baixa disponibilidade e decréscimo no valor nutritivo das forragens utilizadas para a alimentação animal na época de seca. Portanto, o grande desafio na pecuária do semi-árido consiste na produção de alimentos, visto que o cultivo de forrageiras pode ser considerado de alto risco, além de competir com a agricultura tradicional. É imprescindível, nestas regiões, a utilização de técnicas adequadas de produção e a utilização de forrageiras bem adaptadas, com elevado teor protéico e de boa digestibilidade, para suprir as necessidades nutricionais dos animais no período de maior escassez de alimentos. Diante disto, ressalta-se que algumas espécies do gênero *Manihot* apresentam alta resistência à seca e tolerância a solos pobres e ácidos, além de alto valor nutricional e elevado potencial produtivo, destacando-se a mandioca e a maniçoba. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) é uma Euphorbiaceae de grande importância para a América Tropical, cultivada e consumida por pequenos produtores rurais em áreas com solos pobres, onde as condições climáticas são desfavoráveis à exploração de outras culturas. A raiz é o

principal produto obtido com a exploração da cultura, mas pode contribuir com o aumento na suplementação e no fornecimento de nutrientes na ração dos ruminantes de várias maneiras, dentre elas o aproveitamento da parte aérea (NUNES IRMÃO et al., 2008).

A maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.), planta nativa da caatinga, possui o sistema radicular bastante desenvolvido, que é formado por raízes tuberosas, onde se acumulam suas reservas, e proporciona à planta grande capacidade de resistência à seca, constituindo-se uma das primeiras espécies da caatinga a desenvolver sua folhagem após o início do período chuvoso.

A qualidade dessas forrageiras do gênero *Manihot* evidencia-se pelo elevado teor de proteína e maior teor de carboidratos não-fibrosos em relação às gramíneas tropicais (MODESTO et al., 2004; AZEVEDO et al., 2006; DANTAS et al., 2008).

Além das espécies de *Manihot* citadas, existe o híbrido natural entre maniçobas e mandiocas, conhecido como pornunça, prinunça, pornuncia, mandioca-de-sete-anos ou maniçoba-de-jardim, que foi muito utilizado como planta ornamental e para a produção de farinha.

A parte aérea das euporbiáceas pode ser uma alternativa para aumentar a viabilidade econômica e a produtividade da pecuária dessa região durante o período crítico, visto que possuem alto

valor nutritivo e boa aceitabilidade pelos animais. Devem ser fornecidas na forma de feno ou silagem, para maior período de utilização e para evitar problemas de intoxicação com glicosídeos cianogênicos.

A utilização da parte aérea da mandioca na alimentação animal justifica-se ainda pelo elevado teor protéico, boa produção de forragem e necessidade de aproveitar subprodutos agrícolas não utilizados na alimentação humana.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento, a produtividade, composição químico-bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) e do híbrido natural pornunça.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no campo experimental de Manejo de Caatinga da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE,

no período de março de 2005 a abril de 2006, a uma altitude de 370 m e 10° de Latitude Sul. O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo.

A precipitação pluviométrica média anual é de 400 mm, concentrados entre os meses de dezembro e março (Tabela1).

Foram avaliadas a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) e pornunça (híbrido), em delineamento inteiramente casualizado, segundo esquema fatorial 3 x 2, compreendendo três euforbiáceas e dois sistemas de podas, com três repetições. As podas, realizadas em unidades experimentais distintas, consistiram em: poda 1 - corte da parte aérea 12 meses após o plantio e poda 2 - corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade. Utilizou-se o espaçamento de 3 m entre linhas e 3 m entre manivas. A unidade experimental foi representada por duas linhas com quatro plantas/linha, num total de oito plantas, com área útil de 27 m<sup>2</sup>.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal nos anos de 2005 e 2006 no campo experimental da EMBRAPA Semi-árido

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2005	61,60	88,00	80,00	25,60	25,40	35,00	2,20	0,00	0,00	0,00	26,80	30,20	374,80
2006	0,00	101,70	94,10	125,30	8,60	27,80	4,00	0,00	9,10	0,00	26,90	3,30	400,80

O espaçamento foi utilizado com o intuito de permitir o cultivo intercalar de outras espécies nas entrelinhas, como o feijão, bem como a passagem de máquinas para roço mecânico das ervas daninhas. O plantio foi realizado em março de 2005 utilizando-se manivas de 20 cm de comprimento. O solo foi preparado pelo sistema convencional, com aração e gradagem, sem adubação nem correção, numa área

com histórico de utilização como pastagem – situações próximas às adotadas pelos pecuaristas do sertão Nordestino.

A altura das plantas foi mensurada em plantas que sofreram poda aos 12 meses (poda 1), utilizando-se régua de madeira aos 2, 4, 6, 8 e 10 meses após o plantio. Para determinação da produtividade, composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca,

foram realizados cortes da parte aérea das plantas a 30 cm do solo nas épocas das podas; posteriormente, amostras foram colhidas e pesadas para posteriores análises laboratoriais.

Determinaram-se os teores de matéria seca (MS), cinzas, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), segundo as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). As análises de P, K, Ca, Mg, conforme Malavolta (1997).

Os resultados obtidos foram analisados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do sistema SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na altura das plantas durante o período do ensaio (Tabela 2). A maniçoba e a pornunça apresentaram a maior altura aos 2 meses após o plantio. Apesar do rápido crescimento inicial, a maniçoba apresentou o menor crescimento em altura durante o período avaliado, atingindo altura média de 74,4 cm aos 10 meses de idade. A pornunça apresentou bom crescimento até os 4 meses, reduzindo crescimento em altura e perdendo parte de suas folhas durante o período seco, atingindo altura média final de 116,4 cm. A mandioca apresentou regularidade no crescimento em altura e atingiu média final de 106,8cm.

Tabela 2. Valores médios da altura de plantas do gênero *Manihot* (mandioca, maniçoba e pornunça) cultivadas no campo experimental da EMBRAPA Semi-árido\*

Itens	Altura da planta (cm)				
	2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	10 meses
Mandioca	19,10 <sup>b</sup>	52,16 <sup>a</sup>	73,95 <sup>a</sup>	86,58 <sup>a</sup>	106,80 <sup>a</sup>
Maniçoba	62,16 <sup>a</sup>	71,94 <sup>b</sup>	71,91 <sup>a</sup>	73,07 <sup>a</sup>	74,41 <sup>b</sup>
Pornunça	58,54 <sup>a</sup>	115,71 <sup>c</sup>	120,73 <sup>b</sup>	124,88 <sup>b</sup>	116,39 <sup>a</sup>
CV (%)	12,79				

\*Médias seguidas da mesma letra entre os tratamentos não diferem estaticamente entre si pelo teste SNK a 5%.  
CV = coeficiente de variação.

A redução do crescimento em altura e a perda parcial de folhas ocorreram entre os meses de julho e agosto, o que corresponde aos meses de menores precipitações pluviométricas (Tabela 1), evidenciando o efeito sofrido pelo estresse hídrico. A redução do número de folhas em plantas sob estresse hídrico pode ser considerada uma estratégia de sobrevivência sob condições adversas, para evitar a perda de água por transpiração.

A mandioca foi a espécie com crescimento menos afetado no decorrer do período experimental, provavelmente pelo fato de apresentar reservas na forma de amido na raiz, que possivelmente foram utilizadas para manter o crescimento e as folhas. Entretanto, além da resistência à seca, outro fator importante para a escolha da euforbiácea a ser cultivada é a sua longevidade, visto que as espécies de mandioca (*Manihot* sp) precisam ser

replantadas em menores intervalos de tempo que as maniçobas e o híbrido pornunça, que apresentam longevidade superior a cinco anos. A mandioca apresenta ainda a vantagem de permitir o aproveitamento dos tubérculos (raízes), que são fontes de energia na forma de amido, geralmente escasso nas fontes alimentares disponíveis no semi-árido.

A produção de matéria verde (MV) e MS da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça foi baixa em razão do tipo de espaçamento adotado no experimento (3 x 3), resultando em baixa densidade (1.111 plantas/ha) e, conseqüentemente, redução da produtividade (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade (kg/ha) da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça submetidas a duas podas\*

Itens	Produção de MS		Produção de MV	
	Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2
Mandioca	178,12 <sup>bA</sup>	56,11 <sup>aB</sup>	833,25 <sup>bA</sup>	240,72 <sup>aB</sup>
Maniçoba	99,35 <sup>aA</sup>	47,50 <sup>aA</sup>	287,01 <sup>aA</sup>	166,65 <sup>aA</sup>
Pornunça	468,31 <sup>cA</sup>	178,34 <sup>bB</sup>	1629,47 <sup>cA</sup>	768,44 <sup>bB</sup>
CV (%)	9,86		11,24	

\*Médias seguidas da mesma letra entre os tratamentos e maiúsculas entre os tipos de poda, não diferem estaticamente entre si pelo teste SNK a 5%.

MS = matéria seca; MV = matéria verde; CV = coeficiente de variação; Poda 1 = poda realizada 12 meses após o plantio; Poda 2 = corte da parte aérea realizado aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade.

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na produtividade entre os tratamentos nos diferentes sistemas de poda. Nos dois sistemas, a pornunça apresentou a maior produção de MS. Na poda realizada 12 meses após o plantio, a mandioca apresentou a segunda maior produção, seguida pela maniçoba, que apresentou a menor produção de MS ( $P < 0,05$ ). Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na produtividade entre a mandioca e a maniçoba no corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade, sendo que estas apresentaram valores médios baixos.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para o teor de cinzas (Tabela 4). O teor de MS diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) entre as duas espécies e o híbrido analisado na poda 12 meses após

o plantio, sendo que a maniçoba apresentou o maior teor médio e a mandioca, o menor. Na poda realizada aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses pós-plantio, os teores de MS foram semelhantes para os três tratamentos. Os teores de PB diferiram ( $P < 0,05$ ) na poda realizada 12 meses após o plantio, em que a mandioca e pornunça apresentaram teores médios próximos e elevados e a maniçoba, o menor teor. Araújo et al. (2004), avaliando o desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba, encontraram teores semelhantes para cinzas (7%) e inferiores para PB (11%). Santana et al. (2009), avaliando o valor nutritivo do feno da maniçoba, obtiveram teores para PB e cinzas de 22,26 e 6,8%, respectivamente.

Tabela 4. Teores médios de MS, cinzas e PB da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça submetidas a duas podas \*

Itens	MS		Cinzas (% MS)		PB (% MS)	
	Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2
Mandioca	22,10 <sup>aA</sup>	23,35 <sup>aA</sup>	6,83 <sup>aA</sup>	6,93 <sup>aA</sup>	26,19 <sup>aA</sup>	25,88 <sup>aA</sup>
Maniçoba	34,66 <sup>cA</sup>	22,75 <sup>aB</sup>	6,80 <sup>aA</sup>	7,45 <sup>aA</sup>	19,14 <sup>bA</sup>	18,94 <sup>aA</sup>
Pornunça	28,75 <sup>bA</sup>	23,95 <sup>aB</sup>	6,11 <sup>aA</sup>	6,57 <sup>aA</sup>	27,58 <sup>aA</sup>	23,62 <sup>aA</sup>
CV (%)	5,55		5,61		11,40	

\*Médias seguidas de mesma letra entre os tratamentos e maiúsculas entre os tipos de poda não diferem estaticamente entre si pelo teste SNK a 5%.

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; CV = coeficiente de variação; Poda 1 = poda realizada 12 meses após o plantio; Poda 2 = corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade.

Cavalcanti & Araújo (2000), avaliando a parte aérea da mandioca em plantio sem adubação, obtiveram valores próximos para MS (20,86%) e cinzas (7,64%), porém registraram valores inferiores para a PB (15,16%). Ferreira et al. (2007), ao estudarem a silagem do terço superior da rama da mandioca, encontraram teores de MS, PB e cinzas de 19,13; 25,07 e 6,73%, respectivamente. No corte da parte aérea aos 12 meses (poda 2), não houve diferença ( $P>0,05$ ) nos teores de PB entre as espécies analisadas. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para FDN, FDA e DIVMS entre as duas

espécies e o híbrido nos diferentes sistemas de poda (Tabela 5). Nunes Irmão et al. (2008), avaliando a composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte, observaram teores de FDN variando de 50,69 a 65,88% e de FDA de 33,73 a 50,57%. Cavalcanti & Araújo (2000) obtiveram resultados superiores para FDN (49,62%) e DIVMS (48,52%) estudando o valor nutritivo da parte aérea da mandioca. Azevedo et al. (2006), por sua vez, encontraram teores semelhantes para a DIVMS, de 43,42 a 48,39 % em três cultivares de mandioca.

Tabela 5. Valores médios de FDN, FDA e DIVMS da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça submetidas a duas podas \*

Itens	FDN (% MS)		FDA (% MS)		DIVMS (% MS)	
	Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2	Poda 1	Poda 2
Mandioca	37,97	37,61	23,41	23,73	43,03	46,96
Maniçoba	35,41	34,89	21,69	23,67	55,57	51,97
Pornunça	33,66	36,95	20,23	24,70	49,32	46,45
CV (%)	5,80		8,64		9,20	

\*Os tratamentos não diferem estaticamente entre si pelo teste SNK a 5%.

FDN = fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca; CV = coeficiente de variação; Poda 1 = poda realizada 12 meses após o plantio; Poda 2 = corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade.

Os teores dos macrominerais K, Ca e Mg não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos na poda 12 meses após o plantio (Tabela 6). A mandioca apresentou o maior valor de fósforo ( $P<0,05$ ). Azevedo et al. (2006), estudando o valor nutritivo da silagem da parte aérea de cultivares da mandioca, encontraram teores médios superiores para P (0,36%), inferiores para K (0,78%) e semelhantes para o Ca (1,02%).

No corte da parte aérea aos 12 meses (poda 2) houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos para os macrominerais P e Ca, observando-se os maiores valores na mandioca e maniçoba, de 0,15 a 0,24% e 0,92 a 1,28%, respectivamente. Os teores de K e Mg não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para ambas as podas.

Tabela 6. Teores médios de macrominerais da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça submetidas a duas podas \*

Itens	Macromineral							
	P		K		Ca		Mg	
	Poda 1	Poda 2						
Mandioca	0,24 <sup>ba</sup>	0,24 <sup>ba</sup>	0,87 <sup>aA</sup>	0,55 <sup>aA</sup>	1,01 <sup>aA</sup>	0,92 <sup>aA</sup>	0,37 <sup>aA</sup>	0,32 <sup>aA</sup>
Maniçoba	0,17 <sup>aA</sup>	0,15 <sup>aA</sup>	0,41 <sup>aA</sup>	0,53 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	1,28 <sup>ba</sup>	0,39 <sup>aA</sup>	0,36 <sup>aA</sup>
Pornunça	0,18 <sup>aA</sup>	0,18 <sup>aA</sup>	0,65 <sup>aA</sup>	0,50 <sup>aA</sup>	1,22 <sup>aA</sup>	0,97 <sup>aA</sup>	0,37 <sup>aA</sup>	0,33 <sup>aA</sup>
CV (%)	11,75		30,85		9,31		14,85	

\*Médias seguidas de mesma letra entre os tratamentos e maiúsculas entre os tipos de poda, não diferem estatisticamente entre si pelo teste SNK a 5%.

P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; CV = coeficiente de variação; Poda 1 = poda realizada 12 meses após o plantio; Poda 2 = corte da parte aérea aos 12 meses, após corte prévio de uniformização aos 9 meses de idade.

A parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça pode ser utilizada na alimentação animal, devido ao valor nutritivo apresentado nas condições avaliadas, e pode suprir as necessidades alimentares de ruminantes no período de maior escassez de forragem. O híbrido pornunça destaca-se pelo grande potencial produtivo e, portanto, pode ser uma opção de forrageira a ser difundida.

Recomenda-se desenvolver novos estudos em condições ótimas de cultivo para se estabelecer a melhor forma de cultivo, a produtividade e o valor nutritivo dessas euforbiáceas.

## REFERÊNCIAS

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. [ [Links](#) ].

AZEVEDO, E.B.; NÖRNBERG, J.L.; KESSLER, J.D.; BRUNING, G.; DAVID, D.B.; FALKENBERG, J.R.; CHIELLE, Z.G. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.1902-1908, 2006. [ [Links](#) ].

CAVALCANTI, J.; ARAÚJO, G.G.L.  
**Parte área da mandioca na  
alimentação de ruminantes na região  
semi-árida.** 2.ed. Petrolina: EMBRAPA  
Semi-Árido, 2000. 23p. [ [Links](#) ].

DANTAS, F.R.; ARAÚJO, G.G.L.;  
SILVA, D.S.; PEREIRA, L.G.R.;  
GONZAGA NETO, S.; TOSTO, M.S.L.  
Composição química e características  
fermentativas de silagens de maniçoba  
("Manihot" sp.) com percentuais de co-  
produto de vitivinícolas desidratado.  
**Revista Brasileira de Saúde e  
Produção Animal**, v.9, n.2, p.247-257,  
2008. [ [Links](#) ].

FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, R.L.;  
CARDOSO, E.C.; MAGALHÃES,  
A.L.R.; BRITO, E.L. Valor nutritivo de  
co-produtos da mandioca. **Revista  
Brasileira de Saúde e Produção  
Animal**, v.8, n.4, p.364-374, 2007.  
[ [Links](#) ].

MALAVOLTA, E. **Avaliação do  
estado nutricional das plantas:  
princípios e aplicações.** 2.ed.  
Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.  
[ [Links](#) ].

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.;  
VILELA, D.; SILVA, D.C.;  
FAUSTINO, J.O.; JOBIM, E. D.;  
ZAMBOM, M.A.; MARQUES, J.A.  
Caracterização químico-bromatológica  
da silagem do terço superior da rama de  
mandioca. **Acta Scientiarum**, v.26, n.1,  
p.37-146, 2004. [ [Links](#) ].

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO,  
M.P.; PEREIRA, L.G.R.; FERREIRA,  
J.Q.; RECH, J.L.; OLIVEIRA, B.M.  
Composição química do feno da parte  
aérea da mandioca em diferentes idades  
de corte. **Revista Brasileira de Saúde e  
Produção Animal**, v.9, n.1, p.158-169,  
2008. [ [Links](#) ].

SANTANA, A.F., NASCIMENTO,  
T.V.C., LIMA, M.C. Valor nutritivo da  
mandioca brava (manihot sp.).  
**PUBVET**, V.2, n.13, p. 1-8, 2008.  
[ [Links](#) ].

SILVA, D.J., QUEIRÓZ, A.C. **Análise  
de alimentos:** métodos químicos e  
biológicos. Viçosa – MG: Universidade  
Federal de Viçosa, 2004. 235p. [ [Links](#) ].

Data de recebimento: 22/12/2007

Data de aprovação: 12/12/2008