

Composição bromatológica de mandioca (*Manihot esculenta*) em função do intervalo entre podas

Bromatological composition of cassava (*Manihot esculenta*) depending on the time of pruning

Gabriela L. P. Moreira, Caio J. N. Prates*, Leandro M. Oliveira, Anselmo E. S. Viana, Nelson dos S. Cardoso Júnior e Mauro P. de Figueiredo

¹Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Caixa Postal 95, CEP:45.083-900, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

(*E-mail: caiojander@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16022>

Recebido/received: 2016.02.13

Recebido em versão revista/received in revised form: 2016.04.20

Aceite/accepted: 2016.05.09

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica de duas variedades de mandioca em função de cinco intervalos entre podas. O ensaio foi implantado em dezembro de 2008, no município de Vitória da Conquista, BA, utilizando-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 10 tratamentos, arranjados segundo um esquema fatorial 2 x 5, com três repetições, constituídos por duas variedades de mandioca (Caitité e Sergipe) e cinco intervalos entre podas (poda a cada 2, 4, 6, e 8 meses após o plantio e sem poda – testemunha). A colheita foi realizada aos 19 meses após plantio. A variedade Caitité apresentou maior conteúdo de matéria seca e de matéria mineral da parte aérea. As raízes da variedade Sergipe apresentaram maiores teores de fibra e de matéria seca. Observou-se, para as duas variedades, redução dos teores de matéria seca e de fibras da parte aérea e aumento dos teores de matéria seca e de proteína das raízes para plantas podadas a cada dois meses.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, valor nutritivo, alimentação animal.

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate the chemical composition of two cassava varieties subjected to five intervals of pruning. For this, a study was conducted at the State University of Southwest Bahia, Vitória da Conquista city, BA, using a randomized block design with 10 treatments, arranged in a factorial 2 x 5, with three replications, constituted of two cassava varieties (Caitité and Sergipe) and five pruning intervals (pruning every 2, 4, 6, and 8 months after planting and without pruning – witness). The crop was harvested at 19 months after plantation. The Caitité variety showed higher dry matter content and mineral matter of shoots. The roots of the variety Sergipe had higher fiber content and dry matter. It was observed for the two varieties reduction in dry matter content and shoot fibers and high levels of dry matter and protein in the roots for plants pruned every two months.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz, nutritive value, feed.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil 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 seca. A redução na qualidade da forragem está entre os fatores responsáveis pelos

baixos índices de produtividade dos rebanhos na região. Portanto, o grande desafio do setor agropecuário consiste na produção de forragem com elevado valor nutritivo, a fim de suprir as necessidades nutricionais dos animais no período de maior escassez de alimento.

O uso da mandioca e seus subprodutos na alimentação animal vem aumentando nos últimos anos no país, podendo também ser incluída na formulação de rações, devido ao elevado valor energético, à sua palatabilidade (Silva *et al.*, 2008), ao baixo teor de fibras e ao elevado coeficiente de digestibilidade (Silva *et al.*, 2010). Um fator a ser considerado quando se utiliza a mandioca na alimentação animal é a partição diferencial da parte aérea da planta, uma vez que apenas a parte correspondente ao terço superior é aproveitada, por ser mais enfolhada e, conseqüentemente mais rico do ponto de vista nutricional. Portanto, no manejo da mandioca para a produção de forragem, a variedade e a época da poda são os fatores que mais afetam a composição química da parte aérea.

A composição bromatológica é um dos principais parâmetros utilizados para medir o valor nutritivo de uma forragem. De acordo com Nunes Irmão *et al.* (2008), a parte aérea da mandioca com idade acima de 16 meses após o plantio não deve ser utilizada na alimentação de ruminantes em função de menor qualidade nutricional que se reflete na redução da fração protéica, aumento da indisponibilidade do nitrogênio e aumento das cinzas insolúveis. Os autores concluíram ainda que o feno obtido das plantas aos oito meses após o plantio destacou-se positivamente das demais épocas de corte em relação à composição química, além de demandar um menor tempo de cultivo.

Apesar de inúmeros estudos abordando a cultura da mandioca em diferentes regiões do país, a base de conhecimento a respeito de intervalos entre podas da parte aérea para obtenção de melhor qualidade de forragem para alimentação animal ainda é limitada. Diante disso, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica de duas variedades de mandioca em função de cinco intervalos entre podas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista, BA, (14°51'58" S e 40°50'22" O e altitude média de 923 m). O clima é do tipo tropical de altitude (Cwa), conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a janeiro e temperatura média anual de 20,2 °C (SEI, 2013).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Típico, com textura franco argilo-arenosa e relevo plano.

O solo foi preparado com uma aração e duas gradagens. Posteriormente, os sulcos foram abertos com auxílio de um escarificador de quatro linhas, espaçadas de 1,0 m, com profundidade de 10 cm. Em seguida, fez-se o plantio da mandioca sem correção do solo e sem adubação, adotando-se o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,6 m entre plantas. O plantio foi realizado manualmente em dezembro de 2008, com manivas-sementes obtidas do terço médio de plantas sadias, com comprimento aproximado de 0,20 m, diâmetro médio de 2,5 cm e sete gemas. Para o controle de infestantes foi utilizada a capina manual com o auxílio de enxadas, após as podas.

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com 10 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram arranjados segundo o esquema fatorial 2x5, com duas variedades de mandioca (Caitité e Sergipe) e cinco intervalos entre podas (testemunha – sem poda; corte da parte aérea a cada dois meses após o plantio; corte da parte aérea a cada quatro meses após o plantio; corte da parte aérea a cada seis meses após o plantio e corte da parte aérea a cada oito meses após o plantio). Cada unidade experimental, com área de 27 m², foi composta por quatro linhas de plantio e 60 plantas, das quais 26 foram consideradas úteis, ocupando uma área de 15,60 m².

Quadro 1 - Remoção percentual de carga de NTK e Pt da ARL pelos SACs

pH (H ₂ O)	mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³ de solo							%		
	P		K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	S.B.	t	T	V	m
4,9	5,0		0,1	0,9	0,6	0,4	3,0	1,6	2,0	5,0	32,0	20,0

Soma de bases (S.B.); CTC efetiva (t); CTC a pH 7,0 (T); saturação por bases (V%); e saturação por alumínio (m%).

A poda da parte aérea foi realizada manualmente, a 0,15 m em relação à superfície do solo. Em cada corte, foram retiradas amostras de 200 – 300 g, as quais foram secas em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, por 48-72 h, até atingirem peso constante. As amostras secas foram trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de 1,0 mm de crivo, homogeneizadas e acondicionadas em sacos plásticos identificados. Após a colheita, aos 19 meses após o plantio, as raízes foram submetidas aos mesmos procedimentos de amostragem, secagem, trituração e acondicionamento.

Posteriormente, realizou-se a análise bromatológica, determinando-se na parte aérea e nas raízes, os teores de matéria seca total (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB), segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002) e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com a metodologia utilizada por Berchielli *et al.* (2001). Além disso, foram avaliados os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) das raízes, estimados segundo Sniffen *et al.* (1992).

Os dados foram submetidos à análise de variância e à análise de regressão. As médias de variedades foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) e os intervalos entre podas foram estudados pela análise de regressão. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SAEG, versão 9.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, verificou-se efeito de variedade para as características matéria seca, matéria mineral e proteína bruta de parte aérea e de raízes e para a fibra em detergente neutro de raízes. Foi verificado efeito de poda para todas as características avaliadas. Além disso, verificou-se efeito da interação variedade x poda para as variáveis proteína bruta e fibra em detergente neutro de parte aérea e proteína bruta das raízes.

Ao analisar as diferentes variedades em relação aos teores de matéria seca e matéria mineral, observou-se que a variedade Caitité apresentou maiores médias para essas características do que a variedade Sergipe (Quadro 3), o que pode ser atribuído às características inerentes a cada uma das variedades estudadas. A Sergipe é uma das variedades

de mandioca mais cultivadas na região (Carvalho *et al.*, 2009), que entretanto vem apresentando redução no vigor devido a sucessivos cultivos sem o manejo adequado. A variedade Caitité, por sua vez, foi introduzida na região como alternativa, e tem demonstrado bom potencial produtivo (Moreira *et al.*, 2004).

Os valores médios de matéria seca e matéria mineral encontrados neste experimento para as variedades Caitité (22,88% e 6,31%), e Sergipe (21,20% e 5,60%), respectivamente, foram inferiores aos encontrados por Modesto *et al.* (2004) ao estudar a silagem da rama de mandioca (25,20% de MS e 7,42% de MM) em diferentes períodos de cortes, no município de Maringá, Paraná.

Maiores teores de matéria seca e fibra em detergente neutro foram encontrados em raízes da variedade Sergipe, enquanto a variedade Caitité apresentou teores superiores de matéria mineral (Quadro 3). De acordo com Montagnac *et al.* (2009), o teor de fibra e matéria seca em raízes de mandioca varia em função da variedade e da idade da raiz. Resultados semelhantes foram encontrados por Guimarães (2013), em que a matéria seca de raiz da variedade Sergipe foi superior à variedade Caitité, apresentando 31,0% e 27,56%, respectivamente.

Observou-se efeito quadrático do intervalo entre podas para matéria seca da parte aérea (Figura 1A). Plantas podadas a cada dois meses apresentaram brotações mais tenras e com maior teor de umidade e, por isso, menores teores de matéria seca. O conteúdo de matéria seca foi incrementado com o aumento da idade das brotações, alcançando maior valor (22,2%) com cortes a cada 6,5 meses. A partir desse intervalo, portanto, houve redução no teor de matéria seca. Com o avanço da maturidade, as plantas tendem a aumentar o seu conteúdo de matéria seca, em função do aumento da proporção das frações fibrosas e lignificação dos tecidos e da relação haste/folha (Silva *et al.*, 2010).

Sagrilo *et al.* (2006), ao estudarem a produção de parte aérea e a distribuição de matéria seca de cinco cultivares de mandioca no estado do Paraná, apontaram que o teor de matéria seca nas folhas aumentou com a idade das plantas estando relacionado com a baixa proporção de folhas jovens e com fatores ontogenéticos da planta. Segundo Carvalho

Quadro 2 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação dos percentuais de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) da parte aérea e raiz, de fibra em detergente ácido (FDA) de parte aérea e de carboidratos não-fibrosos (CNF) de raiz de duas variedades de mandioca em função do intervalo entre podas, em Vitória da Conquista – BA

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS									
		Parte aérea					Raiz				
		MS	MM	PB	FDN	FDA	MS	MM	PB	FDN	CNF
Variedade (V)	1	21,07*	3,75*	34,09*	3,37	8,69	23,32*	1,50*	4,35*	2,51*	0,38
Poda (P)	4	58,32*	7,04*	103,21*	106,74*	113,71*	178,70*	1,20*	2,78*	13,38*	45,49*
V*P	4	2,00	0,13	6,03*	10,70*	2,10	0,83	0,08	0,61*	0,61	0,45
Blocos	2	1,20	0,30	0,90	3,40	1,53	64,29*	0,16*	0,09	0,20	1,88
Resíduo	18	0,88	0,14	1,32	2,11	3,24	1,89	0,04	0,19	0,52	1,17
C. V. (%)		4,25	6,21	5,92	2,29	3,98	4,49	9,29	10,4	10,7	1,25

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 3 - Porcentagem média de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e fibra em detergente neutro (FDN) da parte aérea e de raízes de duas variedades de mandioca, em Vitória da Conquista – BA

Variáveis	Parte aérea		Raiz	
	Caitité	Sergipe	Caitité	Sergipe
MS	22,88 a	21,20 b	27,91 b	31,48 a
MM	6,31 a	5,60 b	2,45 a	2,00 b
FDN	-	-	6,43 b	7,03 a

Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

et al. (1985), variação de épocas de colheita pode causar alterações na relação caule/folha da planta e influenciar o teor de matéria seca da parte aérea assim como o seu valor nutricional, visto que os caules, embora apresentem teores de matéria seca mais elevados, são mais lenhosos e conseqüentemente menos digestíveis.

Na Figura 1A, observa-se efeito quadrático de intervalo entre podas para a característica teor de matéria seca da raiz. A poda a cada dois meses causou redução na matéria seca, possivelmente em função de maior e mais frequente consumo das reservas das raízes para emissão de novas brotações e crescimento da parte aérea podada. Observou-se aumento da matéria seca até o máximo de 32,86%, para a poda a cada 5,8 meses em função do aumento do intervalo entre os cortes, o que permitiu recomposição parcial da parte aérea e acúmulo de massa nas raízes pela produção e distribuição de fotoassimilados da fonte. Posteriormente, houve tendência

de redução dos teores quando se aumentou o intervalo entre os cortes, provavelmente em função da chuva ocorrida no mês de maio, período de um mês após última a poda, e a absorção de água pelas raízes possivelmente contribuiu para redução dos valores.

O teor de matéria mineral da parte aérea decresceu com o aumento do intervalo entre podas (Figura 1B), indicando que plantas com brotações mais jovens apresentam teores mais elevados de cinzas em relação àquelas de estágio mais avançado de desenvolvimento. Ferreira *et al.* (2009), avaliando a produção e o valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça, em Petrolina, Pernambuco, observaram que o teor de matéria mineral da mandioca variou de 6,83% a 6,93% com o aumento do número de cortes. Os valores obtidos por Guedes *et al.* (2007), ao avaliarem os constituintes bromatológicos de dez cultivares de mandioca, no município de Alagoinha, Paraíba, são

semelhantes aos encontrados nesse estudo, mesmo com a prática da poda, variando de 5,78% a 7,39%.

Foi definido o modelo quadrático (Figura 1B) para a relação entre intervalo entre podas e teor de matéria mineral das raízes. Observa-se que os teores variaram de 2,91% a 2,01% em função do aumento do intervalo entre podas, sendo que plantas podadas a cada dois meses apresentaram teores mais elevados de matéria mineral. De modo geral, as menores concentrações de matéria mineral observadas nas raízes de mandioca com o aumento do intervalo entre podas provavelmente estejam relacionados aos maiores acúmulos de matéria seca nessas plantas, resultado do efeito de diluição pelo acúmulo de amido. Curcelli (2013), avaliando podas em diferentes épocas em Botucatu, não encontrou diferenças no conteúdo de matéria mineral na parte aérea de mandioca, que em média obteve 6,94%.

O teor de fibra em detergente neutro apresentou oscilação entre os intervalos entre podas, resultando em modelo cúbico (Figura 1C). O teor de

fibras nas raízes de mandioca pode aumentar com a idade da planta e/ou estar vinculado à especificidade da cultivar (Souza *et al.*, 2010). Entretanto, o fator mais influente para o aumento do teor de fibra em detergente neutro das raízes de plantas podadas com menor intervalo, neste trabalho, foi a constante retirada da parte aérea, com consequente consumo de reservas amiláceas das raízes. Verifica-se também que os teores de fibra em detergente neutro aumentaram com o aumento do intervalo entre podas, provavelmente devido ao desenvolvimento da planta e à maior deposição de lignina nos caules com o maior intervalo entre cortes.

Na Figura 1D, observou-se efeito quadrático do intervalo entre podas para o teor de carboidratos não-fibrosos em raízes de mandioca. O baixo percentual obtido, quando as plantas foram podadas a cada dois meses foi devido ao maior consumo dos carboidratos das raízes para restabelecimento da parte aérea podada. Houve tendência de aumento dos teores até o máximo de 87,21% de carboidratos não-fibrosos para o intervalo de 6,0

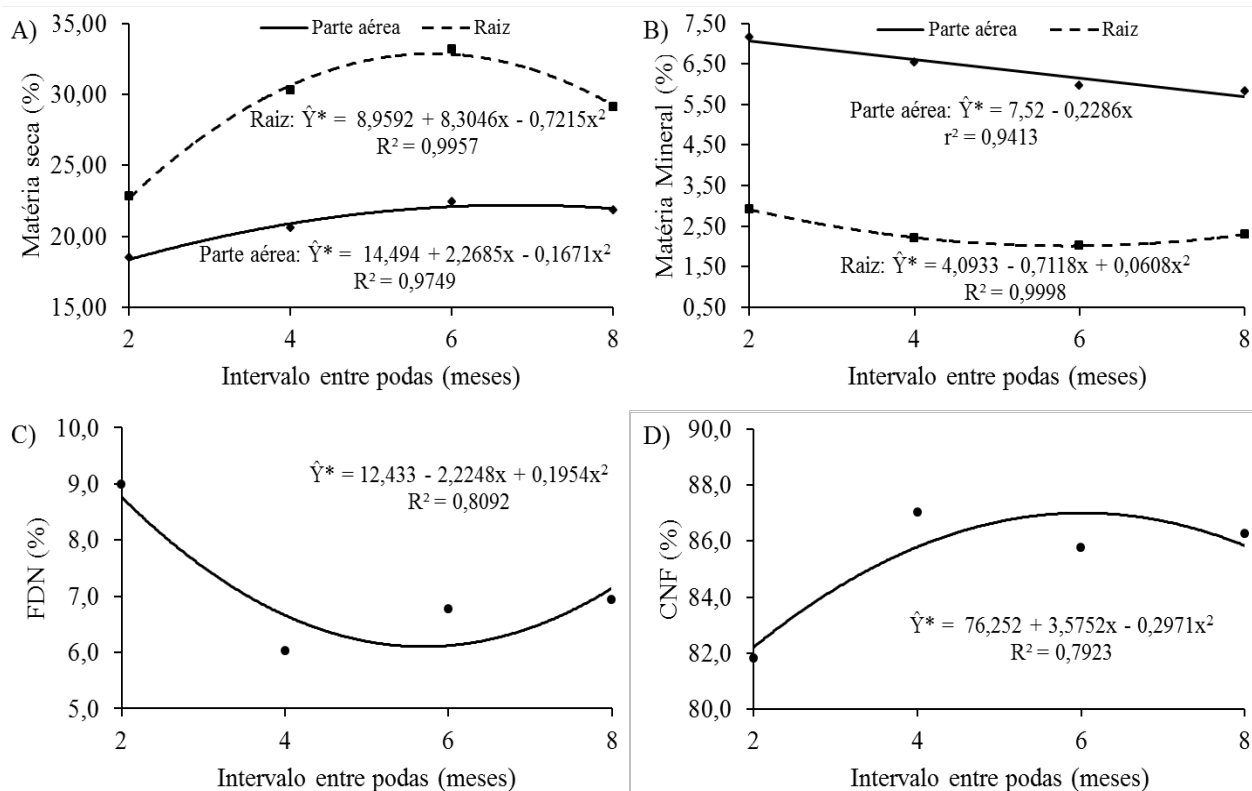


Figura 1 - Teores de matéria seca (A) e matéria mineral (B) da parte aérea e raiz; fibra em detergente neutro (FDN) (C) e carboidratos não-fibrosos (CNF) (D) da raiz de mandioca em função do intervalo entre podas, em Vitória da Conquista - BA. (* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão)

meses e posterior redução, em função do intervalo entre a última poda e a colheita que foi de três a cinco meses, ocorrendo elevado requerimento de reserva da raiz para o desenvolvimento e manutenção das novas brotações. Além disso, o mês de maio de 2010, um mês após a poda de oito meses, foi caracterizado por intensa precipitação pluviométrica, em torno de 171,0 mm e elevada amplitude térmica, em torno de 9,2° C (INMET, 2011), que pode ter contribuído para o crescimento das plantas e maior absorção de água pelas raízes, apesar do período de repouso fisiológico.

Para o teor de proteína bruta da parte aérea houve diferença entre as variedades quando não se utilizou a poda e com podas a cada quatro meses, sendo a variedade Sergipe a que obteve maiores valores. Já para a raiz, a diferença ocorreu nos intervalos entre podas de dois, seis e oito meses, sendo que a variedade Caitité apresentou as maiores médias (Quadro 4). Esse resultado demonstra que cada variedade tem capacidades inerentes de acumular proteínas em diferentes partes da planta, sendo a variedade Sergipe com maior capacidade de acúmulo na parte aérea do que a variedade Caitité, quando não se utilizou a poda (11,90%) e com poda a cada quatro meses (19,50%). Por sua vez, a variedade Caitité tem maior capacidade de acúmulo de proteínas nas raízes do que a variedade Sergipe. Segundo Souza *et al.* (2011), a parte aérea de mandioca apresenta em média 14,73% de

PB. Estudos têm mostrado a variação dos teores de proteína bruta das raízes, em função dos diferentes materiais genéticos, variando de 1,10 a 2,81% (Santos *et al.*, 2004; Barbosa *et al.*, 2007).

Moreira *et al.* (2014), em seu estudo, observaram que a variedade Sergipe apresentou produtividade de parte aérea de 25,1 t ha⁻¹ e a variedade Caitité, 19,5 t ha⁻¹. A alta produtividade de parte aérea da variedade Sergipe aliada ao maior teor de proteína bruta, faz desse genótipo uma ótima alternativa para alimentação animal. Os autores relataram ainda que a poda realizada em diferentes intervalos durante o ciclo da mandioca permitiu distribuição da massa verde ao longo de todo ano, possibilitando melhor utilização da parte aérea, demonstrando que essa espécie pode ser uma excelente alternativa para fornecimento aos animais em períodos de escassez de alimento no semiárido nordestino. Muitas plantas forrageiras, como o milho e a soja, têm produção limitada quando sob condições inadequadas de regime pluviométrico, sendo essencial a utilização de culturas que sejam resistentes ao estresse hídrico e que possuam altos valores nutricionais (Vilpoux *et al.*, 2013), como é o caso da mandioca, muito utilizada na região como complemento alimentar nos períodos de estiagem, quando tem baixa disponibilidade e qualidade de pastagem.

No Quadro 4, pode-se verificar que as variedades de mandioca apresentaram diferentes

Quadro 4 - Valor percentual de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) da parte aérea e PB de raízes de duas variedades de mandioca em função do intervalo entre podas, em Vitória da Conquista – BA

Variáveis	Variedade	Intervalo entre podas (meses)					Média	
		0	2	4	6	8		
Parte aérea	PB	Caitité	11,90 b	24,62 a	19,50 b	18,74 a	16,89 a	18,33
		Sergipe	17,09 a	26,14 a	22,29 a	20,06 a	16,72 a	20,46
		Média	14,49	25,38	20,9	19,4	16,81	
	FDN	Caitité	68,63 a	57,54 a	59,85 a	62,43 b	69,18 a	63,53
		Sergipe	64,96 b	58,58 a	59,64 a	65,01 a	66,09 b	62,86
		Média	66,8	58,06	59,75	63,72	67,64	
Raiz	PB	Caitité	2,93 a	4,8 a	3,54 a	3,69 a	3,98 a	3,85
		Sergipe	2,45 a	3,95 b	3,67 a	2,93 b	2,46 b	3,09
		Média	2,69	4,54	3,61	3,31	3,22	

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

percentuais de fibra em detergente neutro da parte aérea quando não sofreram poda e quando foram podadas a cada oito meses, com a variedade Caitité apresentando maior percentual. Quando podada a cada seis meses, ocorreu o inverso, ou seja, a variedade Sergipe foi a que apresentou maior percentual de fibra em detergente neutro. Pode-se inferir que quanto maior o período de estabelecimento da parte aérea da variedade Caitité maior será seu conteúdo de fibra em detergente neutro se comparado com a variedade Sergipe. Entretanto, Dantas *et al.* (2010) ao analisar a composição bromatológica da parte aérea de 11 cultivares de mandioca, onde não foi realizado a poda, observaram que não houve diferença para essa característica, sendo que as médias variaram de 60,48% a 74,51%.

Avaliando a estimativa do teor de proteína bruta da parte aérea (Figura 2A) e raiz (Figura 2B) da mandioca em função dos intervalos entre podas, observou-se efeito quadrático para a variedade

Caitité e efeito linear decrescente para a variedade Sergipe. O intervalo entre podas de dois meses proporcionou maiores valores de proteína bruta, possivelmente devido à idade das brotações, indicando que plantas mais jovens apresentam maior conteúdo proteico, devido a maior produção de folhas. Entretanto observa-se que o teor de proteína bruta nas raízes da variedade Caitité aumentou a partir do intervalo de 5,6 meses, provavelmente devido a uma especificidade da variedade de acumular proteínas a partir de um intervalo maior de tempo.

Foi definido modelo quadrático para a variedade Caitité e modelo linear para a variedade Sergipe para a relação entre intervalo entre podas e percentual de fibra em detergente neutro (Figura 2C). O comportamento foi semelhante para as duas variedades, sendo que os teores de fibra em detergente neutro aumentaram com o aumento do intervalo entre podas, provavelmente devido ao

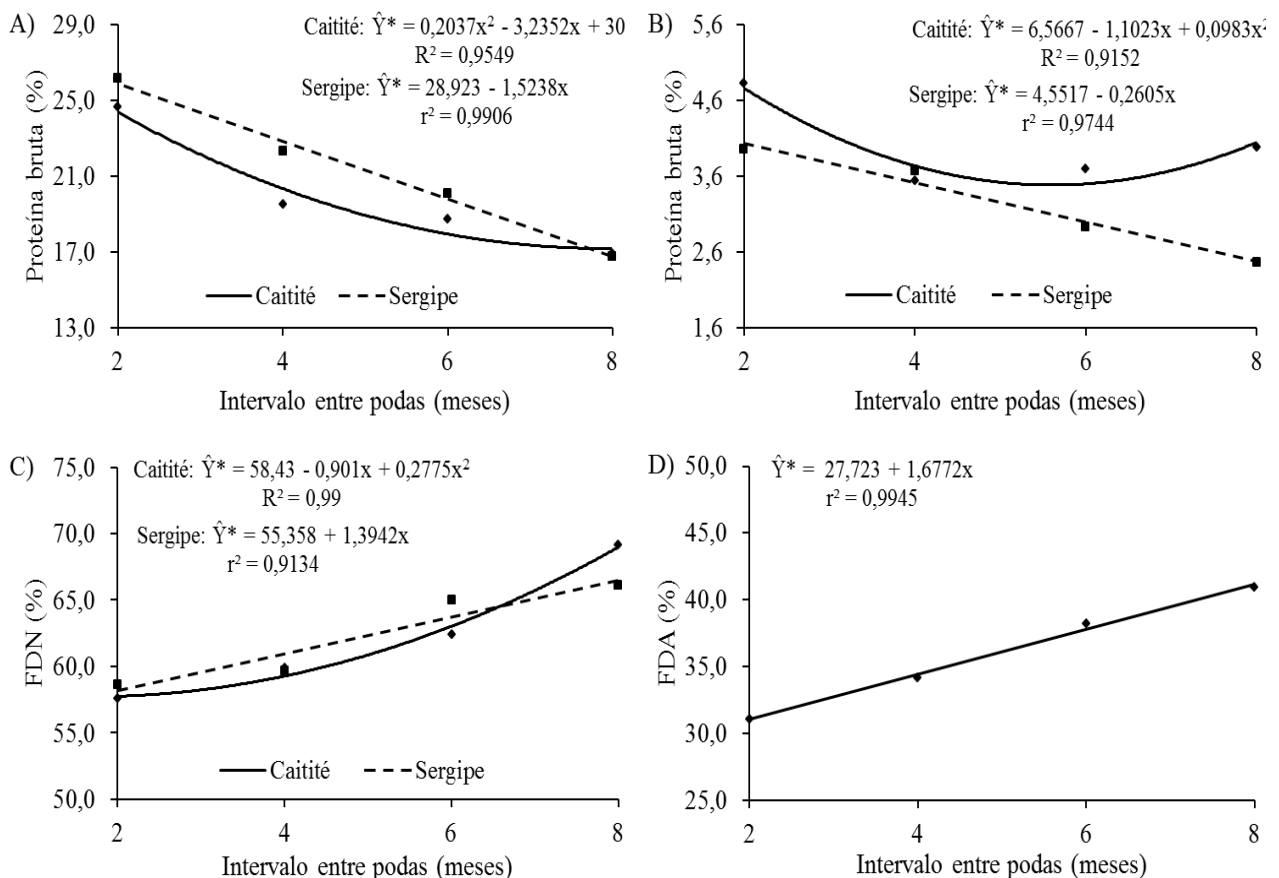


Figura 2 - Teores de proteína bruta da parte aérea (A) e raiz (B); fibra em detergente neutro (FDN) (C) e fibra em detergente ácido (FDA) (D) da parte aérea de mandioca em função do intervalo entre podas, em Vitória da Conquista – BA (*Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância da regressão).

desenvolvimento da planta e à maior deposição de lignina nos caules com maior intervalo entre cortes. Na variedade Caitité houve lento aumento de FDN, em relação à variedade Sergipe, até próximo do intervalo de seis meses. No presente estudo, o teor médio de fibra em detergente neutro, 62,19%, foi superior ao observado por Guedes *et al.* (2007), 48,91%.

Observou-se efeito linear crescente de intervalos entre podas sobre fibra em detergente ácido da parte aérea, (Figura 2D), indicando que quanto maior o intervalo entre podas, maior o teor de fibras das ramas, provavelmente pela maior deposição de fibras na parte aérea. Segundo Moreira Filho *et al.* (2009), a fibra em detergente ácido corresponde à celulose e lignina presentes na parede celular da planta. Em razão da participação da lignina nesta fração, que consiste em um composto indigestível, a fibra em detergente ácido é com frequência relacionada como indicador de qualidade de forragem. Para esses autores, quanto maior o seu valor, menor o valor energético e menor digestibilidade do alimento.

As médias das características da parte aérea e da raiz, em comparação com a testemunha, são apresentadas no Quadro 5. Observa-se que os teores de matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da parte aérea de plantas não podadas foram superiores aos de plantas podadas, provavelmente, pelo maior teor de lignina e celulose dessas e maior proporção de hastes em relação às folhas. Plantas podadas apresentaram maiores

percentuais de matéria mineral e proteína bruta em relação as não podadas, possivelmente em função da idade das brotações e da maior proporção de folhas e da menor proporção de caule das plantas podadas. Ferreira *et al.* (2007), ao estudarem a silagem do terço superior da rama da mandioca, encontraram respectivamente, teores de matéria seca, proteína bruta e matéria mineral de 19,13, 25,07 e 6,73%. Ferreira *et al.* (2009), encontraram valores médios de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de 37,79 e 23,57% na parte aérea de plantas podadas.

Observa-se, no Quadro 5, que os teores de matéria seca, matéria mineral e proteína bruta das raízes seguiram o mesmo comportamento da parte aérea, com plantas podadas apresentando maiores médias. Andrade *et al.* (2011), avaliando época de podas, não observaram diferença de porcentagem de matéria seca, entre plantas podadas e não podadas. Para Aguiar *et al.* (2011), variações nos teores de matéria seca das raízes dependem da época em que a poda é realizada. Para o teor de fibra em detergente neutro o comportamento na raiz foi oposto ao encontrado na parte aérea, sendo as médias de plantas podadas maiores que às de plantas não podadas. Possivelmente essa diferença foi em decorrência de um maior consumo de carboidratos não-fibrosos das raízes para manutenção das brotações, reduzindo assim os valores de carboidratos não-fibrosos das raízes e aumentando os valores de fibra em detergente neutro. Curcelli (2013) estudando épocas de podas em mandioca, observou maiores teores de fibra em

Quadro 5 - Valor percentual de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da parte aérea e raiz e de carboidratos não-fibrosos (CNF) de raiz de duas variedades de mandioca em função do intervalo entre podas, em Vitória da Conquista – BA

Intervalo entre podas	Parte aérea					Raiz				
	MS	MM	PB	FDN	FDA	MS	MM	PB	FDN	CNF
2	18,47 ⁻	7,17 ⁺	25,38 ⁺	58,06 ⁻	31,09 ⁻	22,79 ⁻	2,91 ⁺	4,38 ⁺	8,98 ⁺	81,80 ⁻
4	20,57 ⁻	6,53 ⁺	20,89 ⁺	59,74 ⁻	34,17 ⁻	30,30 ⁻	2,21 ⁺	3,60 ⁺	6,01 ⁺	87,03 ⁻
6	22,41 ⁻	5,98 ⁺	19,40 ⁺	63,72 ⁻	38,23 ⁻	33,14 ⁻	2,02 ⁺	3,31 ⁺	6,76 ⁺	85,77 ⁻
8	21,84 ⁻	5,83 ⁺	16,80 ⁺	67,63 ^{ns}	40,92 ^{ns}	29,11 ⁻	2,29 ⁺	3,22 ⁺	6,92 ⁺	86,25 ⁻
Testemunha	26,92	4,26	14,49	66,79	41,41	37,63	1,69	2,69	4,91	89,39
C. V. (%)	4,25	6,21	5,92	2,29	3,98	4,49	9,29	10,41	10,7	1,25

+ Significativo e superior à testemunha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade;

- Significativo e inferior à testemunha, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade;

ns Não significativo, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

detergente neutro nas raízes e menores teores na parte aérea de plantas podadas.

CONCLUSÕES

Maiores teores de matéria seca e matéria mineral na parte aérea e de matéria mineral na raiz foram observadas na variedade Caitité. A variedade Sergipe apresentou maiores teores de matéria seca e de fibra em detergente neutro na raiz.

Maiores teores de matéria seca foram observados quando a poda foi realizada no intervalo aproximado de seis meses. Por volta do intervalo entre podas de dois meses foram observados maiores teores de matéria mineral, na raiz e na parte aérea, maior teor de fibra em detergente neutro e menores

teores de hidratos de carbono não-fibrosos na raiz.

A poda feita a cada dois meses promoveu um aumento de proteína bruta, tanto para a parte aérea, quanto para a raiz. Os teores de fibra em detergente neutro aumentaram com os intervalos entre podas.

Foram observadas em plantas podadas maiores percentagens de matéria mineral e de proteína bruta, na parte aérea, e de matéria mineral, proteína bruta e fibra em detergente neutro na raiz.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, E.B.; Bicudo, S.J.; Curcelli, F.; Figueiredo, P.G. e Cruz, S.C.S. (2011) – Épocas de poda e produtividade da mandioca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 46, n. 11, p. 1463-1470. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011001100007>
- Andrade, J.S. de; Viana, A.E.S.; Cardoso, A.D.; Matsumoto, S.N. e Novaes, Q.S. de (2011) – Épocas de poda em mandioca. *Revista Ciência Agronômica*, vol. 42, n. 3, p. 693-701.
- Barbosa, C.Z. dos R.; Alves, J.M.A.; Schwengber, D.R.; Sousa, R. de C.P. de; Silva, S.M.; Uchôa, S.C.P.; Smiderle, O.J. e Albuquerque, J. de A.A. de. (2007) – Caracterização de dez clones de mandioca cultivados no estado de Roraima. *Revista Agro@mbiente*, vol. 1, n. 1, p. 24-27. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v1i1.141>
- Berchielli, T.T.; Sader, A.P. de O. e Tonani, F.L. (2001) – Avaliação da determinação da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido pelo sistema ANKOM. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 30, n. 5, p. 1572-1578. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000600027>
- Carvalho, V.D. de; De Paula, M.B. e Juste Júnior. E.S.G. (1985) – Efeito da época de colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de 10 cultivares de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca*, vol. 4, n. 1, p. 43-59.
- Carvalho, F.M.; Viana, A.E.S.; Cardoso, C.E.L.; Matsumoto, S.N. e Gomes, I.R. (2009) – Sistemas de produção de mandioca em treze municípios da região Sudoeste da Bahia. *Bragantia*, vol. 68, n. 3, p. 699-702.
- Curcelli, F. (2013) – *Épocas de poda da planta de mandioca para uso na alimentação animal*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu, Brasil, 62 p.
- Dantas, A.G. de M.; Paulo J.L. de A.; Guerra, M.G. e Freitas, M.O. de. (2010) – Análises bromatológicas de onze cultivares de mandioca. *Revista Caatinga*, vol. 23, n. 3, p. 130-136.
- Ferreira, A.L.; Silva, A.F.; Pereira, L.G.R.; Braga, L. G. T.; Moraes, S.A. de e Araújo, G.G.L. de. (2009) – Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, vol. 10, n. 1, p. 983-990.

- Ferreira, G.D.G.; Oliveira, R.L.; Cardoso, E. da C.; Magalhães, A.L.R. e Brito, E.L. (2007) – Valor nutritivo de co-produtos da mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, vol. 8, n. 4, p. 364-374.
- Guedes, P.L.C.; Lemos, P.F.B. de A.; Albuquerque, R.P. de F.; Costa, R.F. da; Chagas, N.G.; Cunha, A.P. e Cavalcante, V.R. (2007) – Produção de forragem de mandioca para alimentação de bovinos leiteiros no agreste paraibano. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, vol. 1, n. 2, p. 53-59.
- Guimarães, D.G. (2013) – *Avaliação de genótipos de mandioca em Cândido Sales – BA*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil, 101 f.
- INMET. (2011) – Dados Meteorológicos. Instituto Nacional de Meteorologia. <http://www.inmet.gov.br>.
- Modesto, E.C.; Santos, G.T. dos; Vilela, D.; Silva, D.C. da; Faustino, J.O.; Detmann, E.; Zambom, M.A. e Marques, J. de A. (2004) – Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, vol. 26, n. 1, p. 137-146. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v26i1.636>
- Montagnac, J.A.; Davis, C.R. e Tanumihardjo, S.A. (2009) – Nutritional value of cassava for use as a staple food and recent advances for improvement. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, vol. 8, p. 181-194.
- Moreira Filho, E.C.; Silva, D.S. da; Andrade, A.P. de; Medeiros, A.N. de e Parente, H.N. (2009) – Composição química de maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidades de plantio e alturas de corte. *Revista Caatinga*, vol. 22, n. 2, p. 187-194.
- Moreira, G.L.P.; Viana, A.E.S.; Cardoso, A.D.; Santos, V. da S.; Matsumoto, S.N. e Andrade, A.C.B. (2014) – Intervalos entre podas de duas variedades de mandioca. *Bioscience Journal*, vol. 30, n. 6, p. 1757-1767.
- Nunes Irmão, J.; Figueiredo, M.P. de; Oliveira, B.M. de; Rech, J.L.; Ferreira, J.Q. e Pereira, L.G.R. (2008) – Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, vol. 9, n. 1, p. 158-169.
- Sagrilo, E.; Vidigal Filho, P.S.; Pequeno, M.G.; Vidigal, M.C.G.; Scapim, C.A.; Kvitschal, M.V.; Maia, R.R. e Rimoldi, F. (2006) – Effect of harvest period on foliage production and dry matter distribution in five cassava cultivars during the second plant cycle. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, vol. 49, n. 6, p. 1007-1018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132006000700019>
- Santos, R.P.; Carmo, M.G.F. do; Parraga, M.S.; Macagnan, D. e Lopes, C.A. (2004) – Avaliação de cultivares de mandioca para consumo in natura quanto à resistência à mancha parda da folha. *Horticultura Brasileira*, vol. 22, n. 2, p. 232-237. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362004000200014>
- SEI. (2013) – Estatística dos municípios Baianos. *Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia*, vol. 4, n. 1, p. 435-452.
- Silva, D.J. e Queiróz, A.C. de. (2002) – *Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos*. Editora UFV, Viçosa, 235 p.
- Silva, M.A.A. da; Furlan, A.C.; Moreira, I.; Paiano, D.; Scherer, C. e Martins, E.M. (2008) – Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol. 37, n. 8, p. 1441-1449. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000800015>
- Silva, M.A.A. da; Furlan, A.C.; Moreira, I.; Toledo, J.B.; Carvalho, P.L. de O. e Scapinello, C. (2010) – Avaliação nutricional e desempenho da silagem de raiz de mandioca contendo ou não soja integral em dietas para suínos. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, vol. 32, n. 2, p. 155-161. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i2.8055>
- Sniffen, C.J.; O'Connor, J.D.; Van Soest, P.J.; Fox, D.G. e Russell, J.B. (1992) – A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, vol. 70, n. 11, p. 3562-3577. <http://dx.doi.org/1992.70113562x>
- Souza, A.S.; Rocha Júnior, V.R.; Mota, A.D.S.; Palma, M.N.N.; Franco, M.O.; Dutra, E.S.; Santos, C.C.R.; Aguiar, A.C.R.; Oliveira, C.R. e Rocha, W.J.B. (2011) – Valor nutricional de frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, vol. 12, n. 2, p. 441-455.
- Souza, M.J.L. de; Viana, A.E.S.; Matsumoto, S.N.; Vasconcelos, R.C. de; Sediyaama, T. e Morais, O.M. (2010) – Características agrônômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. *Acta Scientiarum Agronomy*, vol. 32, n. 1, p. 45-53.
- Vilpoux, O.F.; Yoshihara, P.H.F.; Pistori, H.; Ítavo, L.C.V. e Cereda, M.P. (2013) – Criação de ovinos com ração a base de mandioca integral com tecnologia apropriada para agricultura familiar. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, vol. 9, n. 1, p. 211-235.