

Potencial de Utilização da Maniçoba

Gherman Garcia Leal de Araújo¹ e Josias Cavalcanti²

¹Zootecnista, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Bolsista CNPq, ggla@cpatsa.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido - End. BR 428, km 152, Caixa Postal:23, 56300-097, Zona Rural, Petrolina-PE

Introdução

Pesquisas têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes domésticos. No período chuvoso, as herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes. Porém, à medida que a estação seca progride há o aumento da disponibilidade de folhas secas de arbustos e árvores, as quais se tornam cada vez mais importantes na dieta dos animais, principalmente dos caprinos. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto da produção e disponibilidade de forragem no Semi-Árido. Por já fazerem parte dos sistemas, as espécies nativas destacam-se pela alta resistência à seca, pelo alto nível protéico (> 12 %), e pelo fato da maioria produzir outros produtos, como madeira, e frutos, Araújo et al. 2001.

Avaliações da composição de dietas de bovinos sob pastejo na caatinga, realizadas pela Embrapa Semi-Árido em 1981, identificaram a presença da maniçoba local (*M.glaziovii* Muell. Arg.) através da técnica de microhistologia de análise fecal. Resultados semelhantes foram obtidos, também, utilizando-se a técnica de fístula esofágica. Nos plantios comerciais da maniçoba do Piauí foi observado que caprinos e suínos prejudicavam as plantas novas consumindo suas folhas.

Maniçobas são arbustos e pequenas árvores produtoras de látex de algumas espécies silvestres do gênero *Manihot* existentes no Nordeste Semi-Árido e Norte de Minas Gerais. No início do século XX foram exploradas, comercialmente, as espécies *M. glaziovii* Muell. Arg. (Maniçoba do Ceará), *M. dichotoma* Ule (Maniçoba de Jequié) e *M. cearulescens* Pohl (Maniçoba do Piauí) para extração de látex.

No Semi-Árido do Nordeste encontram-se mais cinco espécies do gênero *Manihot*: 1) *Manihot diamantinensis* Allem (mandioca Brava); 2) *Manihot jacobinensis* Muell. Arg. (mandioca Brava); 3) *Manihot janiphoides* Muell. Arg. (mandioca Brava);

4) *Manihot maracasensis* Ule (maniçoba) e 5) *Manihot sp.* (mandioca Tapuio). Além das oito espécies de *Manihot* acima mencionadas, existe no semi-árido nordestino um híbrido natural entre maniçoba e mandioca, conhecido por vários nomes, entre os quais destacam-se Pornunça, Pornuncia, Mandioca de Sete Anos e Maniçoba de Jardim, muito utilizado atualmente como planta ornamental e que já foi utilizado também para a produção de farinha.

Cultivo da Maniçoba para Produção de Forragem

Em áreas de cultivo da maniçoba com densidade elevada, utilizando-se o espaçamento de 1m x 1m, é possível obter-se uma produção anual de material forrageiro da ordem de quatro a cinco toneladas de matéria seca por hectare. Esta produção, geralmente, é obtida através de dois cortes, sendo efetuado o primeiro, três meses após o início do período das chuvas e o segundo, dois a três meses após o primeiro corte. Para implantação de grandes áreas, o terreno, após a limpeza e destocamento, deve ser preparado pelos métodos convencionais de aração e gradagem, com o objetivo principal de facilitar o plantio e tratos culturais. Para áreas menores, entretanto, a limpeza pode ser feita com ou sem destocamento e não há necessidade de arar o solo (Soares, 1995).

As sementes de maniçoba, colhidas naturalmente na caatinga, apresentam ótimo vigor e elevado índice de germinação. Em média, em um quilograma de sementes, são encontrados apenas 11% de sementes de menor densidade ou chochas. Um método simples e prático para separação das sementes chochas, é a colocação em um vaso com água e após alguns minutos, retirar aquelas que não precipitaram para o fundo do vasilhame; as restantes, após a secagem, em local ventilado, estão aptas para serem armazenadas ou plantadas (Soares, 1995).

A implantação da maniçoba pode ser efetuada no início do período chuvoso. Entretanto, melhores resultados são obtidos quando executado até dois meses antes das chuvas, no método conhecido como “plantio no pó”. Com isto, haverá uma melhor adaptação das sementes às condições do local de plantio, podendo se obter um elevado índice de germinação. O plantio pode ser feito em sulcos ou em covas, no espaçamento de 1 m a 2 m entre fileiras e 0,5 m a 1 m entre plantas, de modo que se obtenha uma densidade de 10.000 plantas por hectare (Soares, 1995).

As sementes são enterradas a uma profundidade em torno de 7 cm, devendo-se colocar cinco a seis sementes por cova. Para se plantar uma área de 1 ha, são

necessários, aproximadamente, 12 a 15 kg de sementes. Havendo umidade suficiente no solo, as sementes começam a germinar dez a doze dias após o plantio. Se for necessário fazer desbaste, deixar duas a três plantas por cova (Soares e Salviano, 2000).

A maniçoba, apesar de ser uma planta nativa da caatinga, em cultivo sistemático deve permanecer sempre livre da competição de outras plantas, para que possa se desenvolver e produzir com maior rapidez. Normalmente, não sofre ataque de pragas e não apresenta sintomas de doenças. Os cultivos de maniçoba, bem manejados, podem apresentar um período de longevidade superior a quinze anos (Soares e Salviano, 2000).

Toxicidade

A maniçoba, como as demais plantas de gênero *Manihot*, apresenta em sua composição, quantidades variáveis de determinadas substâncias que ao hidrolisarem-se e mediante a ação de uma enzima, dão origem ao ácido cianídrico. Este ácido, dependendo da quantidade ingerida por um animal, pode provocar intoxicação.

Bokanga 1993, menciona que existem cerca de 2.000 espécies de plantas cianogênicas conhecidas, mas em nenhuma delas o ácido cianídrico (HCN) é produzido diretamente ou armazenado na planta em qualquer estágio de seu desenvolvimento.

O ácido cianídrico é produzido após a ocorrência de danos mecânicos ou fisiológicos no tecido da planta, quando as principais substâncias cianogênicas, a linamarina e lotaustralina, em presença de água, entram em contato com a enzima linamarase, que se encontram separadas no tecido vivo e íntegro. A enzima localiza-se na parede celular e as substâncias cianogênicas nos vacúolos. Nessa primeira fase, são produzidas glucose e acetona cianidrina e, na segunda fase, a enzima hidroxinitrilo liase catalisa a degradação da acetona cianidrina para a produção de acetona e HCN. A enzima dessa segunda fase, também, se encontra na parede celular e a reação pode ocorrer espontaneamente quando o pH é superior a quatro e a temperatura superior a 30°C, McMahon et. al., 1995, citados por Cavalcanti e Araújo 2000.

Pesquisas realizadas pelo pesquisador Josias Cavalcanti, dados não publicados, avaliando o nível de toxicidade da parte aérea fresca pelo conteúdo de ácido cianídrico livre (HCN) em mg/kg de matéria seca (MS) de vários acessos, mostrou que as três espécies mais tóxicas foram as seguintes: *M.dichotoma* var. *dichotoma* (1.289), *M.carthaginensis* (1.104) e *M.epruinosa* (1.002). As menos tóxicas foram as seguintes: *M.glaziovii* procedência de Petrolina-PE (304), *M.cearulescens* (387) e *M.glaziovii*

procedência de Antas-BA (529). Os dois acessos de *M.glaziovii* (um local e outro procedente de Antas-BA) apresentaram o menor conteúdo de HCN. O acesso de *M.carthaginensis* apesar da alta produtividade de forragem, apresentou elevado conteúdo de HCN.

O organismo animal tem uma capacidade de eliminar de 0,5 a 3,5 mg de HCN por quilograma de peso vivo, por meio da utilização de aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), que, sob a ação da enzima rodanase, produzem tiocianatos que são eliminados pela urina. Segundo Olumide (1994), citado por Cavalcanti e Araújo 2000, animais monogástricos e ruminantes alimentados com plantas cianogênicas têm necessidade de suplemento de metionina e cistina, sendo o enxofre orgânico o suplemento nutricional que parece ser mais eficaz. É recomendável, também, a suplementação com iodo, zinco, cobre e selênio, pois as deficiências desses elementos são agravadas com a presença de cianetos. Logo, o uso de fontes e/ou ingredientes ricos em aminoácidos sulfurados em dietas com altas proporções da parte aérea da mandioca, pode reduzir a mobilização desses aminoácidos no organismo animal.

De uma maneira geral, pode-se observar que na planta verde, em início de brotação, a maniçoba apresenta um teor médio de ácido cianídrico (HCN) de 1.000mg/kg de matéria seca. Isso significa que se o animal consumir uma grande quantidade, em poucos instantes pode sofrer intoxicação. Por outro lado, quando esta mesma planta é triturada e exposta para secar (fenada), o teor de HCN baixa para menos de 300mg/kg de matéria seca, quantidade insuficiente para provocar qualquer sintoma de intoxicação em animais, mesmo que em grande quantidade e por muito tempo.

Valor Nutritivo

A maniçoba pode ser considerada como uma forrageira com alto grau de palatabilidade, por ser bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez. Além da boa palatabilidade, possui um razoável teor de proteína e de digestibilidade.

Barros *et al.*(1990 b), avaliando o feno da maniçoba, como único alimento, para caprinos e ovino, determinaram a composição química e valor energético Tabela 1. Os valores da fibra em detergente neutro (FDN), e demais constituintes da parede celular, apresentaram-se elevados, principalmente a lignina, característica das espécies lenhosas. Em termos de concentração de proteína bruta, a maniçoba está muito próxima, segundo

os autores, a valores encontrados na folhagem de Juazeiro (Barros *et al* 1986) e a Jurema Preta (Vale *et al* 1985). No entanto, a proteína digestível da maniçoba foi baixa (5,25%) em decorrência do alto teor de nitrogênio ligado a fibra em detergente ácido (FDA).

Tabela 1 – Composição química e valor energético da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), com base na matéria seca.

Matéria Seca (%)	93,30
Cinzas (%)	7,50
Nitrogênio total (%)	1,92
Nitrogênio ligado a FDA (%)	0,78
Proteína Bruta (%)	12,00
Proteína digestível (%)	5,25
Fibra em detergente neutro (%)	58,60
Hemicelulose (%)	11,30
Celulose (%)	28,70
Lignina em KMnO ₄	17,10
Energia digestível (Mcal/kg)	2,00

Fonte: Barros et al. 1990.

Vasconcelos, 2000 avaliou o feno da Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), proveniente da Fazenda Cachoeira, localizada em Sertânia-PE, pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA. O material utilizado para a fenação foi coletado da caatinga nativa da região, no período de abril a maio de 1997, nas proximidades da fazenda. A Maniçoba encontrava-se em estado fenológico de início de frutificação. Os ramos cortados foram triturados em máquina forrageira e o material foi colocado em terreno cimentado para a secagem, durante dois dias, consecutivos, ao ar livre e com viragens periódicas. A composição química do feno pode ser observado na Tabela 2.

Para o componente proteína bruta (Tabela 2), o feno de maniçoba apresentou valor de 11,88%, equivalente a outros estudos com esta forrageira conservada sob forma de feno. O percentual de FDN (48,05%) apresenta valor inferior aos de 58,6 e 57,26% obtidos por Barros, *et al.* (1990b) e Salviano, *et al.* (1997), respectivamente. O valor de FDA (28,66%), foi superior aos encontrados por Passos (1990) e Salviano *et al.* (1997) que foram de 20,11 e 19,17%, respectivamente. O percentual médio de lignina de 9,08%, o qual, quando confrontados com os percentuais de 5,29 e 17,10%, encontrados por Passos, (1990) e Barros, *et al.*(1990b), respectivamente, em pesquisa com esta

mesma forrageira, pode ser observado diferenças representativas, podendo ser explicada, também, pelo estado fenológico da planta no período da colheita, onde no primeiro trabalho, a planta estava em início de floração e no segundo, esta, se encontrava em fase de amadurecimento dos frutos, todos citados por Vasconcelos, 2000.

O resultado de 0,90% para o componente químico tanino, Tabela 2, ao ser comparado com o observado por Lima (1996), com esta forrageira não fenada, apresentou valor de 2,32%, valor este, que para plantas arbóreas e arbustivas da caatinga são considerados baixos, Vasconcelos 2000.

Tabela 2 - Composição química do feno da Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), expressa na matéria seca

Matéria seca (MS)	92,95
Proteína bruta (PB)	11,88
Fibra em detergente neutro (FDN)	48,05
Fibra em detergente ácido (FDA)	28,66
Celulose (CEL)	18,51
Lignina (LIG)	9,08
Extrato etéreo (EE)	5,83
Tanino (T)	0,90
Cinza (CZ)	7,90

Fonte: Vasconcelos, 2000.

Na Tabela 3, observa-se a composição química do feno de maniçoba, determinado por Araújo et al. 2000a, em um estudo para avaliar o consumo de nutrientes de dietas para carneiros com diferentes níveis de feno de maniçoba, realizado na Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CHOS), extrato etéreo e da digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS), do feno de maniçoba (FENO) expressos na MS

MS (%)	91,00
MO	84,00
MM	7,00
PB	11,00
FDN	58,00
CHOS	78,00
EE	4,00
DIVMS	46,00

Fonte: Araújo et al, 2000a.

Consumo e Digestibilidade de Nutrientes

Para avaliar os efeitos de níveis crescentes do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), sobre o consumo de diferentes nutrientes, Tabela 4, Araújo et al. 2000a, utilizaram 20 carneiros com peso vivo médio inicial de 16,7 kg, submetidos a um delineamento experimental inteiramente casualizado, alimentados em gaiolas de metabolismo com cinco rações distintas, contendo 30, 40, 50, 60 e 70% de volumoso. O consumo de extrato etéreo (EE), teve um comportamento quadrático ($P < 0,01$), quando expresso em g/dia. Os consumos de matéria seca (MS), carboidratos totais (CHO), e fibra em detergente neutro (FDN), em g/dia, %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$, aumentaram linearmente ($P < 0,01$) com o aumento do nível de volumoso nas rações, enquanto o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) decresceu linearmente ($P < 0,01$).

Araújo *et al.* (1996), em ensaio com ovinos, avaliaram a composição química, digestibilidade aparente e consumo voluntário dos nutrientes do feno da maniçoba e verificaram o consumo de matéria seca e nutrientes digestíveis totais de 75,81 e 48,13 g/kg de PV, respectivamente.

Com o objetivo de determinar a degradabilidade da matéria seca e da proteína de algumas forrageiras do semi-árido brasileiro, Salviano *et al* (1997) utilizaram três carneiros com fistula ruminal, mantidos numa pastagem mista com predominância de capim Elefante. Foram avaliados, dentre outras forrageiras, a Jurema Preta (*Mimosa hostilis*), a Maniçoba (*Manihot pseudoglasiovii*) e o Feijão Bravo (*Capparis flexuosa*). Os autores concluíram que os recursos alimentares do semi-árido brasileiro apresentam características de degradação *in situ* diferenciadas, destacando-se a maniçoba com altos índices de degradabilidade e a Jurema Preta com baixos.

Araújo et al. 2000b, avaliaram os efeitos de níveis crescentes do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), sobre a digestibilidade de diferentes nutrientes e o desempenho dos animais em 20 carneiros. O nível de volumoso na dieta influenciou a digestibilidade aparente, Tabela 5, da matéria orgânica (MO) de 73,1 a 65,0%, da proteína bruta (PB) de 66,4 a 59,1% e dos carboidratos totais (CHO) de 71,1 a 40,8%, decrescendo linearmente com o aumento da percentagem de feno.

Tabela 4 - Médias, coeficientes de variação (CV) e equações de regressão ajustadas (ER), para os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CHOS), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE), expressos em gramas por dia (g/dia), em percentagem de peso vivo (%PV) e em unidade de tamanho metabólico (g/kg^{0,75}), em função dos níveis de volumoso nas dietas

	Níveis de Volumoso (V)					CV (%)	ER	
	30%	40%	50%	60%	70%			
	(g/dia)							
MS	591	604	633	683	710	22,1	Y=549 + 31**V	r ² =0,95
MO	605	594	607	605	627	20,5	Y=608	-
PB	80	76	80	78	80	20,2	Y=79	-
CHOS	532	532	559	597	614	22,7	Y=499 + 22**V	r ² =0,91
NDT	533	501	498	478	463	23,8	Y=543 - 16**V	r ² =0,93
FDN	265	285	295	310	342	22,6	Y=246 + 17**V	r ² =0,94
EE	18	18	17	17	17	25,7	Y=20 - 1,79**V + 0,24**V	r ² =0,92
	(%PV)							
MS	2,85	2,97	3,05	3,31	3,42	15,5	Y=2,68+0,14**V	r ² =0,96
MO	2,92	2,95	2,94	2,92	3,01	12,9	Y=2,95	-
PB	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	13,3	Y=0,38	-
CHOS	2,57	2,62	2,7	2,89	2,95	16,1	Y=2,43+0,10**V	r ² =0,94
NDT	2,56	2,49	2,39	2,30	2,22	16,3	Y=2,66-0,08**V	r ² =0,99
FDN	1,28	1,42	1,41	1,50	1,63	14,9	Y=1,21+0,07**V	r ² =0,89
EE	0,091	0,089	0,084	0,083	0,085	20,9	Y=0,086	-
	(g/kg ^{0,75})							
MS	61	63	64	70	72	16,0	Y=57,02+3,14**V	r ² =0,95
MO	62	62	62	62	64	13,6	Y=62,7	-
PB	8	8	8	8	8	13,7	Y=8,2	-
CHOS	54	55	57	61	63	16,7	Y=51,78+2,23**V	r ² =0,93
NDT	54	52	50	49	47	17,2	Y=56,48-1,82**V	r ² =0,99
FDN	27	30	30	31	34	15,8	Y=25,76+1,71**V	r ² =0,91
EE	1,9	1,8	1,7	1,7	1,8	21,2	Y=1,84	-

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. V. Nível de volumoso nas dietas (%)

Fonte: Araújo et al 2000a

Barros et al. 1990, relataram que entre os caprinos e ovinos, não foi detectada diferença significativa (P>0,05) para a variável consumo de matéria seca (Tabela 6). Os consumos de matéria seca de 99,3 e 97,6g/kg^{0,75}/dia para caprinos e ovinos, respectivamente, são considerados altos. Estes valores apresentaram superioridades de mais de 20% sobre as referidas por Barros et. al. (1986), para cunhã, mata pastos e juazeiro e por Araújo & Vieira (1987 a e b) para orelha de onça (*Macropitium martii*) camaratuba (*Cratilia mollis*).

Tabela 5 - Médias, equações de regressão ajustadas (ER) e respectivos coeficientes de variação (CV) e de determinação (r^2), para as digestibilidades aparente da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CHOS), fibra em detergente neutro (FDN) e extrato etéreo (EE), em função dos níveis de volumoso nas dietas

	Níveis de Volumoso (V)					CV (%)	ER	r^2
	30%	40%	50%	60%	70%			
MS	65,4	65,9	63,2	64,2	59,5	8,6	Y=63,8	-
MO	73,1	72,1	67,6	66,6	65,0	5,8	Y=75,58 - 2,17**V	$r^2=0,96$
PB	66,4	62,3	61,3	58,1	59,1	10,0	Y=67,16 - 1,87**V	$r^2=0,78$
CHOS	71,1	66,7	59,1	51,7	40,8	34,3	Y=30,31 - 7,55**V	$r^2=0,91$
FDN	50,3	52,8	51,8	45,3	45,7	14,0	Y=49,18	-
EE	56,5	60,5	55,1	61,4	58,2	19,9	Y=58,85	-

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; V. Nível de volumoso nas dietas (%)

Fonte: Araújo et al 2000b

Segundo os mesmos autores, Tabela 6, o consumo de energia digerível, apresentou uma superioridade de 50% em relação ao verificado por Araújo & Vieira (1987 a e b) para orelha de onça e camaratuba e por Araújo et al. (1987) para mororó (*Bauhinia cheilantha*), embora a densidade energética das forrageiras tenha sido inferior a da maniçoba. Este fato se deve ao elevado consumo verificado para a maniçoba em relação ao das forrageiras avaliadas por Araújo & Vieira (1987 a e b).

Tabela 6 - Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da maniçoba por caprinos e ovinos

Variáveis**	Espécie Animal*	
	Ovinos	Caprinos
Consumo de matéria seca		
- g/kg ^{0,75} /dia	97,6±3,3	99,3±6,2
- % do peso corporal/dia	3,9±0,2	4,6±0,3
Digestibilidade de matéria seca (%)	47,4±1,6	51,4±2,4
Digestibilidade de energia bruta (%)	46,4±2,0	43,8±4,2
Consumo de energia digerível (kcal/kg ^{0,75} /dia)	209,7±14,5	190,1±24,3
Consumo de nitrogênio		
- g/animal/dia	33,0±0,9	22,8±1,8
- g/ kg ^{0,75} /dia	2,1±0,07	2,2±0,1
Digestibilidade do N (%)	41,9±1,3	45,8±2,9
Balanço de N (g/animal/dia)	-1,3±1,7	0,16±1,5
N fecal		
- % do N excretado	56,7±2,3	54,8±3,9
N urinário		
- % do N excretado	43,3±6,8	45,2±3,9

Fonte: Barros et al 1990. * Média ± erro padrão.

O consumo de N não apresentou diferença significativa ($P>0,05$) entre caprinos e ovinos. A digestibilidade deste nutriente (Tabela 6) foi baixa quando comparada com a alfafa que varia de 75,9 a 65,8% para os estádios de maturidade de pré-floração a maduro, respectivamente (National Research Council 1985b). Por outro lado, os valores encontrados assemelham-se e , em alguns casos, são até superiores ao das forrageiras dos gêneros *Prosopis*, *Acácia* e *Ziziphus* (National Research Council 1981). Do nitrogênio total da maniçoba, 40,6% encontra-se ligado a fibra em detergente ácido, FDA, Tabela 1. O elevado teor de N ligado a FDA decorre, em parte, das elevadas concentrações de lignina. Isto explica a baixa digestibilidade do N da maniçoba. Provavelmente, ácidos fenólicos também estejam contribuindo para a explicação deste fenômeno pela insolubilização do N no trato digestivo dos animais conforme foi demonstrado por Reed & Soller (1983). Isto sugere que a proteína de maniçoba está enquadrada na categoria de baixa solubilidade conforme classificação de Van Soest (1983).

Do nitrogênio excretado, mais 40% foi perdido pela urina (Tabela 6). Os valores encontrados apresentaram uma superioridade de 23,4 e 31,3%, respectivamente, para os ovinos e caprinos, sobre a média das perdas urinárias de N de 36 publicações constantes no National Research Council (1985 a). O balanço de N foi de -1,3 e 0,16 g/dia (Tabela 6) para os ovinos e caprinos, respectivamente, não havendo diferença significativa ($P>0,05$) entre espécies animal, Barros et al. 1990.

Em ruminantes, há uma relação contínua entre consumo de energia e balanço de nitrogênio, de negativo a baixo níveis deste nutriente (Brooster 1973). No entanto, neste trabalho energia não constitui uma boa explicação para a baixa utilização do N uma vez que, o consumo deste nutriente foi suficiente e até superou as necessidades de manutenção dos animais (National Research Council 1981, 1985 a e b). Provavelmente, a explicação mais convincente para a baixa utilização do N da maniçoba esteja relacionada a presença de grandes quantidades de proteínas ligada à FDA, Barros et al. 1990.

Desempenho Animal

Novilhos alimentados com feno de capim buffel exclusivo, mantiveram o peso, entretanto, quando suplementados com feno de maniçoba, apresentaram ganhos de peso superiores a 700 g/cabeça/dia (Salviano e Nunes, 1991). Trabalho conduzido por

Almeida et al. (dados não publicados), com o objetivo de avaliar a contribuição do feno de maniçoba para engorda de ovinos, mostraram que o feno de maniçoba quando utilizado como fonte única de volumoso, promove ganhos de peso próximo a 100g/cabeça/dia. Todavia, os mesmos autores, recomendaram a suplementação de concentrados para a obtenção de melhor eficiência de ganho.

Araújo et al 2000b, relataram que não houve influência dos níveis de feno de maniçoba nos ganhos de peso vivo de carneiros aos 28, 56 e 84 dias, Tabela 7, com uma média geral de aproximadamente, 44 g/dia, ficando bem abaixo do esperado, em torno de 200 g/dia. Fatores como: a) baixo nível de consumo de energia, que ficou próximo de 500 g/dia; b) baixo nível de consumo de proteína, em média de 80,0 g/dia; c) o tipo de animal e d) as condições de confinamento; podem explicar os baixos desempenhos obtidos. Os resultados obtidos permitiram concluir que os diferentes níveis de feno de maniçoba, responderam com ganhos de peso vivo modesto e que as digestibilidades de nutrientes foram satisfatórias para o tipo de dietas estudadas.

Tabela 7 - Médias, coeficientes de variação (CV) e equações de regressão ajustadas (ER) do ganho diário de peso vivo, expressos em gramas por dia (g/dia) aos 28 (GDP28), 56 (GDP56), 84 (GDP84), e o ganho diário de peso médio total (GDPMT), em função dos níveis de volumoso nas dietas

	Níveis de Volumoso (V)					CV (%)	ER
	30%	40%	50%	60%	70%		
GDP28	51	43	40	54	41	64,2	Y=46
GDP56	67	59	47	67	53	46,5	Y=59
GDP84	27	24	46	52	64	51,0	Y=43
GDPMT	41	36	41	52	49	30,3	Y=44

Fonte: Araújo et al 2000b

Pornunça, uma nova opção com potencial forrageiro e apícola do gênero Manihot

Pornunça, Pornuncia, Mandioca de Sete Anos entre outros são os principais nomes de uma planta utilizada no passado para produção de farinha e atualmente encontrada com frequência em frente às casas de muitos bairros de Petrolina-PE e Juazeiro-BA como planta ornamental e de sombra. Considera-se que a planta seja um híbrido natural entre maniçoba e mandioca e portanto, apresente características intermediárias entre as duas espécies. As lâminas foliares e os frutos são semelhantes às

mandiocas, enquanto que, as hastes lenhosa e as cicatrizes foliares são semelhantes às maniçobas. Apesar da grande produção de flores, apresenta baixa produção de sementes, implicando na necessidade de utilização das manivas (hastes) para a sua multiplicação.

Os bons resultados obtidos pela Embrapa Semi-Árido com a utilização das maniçobas como planta forrageira, motivaram a observação de outras plantas da mesma família. Nas avaliações preliminares, realizadas pelo pesquisador Josias Cavalcanti, a pornunça se destacou na produção de forragem, retenção foliar e produção de flores e foi semelhante às maniçobas quanto a tolerância a poda, a capacidade de brotação e valor nutritivo do feno produzido. A tolerância a seca tem sido semelhante às maniçobas nas observações realizadas no período de 1999 a 2002, entretanto, um maior período de acompanhamento se faz necessário, visto que, a propagação por estacas e a herança de algumas características das mandiocas podem contribuir para uma menor rusticidade.

O Sr. Jean-Claude Vitart, proprietário da Fazenda Algodões (Santa Maria da Boa Vista-PE), possui atualmente mais de 20,0 ha com a cultura da pornunça cujo plantio teve início em 1999. A ampliação anual da cultura e o tamanho da área cultivada atualmente, indicam a satisfação do produtor, que tem utilizado exclusivamente a parte aérea da planta sob a forma de feno para suplementar a alimentação dos seus animais.

A uso forrageiro da parte aérea das pornunças é a mais importante forma de aproveitamento da planta e deve ser utilizada de maneira semelhante às maniçobas, sob a forma de feno e silagem. A parte aérea fresca não deve ser fornecida aos animais devido ao perigo de intoxicação. O valor nutritivo depende da proporção de folhas, portanto a planta deve ser colhida antes que as folhas comecem a cair. Portanto, a trituração é o processo mais importante para redução da toxicidade e deve ocorrer logo após o corte da planta. No néctar das flôres de mandioca não foi encontrado esse princípio tóxico.

O desenvolvimento de inflorescências com até 200 flores em cada nível de ramificação é uma característica da pornunça que permite dispor de grande número de flores por um período superior às maniçobas e à maioria das plantas apícolas da caatinga. A informação sobre a produção de néctar de cultivares de mandioca na África e a observação da visita de diversas abelhas nativas (meliponas) e exóticas (italiana africanizada) nas flores das pornunças, motivaram o início do estudo do seu potencial apícola. Os primeiros resultados obtidos pela pesquisadora Lucia Helena Piedade Kiill

da Embrapa Semi-Árido mostraram que as flores da pornunça contêm uma concentração de açúcar bem superior as demais flores apícolas da caatinga.

Os resultados obtidos até o momento quanto ao potencial forrageiro e apícola da Pornunça sugerem a continuidade desses estudos que poderão contribuir significativamente para tornar econômica a exploração de uma planta atualmente cultivada sem essa finalidade.

Considerações Finais

Os estudos de avaliação e de uso potencial das diferentes espécies forrageiras arbustivo-arbóreas, sejam nativas ou introduzidas, exploradas no Semi-Árido do Nordeste são bastante promissores. Entretanto, ainda é muito baixa a utilização dessas alternativas por parte dos produtores, seja por falta de conhecimento, divulgação ou mesmo pelo baixo incentivo e apoio governamental.

A maniçoba por se tratar de uma forrageira com alta tolerância a seca, baixo custo de produção, longevidade de produção e boa aceitabilidade por ruminantes, deve ser utilizada na forma de feno ou silagem, principalmente, como suplementação estratégica, combinada com outras alternativas forrageiras, nos períodos de menor disponibilidade de forragens, podendo ser uma das mais importantes opções de melhoria da eficiência alimentar dos sistemas de produção animal no semi-árido.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forage of the semi-arid region of Pernambuco. II Camaratuba - *Cratia mollis*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings...** Brasília, Embrapa-DDT, 1987a p.1408.
- ARAÚJO, E.C., VIEIRA, M.E.Q. Nutritive value and voluntary intake of native forage of the semi-arid region of Pernambuco. I *Macroptilium martii*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT, 4. Brasília, DF, 1987. **Proceedings...** Brasília, 1987b p.1407.
- ARAÚJO, E. C. de; SILVA, V. M. da; PIMENTEL, A. L.; CARDOSO, G.A.; CANTARELI, R.F.; ALMEIDA, R.R. de. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco, VII, Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6., 1996, Natal. **Anais...**Natal: SNPS/UFRN/EMPARN, 1996. p. 211.

- ARAÚJO, G.G.L., MOREIRA, J.N., GUIMARÃES FILHO, C., FERREIRA, M.A., TURCO, S.H.N., SALVIANO, L.M.C. Consumo de dietas com níveis crescentes de feno de maniçoba, em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa-MG. **Anais...** 37, Reunião Anual da SBZ (CD). 2000a. v.CD.
- ARAÚJO, G.G.L., MOREIRA, J.N., GUIMARÃES FILHO, C., FERREIRA, M.A., TURCO, S.H.N., CAVALCANTI, J. Diferentes níveis de feno de maniçoba, na alimentação de ovinos: Digestibilidade e desempenho animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa-MG. **Anais...** 37, Reunião Anual da SBZ (CD). 2000b. v.CD.
- ARAÚJO, G.G.L., ALBUQUERQUE, S.G. de, GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do Nordeste. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais, Juiz de Fora, MG. **Livro** [Ed.] Carvalho, M.M., Alvim, M.J. e Carneiro, J.C. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. p.111-137.
- BARROS, N.N.; KAWAS, J.R.; FREIRE, L.C.L. Digestibility and intake of various native and introduced forages by goat and hair sheep in Northeast Brazil, In: REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA COLABORATIVA DE PEQUENOS RUMINANTES, 4., 1986 Sobral. **Anais...** Sobral: EMBRAPA/SR-CRSP, 1986. p.219.226.
- BARROS, N.N.; SALVIANO, L.M.C.; KAWAS, J.R. Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.387-392, 1990.
- BOKANGA, M. the truth about cyanide in cassava: its it bitter? **IITA Research**, n.6, p.24-25, 1993.
- BROOSTER, W.H. Protein-energy interrelationships in growth and lactation of cattle and sheep. **Proc. Nut. Soc.**, 32:115, 1973
- CAVALCANTI, J., ARAÚJO, G.G.L. **Parte aérea da mandioca na alimentação de ruminantes na região semi-árida**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000, 22p. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnico, N 57).
- LIMA, J. L, de; **Plantas forrageiras na caatinga**; usos e potencialidades. Petrolina; EMPBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996. 44p,
- McMAHON, J.M.; WHITE, W.L.B.; SAYRE, R.T. Cyanogenesis in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) **Journal of Experimental Botany**, v.46, n.288, p.99-107, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Subcommittee on goat nutrition. Washington D.C.; 1981. **Nutrient requirements of goats**. Washington DC; National Academic Press. 1981. 91p.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Subcommittee on nitrogen usage in ruminants. Washington EUA; 1981. **Ruminant nitrogen usage**. Washington D.C.; National Academic Press. 1985a. 138p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Subcommittee on sheep nutrition Washington EUA **Nutrient requirements of sheep**. Washington D.C.; National Academic Press. 1985b. 138p.
- PASSOS, R. A. M. **Avaliação bromatológica e valor nutritivo de forrageiras nativas do Nordeste**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1990. 87p. Tese Mestrado.
- OLUMIDE, T. Indices of cassava safety for livestock feeding. *Acta Horticulturae*, n.375, p.241-249, 1994.
- REED, J.; SOLLER, H. Phenolics and nitrogen utilization in sheep fed browse. In: HOUSE, H. Herbivore nutrition research. Australia, **Australian Society of Animal Production**, 1987. p.41-48
- SALVIANO, L.M.C.; ABDALIA, A.L.; VITTI, D.M.S.S. Degradação *in situ* do bagaço de tomate e de algumas forragem do semi-árido brasileiro, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 1997, Juiz de Fora. **Anais...**Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 61-63.
- SALVIANO, L.M.C.; NUNES, M. do C.F.S. **Feno de maniçoba na suplementação de novilhos alimentados com feno de capim buffel**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1991, 14p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 38).
- SOARES, J.G.G.; SALVIANO, L.M.C. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000, 6p. (Embrapa Semi-Árido - Instruções Técnicas, N33)
- SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, N 59).
- VALE, L.V.; ARAÚJO FILHO, J.A.; ARRUDA, F.A.V.; SERPA, M.P.M. Valor nutritivo da vagem da Jurema Preta In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 22, 1985. Camboriú, SC, **Anais...**1985. Camboriú: SBZ, 1985, p.336
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis, Oregon, O & Books, Inc. 1983. Cap. 6, p.276-293.
- VASCONCELOS, M.A. **Composição química e degradabilidade do feno da maniçoba (*Manihot esculenta* Pax & Hoffmann) em ovinos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000. 70p. Tese Mestrado.