

Características morfológicas e valor nutritivo da maniçoba submetida a espaçamentos de plantio e adubações

Morphological characteristics and nutritional value of cassava under planting spacing and fertilization

ARAÚJO FILHO, José Teodorico de^{1*}; PAES, Reinaldo de Alencar¹;
AMORIM, Philipe Lima de²; BARROS, Thayse da Silva¹; SILVA, Ricardo Alencar da³; SILVA, Silvia Comasseto da⁴

¹Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Rio Largo, Alagoas, Brasil.

²Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

³Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola Agrícola de Jundiaí, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

⁴Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Medicina Veterinária, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Endereço para correspondência: hircus4@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes espaçamentos de plantio e tipos de adubações sobre as características morfológicas e valor nutritivo da Maniçoba. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 3, com cinco repetições, e os tratamentos foram os diferentes espaçamentos de plantio (1,5m x 1,5m e 2m x 2m) e adubações (esterco bovino, caprino e sem adubação). As avaliações foram realizadas durante dois cortes, efetuados aos 120 e 240 dias após corte de uniformização. Para todas variáveis avaliadas, não houve interações significativas entre os espaçamentos de plantio e tipos de adubações. Não houve diferenças dos espaçamentos sobre as variáveis, número de folhas, número de bifurcações e diâmetro de caule em ambos os cortes. Para as variáveis produções de massa fresca e seca, não houve diferenças significativas entre os tipos de adubações em ambas as colheitas. Apenas para os teores fibra em detergente neutro e de potássio observaram-se diferenças entre espaçamentos de plantio. A produção de fitomassa da maniçoba pode ser incrementada com a utilização de plantios mais densos e adubações orgânicas independentemente da fonte utilizada, sem que haja redução de seu valor nutritivo.

Palavras-chave: adubo orgânico, densidade, forrageira nativa, produtividade

SUMMARY

This study was conducted to evaluate the effects of different planting spaces and types of fertilization on morphological characteristics and nutritive value of wild cassava. We used a randomized block design with treatments arranged in a 2 x 3 factorial with five replicate, and treatments being the different planting space (1.5m x 1.5m and 2m x 2m) and fertilizer type (bovine manure, Goat manure and without fertilization). Evaluations were performed during two cuts made at 120 and 240 days after regrowth. For all variables, no significant interactions were found between planting spaces and fertilization types. There were no significant differences of the spaces on the variables number of leaves, number of forks and stem diameter in both cuts. For the variables production of natural and dry matter, there were no significant differences between the types of fertilizer, in both crops. Only variables for neutral detergent fiber and potassium showed significant differences among the planting spaces. The biomass production of wild cassava may be enhanced using denser planting and organic fertilizers regardless of source, without reducing its nutritive value.

Keywords: density, native forage, organic fertilizer, yield

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste ocupa 18,27% do território brasileiro, com uma área de 1.600.000km² dos quais aproximadamente 1.083.790km² corresponde à área da zona semiárida, que se caracteriza basicamente pela escassez, irregularidade e má distribuição das chuvas (EMBRAPA, 2000). Essa irregularidade de distribuição de chuvas, com períodos de estiagem prolongados reflete em baixa produtividade dos rebanhos manejados em regime de pastejo (ALMEIDA et al., 2006).

Apesar da maior vocação da região semiárida para a produção de pequenos ruminantes, a necessidade de suplementação alimentar no período seco do ano é imprescindível e inquestionável, pois pode tornar-se a principal limitação da atividade. A ausência de um planejamento estratégico para as épocas de menor disponibilidade de forragem pelos pecuaristas induz os rebanhos aos baixos índices zootécnicos, afetando assim a qualidade e a frequência de oferta dos seus produtos ao mercado, além de haver uma forte tendência de concentrar toda renda da atividade no período chuvoso.

A busca de plantas que suportem as condições edafoclimáticas da região semiárida do Nordeste brasileiro é opção que poderá acarretar em incremento ao desempenho animal. A introdução e o cultivo de forrageiras exóticas não tem solucionado satisfatoriamente o problema, uma vez que há dificuldade no seu estabelecimento, em função muitas vezes da baixa adaptação às condições edafoclimáticas prevaletentes.

A maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm), assim como outras plantas nativas do semiárido nordestino, podem ser consideradas um recurso forrageiro de uso estratégico muito

importante por proporcionar uma alternativa alimentar para os períodos de menor disponibilidade de forragens.

O cultivo de plantas nativas apresenta uma série de entraves quando comparado ao das plantas exóticas, com destaque para a baixa produtividade, dificuldade na propagação que se dá muitas vezes apenas por partes vegetativas da planta, as sementes por apresentarem severa dormência e a grande estacionalidade de produção. Ao se considerar apenas o fator baixa produtividade, o mesmo pode ser contornado por meio de simples técnicas de cultivo, como a manipulação dos espaçamentos de plantio, assim como a aplicação de fertilizante, seja ele orgânico ou inorgânico.

Este trabalho foi conduzido com objetivo de verificar os efeitos dos espaçamentos 1,5 x 1,5m e 2,0m x 2,0m e das adubações com esterco bovino, caprino e sem esterco no comportamento fenológico e produtivo da maniçoba.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente ensaio foi conduzido no período de maio de 2002 a setembro de 2003 na área experimental do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB, onde o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999). A análise química do referido solo utilizado revelou valores de: pH (H₂O) = 5,3; P disponível (Mehlich) = 0,54mg/dm³; K disponível (Mehlich) = 63mg/dm³; Na⁺ = 0,03cmol_c/dm³; H⁺ + Al⁺³ = 6,6, Al⁺³ = 0,70cmol_c/dm³; Ca⁺² = 0,70cmol_c/dm³; Mg⁺² = 0,75cmol_c/dm³; SB = 1,64cmol_c/dm³; CTC = 8,24cmol_c/dm³ e matéria orgânica = 25,94g/dm³. O delineamento

experimental utilizado foi o de blocos casualizados arranjados em esquema fatorial (2 x 3), onde os tratamentos consistiam de dois espaçamentos de plantio (1,5m x 1,5m e 2,0m x 2,0m) e de três tipos de adubação (sem adubação, adubação com esterco bovino e com esterco caprino) com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

As sementes de maniçoba foram postas a germinar em sementeira convencional e aos 45 dias após a semeadura as plântulas foram transplantadas para sacos de polietileno preto (23 x 13cm), onde permaneceram por 105 dias, sendo, em seguida, transplantadas para o campo experimental. O solo foi preparado mediante aração e gradagem e, posteriormente, aplicados 1,4t/ha de calcário dolomítico. Em seguida foi realizada a abertura das covas e efetuada adubação de fundação, que foi realizada uma semana antes do plantio de acordo com os tratamentos pré-determinados, onde aplicou-se 1,8 e 3,2kg de esterco (caprino e bovino) por cova, respectivamente, para os espaçamentos 1,5 x 1,5 e 2,0 x 2,0m, de acordo com a recomendação do laboratório de química e fertilidade do solo do CCA/UFPB. Sempre que necessário foram realizados tratamentos culturais, por meio de capinas manuais para manter a cultura livre de plantas invasoras, concomitante ao controle de formigas cortadeiras.

As parcelas constaram de 20 e 12 plantas respectivamente para os espaçamentos 1,5 x 1,5 e 2,0 x 2,0m, sendo consideradas as seis plantas centrais como úteis. Foram realizados três cortes, o primeiro aos oito meses (corte de uniformização), o segundo e terceiro aos quatro e seis meses após corte de uniformização, respectivamente. Um mês após corte de uniformização e a cada 30 dias foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta, número de folhas, área da

copa, diâmetro do caule e o número de bifurcações em todas as plantas úteis do experimento e medidas novamente a cada intervalo de 30 dias até o término do trabalho. A altura média das plantas (cm) foi determinada pela medição da planta a partir do nível do solo até a extremidade de sua folha mais alta com a utilização de fita métrica; o número de folhas pela contagem de todas as folhas, área da copa (cm²); o diâmetro do caule (cm) foi medido a 10 cm do solo com o auxílio de um paquímetro e o número de bifurcações mediante a contagem de todas as bifurcações da planta.

As plantas foram cortadas a 20cm do solo, quando a maior parte delas já se encontrava no início da frutificação. As plantas colhidas foram transportadas para o laboratório de alimentos do CCA/UFPB, onde foi determinada a produção na massa fresca, por meio da pesagem da parte superior da planta colhida. Para determinação da matéria seca, amostras do material foram postas para secar em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante. Por ocasião do segundo corte, após a secagem das amostras até peso constante em estufa de circulação de ar forçado a 105°C, realizou-se as análises químico-bromatológicas, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total (NT), fibra em detergente neutro (FDN), segundo metodologias compiladas em Silva & Queiroz (2009), e os macronutrientes P, K, Ca, Mg, S e Na segundo Sarruge & Haag, (1974). O teor de proteína bruta (PB) foi obtido multiplicando-se o teor de nitrogênio total por 6,25. O fósforo foi determinado por espectrofotometria, o potássio e sódio por fotometria de chama, o cálcio e magnésio por titrimetria de complexação com EDTA e o enxofre por gravimétrica por BaCl₂. Para análise dos dados morfológicos, foram utilizados dados médios de quatro avaliações, para as duas idades

de corte, e estes foram submetidos à análise de variância com a utilização do *software* SISVAR (FERREIRA, 2008), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características morfológicas avaliadas não houve interação ($P > 0,05$)

entre os espaçamentos de plantio e as adubações aos 120 dias após o corte de uniformização. Avaliou-se separadamente os efeitos dos fatores sobre as características morfológicas da maniçoba e constatou-se que houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para altura de plantas, produção de massa verde e produção de massa seca entre os espaçamentos de plantio avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Características morfológicas, produtivas e coeficientes de variação da maniçoba em diferentes espaçamentos de plantio aos 120 dias

Variáveis	Espaçamento de plantio		CV (%)
	1,5 x 1,5	2 x 2	
Altura de plantas (cm)	111,69 ^a	115,84 ^b	4,72
Número de folhas	50,12 ^a	51,87 ^a	15,57
Número de bifurcações	4,95 ^a	5,10 ^a	10,37
Diâmetro de caule (cm)	2,28 ^a	2,42 ^a	9,15
Área de copa (cm ²)	70,19 ^a	72,62 ^a	7,58
Produção de massa fresca (kg/ha)	5211,66 ^a	3134,71 ^b	35,00
Produção de massa seca (kg/ha)	1203,12 ^a	702,16 ^b	34,73

Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação.

Houve diferenças ($P < 0,05$) à medida que se aumentou os espaçamentos de plantio para a variável altura de plantas. A resposta apresentada pode ser atribuída ao fato de que, à medida que se aumentou a densidade populacional de plantas por unidade de área, aumentou-se também a competição interespecífica pelos fatores de crescimento como água, luz e nutrientes (MOREIRA et al. 2004), o que acarretou em maiores valores para esta variável. Valores estes bem superiores aos encontrados por Ferreira et al. (2009), que mesmo utilizando espaçamentos de plantio menos densos (3 x 3m) no cultivo da Maniçoba,

encontraram valores médios de 74,41cm.

Para as variáveis produções de massa fresca e massa seca (kg/ha) houve diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os espaçamentos de plantio. Ao se comparar o número de indivíduos em ambos os espaçamentos de plantio avaliados, os espaçamentos 2 x 2 e 1,5 x 1,5m, apresentam 2.500 e 4.444 indivíduos por hectare respectivamente, o que proporcionou um incremento de aproximadamente 66 e 71% nas produções de massa fresca e seca de forragem, respectivamente.

Embora em plantios menos densos as características morfológicas das plantas

sejam mais elevadas, ao serem avaliadas por unidade de área, tais características apresentaram baixos valores, e como consequência baixa produtividade por área, visto que há, principalmente, uma menor eficiência na interceptação luminosa. Plantios menos densos geralmente são adotados, principalmente pela facilidade da execução de tratos culturais e preço de formação, que se torna menos oneroso pelo baixo número de sementes ou propágulos a serem utilizados no momento do plantio. Porém, podem ser utilizados também, quando o objetivo da propriedade não só visa à criação de ruminantes, mas também à produção de grãos para alimentação humana e ou animal.

A altura da planta, número de folhas, número de bifurcações, diâmetro de caule e área de copa foram semelhantes nas plantas adubadas com esterco

bovino e caprino e superiores ($P < 0,05$) às plantas não adubadas (Tabela 2). Embora não tenha havido diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as adubações, os valores das produções de massa fresca e seca foram superiores a aqueles vistos por Vasconcelos et al. (2010), ao avaliarem diferentes tipos de adubação no cultivo da Maniçoba.

O simples aumento no aporte de nutrientes no solo com a aplicação dos esterco pode proporcionar aumentos nas características morfológicas das plantas, além do que, outros fatores como elevação da CTC do solo (FALLEIRO et al. 2003), aumento na capacidade de retenção de água e melhorias nas características físicas (HOFFMAN, 2001) e microbiológicas do solo denotam ter contribuído concomitantemente para os aumentos nas médias das variáveis.

Tabela 2. Características morfológicas, produtivas e coeficientes de variação da maniçoba em diferentes espaçamentos de plantio aos 120 dias

Variáveis	Tipos de adubação			CV (%)
	Esterco bovino	Esterco caprino	Sem adubação	
Altura de plantas (cm)	117,25 ^a	115,47 ^a	108,57 ^b	4,72
Número de folhas	54,86 ^a	54,63 ^a	43,49 ^b	15,57
Número de bifurcações	5,45 ^a	5,26 ^a	5,45 ^b	10,37
Diâmetro de caule (cm)	2,48 ^a	2,40 ^{ab}	2,18 ^b	9,15
Área de copa (cm ²)	75,92 ^a	73,94 ^a	64,35 ^b	7,58
Produção de massa fresca (kg/ha)	4516,26 ^a	4134,82 ^a	3868,48 ^a	35,00
Produção de massa seca (kg/ha)	1024,53 ^a	968,32 ^a	865,07 ^a	34,73

Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = Coeficiente de variação.

Os esterco de ruminantes são as principais fontes de fertilizantes utilizadas no semiárido nordestino, portanto, suas composições químicas são bastante variadas, haja vista que os esterco podem ser advindos de diferentes sistemas de produção, com

distintos níveis tecnológicos. Vale ressaltar que a utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste do

Brasil (MENEZES & SALCEDO, 2007).

Devido à limitação de recursos financeiros por parte de agricultores e pecuaristas, preço de aquisição, à ausência ou o baixo conhecimento técnico científico, a adoção de fertilizantes inorgânicos são fatores limitantes, o que torna a utilização de esterco uma saída viável, uma vez que os mesmos muitas vezes são oriundos dos próprios sistemas produtivos.

Quanto às variáveis MS, MM, PB, N, P, Ca, Mg e S (Tabela 3 e 4), não houve efeito interativo ($P > 0,05$) entre os espaçamentos de plantio e os tipos de adubações, bem como para esses efeitos

isolados, com exceção das variáveis teor de FDN e potássio, que apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) nos fatores isolados.

Ao se observar os teores de PB percebe-se que os mesmos foram superiores aos encontrados na literatura (ARAÚJO et al., 2004; SANTANA et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2010). Diversos fatores podem corroborar com variações tão discrepantes. Fatores edafoclimáticos do nordeste brasileiro, assim como estágio fenológico da planta a ser colhida podem ser as eventuais causas das acentuadas variações na composição químico-bromatológica da maniçoba.

Tabela 3. Composição químico-bromatológica e coeficientes de variação da maniçoba em diferentes espaçamentos de plantio aos 120 dias

Variáveis ¹	Espaçamento de plantio		CV (%)
	1,5 x 1,5	2 x 2	
Matéria seca	229,8 ^a	224,60 ^a	10,18
Matéria mineral	66,10 ^a	70,70 ^a	11,06
Proteína bruta	238,40 ^a	224,90 ^a	9,30
Fibra em detergente neutro	443,90 ^a	418,10 ^b	7,87
Nitrogênio	40,30 ^a	35,90 ^a	17,49
Fósforo	2,60 ^a	2,40 ^a	19,32
Potássio	11,90 ^a	16,30 ^b	20,94
Cálcio	9,40 ^a	9,50 ^a	29,98
Magnésio	4,40 ^a	3,80 ^a	22,89
Enxofre	1,90 ^a	1,80 ^a	10,31

Letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹g/ kg; CV = coeficiente de variação.

Para os teores de FDN observaram-se diferenças ($P < 0,05$) nos espaçamentos de plantio avaliados à medida que se diminuiu o número de indivíduos por unidade de área. Como ressaltado anteriormente, embora os espaçamentos de plantio não tenham apresentado diferenças ($P > 0,05$) para grande parte das características morfológicas

avaliadas, os valores absolutos das variáveis no espaçamento de plantio 2 × 2m apresentaram-se mais elevados que o espaçamento 1,5 × 1,5m. Sendo assim, o fato pode ser atribuído à leve superioridade do espaçamento 2 × 2m para a variável número de folhas, o que no momento da amostragem pode ter garantido a diminuição da FDN a

medida que se diminuiu a densidade de plantio, uma vez que as folhas apresentam maiores teores de compostos solúveis do que os ramos. Em situações de alta competição por fatores de crescimento, as plantas, como forma de expor ao máximo seus órgãos fotossintéticos à luz, preconizam o alongamento de suas hastes, diminuindo assim relação folha:haste, o que denota ter contribuído também para a elevação dos valores médios da FDN, no espaçamento de plantio 1,5 x 1,5m. Mesmo com a diminuição dos teores de FDN com a utilização de espaçamentos

mais densos e o emprego de adubações, esses valores ainda assim são superiores aos encontrados por Moreira et al.,(2008); Mendonça Junior et al., (2008) e inferiores aos encontrados por Araújo et al. (2004), ao avaliarem o feno de maniçoba em dietas para ovinos. Altos teores de FDN em forragens podem comprometer o espaço físico do rúmen, além de que, o conteúdo de fibras está inversamente relacionado ao conteúdo de energia das dietas (ARAÚJO et al. 2009), o que pode, conseqüentemente limitar seu consumo.

Tabela 4. Composição químico-bromatológica e coeficientes de variação da maniçoba submetida a diferentes tipos de adubação aos 120 dias

Variáveis ¹	Tipos de adubo			CV (%)
	Esterco bovino	Esterco caprino	Sem adubação	
Matéria seca	227,5 ^a	232,1 ^a	222,1 ^a	10,18
Matéria mineral	67,4 ^a	68,1 ^a	69,5 ^a	11,06
Proteína bruta	230,6 ^a	237,5 ^a	226,7 ^a	9,30
Fibra em detergente neutro	453,1 ^a	409,3 ^{ab}	430,6 ^b	7,87
Nitrogênio	36,8 ^a	41,3 ^a	36,2 ^a	17,49
Fósforo	2,3 ^a	2,7 ^a	2,6 ^a	19,32
Potássio	14,4 ^a	14,3 ^a	13,7 ^a	20,94
Cálcio	8,9 ^a	8,8 ^a	10,6 ^a	29,98
Magnésio	3,9 ^a	3,9 ^a	4,5 ^a	22,89
Enxofre	1,8 ^a	2,0 ^a	1,8 ^a	10,31

Letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

¹g/ kg; CV = coeficiente de variação.

Para as características morfológicas aos 240 dias após corte de uniformização (Tabela 5), não houve interações significativas (P<0,05).

Para as características morfológicas, números de folhas, número de bifurcações e área de copa, não foram observadas diferenças (P>0,05), resultados esses, semelhantes aos obtidos 120 dias após corte de uniformização. As variáveis produções

de massa fresca, de massa seca e diâmetro de caule, apresentaram efeito significativo (P<0,05) nos diferentes espaçamentos de plantio, com uma pequena diminuição no incremento da produção (64% para ambas as variáveis), ao se comparar com os valores obtidos no corte aos 120 dias. O efeito pode ser atribuído ao número superior de indivíduos que o espaçamento 1,5 × 1,5m (4.444) possui

quando comparado com o espaçamento de 2 x 2m (2.500), e este o mesmo fator que afetou as referidas variáveis aos 120 dias após corte de uniformização.

Tabela 5. Características morfológicas, produtivas e coeficientes de variação da maniçoba em diferentes espaçamentos de plantio aos 240 dias

Variáveis	Espaçamento de plantio		CV (%)
	1,5 x 1,5	2 x 2	
Altura de plantas (cm)	131,15 ^a	137,46 ^a	6,87
Número de folhas	57,47 ^a	60,16 ^a	14,66
Número de bifurcações	5,67 ^a	5,92 ^a	9,79
Diâmetro de caule (cm)	2,72 ^a	2,92 ^b	8,94
Área de copa (cm ²)	85,23 ^a	89,39 ^a	10,98
Produção de massa fresca (kg/ha)	6616,88 ^a	4022,96 ^b	36,63
Produção de massa seca (kg/ha)	1745,80 ^a	1061,36 ^b	38,80

Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

As adubações promoveram diferenças significativas (P<0,05) para o número de folhas, número de bifurcações, diâmetro de colmo e área de copa aos

240 dias (Tabela 6). Para as variáveis, altura de plantas, produção de massa fresca e produção de massa seca não houve efeito significativo (P>0,05).

Tabela 6 Características morfológicas, produtivas e coeficientes de variação da maniçoba submetida a diferentes tipos de adubação aos 240 dias

Variáveis	Tipos de adubo			CV (%)
	Esterco bovino	Esterco caprino	Sem adubação	
Altura de plantas (cm)	137,69 ^a	136,23 ^a	128,99 ^a	6,87
Número de folhas	63,10 ^a	62,86 ^a	50,48 ^b	14,66
Número de bifurcações	6,26 ^a	6,06 ^a	5,06 ^b	9,79
Diâmetro de caule (cm)	2,95 ^a	2,88 ^{ab}	2,63 ^b	8,94
Área de copa (cm ²)	92,95 ^a	90,37 ^a	79,31 ^b	10,98
Produção de massa fresca (kg/ha)	5710,63 ^a	5321,73 ^a	4927,40 ^a	36,63
Produção de massa seca (kg/ha)	1519,07 ^a	1443,48 ^a	1248,19 ^a	38,80

Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Com a utilização de plantios mais densos pode-se elevar as características morfológicas e a produção de fitomassa da maniçoba.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.C.S.; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, M.V.F.; SILVA, J.A.A.; LIRA, M.A.; GUIM, A. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.28, n.1, p.1-9, 2006.
- 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.
- ARAÚJO, M.J.; MEDEIROS, A.N.; SILVA, D.S.; PIMENTA FILHO, E.C.; QUEIROGA, R.C.R E.; MESQUITA, I.V.U. Produção e composição do leite de cabras Moxotó submetidas a dietas com feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell Arg.). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.860-873, 2009.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 1999. 412p.
- EMBRAPA Semi-Árido. **II Plano Diretor Embrapa Semi-Árido 2000-2003**. Petrolina, 2000. 55p.
- FALLEIRO, R.M.; SOUZA, C.M.; SILVA, C.S.W.; SEDIYAMA, C.S.; SILVA, A.A. & FAGUNDES, J.L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v.27, p.1097-1104, 2003.
- FERREIRA, A.L.; SILVA, A.F.; PEREIRA, L.G.R.; BRAGA, L.G.T.; MORAES, S.A.; ARAÚJO, G.G.L. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.129-136, 2009.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.
- HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B.; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems & Environments**, v.86, p.263-275, 2001.
- MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; CAMPOS, M.C.C.; ANDRADE, R.B. Avaliação da composição química, consumo voluntário e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), fornecidas a ovinos. **Revista de biologia e ciências da terra**, v.8, n.1, p.32- 41, 2008.
- MENEZES, R.S.C; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.4, p.361-367, 2007.
- MOREIRA, J.N.; VOLTOLINI, T.V.; MOURA NETO, J.B.; SANTOS, R.D.; FRANÇA, C.A.; ARAÚJO, G.G.L. Alternativas de volumosos para caprinos em crescimento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 407-415, 2008

MOREIRA, L.B.; LOPES, H.M.; NASCIMENTO, S.G.M. Efeito da população de plantas sobre as características Agrônômicas, produção e qualidade de sementes de milho Pérola (*Pennisetum glaucum* (L.)R.brown), cv. Ena 1. **Agronomia**, v.38, n.1, p.78 - 82, 2004.

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.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.T. **Análise química em plantas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 235p.

VASCONCELOS, W.A; SANTOS, E.M; EDVAN, R.L; SILVA, T.C; MEDEIROS, G.R; SOUTO FILHO, L.T. Morfometria, produção e composição bromatológica da Maniçoba e Pornunça, em resposta a diferentes fontes de adubação. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.4, n.2, p.36, 2010.

Data de recebimento: 03/01/2011

Data de aprovação: 03/08/2011