



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E VALOR FORRAGEIRO DA MORINGA (*MORINGA OLEIFERA* LAM.) SUBMETIDA A DIFERENTES ADUBOS ORGÂNICOS E INTERVALOS DE CORTE

Ivonete Alves Bakke<sup>1</sup>; Jacob Silva Souto<sup>1</sup>; Patrícia Carneiro Souto<sup>1</sup>; Olaf Andreas Bakke<sup>1</sup>

---

### RESUMO

O presente trabalho foi realizado nas fazendas NUPEARIDO e Lameirão, localizadas nos municípios de Patos (PB) e Santa Terezinha (PB), respectivamente, no período de fevereiro a agosto/2000, com o objetivo de verificar a influência de adubos orgânicos (esterco de bovino, caprino, asinino e composto orgânico) e intervalos de corte (três e seis meses após o plantio) na composição bromatológica da moringa (*Moringa oleifera* Lam). O plantio foi realizado em covas de 0,30m x 0,30m x 0,30m, com plântulas de 15 cm de altura, aproveitando-se o período chuvoso, distantes 1,5m entre elas. As plantas foram cortadas aos três e seis meses após o transplântio. Avaliou-se a rebrota do primeiro e do segundo corte analisando-se a percentagem de MS (Matéria Seca), FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácido), PB (Proteína Bruta) Cinzas e HC (Hemicelulose). Verificou-se que a adubação orgânica realizada com esterco bovino e caprino afetou o teor de HC aos seis meses e o corte aos três meses afetou os teores de FDN, FDA, PB e Cinzas, exceto o teor de MS e HC do caule. A rebrota da moringa apresentou maiores teores de PB e Cinzas do que plantas não cortadas.

**Palavras-chave:** semi-árido; forragem; análise bromatológica.

### GROWTH AND FORAGE VALUE OF MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.) UNDER DIFFERENT ORGANIC FERTILIZATION AND CUT INTERVALS

#### ABSTRACT

The present work was carried out in two UFPB Experimental Stations (NUPEARIDO (Luvissole Planossólico (Bruno não Cálculo) and Lameirão farms (Luvissole) located in the semi-arid region of Brazil), from February to August/2000. Its objective consisted to verify the influence of organic fertilizers (bovine, goat and donkey manures, and organic compost of plants remains) and cut intervals (three and six months after seedling planting) in the bromatological composition of moringa (*Moringa oleifera* Lam) above ground forage. Planting of 15cm high seedlings took place in February, into 0.30m x 0.30m x 0.30m openings in the soil, arranged in a 1.5m x 1.5m grid, in the beginning of the rainy season. Plants were cut three and six months after planting. Also, new stems were cut three months after the first cutting. Collected materials were analyzed for Dry Matter (DM), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Crude Protein (CP), ash and Hemicellulose (HC) contents. Forage from six-month-old plants showed an increased HC content when fertilized with bovine or goat manure. Forage from three-month old plants showed different NDF, ADF, PB, and ash contents than the older ones, except for stem DM and HC. Three-month-old moringa sprouts showed higher CP and ash contents than material from three or six month old non-cut plants.

**Keywords:** semi arid area; forage; bromatological composition.

---

Trabalho recebido em 24/02/2010 e aceito para publicação em 14/06/2010.

---

<sup>1</sup> Professores da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, PB. Av. Universitária, s/n, CEP 58708-110, Patos-PB. e-mail: ivobakke@yahoo.com.br; jacob\_souto@uol.com.br, pcarneirosouto@yahoo.com.br, obakke@cstr.ufcg.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de forragem de qualidade é condição fundamental para o desenvolvimento da pecuária em qualquer região, sendo que no semiárido, a principal dificuldade deve-se aos prolongados períodos de estiagem.

A carência de forrageiras adaptadas aos rigores do clima semiárido paraibano tem provocado a busca incessante por espécies tolerantes à seca. Segundo Ramachandran *et al.* (1980) e Trier (1995), a espécie arbórea moringa (*Moringa oleifera* Lam.) pertencente à família *Moringaceae*, nativa de países das regiões do sub-Himalaia, pode ser uma alternativa para os pecuaristas da região, devido à sua alegada adaptação a estas condições e ao seu potencial de produção de forragem.

Esta espécie adapta-se a uma ampla faixa de condições climáticas, desde regiões semi-áridas a regiões de clima tropical. A planta, de rápido crescimento atinge 5,0 metros de altura em pouco mais de um ano, forma fuste reto de madeira frágil leve de baixa densidade ( $0,19\text{g cm}^{-3}$ ) (BAUMER, 1983; MORTON, 1991). Propaga-se preferencialmente por sementes, apresentando boa taxa de germinação quando recém-colhidas, em condições de umidade adequada.

Na Europa é cultivada para uso múltiplo, cujas folhas, flores frutos e as

sementes cruas e torradas são utilizadas na alimentação humana, e seus ramos e folhas são utilizados como forragem. É ainda empregada na formação de cerca viva, quebra-ventos e na produção de mel. O extrato proveniente de suas sementes é utilizado eficientemente no tratamento de águas turvas. Em geral, toda a planta tem uso medicinal. (MORTON, 1991; RAMACHANDRAN *et al.*, 1980; JAHN, 1989).

A moringa se adapta a diversas classes de solos, exceto aos mal drenados. Produz forragem rica em nutrientes (FOIDL *et al.*, s.d.), e o seu poder de rebrota permite corte raso a cada 40 dias em algumas regiões úmidas da América Central. Resiste a prolongados períodos secos, produzindo algumas flores e frutos com as poucas folhas restantes nessas condições (GERDES, 1996). Almeida *et al.* (1999) consideram esta espécie de grande importância para o semi-árido brasileiro, dada à sua capacidade de sobrevivência e produção em zonas de baixa umidade do solo, tolerância a elevadas temperaturas do ar, alta evaporação e grandes variações na precipitação.

A moringa pode ser plantada em canteiros, em áreas pequenas ou grandes, de acordo com a necessidade de forragem e as possibilidades do manejo. Em se tratando de pequenos produtores, pode-se

optar pelo plantio em cercas vivas, para posterior corte das rebrotas a cada 30 ou 45 dias (FOIDL *et al.*, s.d.).

No manejo de espécies para forragem, diversas características relacionadas com a resposta morfofisiológica e a sobrevivência das plantas devem ser consideradas, destacando-se o estágio de crescimento e a altura de corte, as quais influenciam na qualidade e no rendimento da forragem.

De acordo com FOIDL *et al.* (s.d.), a utilização da moringa como forragem ocorre em intervalos de 35 a 45 dias quando suas rebrotas atingem 1,2 a 1,5m. O material cortado (folhas, frutos e galhos), após ser triturado, é fornecido fresco aos animais após um período de adaptação, no qual a forragem deve ser misturada a outros alimentos aos quais os animais já estejam adaptados. O seu consumo pode atingir 27 kg/animal/dia de matéria verde de moringa e manter estável a produção de vacas em lactação, se comparada a animais suplementados com concentrados tradicionais. Esta prática pode reduzir o custo em até 10% do concentrado convencional.

O alto teor de proteína bruta e a presença de aminoácidos solúveis encontrados nas folhas da moringa aumentam a eficiência da síntese de proteína microbiana, caracterizando esta espécie como forragem de alta qualidade

para vacas leiteiras. Suas folhas apresentam quantidades insignificantes de taninos, ausência de tripsina e lectina, enquanto o conteúdo de saponina é semelhante aos encontrados em alimentos à base de soja (MAKKAR & BECKER, 1996). A quantidade de fitato (3,1%) pode diminuir a disponibilidade de minerais em monogástricos, assim como promover a produção excessiva de gases (GUPTA *et al.*, 1989).

Essa espécie, embora pouco exigente ao tipo de solo e bem adaptada em regiões semi-áridas, obteve uma maior produção de biomassa vegetal quando adubada com esterco (RAMACHANDRAN, *et al.*, 1980). Considerando a escassez de matéria orgânica nos solos da região semi-árida, o uso de resíduos orgânicos como estercos e o húmus constitui uma prática importante para o estabelecimento e desenvolvimento das espécies arbóreas forrageiras.

De acordo com Souto *et al.* (2005), com o aumento dos custos da adubação mineral, o agricultor passou a ter uma nova visão sobre a adubação orgânica, dando importância à utilização de estercos que, normalmente, eram descartados na propriedade, passando a fazer uso desse material como agente modificador das condições físicas e químicas do solo e elevando o nível de fertilidade.

Para Vitti *et al.* (1995), as vantagens da adubação orgânica são indiscutíveis, trazendo benefícios de ordem física, química e biológica do solo. Os esterco de animais são os mais importantes adubos orgânicos, pela sua composição, disponibilidade relativa e benefícios da aplicação. Sua qualidade varia com o tipo de animal e principalmente com o regime alimentar. Segundo Para Hoffman (2001), os benefícios no uso de esterco animais podem ser assim elencados: melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de nutrientes; aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a infiltração da água como também aumentando a capacidade de troca de cátions.

Nesse contexto, o presente estudo objetivou verificar a influência de adubos orgânicos e intervalos de corte sobre o crescimento e a composição bromatológica da moringa.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de fevereiro a agosto/2000 nas fazendas Nupeárido e Lameirão, localizadas nos municípios de Patos (PB) e Santa Terezinha (PB), respectivamente. As fazendas pertencem à Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, cujos solos predominantes são os Luvisolos segundo a classificação da Embrapa (2006), onde as características químicas podem se visualizadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Atributos químicos dos solos utilizados no experimento

Áreas	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	CTC	V
	CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> -----						%
Nupeárido	4,5	7,7	3,6	2,4	0,60	0,40	1,5	8,5	81,0
Lameirão	5,5	17,7	9,1	2,7	0,54	0,57	1,2	14,1	91,0

As covas para o plantio foram preparadas nas dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, aplicando-se 1,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico e 80,0 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

As mudas foram produzidas em tubetes plásticos com substrato de material de subsolo e esterco bovino curtido, na

proporção de 3:1. A germinação teve início 10 dias após a semeadura, com aproximadamente 100 % de germinação. Os tubetes foram irrigados duas vezes ao dia e protegidos por tela plástica tipo “sombrite”, com um fator de redução na insolação de 25%.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com os tratamentos em arranjo fatorial 5 x 2, correspondendo às fontes de matéria orgânica (testemunha; esterco bovino – 30 t ha<sup>-1</sup>; esterco caprino – 15 t ha<sup>-1</sup>; esterco asinino – 30 t ha<sup>-1</sup> e composto orgânico – 15 t ha<sup>-1</sup>) e aos intervalos de corte (três e seis meses após o transplântio), com quatro repetições, sendo dois blocos em cada Luvisolo estudado. Os dados foram analisados através do teste F de Snedecor da análise de variância e do teste SNK para comparações múltiplas de médias.

A unidade experimental foi constituída de 12 plantas, distribuídas em três linhas, em espaçamento de 1,5 m x 1,5 m. As áreas foram inicialmente mantidas no limpo através de capinas manuais, executadas em março e abril/2000. As mudas foram transplantadas para os blocos experimentais em fevereiro de 2000, com uma média de 15,0 cm de altura, aproveitando o início da estação chuvosa. As mudas apresentaram um diâmetro basal inicial de 15,0 mm, 30 dias após o transplântio. Não foi realizada irrigação durante a condução do experimento no campo.

Após três meses de plantio foi efetuado o primeiro corte a 30,0 cm do solo nas parcelas sorteadas. Ramos e folhas de duas plantas de cada parcela foram pesados e triturados em forrageira e

retirado amostras destes materiais para secar em estufa com circulação forçada de ar (65 °C), até peso constante. Em seguida, foi determinada a matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), cinzas e hemicelulose (HC) seguindo a metodologia de Van Soest (1967), descrito por Silva (1991).

Todo o material proveniente de rebrotas das plantas cortadas aos três e aos seis meses de idade foi colhido de forma semelhante e considerada a mesma metodologia amostral e de análise. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias/UFPB em Areia (PB).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os incrementos médios na altura da planta e diâmetro do caule da moringa não foram afetados significativamente pelos diferentes adubos orgânicos utilizados. Apesar de não exercerem efeito significativo, o esterco bovino e o composto orgânico foram os tratamentos que proporcionaram o maior incremento na altura das plantas, enquanto o esterco asinino proporcionou o menor incremento (Tabela 2), devido provavelmente à sua elevada relação C/N (35/1). Para Souto *et al.* (2005) a decomposição mais lenta do esterco asinino deve-se, provavelmente à

sua alta relação C/N e alto teor de produtos carbonáceos, tais como: celulose, lignina e gorduras, tornando-o mais resistente à decomposição. Segundo Vargas & Hungria (1997), a mineralização de material de

origem orgânica com relação C/N elevada é lenta e, portanto, seus efeitos no crescimento da planta são menores no curto prazo.

**Tabela 2.** Incrementos médios na altura e diâmetro de plantas de moringa, três meses após o transplântio.

<b>Tratamentos</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Diâmetro (mm)</b>
<b>Testemunha</b>	227,6	25,3
<b>Esterco bovino</b>	233,1	26,1
<b>Esterco caprino</b>	231,1	25,2
<b>Esterco asinino</b>	221,5	25,5
<b>Composto orgânico</b>	232,3	25,2

Os incrementos médios na altura das plantas aos seis meses foram semelhantes aos observados aos três

A ausência do efeito do esterco asinino na altura das plantas atribuída à elevada relação C/N é corroborada pelos

meses, enquanto que o diâmetro médio apresentou valores superiores em função do intervalo de corte (Tabela 3).

dados obtidos por Souto *et al.*, (1998), ao observarem que a decomposição deste esterco é inferior a 10%.

**Tabela 3.** Incrementos médios na altura e diâmetro de plantas de moringa, seis meses após o transplântio, de acordo com a adubação orgânica e o intervalo de corte.

<b>Tratamentos</b>	<b>Altura (cm)</b>		<b>Diâmetro (mm)</b>	
	<b>três meses</b>	<b>seis meses</b>	<b>três meses</b>	<b>seis meses</b>
<b>Testemunha</b>	118,3	261,3	29,6	29,3
<b>Esterco bovino</b>	105,3	281,6	27,8	33,4
<b>Esterco caprino</b>	101,3	274,0	25,9	32,7
<b>Esterco asinino</b>	113,9	262,9	28,5	33,3
<b>Composto orgânico</b>	106,2	277,7	27,6	31,7

Oliveira Júnior *et al.* (2009), ao avaliar a influência de adubos orgânicos (esterco bovino, esterco caprino e cama-de-galinha) no crescimento e composição

química da *Moringa oleifera*, constataram que aos 30 dias após a semeadura os tratamentos com os três esterco não apresentaram diferenças significativas para

o parâmetro altura de plantas, evidenciando que não ocorreu a completa mineralização dos esterco, com conseqüente liberação de nutrientes. Só a partir dos 90 dias após a semeadura a altura das plantas de moringa no tratamento em que se aplicou a cama-de-galinha diferiu significativamente dos demais.

Dentre as características bromatológicas estudadas (MS, FDN,

FDA, PB e Cinzas), apenas o teor de MS nas folhas não foi afetado pelo intervalo de corte (Tabela 4). Contudo, estes teores foram superiores aos encontrados por Farias (1999) na leucena, (37,1%), por Lima (1996) no sabiá, (57,7%) e na catingueira (39,4%), por Passos (1991) nas folhas de jurema preta (52,1%), por Silva et al., (1998), na rama apical (43,4%) e na parte aérea por Lima (1996).

**Tabela 4.** Teores médios (%) de MS, FDN, FDA, PB e cinzas nas rebrotas de moringa, três meses após o corte, e em plantas, seis meses após o transplântio

Características Bromatológicas	Folhas Intervalo de corte		Caule Intervalo de corte	
	3 meses	6 meses	3 meses	6 meses
<b>MS</b>	20,05A	19,85A	17,93A	21,78B
<b>FDN</b>	30,37A	41,24B	61,22A	68,80B
<b>FDA</b>	21,90A	28,93B	49,91A	58,71B
<b>PB</b>	22,10A	15,73B	7,90A	5,54B
<b>Cinzas</b>	10,66A	8,52B	5,50A	4,10B

Na rebrota, os valores de MS das folhas foram superiores aos valores encontrados no caule. Isto também ocorreu nas plantas cortadas aos três meses após o transplântio, nos diversos adubos orgânicos quando as plantas encontravam-se numa fase fenológica semelhante à das rebrotas. Mesmo no estágio mais adiantado de desenvolvimento, a MS das folhas foi

semelhante à do caule, provavelmente devido à baixa densidade básica (0,19g cm<sup>-3</sup>) de sua madeira (ARAÚJO, 1999).

Os teores de FDN e FDA aumentaram com o intervalo de corte. A FDN foliar apresentou valores de 30,7% a 41,2%, e a FDA valores de 21,1% a 28,9%. Estes valores são superiores aos observados por Gupta et al. (1989) e

Makkar & Becker (1997). Os teores de FDN (68,0%) e FDA (58,7%) no caule são semelhantes aos obtidos por Makkar & Becker (1997).

O teor médio de PB nas folhas e no caule diminuiu de 22,1% para 15,7%, e de 7,9% para 5,5%, respectivamente, quando o intervalo de corte aumentou. Os teores de PB das folhas foram inferiores aos 26,4% obtido por Gupta *et al.* (1989); Makkar & Becker (1996 e 1997) que encontraram 25,1% e 26,4% respectivamente e Foidl *et al.* (s.d.) que registrou 24%. Isso provavelmente é devido à variedade genotípica das plantas, condição edafoclimáticas e/ou aos diferentes estádios de maturidade das folhas. No caule, os teores de PB foram semelhantes aos obtidos por Makkar & Becker (1997).

Verifica-se ainda na tabela 4 que as folhas apresentaram, aproximadamente, duas vezes mais cinzas do que o caule. Nas rebrotas, as folhas apresentaram um teor médio de cinzas igual a 10,6% enquanto o caule apresentou 5,5%. Nas plantas não cortadas, o teor médio de cinzas das folhas foi de 8,5% e o do caule de 4,1%. O material das folhas e do caule das rebrotas que cresceram durante três meses foram mais ricos em cinzas do que o material proveniente de plantas com seis meses de desenvolvimento.

Makkar & Becker (1997) encontraram 8,8% de cinzas nas folhas de moringa, e 9,3 e 6,9% para ponta de ramos e ramos mais grossos. Essas variações são, certamente, devido às diferenças edafoclimáticas, metodologias de coleta do material e aos estádios fenológicos das plantas. Folhas de jurema preta apresentam 7,2% de cinzas (PASSOS, 1991), as de sabiá 3,90% (SANFORD, 1961), e a parte aérea comestível da catingueira 4,76% (LIMA, 1996), inferiores aos teores nas folhas e no geral, semelhantes à do caule da moringa.

A análise dos dados referentes ao teor de HC foliar mostrou ter havido interação entre os adubos e os intervalos de corte, indicando efeito diferenciado dos adubos orgânicos na qualidade das folhas da moringa, de acordo com o intervalo de corte (Tabela 5). Os teores foliares de HC foram maiores nas plantas cortadas aos seis meses, com variação significativa para o esterco bovino e caprino. Neste, o teor médio de HC das folhas foi alto (11,1%) para a rebrota aos três meses, e aumentou para 17,9% nas plantas aos seis meses.



**Tabela 5.** Teores (%) de HC nas folhas de moringa, seis meses após o transplântio.

Intervalo de corte	Tratamentos				
	Testemunha	Bovino	Caprino	Asinino	Composto
Três meses	a8,30a	a5,21A	a11,14a	a6,71a	a11,02a
Seis meses	c8,55a	ab16,76B	a17,89b	c8,09a	cb10,26a

Médias na mesma linha seguidas, à esquerda, por letras diferentes diferem a 5% de significância pelo Teste SNK, e seguidas, à direita, por letras diferentes na mesma coluna diferem a 5% de significância (minúsculas) e 1% (maiúsculas).

A análise dos dados mostrou que os tratamentos não exerceram efeitos sobre MS, FDN, FDA, HC, PB, e Cinzas das folhas e caule coletados três meses após o transplântio, e os testes de médias

mostraram que os efeitos de adubos orgânicos são não significativos (Tabelas 6 e 7).

**Tabela 6.** Teores de MS, FDN, FDA e HC nas folhas e caule de moringa, três meses após o transplântio, em função dos adubos orgânicos.

Tratamentos		Testemunha	Bovino	Caprino	Asinino	Composto
MS	Folhas	21,19	21,22	20,74	20,38	21,23
MS	Caule	18,61	19,47	18,60	19,23	19,35
FDN	Folhas	28,35	33,56	31,20	29,84	31,68
FDN	Caule	68,90	67,98	66,83	71,22	63,52
FDA	Folhas	23,83	25,70	24,56	23,82	25,04
FDA	Caule	56,42	56,04	56,20	57,48	56,81

**Tabela 7.** Teores (%) de PB nas folhas e caule de moringa, de acordo com os adubos orgânicos e estádios fenológicos (plantas e rebrotas).

Época de corte	Estádio Fenológico	Adubos orgânicos				
		Testemunha	Bovino	Caprino	Asinino	Composto
<b>Folhas</b>						
Maio	Plantas	19,18	17,25	17,85	18,13	16,84
Agosto	Rebrotas	22,34A	23,80A	21,83A	21,59A	20,97A
	Plantas	16,30B	14,75B	13,94B	16,59B	17,08B
<b>Caule</b>						
Maio	Plantas	6,67	6,08	5,73	5,46	5,64
Agosto	Rebrotas	7,80	8,80	7,66	7,84	7,31
	Plantas	5,37	5,42	5,59	6,27	5,06

Médias de PB nas folhas, em agosto, seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si a 1 % de significância pelo teste SNK.

Na tabela 8 observa-se que o teor de cinzas foi maior na rebrota (agosto) se comparado ao encontrado nas plantas, aos seis meses (agosto) e aos três meses (maio), com o uso dos esterco bovino e

asinino (folhas e caule) e composto (caule), sugerindo o corte da moringa em maio e em agosto.

**Tabela 8.** Teores de Cinzas (%) nas folhas e caule de moringa, de acordo com os adubos orgânicos e estádios fenológicos

Época de corte	Estádio Fenológico	Adubos orgânicos				
		Testemunha	Bovino	Caprino	Asinino	Composto
Folhas						
Maio	Plantas	8,74 a	7,88 b	8,4 a	9,07 b	8,99 a
Agosto	Rebrotas	10,27 a*	10,61a	10,25a	11,68a	10,44 a
	Plantas	8,16 a	7,67b	8,00a	8,56b	10,21 a
Caule						
Maio	Plantas	4,36 a	4,06 b	4,23 a	3,99 b	4,37 b
Agosto	Rebrotas	5,10a	5,85a	4,98a	5,36a	6,22 <sup>a</sup>
	Plantas	3,98a	4,19b	4,49a	3,97b	3,82b

\*Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si a 5 % de significância pelo teste SNK.

#### 4. CONCLUSÕES

Os incrementos médios na altura da planta e diâmetro do caule da moringa não foram afetados pelos adubos orgânicos utilizados.

A adubação orgânica com esterco bovino e caprino afetou o teor de hemicelulose foliar das plantas com seis meses.

O corte aos três meses afetou todas as características bromatológicas, exceto o teor de matéria seca das folhas e hemicelulose do caule.

Os teores de cinzas foram mais elevados nas rebrotas da moringa.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. M.; SOUTO, J. S.; ARAÚJO, L. V. C.; PEREIRA FILHO, J. M.; SANTOS, R. V. Composição Química-Bromatológica da Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26, 1999, Campo Grande **Anais ...**, Campo Grande. 1999.
- ARAÚJO, L. V. C. **Características silviculturais e potencial de uso das espécies moringa (*Moringa oleifera* Lam.) e nim (*Azadirachta indica* A. Juss.): uma alternativa para o semi-árido paraibano.** 1999. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP Piracicaba/SP.

- BAUMER, M. **Notes on Trees and Shrubs in arid and semi-arid regions.** Roma: FAO, 1983.280p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FARIAS, J. J. **Aspectos produtivos e bromatológicos da leucena *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. c.v. Cunningham submetida a diferentes alturas de cortes.** 1999. 48f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia.
- FOIDL, N.; MAYORGA, L.; VÁSQUEZ, W. **Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado.** Proyecto Biomassa Manágua, Nicaragua. p. 1-4 s. d.
- GERDES, G. **O uso das sementes da árvore *Moringa* para o tratamento de água turva.** Fortaleza: ESPLAR, 1996. 13p.
- GUPTA, K., BARAT, G. K., WAGLE, D. S. CHAWLA, H. K. L. Nutrient contents and antinutritional factors in conventional and non-conventional leafy vegetables. **Food Chemistry.** v. 31. p.105-116. 1989.
- JAHN, S. A. A. Monitored water coagulation with moringa seeds in village households. **GTZ. Gate,** v.1., p. 40-41.1989.
- HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B. & MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agric., Ecosys. Environ.,** 86:263-275, 2001.
- LIMA, J. L. S. de. **Plantas forrageiras da Caatinga - Usos e potencialidades.** EMBRAPA/CPATSA - PNE/ RBG - KEW. Petrolina, PE. 44 p. 1996.
- MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Moringa oleifera* leaves. **Animal Feed Science Technology.** v.63. p.211-228. 1996.
- MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera*. **Journal of Agricultural Science,** Cambridge. n.128. p.311-322. 1997.
- MORTON, J. F. The Horseradish Tree *Moringa pterygosperma* (Moringaceae): A Boon to Arid lands? **Economic Botany,** v. 45. n 3. p. 318-333. 1991.
- OLIVEIRA JÚNIOR, S.; SOUTO, J.S.; Rivaldo Vital dos SANTOS, R.V.; Patrícia Carneiro SOUTO, P.C.; SOUTO MAIOR JÚNIOR, S. G. Adubação com diferentes esterco no cultivo de moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Revista Verde,** v.4, n.1, p.125 – 134, 2009
- PASSOS, R. A. M. Jurema preta - Composição bromatológica e valor nutritivo. In: REUNIÃO DA SBZ, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa PB. 1991. p.40.
- RAMACHANDRAN, C.; PETER, K. V.; GOPALAKRISHNAN, P. K. Drumstick (*Moringa oleifera*): A multipurpose Indian Vegetable. **Economic Botany,** v.34, n.3, p.276-83. 1980.
- SANFORD, P. **Forrageiras arbóreas do Ceará.** Min. Agricultura/Serv. Inf. Agrícola, Rio de Janeiro-Brasil. SIA 866. 1961. 24p.
- SILVA, A. M. de A.; PEREIRA FILHO, J. M.; SOUZA, I. S.; VIEIRA, E. de L. E AMORIM, O. S. Aceitabilidade por ovinos e caprinos a espécies lenhosas do semi-árido paraibano. In: REUNIÃO DA SBZ, 35, 1998,

- Botucatu. **Anais...** Botucatu SP, 1998. p.230.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1991. 165p.
- SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V.; ARAÚJO, G.T.; SOUTO, L.S. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semiárido da Paraíba. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 29, p. 125-130, 2005
- SOUTO, J. S.; SILVA, A. A.; SANTOS, R. V.; ARRIEL, E. F. Efeito do estresse salino no processo germinativo da moringa. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 12, 1998, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza:UFC, 1998. p.40.
- TRIER, R. **Uso da semente do gênero Moringa: uma proposta alternativa para clarificação das águas do Nordeste**. Recife: ASPTA, p.17. 1995.
- VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. 524p.
- VITTI, G.C.; HOLANDA, J.S.; SERQUEIRA LUZ, P.H.; HERNANDEZ, F.B.T.; BOARETTO, A.E. & PENTEADO, S.R. Fertirrigação: condições e manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., Petrolina, 1995. **Anais...** Petrolina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p.195-271.