



Acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetido à adubação mineral e doses de água residuária de mandioca⁽¹⁾.

José Eldo Costa⁽²⁾; Márcio Gleybson da Silva Bezerra⁽³⁾; Gualter Guenther Costa da Silva⁽⁴⁾; Ermelinda Maria Mota Oliveira⁽⁴⁾; Alan Ferreira da Silva⁽⁵⁾; Jucier Magson de Souza e Silva⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Parte da dissertação do segundo autor.

⁽²⁾ Graduando em Agronomia; Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Natal, RN; costaeldo@gmail.com;

⁽³⁾ Doutorando em Manejo do Solo e Água; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; ⁽⁴⁾ Professor; UFRN; ⁽⁵⁾ Zootecnista; UFRN; ⁽⁶⁾ Mestrando em Ciências Florestais; UFRN.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito da adubação mineral e das doses de água residuária de mandioca (manipueira) no acúmulo de forragem em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi conduzido no Campus de Macaíba da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram doses crescentes de manipueira (0; 15; 30; 60 e 120 m³ ha⁻¹) e um tratamento com adubação mineral (AM) na forma de NPK (140:30:120 kg ha⁻¹). As variáveis avaliadas foram: acúmulo de componentes morfológicos da forragem e produção de matéria seca (PMS). A manipueira pode ser utilizada como fertilizante orgânico em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu visando melhorias nas características produtivas, pois promoveu aumentos significativos na maioria das variáveis estudadas, principalmente na dose de 120 m³ ha⁻¹.

Termos de indexação: Adubação Orgânica, Manipueira, Capim.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista que o Brasil destaca-se como segundo maior produtor de mandioca do mundo e que a maior parte desta produção é utilizada no processamento da mandioca, o qual gera grande produção de resíduos das feculárias (manipueira), em torno de 600 L t⁻¹ de matéria prima processada, o descarte desse resíduo diretamente no solo e cursos d'água causa sérios impactos ambientais nos recursos água e solo.

Apesar dos possíveis impactos ambientais da manipueira, a mesma apresenta quantidades significativas dos principais elementos essenciais requeridos pela planta. Tal característica confere a este resíduo, potencial para ser utilizado como fertilizante orgânico, considerando a composição química do solo e as doses toleradas pelas culturas (DUARTE et al., 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação mineral e das doses de água residuária de mandioca (manipueira) no acúmulo de forragem em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - Escola Agrícola de Jundiá (EAJ) - Campus de Macaíba da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, em Macaíba, RN. A área experimental apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5° 53' 35.12" Sul e longitude 35° 21' 47.03" Oeste.

A área do experimento possui solo do tipo Neossolo Quartzarênico, com textura arenosa e topografia suave (BELTRÃO et al., 1975). O clima local é uma transição entre os tipos As e BSw da classificação de Köppen, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano (média anual de 27°C, máxima de 32°C e mínima de 21°C) (IDEMA, 2002). A precipitação média anual é de 1.442,8 mm, sendo mal distribuída, com a estação chuvosa adiantando-se para o outono (MASCARENHAS et al., 2005).

Tratamentos e amostragens

A pastagem utilizada foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida em 2010 e pastejada por ovinos desde então. Durante o período do experimento foi utilizada irrigação por aspersão convencional. A área experimental de 728 m² (14 x 52 m) foi dividida em quatro blocos com seis parcelas cada, as quais possuíam área total de 12 m² (4 x 3 m), com bordadura de 30 cm, ou 8,16 m² de área útil. O espaçamento entre parcelas foi de 1 m e entre blocos de 2 m. Antes de iniciar o experimento foi realizado um corte a 15 cm do nível do solo para uniformização do pasto. O período de avaliação foi de julho de 2013 a janeiro de 2014.



Os tratamentos utilizados foram doses crescentes de manipueira como fertilizante orgânico, calculadas conforme sua composição mineral, levando-se em consideração os teores de potássio como nutriente em maior teor, aplicados no solo, com base na recomendação de adubação potássica para diferentes níveis tecnológicos utilizados para manutenção de pastagens (ALVAREZ et al., 1999).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos: 0; 15; 30; 60 e 120 m³ ha⁻¹ de manipueira. Além destes, utilizou-se um tratamento com adubação mineral (NPK) denominado T6.

A manipueira foi aplicada com auxílio de um regador de 10 litros, tendo as doses sido divididas em duas aplicações, os primeiros 50% aplicados após o corte de uniformização e o restante, logo após o primeiro corte. A adubação mineral foi dividida em duas vezes sendo aplicada a lançço seguindo a mesma ordem cronológica da adubação com manipueira.

As variáveis analisadas no experimento foram acúmulo de componentes morfológicos da forragem e produção de matéria seca (PMS).

A forragem foi colhida a cada 60 dias durante seis meses (julho/2013 a fevereiro/2014). A forragem contida na área útil de cada parcela foi cortada a 15 cm do nível do solo e pesada individualmente para determinação da massa verde. Retirou-se uma sub-amostra (mínima de 250 g), para estimativa de MS total, multiplicando o peso da matéria natural pelo percentual de matéria seca; com o restante da forragem realizou-se a separação das frações lâmina foliar, colmo, material morto e espécies indesejáveis. Esses componentes foram levados à estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas. De posse da informação do peso seco de cada fração da amostra foi estimada a percentagem de matéria seca (MS) e cálculos da percentagem de folhas, colmos e material morto e a relação folha:colmo.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias foram realizadas por meio de análise de regressão para as doses e para equivalência com a adubação mineral utilizou-se o teste de Tukey adotando-se 5% de nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de Matéria Seca (PMS)

A utilização da manipueira promoveu efeito linear positivo na produção de matéria seca no

primeiro corte, com incremento de 54 % quando se compara a dose máxima 120 m³ ha⁻¹ com a testemunha (sem adição de manipueira).

A produção de matéria seca menos acentuada no primeiro corte, pode ser explicado pelo efeito herbicida da manipueira, pois a mesma foi utilizada sem qualquer tipo de diluição e com pouco tempo para sua estabilização (15 dias) favorecendo assim tal efeito, que pode se manifestar de várias formas.

A produção de matéria seca da forragem no segundo corte obteve efeito linear positivo em resposta ao uso da manipueira. A produção de 2796 kg ha⁻¹ de MS na dose de 120 m³ ha⁻¹, acúmulo em 60 dias, foi maior em 493% em relação ao tratamento testemunha, essa resposta mais acentuada no segundo corte provavelmente seja resultado de um maior tempo de estabilização da manipueira eliminando seu efeito fitotóxico, aliado a aplicação da segunda metade da dose recomendada de tal resíduo.

No terceiro corte também foi observado um efeito linear crescente constatando-se aumento de 100% na PMS quando se observa a dose máxima (120 m³ ha⁻¹) em relação a testemunha. Esse resultado obtido no terceiro corte pode ser devido ao efeito residual da manipueira em relação ao pasto, e possivelmente, associado ao mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos do capim-marandu (SBRISSIA & SILVA 2008).

Massa de folhas

A massa de folhas (MF) apresentou efeito linear positivo com o aumento das doses de manipueira utilizadas no primeiro, segundo e terceiro corte, observando-se ganhos significativos para essa variável em relação às doses estudadas neste experimento 15; 30; 60; 120 m³ ha⁻¹.

Quando se compara o tratamento correspondente à dose máxima (120 m³ ha⁻¹), com a testemunha (0,0 m³ ha⁻¹) no primeiro, segundo e terceiro cortes, constatam-se incrementos de 81,7%, 336% e 99% respectivamente. A MF observada no primeiro corte com adubação mineral (AM) foi superior aos demais tratamentos. No segundo corte a MF com AM foi equivalente à obtida com 120m³ ha⁻¹ de manipueira, já no terceiro corte a equivalência foi constatada para as doses de 60 e 120 m³ ha⁻¹ de manipueira.

Massa de colmos

A utilização da manipueira promoveu efeito linear na massa de colmo tanto no primeiro como no terceiro cortes, constatando-se que as máximas produções de colmos 244 e 442 kg ha⁻¹ de MS respectivamente, foram observadas no



tratamento de 120 m³ ha⁻¹. No segundo corte a massa de colmos ajustou-se de forma quadrática a adição de doses crescentes de manipueira, sendo a maior produção observada quando se utilizou a dose de 120 m³ ha⁻¹ (838 kg ha⁻¹ de MS). Maior produção de colmos encontrados neste tratamento correlaciona-se com as alturas mais elevadas, onde as plantas devido ao maior crescimento entram em processo de alongamento de hastes em detrimento à competição por luminosidade (Pereira et al., 2011).

Relação folha:colmo

A relação folha:colmo no primeiro e terceiro cortes não respondeu de forma significativa à adição de doses crescentes de manipueira. No segundo corte a resposta foi linear decrescente, diminuindo a relação com o aumento das doses aplicadas. Isto é explicado pelo maior crescimento das plantas quando se utiliza maiores doses do resíduo que promove maior alongamento de colmos, como já mencionado para a variável massa de colmo.

Massa de material morto

A manipueira não promoveu efeito significativo na massa de material morto (MMM) no primeiro corte. No segundo e terceiro cortes, constatou-se resposta linear positiva e produções de 195 e 366 kg ha⁻¹ de MS totalizando aumento de 322 e 452% respectivamente, quando se compara a dose máxima utilizada (120 m³ ha⁻¹) em relação ao tratamento testemunha (T1 0,0 m³ ha⁻¹).

A massa de material morto observada no tratamento com adubação mineral não diferiu dos demais tratamentos no primeiro e segundo cortes. No terceiro corte a MMM obtida com adubação mineral foi equivalente aos tratamentos de 60 e 120 m³ ha⁻¹ com manipueira.

Massa de indesejáveis

O uso da manipueira para a variável massa das indesejáveis resultou em resposta linear negativa diminuindo a quantidade com o aumento das doses do resíduo de 0,0 para 120 m³ ha⁻¹. Isto é explicado com base na ação herbicida da manipueira que pode se potencializar dependendo da espécie vegetal exposta ao contato com esse resíduo, visto que existem plantas mais e outras menos tolerantes a tal ação, conforme Ponte (2006).

CONCLUSÕES

A manipueira pode ser utilizada como fertilizante orgânico em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu visando melhorias nas características produtivas, pois propiciou maior

produção de matéria seca, principalmente quando foi utilizada a dose de 120 m³ ha⁻¹.

A produção de matéria seca acumulada nos três cortes com adubação mineral não diferiu significativamente da produção encontrada na dose de 120 m³ ha⁻¹ de manipueira, comprovando o potencial desse resíduo como fertilizante orgânico.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, V.A.; FREIRE, L.C.M. & SANTOS, M.F. Levantamento Semidetalhado da Área do Colégio Agrícola de Jundiá – Macaíba/RN. Recife, SUDENE – Recursos de Solos, Divisão de Reprodução, 1975. 92p.

DUARTE, A. S.; SILVA, Ê. F. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. A. L.; MALHEIROS, S. M. M.; ALBUQUERQUE F. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. R. Bras. Eng. Agrí. e Amb., v.16, n.3, p.262–267, 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. Perfil do Estado do Rio Grande do Norte. IDEMA: Natal, 2002. 85 p.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L.C.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A.; CARVALHO, V. G. D. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa, MG, 1999.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. R. Bras. Zootec., v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008

PEREIRA, V.V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J.A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS, M.V.; P.R. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. R. Bras. Zootec., v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.

PONTE, J. J. Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola/ José Júlio da Ponte. - 3ª ed. – Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006. 66 p.

Tabela 1 – Constituintes morfológicos em pasto de capim-marandu adubado com doses de manipueira e adubação mineral (AM) com NPK, considerando três cortes.

Corte	Dose de manipueira (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)					Mineral	Equivalência ¹
	0	15	30	60	120		
Massa de folha (kg ha ⁻¹ de MS)							
1º	769,91	715,35	613,35	816,19	1225,76	1981,10	AM>120
2º	577,39	690,05	641,26	936,39	2007,06	1853,46	AM= 120
3º	706,05	701,24	904,21	1166,01	1347,51	1397,33	AM= 60,120
Massa de colmo (kg ha ⁻¹ de MS)							
1º	143,05	97,07	70,10	119,55	278,17	922,26	AM>120
2º	28,51	61,32	35,66	127,46	848,21	511,83	60<AM<120
3º	128,28	134,19	231,18	337,61	417,13	551,87	AM=60,120
Relação folha:colmo							
1º	7,87	8,90	11,35	7,56	5,19	2,14	AM≠30
2º	22,09	13,41	19,07	9,31	2,58	3,86	AM=60,120
3º	5,94	5,72	4,44	3,57	3,30	2,84	ns
Massa de material morto (kg ha ⁻¹ de MS)							
1º	210,08	196,74	188,76	169,86	115,36	166,60	ns
2º	51,50	71,29	69,85	119,67	198,75	99,11	ns
3º	59,56	65,99	143,89	291,98	332,44	244,78	AM=30 a 120
Massa de indesejáveis (kg ha ⁻¹ de MS)							
Média	121,97	124,09	86,02	44,25	22,89	108,57	AM=0,15

¹Equivalência: comparação entre doses de manipueira e adubação mineral (NPK) pelo teste de Tukey (α 0,05)