



PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA SECA DE FORRAGEM DE CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* ADUBADAS COM CAMA DE FRANGO

Aurélio Ferreira Melo¹, Edson Cabral da Silva², Marconi Batista Teixeira³, Fernando Nobre Cunha⁴, Vitor Marques Vidal⁴, Leandro Coelho de Araujo⁵

RESUMO: A cama aviária tem sido objeto de estudo na produção agrícola e de pastagens como alternativa à adubação mineral; porém, ainda não está bem estabelecida a recomendação de doses a serem aplicadas. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes doses de cama de frango e da adubação mineral NPK na produtividade de matéria seca de forragem das cvs. de *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás e Marandu, em um Latossolo Vermelho distroférrico de Cerrado. O estudo foi conduzido no Instituto Federal Goiano, Rio Verde - Goiás. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 5×3. Os tratamentos foram cinco níveis de adubação orgânica ou mineral: Sem adubação (controle); 8; 16 e 24 t ha⁻¹ de cama de frango; e 250 kg ha⁻¹ do formulado NPK 08-28-16, e três cvs. de *Urochloa brizantha*: cv. Marandu, cv. BRS Paiaguás e cv. Xaraés. Os tratamentos foram avaliados no período das águas e da seca, em seis cortes consecutivos, aos 83, 111, 139, 167, 213 e 268 dias após a emergência das plantas, mediante o corte a altura de 0,20 m do solo. A produtividade de matéria seca decresceu acentuadamente do primeiro para o quinto corte, principalmente em razão das condições climáticas locais. As doses de cama de frango e a adubação NPK não influenciam a produtividade de matéria seca de forragem de *Brachiaria brizantha*, cultivares Marandu, BRS Paiaguás e Xaraés, a partir do quarto corte (período da seca).

PALAVRAS-CHAVE: *Urochloa brizantha*, biomassa, adubação orgânica.

¹ Prof. Doutor, UNIBRAS, Depto de Biologia e Zootecnia, Rio Verde, GO

² Pesquisador Doutor, Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Depto. de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde. Rodovia Sul-Goiana, Km 01, Zona Rural, C.P. 66, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO. Fone: (64) 99287 2107, Email: edsoncabralsilva@gmail.com

³ Prof. Doutor, Depto. de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde, GO

⁴ Pesquisador, Doutor, Depto. de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde, GO

⁵ Prof. Doutor, Depto. de Biologia e Zootecnia, UNESP/ Ilha Solteira, SP

FORAGE DRY MATTER PRODUCTIVITY OF *Brachiaria brizantha* CULTIVARS FERTILIZED WITH POULTRY LITTER

ABSTRACT: Poultry litter has been studied in agricultural and pasture production as an alternative to mineral fertilization; however, a rates recommendation to be applied is not well established. The aim of this study was to evaluate the effects of different doses of poultry litter and NPK mineral fertilizer on dry matter yield of forage of cvs. of *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás and Marandu, in a Cerrado Oxisol (Rhodic Haplustox). The study was carried out at Instituto Federal Goiano, Rio Verde - Goiás. The experimental design was randomized blocks, with 15 treatments and four replications, in a 5×3 factorial scheme. The treatments were five rates of organic or mineral fertilization: No fertilization (control); 8; 16; and 24 t ha⁻¹ of poultry litter; and 250 kg ha⁻¹ of the formulated NPK 08-28-16, and three cultivars of *Urochloa brizantha*: cv. Marandu, cv. BRS Paiaguás and cv. Xaraés. The treatments were evaluated during the rainy and dry periods, in six consecutive cuts, at 83, 111, 139, 167, 213 and 268 days after plant emergence, by cutting at a height of 0.20 m from the ground. The poultry litter rates and NPK fertilizer did not influence the forage dry matter yield of *Brachiaria brizantha*, Marandu, BRS Paiaguás and Xaraés cultivars, from the fourth cut (dry season).

KEY WORDS: *Urochloa brizantha*, biomass, organic fertilization.

INTRODUÇÃO

As pastagens constituem o alicerce da pecuária no Brasil. No entanto, verifica-se que as mesmas não suportam altos níveis produtivos durante todo o ano, em virtude das interações que ocorrem entre os fatores de ambiente e de manejo. O Brasil detém a quinta posição em extensão territorial do mundo, com 8,5 milhões de km², com cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) ocupada por pastagens, e destes, estima-se que aproximadamente 100 milhões de hectares apresentem algum nível de degradação (LAPIG, 2018).

O Brasil, no ano de 2017, produziu aproximadamente 13 milhões de toneladas de carne de frango, sendo o estado de Goiás responsável por 7,15% desse total e 4,3% das exportações (ABPA, 2018). O aumento da produção de aves no Brasil tem levado à geração de grande quantidade de resíduos orgânicos, sobretudo de cama de frango, cuja necessidade de utilização racional desses resíduos é de grande importância no meio rural e para preservação do meio ambiente, em especial recursos hídricos. As vantagens relacionadas ao uso de resíduos

orgânicos na agricultura estão na redução de custos na produção, quando o resíduo é de fácil acesso; uso em substituição aos adubos minerais (WOODARD & SOLLENBERGER, 2011); cumprimento da legislação ambiental; implantação de um sistema sustentável; e redução de uso das reservas finitas de adubos e de energia não renovável (LANA et al., 2010).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de doses de cama de frango e adubação mineral NPK na produtividade de matéria seca de forragem das cvs. de *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás e Marandu, em um Latossolo Vermelho distroférico de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17°48'28" S e 50°53'57" O, com altitude média de 720 m ao nível do mar. O clima da região é classificado conforme Köppen & Geiger (1928), como Aw (tropical), com chuva nos meses de outubro a maio, e com seca nos meses de junho a setembro. A temperatura média anual varia de 20 a 35°C e as precipitações variam de 1.500 a 1.800 mm anuais e o relevo é suave ondulado. Os dados meteorológicos do município de Rio Verde e a evapotranspiração de referência no período decorrente do experimento, encontram-se na Figura 1.

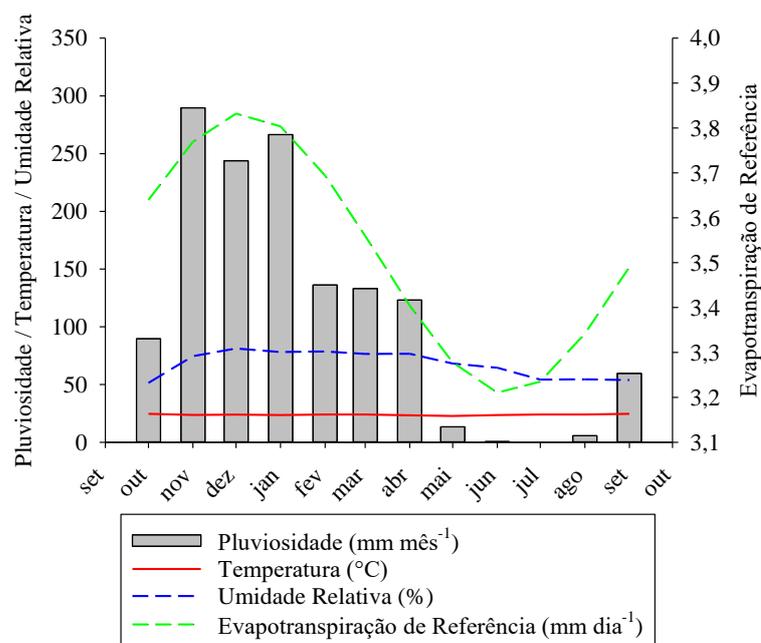


Figura 1. Dados meteorológicos do município de Rio Verde e a evapotranspiração de referência no período decorrente do experimento. Fonte: Estação Normal INMET – Rio Verde - GO.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), fase cerrado, de textura média (SANTOS et al., 2018). A área apresenta um histórico de mais de 15 anos com cultivo de *Brachiaria decumbens*.

Para as determinações de solo, foram coletadas amostras de solo com estrutura indeformada, coletadas em anéis de Uhlund de 6,34 cm de diâmetro e 5 cm de altura, e ainda, amostras deformadas, nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, para determinações físicas e análises químicas do solo. A macroporosidade, microporosidade e densidade do solo foi determinada utilizando o método do anel volumétrico conforme Teixeira et al. (2017). e as análises granulométricas foram realizadas pelo método da pipeta. As características físico-químicas do solo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-hídricas e químicas do solo da área experimental, nas camadas de 0–20 e 20–40 cm de profundidade, antes da instalação do experimento.

Características físico-hídricas											
Camada cm	Granulometria g kg ⁻¹			θ_{CC}	θ_{PMP}	Ds	PT	Classificação textural			
	Areia	Silte	Argila	---	m ³ m ⁻³ ---	g cm ⁻³	cm ³ cm ⁻³				
0–20	458,3	150,2	391,5	51,83	30,5	1,27	0,55	Franco Argiloso			
20–40	374,9	158,3	466,8	55	31,33	1,28	0,51	Argila			

Características químicas											
Camada cm	pH H ₂ O	MO g kg ⁻¹	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V %
							mmol _c dm ⁻³				
0–20	6,2	53,4	7,1	2,0	20,4	16,8	0,0	57,8	41,8	99,6	42
20–40	6,6	44,4	2,7	4,1	14,4	13,2	0,0	44,5	31,7	76,2	41

θ_{CC} , capacidade de campo (10 kPa); θ_{PMP} , ponto de murcha permanente (1.500 kPa); Ds, densidade do solo; PT, porosidade total; pH em água destilada. P e K, extrator Mehlich-1. M.O - Matéria orgânica. V - Saturação por bases.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições, em esquema fatorial 5×3. Os tratamentos foram cinco níveis de adubação orgânica ou mineral: Sem adubação (controle); 8 t ha⁻¹ de cama de frango; 16 t ha⁻¹ de cama de frango; e 24 t ha⁻¹ de cama de frango; e 250 kg ha⁻¹ de formulado NPK 08-28-16, e três cvs. de *Urochloa brizantha*: cv. Marandu, cv. BRS Paiaguás e cv. Xaraés. Cada unidade experimental (parcela) foi constituída por 5 m de largura por 8 m de comprimento.

Previamente à aplicação da cama de frango, foi realizada análises dos conteúdos de macro e micronutrientes no resíduo, cujos resultados são apresentados na Tabela 2.

Para o cálculo das três doses de cama de frango aplicadas nos tratamentos de 8, 16 e 24 t ha⁻¹, considerou-se respectivamente como meta o fornecimento de N mineral equivalente a 50, 100 e 150% da dose de N mineral recomendada para as forrageiras em estudo (SOUSA & LOBATO, 2004). Por tanto, usou-se o respectivo conteúdo de N total e de N disponível (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻), considerando a disponibilização de N de 50, 20 e 30% no primeiro, segundo e demais anos, respectivamente (ARRUDA et al., 2014).

Tabela 2. Características físico-químicas da cama de frango, utilizada na avaliação experimental.

Determinações	Resultados	
	Base Seca (65°C)	Base Úmida
pH (CaCl ₂ 0,01 M)	-	8,5
Densidade (Resíduo Orgânico)	-	0,56 g cm ³
Umidade (Resíduo Orgânico) 60 - 65° C	-	13,56 %
Umidade (Resíduo Orgânico) 110° C	-	3,02 %
Matéria Orgânica Total (Combustão)	53,37 %	46,13 %
Carbono Orgânico	28,07 %	24,26 %
Resíduo Mineral Total	43,14 %	37,29 %
Resíduo Mineral	40,06 %	34,63 %
Resíduo Mineral Insolúvel	3,08 %	2,66 %
Nitrogênio Total	2,44 %	2,11 %
Fosforo (P ₂ O ₅) Total	3,17 %	2,74 %
Potássio (K ₂ O) Total	4,28 %	3,70 %
Cálcio (Ca) Total	13,12 %	11,34 %
Magnésio (Mg) Total	1,86 %	1,61 %
Enxofre (S) Total	0,62 %	0,54 %
Relação C/N	-	11
Cobre (Cu) Total	515 mg kg ⁻¹	445 mg kg ⁻¹
Manganês (Mn) Total	848 mg kg ⁻¹	733 mg kg ⁻¹
Zinco (Zn) Total	711 mg kg ⁻¹	615 mg kg ⁻¹
Ferro (Fe) Total	14430 mg kg ⁻¹	12473 mg kg ⁻¹
Boro (B) Total	16 mg kg ⁻¹	14 mg kg ⁻¹
Sódio (Na) Total	8459 mg kg ⁻¹	7312 mg kg ⁻¹

Métodos: pH em CaCl₂ 0,01 M determinação potenciométrica; Densidade (m/v); Umidade 60-65°C, Umidade 110°C e Umidade total determinação por umidade; Carbono Orgânico (CO) oxidação dicromato seguido de titulação; Nitrogênio total digestão sulfúrica (Kjeldahl); Fósforo (P₂O₅) determinação por espectrofotômetro pelo método com a solução de vanadomolibdica; Potássio (K₂O) e Sódio (Na) fotometria de chama; Enxofre (S) gravimétrico de sulfato de bário; Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Cobre (Cu), Manganês (Mn), Zinco (Zn), Ferro (Fe) extração com HCl por espectrofotômetro de absorção atômica; Boro (B) espectrofotometria da azometina-H; Relação C/N cálculo Matéria Orgânica Total, Resíduo Mineral Insolúvel, Resíduo Mineral e Resíduo Mineral Total por combustão em Mufla (ALCARDE, 2009).

Os tratamentos foram avaliados no período das águas e da seca, em seis cortes consecutivos, aos 83, 111, 139, 167, 213 e 268 dias após a emergência das plantas, mediante o corte a altura de 0,20 m do solo. Quarenta dias após a emergência (DAE), foi realizado um corte de uniformização em toda a área experimental, numa altura de 10 cm, com o objetivo de estimular o perfilhamento e iniciar os períodos de rebrotações. Posteriormente, ao final de seis períodos consecutivos de rebrotações, o material foi colhido, em dois pontos aleatórios na área útil de cada parcela, utilizando-se uma armação metálica de 0,5 × 0,5 m, com o corte das plantas a uma altura de 0,20 m do solo (EUCLIDES et al., 2009), com o auxílio de um cutelo.

O material colhido foi acondicionado em sacos de papel e seco em estufas de circulação e renovação forçada de ar, a 55 °C, até atingir massa constante. Posteriormente, o foi pesado em balança de precisão e avaliado a produtividade de matéria seca (MS) por área e calculada a produtividade em toneladas de MS por hectare.

Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F, a 5% probabilidade, em caso de significância, realizou-se o teste Tukey para cultivar e análises de regressões a 5% para doses de cama de frango, com o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à produtividade de matéria seca de forragem, no primeiro corte, a cada incremento de 8 t ha⁻¹ de cama de frango, houve aumento de 2,51 t ha⁻¹ de MS para a cv. BRS Paiaguás, enquanto para a cv. Xaraés o aumento foi menor, de 1,53 t ha⁻¹ de MS. Já para a cv. Marandu, os dados não ajustaram a nenhum modelo testado (Figura 2A). No terceiro corte, a produtividade de MS da cv. Marandu foi proporcional à dose de cama de frango aplicada, com incremento de 0,67 t ha⁻¹ de MS para cada aumento de 8 t ha⁻¹; enquanto para a cv. BRS Paiaguás, os dados ajustaram ao modelo quadrático, cuja menor produtividade de MS (5,8 t ha⁻¹) foi estimada com a dose de 6,8 t ha⁻¹ de cama de frango (Figura 2B). Em estudo realizado por Lima et al. (2007), em Latossolo Vermelho distrófico arenoso, foi verificada diferença estatística nas doses de 15 e 20 t ha⁻¹ de cama de frango, com incremento na produção de MS de 33,4 e 96,6%, respectivamente, comparado com a adubação mineral com 100 kg ha⁻¹ de N.

No quarto corte, houve efeito significativo apenas de dose de cama de frango e, independentemente da cv., houve aumento de 0,39 t ha⁻¹ de MS para cada incremento de 8 t ha⁻¹ de cama de frango (Figura 2C). Em estudo realizado por Lima et al. (2007), em Latossolo Vermelho distrófico arenoso, foi verificada diferença estatística nas doses de 15 e 20 t ha⁻¹ de cama de frango, com incremento na produção de MS de 33,4 e 96,6%, respectivamente, comparado com a adubação mineral com 100 kg ha⁻¹ de N. No presente estudo, foram incrementos menores, com efeitos significativos de doses de cama de frango somente até o quarto corte (Figura 2A, 2B e 2C).

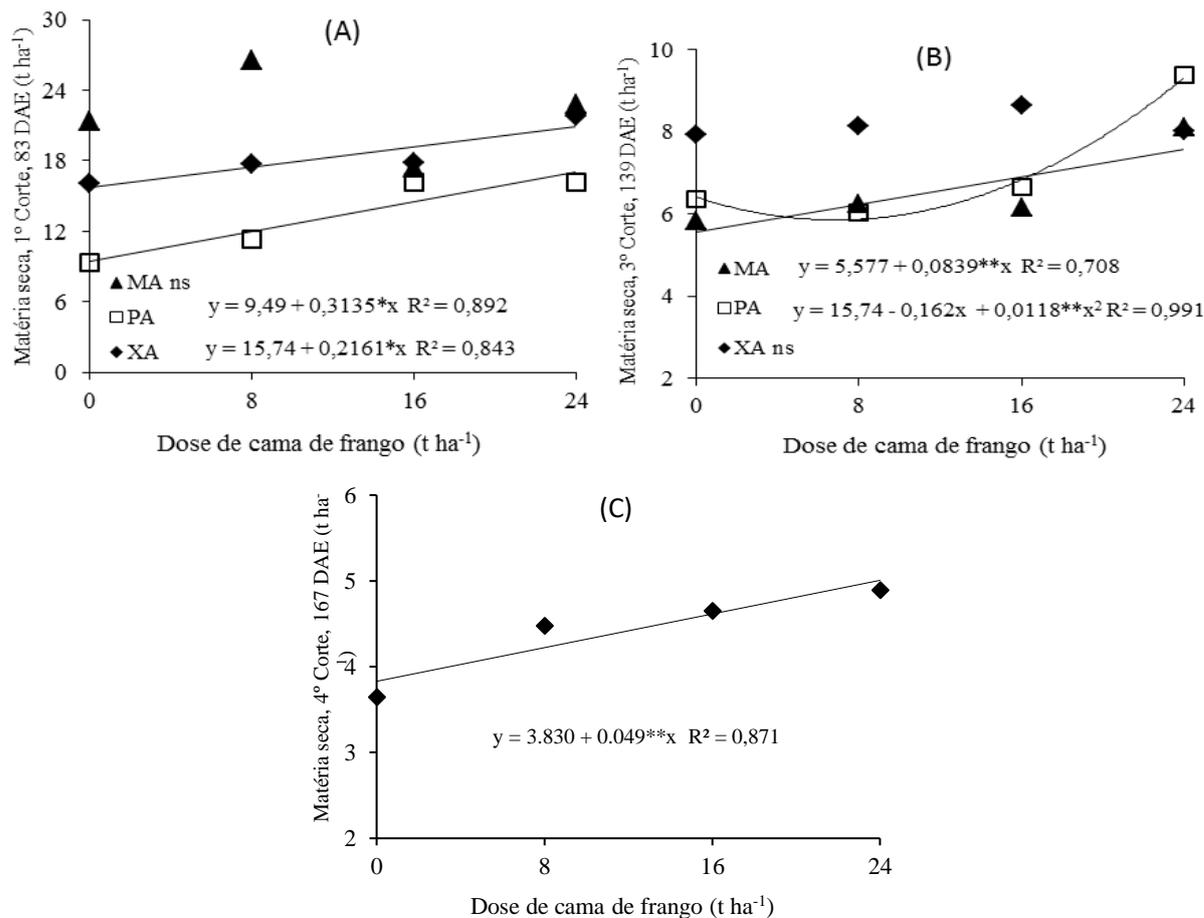


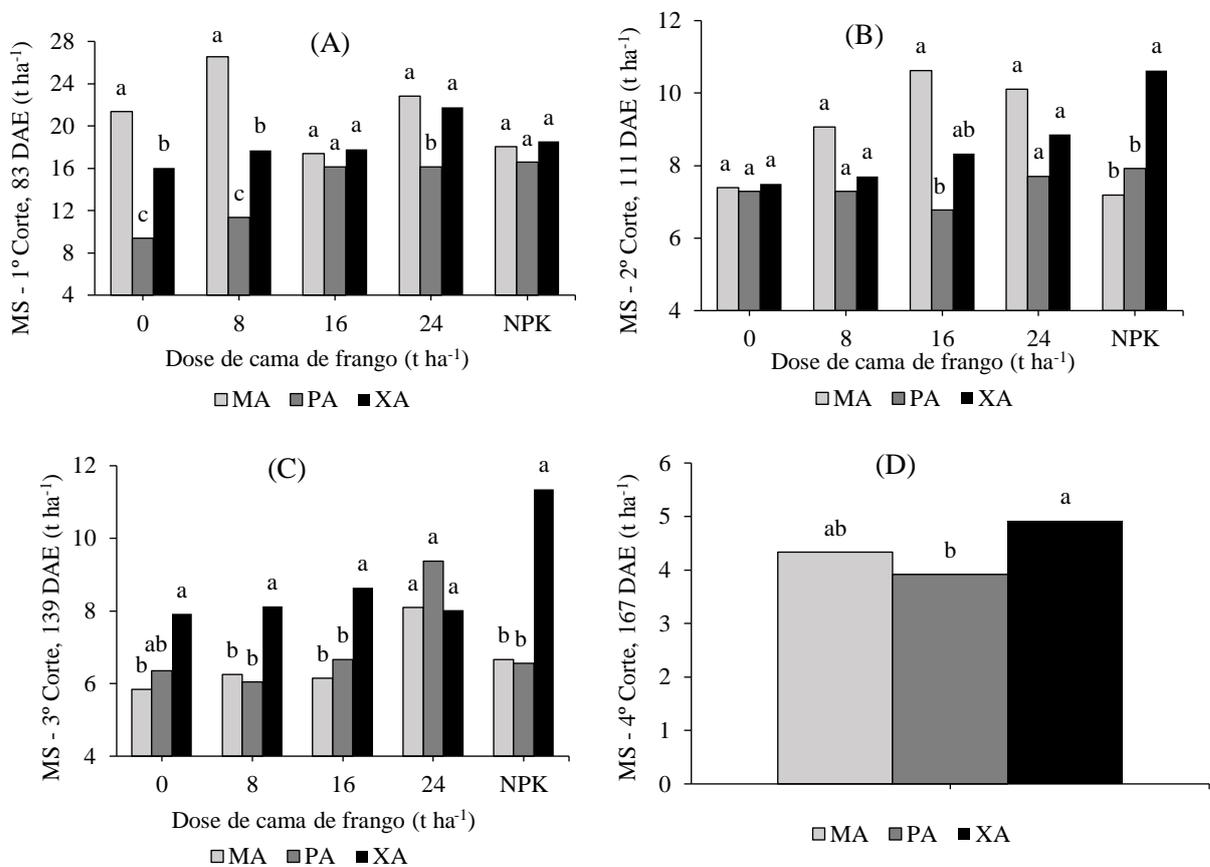
Figura 2. Produtividade de matéria seca de forragem de *Urochloa brizantha*, cultivares Marandu (MA), BRS Paiaguás (PA) e Xaraés (XA), adubadas com doses de cama de frango, primeiro (A), terceiro corte (B) e quarto corte (C) após a emergência das plantas (DAE), Rio Verde, Goiás.

Observa-se na Figura 3A, que no primeiro corte, na ausência de adubação e na dose de 8 t ha⁻¹ de cama de frango, a cv. Marandu apresentou maior produtividade de MS do que a cv. Xaraés, que por sua vez produziu mais do que a cv. BRS Paiaguás. Na dose de 24 t ha⁻¹ de cama de frango, as cvs. Marandu e Xaraés, apresentaram produtividades semelhantes estatisticamente e maiores do que a cv. BRS Paiaguás.

Já nas doses de 16 t ha⁻¹ de cama de frango, e com o uso de NPK, não foi verificada diferenças significativas entre as cvs. Comportamento inverso já foi observado no segundo corte, em que apenas estes dois níveis de adubação (16 t ha⁻¹ de cama de frango e NPK mineral) apresentaram diferenças significativas entre cultivares (Figura 3B).

No terceiro corte, a cv. Xaraés apresentou maior produtividade de MS na maioria dos níveis de cama de frango, além de com o uso de NPK mineral (Figura 3C). No quarto corte, houve efeito significativo apenas de cvs., cuja cv. Xaraés apresentou maior produtividade do que a cv. Marandu, que por sua vez não diferiu da cv. BRS Paiaguás (Figura 3D). Em estudo realizado por Lara et al. (2015) conclui-se que a adubação da *Brachiaria brizantha* com esterco de poedeira se mostrou eficiente comparativamente com a adubação convencional com NPK,

quando utilizado dosagem igual ou superior a 10 t ha⁻¹, nas condições edáfica (Latossolo Vermelho Amarelo distrófico) e climáticas da zona da mata rondoniense.



Médias seguidas por letras iguais, entre cultivares, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Figura 3. Produtividade de matéria seca (MS) de cultivares de *Urochloa brizantha*, Marandu (MA), BRS Paiaguás (PA) e Xaraés (XA), adubadas com doses de cama de frango ou NPK mineral (250 kg ha⁻¹), primeiro (A), segundo (B), terceiro (C) e quarto corte (D), após a emergência das plantas (DAE), Rio Verde, Goiás.

Os resultados do presente estudo evidenciam que a oportunidade de uso de cama de frango como alternativa para adubação de pastagens, uma vez que foram obtidas respostas próximas das doses deste adubo orgânico com o NPK, o que é importante para o Brasil, que importa a maior parte dos fertilizantes minerais utilizados no país, que tem custo elevado e, geralmente os recursos dos agropecuaristas são limitados. Além disso, o uso destes resíduos pode promover melhoria em atributos físicos, químicos e biológicos do solo, e também constitui em reciclagem de nutrientes no sistema solo-planta e uma forma de dar destinação mais adequada para a cama de frango.

CONCLUSÕES

As doses de cama de frango e a adubação mineral NPK não influenciam a produtividade de matéria seca de forragem de *Brachiaria brizantha*, cultivares Marandu, BRS Paiaguás e Xaraés, a partir do quarto corte (período da seca).

A produtividade de matéria seca de forragem, no primeiro corte, a cada incremento de 8 t ha⁻¹ de cama de frango, teve acréscimos de 2,51 e 1,53 t ha⁻¹ para as cvs. BRS Paiaguás e Xaraés, respectivamente.

A cama demonstrou potencial para substituir a adubação mineral NPK, sem prescindir a produtividade de matéria seca de forragem de *Brachiaria brizantha*, cultivares Marandu, BRS Paiaguás e Xaraés.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. **Relatório Anual**. Associação Brasileira de Proteína Animal. 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acessado em: 27 mar. 2022.

ALCARDE, J. C. (2009). **Manual de análise de fertilizantes**. Piracicaba: FEALQ, 259p.

ARRUDA, G. M. M. F.; FACTOR, M. A.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; SILVA, M. G. B.; LIMA, V. L. F.; HADLICH, J. C.; SILVA, P. Produtividade e composição proteica do capim-elefante recebendo adubação orgânica e mineral. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 12, n. 1, p. 61-69, 2014.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B DO; DIFANTE, G. DOS S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LANA, R. M. Q.; ASSIS, D. F.; SILVA, A. A.; LANA, Â. M. Q.; GUIMARÃES, E. C.; BORGES, E. N. Alteração na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2010.

LAPIG. **Mapa Síntese da Área de Pastagem (MSP) para o território brasileiro**. O Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. 2018. Disponível em: <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>. Acesso em: 15 setembro 2022.

LARA, O. Q.; BONI, D.; PICHEK, D. B.; MATT, M. P.; SOUZA, C. A. DE; FERREIRA, E. Esterco de ave como alternativa à adubação convencional de *Brachiaria brizantha* no estado de Rondônia (Zona da Mata). **Archivos de Zootecnia**, v. 64, n. 248, p. 355-363. 2015.

SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A DE; ARAUJO FILHO, J. C. DE; OLIVEIRA, J. B. DE; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa, 5 ed. ver. amp., 2018.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (2017). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 574.

WOODARD, K.; SOLLENBERGER, L. E. Broiler Litter vs. Ammonium nitrate as nitrogen source for bermudagrass hay production: Yield, Nutritive value, and nitrate leaching. **Crop Science**, v. 51, p. 1342-1352, 2011.