



NÍVEIS DE CAMA DE FRANGO E NPK MINERAL NA PRODUÇÃO E QUALIDADE BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE *Brachiaria brizantha* XARAÉS, BRS PAIAGUÁS E MARANDU

Cicero Teixeira Silva Costa¹, Aurélio Ferreira Melo², Wilker Alves Morais³, Leandro Coelho de Araujo⁴, Edson Cabral da Silva⁵, Marconi Batista Teixeira³

RESUMO: O valor nutritivo das pastagens é determinado pela composição bromatológica da planta e pela sua digestibilidade, podendo ser afetado pelo suprimento de água e nutrientes, pela estação do ano, pelo manejo do pastejo e pela cultivar. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de doses de cama de frango e da adubação mineral NPK na produtividade de matéria seca e na qualidade bromatológica (valor nutritivo) de forragem das cvs. de *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás e Marandu, em um Latossolo Vermelho de Cerrado. O estudo foi conduzido no IF Goiano, Campus de Rio Verde. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições, em fatorial 5×3. Os tratamentos foram a combinação de cinco níveis de adubação orgânica ou mineral: Sem adubação; 8, 16, e 24 t ha⁻¹ de cama de frango; e 250 kg ha⁻¹ de NPK 08-28-16, em três cvs. Marandu, BRS Paiaguás, e Xaraés. Os tratamentos foram avaliados em seis cortes consecutivos, no período chuvoso e seco, aos 83, 111, 139, 167, 213 e 268 dias após a emergência, com corte das plantas na altura de 0,20 m do solo. Os teores de nutrientes digestíveis totais na forragem não foram influenciados pela adubação com NPK mineral, independentemente da época de corte. A produtividade de matéria seca decresceu acentuadamente do primeiro para o quinto corte, principalmente em razão das condições climáticas locais.

PALAVRAS-CHAVE: *Urochloa brizantha*, Nutrient recycling, Tropical forages.

¹ Prof. Doutor, Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, IFMS, Campus Naviraí, Rua Hilda, 203, Boa Vista, Naviraí - MS. CEP: 79950-000, Fone: (67) 99236 8855, Email. ctsc2007@hotmail.com

² Prof. Doutor, UNIBRAS, Depto Biologia e Zootecnia, Rio Verde, GO

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

⁴ Prof. Doutor, Depto. Biologia e Zootecnia, UNESP/ Ilha Solteira, SP

⁵ Pesquisador, Doutor, Depto. de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde, GO

**POULTRY LITTER RATES AND MINERAL NPK ON PRODUCTION AND
BROMATOLOGICAL QUALITY OF FORAGE OF *Brachiaria brizantha*
CULTIVARS XARAÉS, BRS, PAIAGUÁS AND MARANDU**

ABSTRACT: The nutritional value of pastures is determined by the plant's chemical composition and digestibility, which can be affected by water and nutrients supply, by season, by the forage management and cultivar. The objective of this study was to evaluate the effects of different poultry litter rates and NPK mineral fertilizer on dry matter yield, bromatological quality (nutritive value) of *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás and Marandu cultivars, in a Cerrado Red Latosol (Rhodic Haplustox). The study was carried out under field conditions, in the Goiano Federal Institute, Rio Verde, Goiás State, Brazil. The experimental design was a randomized complete block with 15 treatments and four replicates, analyzed in a 5x3 factorial scheme. The treatments were composed by combination of five organic or mineral fertilizer rates: without fertilization (natural soil), 8 t ha⁻¹ of poultry litter, 16 t ha⁻¹ of poultry litter, and 24 ha⁻¹ poultry litter, and 250 kg ha⁻¹ of NPK 08-28-16; in three *Urochloa brizantha* cultivars: Marandu, BRS Paiaguás and Xaraés. The treatments were evaluated in six consecutive cuts, in the rainy and dry period, performed at 83, 111, 139, 167, 213 and 268 days after emergence, with plant cutting at a height of 0.20 m from soil. The total digestible nutrient contents did not were influenced by mineral NPK fertilization, regardless of the time cutting season. Dry matter productivity decreased sharply from the first to the fifth cut, mainly due to local climatic conditions.

KEYWORDS: *Urochloa brizantha*, Nutrient recycling, Tropical forages.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino mundial (cerca de 218 milhões de cabeças), superado apenas pela Índia; no entanto, é o maior exportador de carne bovina do mundo, cuja maior parte, cerca de 90% são criada em regime de pasto. Aproximadamente 35% desse rebanho (~76 milhões de cabeças) são criados na região de Cerrado (IBGE, 2018), cujos solos possuem baixa fertilidade natural, o que associado ao manejo incorreto, muitas vezes, causa a degradação destas pastagens (SOUSA & LOBATO, 2004).

Ao mesmo tempo, o Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne de frango do mundo, cujo abate de frangos em 2019, totalizou 5,81 bilhões de aves. Na região de

cerrado, o rebanho avícola nesta região supera 300 milhões de aves. (IBGE, 2018). Neste aspecto, essa atividade gera uma grande quantidade de resíduos, sobretudo a cama de frango ou “cama aviária”. O uso da cama de aviário nos solos tem ocorrido em larga escala, porém com pouca base científica, principalmente dos resultados desta prática sobre a fertilidade do solo (LANA et al., 2010; LARA et al., 2015).

Grande parcela do sucesso esperado na implantação de sistemas produtivos com animais ruminantes deve-se à correta escolha da espécie forrageira a ser utilizada para a formação das pastagens, assim como do seu correto manejo, evitando a degradação. As gramíneas do gênero *Brachiaria* representam a maior parte das pastagens cultivadas no Brasil, principalmente por terem se adaptado bem às condições edafoclimáticas locais e apresentarem boa tolerância ao pastejo. Segundo Santos et al. (2011), são plantas que se adaptam a diversas condições de solo e clima, existindo grande número de espécies adaptadas com a baixa e a média fertilidade de solo.

No manejo da pastagem deve-se conciliar o rendimento forrageiro com o valor nutritivo da planta, para a obtenção de maior produção animal por unidade de área. O valor nutritivo das plantas forrageiras é condicionado pelo seu desenvolvimento fisiológico e estrutural e pode ser avaliado por intermédio de sua composição química e digestibilidade. Fatores como espécie, fração da planta, idade fisiológica, fertilidade do solo, fatores climáticos e manejo influenciam o valor nutritivo da planta forrageira (EUCLIDES et al., 2009). Ao se manejar e utilizar as gramíneas forrageiras de acordo com sua ecofisiologia, aperfeiçoa-se a produção de massa forrageira, garantindo sua estabilidade e persistência (DUARTE et al., 2019).

O objetivo foi avaliar os efeitos doses de cama de frango e da adubação mineral NPK na produtividade de matéria seca e qualidade bromatológica de forragem das cvs. de *Brachiaria brizantha* Xaraés, BRS Paiaguás e Marandu, em um Latossolo Vermelho 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 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. Os dados meteorológicos do município

de Rio Verde e a evapotranspiração de referência no período decorrente do experimento, encontram-se na Figura 1.

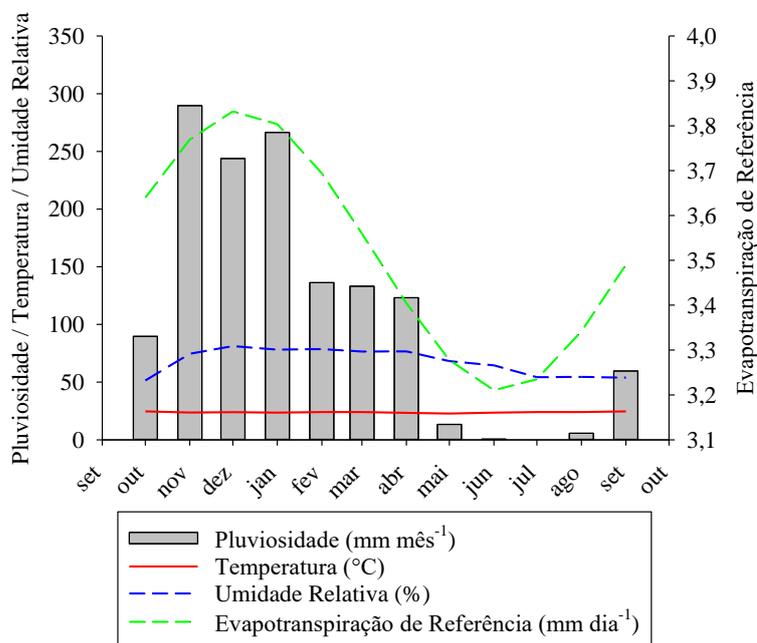


Figura 1. Dados meteorológicos do município de Rio Verde e a evapotranspiração de referência no período decorrente do experimento. Fonte: Estação Normal INMET – Rio Verde - GO.

Para as determinações de solo, foram coletadas amostras de solo com estrutura indeformada, coletadas em anéis de Uhland 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, conforme Teixeira et al. (2017).

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	Granulometria g kg ⁻¹			θ _{CC}	θ _{PMP}	Ds	PT	Classificação			
cm	Areia	Silte	Argila	---	m ³ m ⁻³ ---	g cm ⁻³	cm ³ cm ⁻³	textural			
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	pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	CTC	V
cm	H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³				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.

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 potenciometria; 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).

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. Para avaliar a produção e qualidade das forragens *Urochloa brizantha* cv Xaraés, BRS Paiaguás e Marandu, foram efetuados seis cortes consecutivos, no período chuvoso e seco, realizados aos 83, 111, 139, 167, 213 e 268 dias após a emergência (DAE), com corte das plantas na altura de 0,20 m do solo. Os cortes foram realizados em dois pontos aleatórios na área útil de cada parcela, utilizando-se uma armação metálica de 0,5 x 0,5 m, com o corte das plantas a uma altura de 0,20 m do solo (EUCLIDES et al., 2009). Posteriormente, amostras foram secas e determinada a matéria seca. A seguir, foram moídas em moinho tipo Wiley e realizadas as análises da qualidade bromatológica.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de F, ao nível de 5% de probabilidade, em caso de significância, foi realizado o teste de Tukey para a variável cultivar e análises de regressão polinomiais a 5% de probabilidade para os fatores doses e épocas de corte. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente da cv., nos três primeiros cortes, a média de produtividade de matéria seca foi mais do que o dobro daquela obtida nos três últimos cortes (Tabela 3). Sabe-se que a massa de forragem pode limitar o consumo dos animais em pastejo, no entanto, independentemente da cv., a quantidade de MS foi sempre superior a 3,7 t ha⁻¹ de MS, próximo ao dobro do valor, considerado limite mínimo de forragem (2 t ha⁻¹ de MS) disponível em pasto de gramíneas tropicais para não restringir o consumo de forragem pelos animais. Euclides et al. (2009) observaram relação assintótica entre o ganho de peso dos animais e produção de biomassa em pastos de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejados sob lotação contínua, cujo ponto de máximo foi atingido quando a massa seca verde foi de 1,1 t ha⁻¹.

Tabela 3. Produtividade de matéria seca de forragens dos 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), em seis cortes consecutivos após a emergência das plantas (DAE).

Cultivar	Matéria seca					
	Cama de frango					
	1º corte 83 DAE	2º corte 111 DAE	3º corte 139 DAE	4º corte 167 DAE	5º corte 213 DAE	6º corte 268 DAE
	t ha ⁻¹					
MA	22,03 a ¹	9,30 a	6,58 b	4,38 ab	4,53 a	3,83 a
PA	13,25 c	7,27 c	7,11 b	3,93 b	4,19 a	3,75 a
XA	18,33 b	8,10 b	8,18 a	4,95 a	4,19 a	3,88 a
	NPK mineral					
MA	18,02 ab	7,19 b	6,67 b	4,17 a	4,38 a	3,75 a
PA	16,56 b	7,92 b	6,56 b	3,86 a	3,64 a	3,85 a
XA	18,54 a	10,62 a	11,36 a	4,79 a	4,59 a	3,85 a

¹ Médias seguidas por letras iguais na coluna, dentro do mesmo corte e da mesma fonte de adubação, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

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 edáficas (Latosolo Vermelho Amarelo distrófico) e climáticas da Zona da Mata Rondoniense. Dessa forma, é possível mencionar a importância e oportunidade de utilização da cama de

frango na produção de cvs. de braquiária, uma vez que, não foi observada diferença das doses deste resíduo orgânico com o NPK neste estudo. Também, é importante ressaltar que a adubação orgânica promove ainda efeito de longo prazo na liberação de nutrientes para o solo (ARRUDA et al., 2014).

Com relação aos teores de PB na matéria seca das cultivares dentro de cada nível de cama de frango e da dose de NPK (250 kg ha^{-1}), observa-se que na ausência de adubação orgânica ou mineral (dose 0), o maior teor de PB foi obtido na MS da cv. Marandu. Já o menor teor de PB foi verificado na MS da cv. Xaraés, que por sua vez também não diferiu do BRS Paiaguás. Nos demais níveis de cama de frango ($8, 16$ e 24 t ha^{-1}), no primeiro corte, assim como com a aplicação de NPK mineral, os maiores teores de PB foram obtidos na MS das cvs. Marandu e Xaraés. No segundo corte, exceto a ausência de adubação e na dose de 16 t ha^{-1} , as cvs. Marandu e Xaraés apresentaram maiores teores de PB na MS, inclusive com a aplicação de NPK mineral. No terceiro, quarto e quinto cortes, foram observadas diferenças significativas nos teores de PB entre as cvs., apenas na ausência de adubação.

Observa-se pela Figura 2A, que no primeiro corte houve efeito significativo das doses de cama de frango nos teores de proteína bruta (PB) apenas para a cv. Marandu, cujos dados adequaram-se ao modelo linear decrescente, em que a cada incremento de 8 t ha^{-1} de cama de frango, houve decréscimo de $2,16 \text{ g kg}^{-1}$ de proteína bruta. Já no segundo corte, houve efeito quadrático dos teores de PB para a cv. Marandu, cuja menor teor ($92,72 \text{ g kg}^{-1}$ de PB) foi estimado com a dose de 24 t ha^{-1} cama de frango; enquanto para a cultivar BRS Paiaguás os dados se adequaram ao modelo linear decrescente, em que a cada incremento de 8 t ha^{-1} de cama de frango, houve decréscimo de $5,61 \text{ g kg}^{-1}$ de PB (Figura 2B). No terceiro corte, foi observado comportamento inverso, ou seja, linear crescente para Marandu, em que a cada incremento de 8 t ha^{-1} de cama de frango, houve acréscimo de PB de $5,38 \text{ g kg}^{-1}$, e quadrática para BRS Paiaguás, cujo máximo teor de PB ($82,26 \text{ g kg}^{-1}$) foi atingido com a dose de $11,41 \text{ t ha}^{-1}$ cama de frango (Figura 2C).

No quarto (Figuras 2D) e no quinto corte (Figura 2E), houve efeito linear crescente nos teores de PB das cvs. Marandu e Xaraés, com incrementos de $4,25$ e $3,11 \text{ g kg}^{-1}$ para a cv. Marandu e de $5,00$ e $5,11 \text{ g kg}^{-1}$ para a cv. Xaraés, para cada aumento de 8 t ha^{-1} de cama de frango; já para a cv. Paiaguás, houve efeito quadrático em ambos os cortes, cujas doses de $11,28$ e $10,99 \text{ t ha}^{-1}$ de cama de frango, proporcionaram, respectivamente, os menores teores, de $64,17$ e de $73,22 \text{ g kg}^{-1}$.

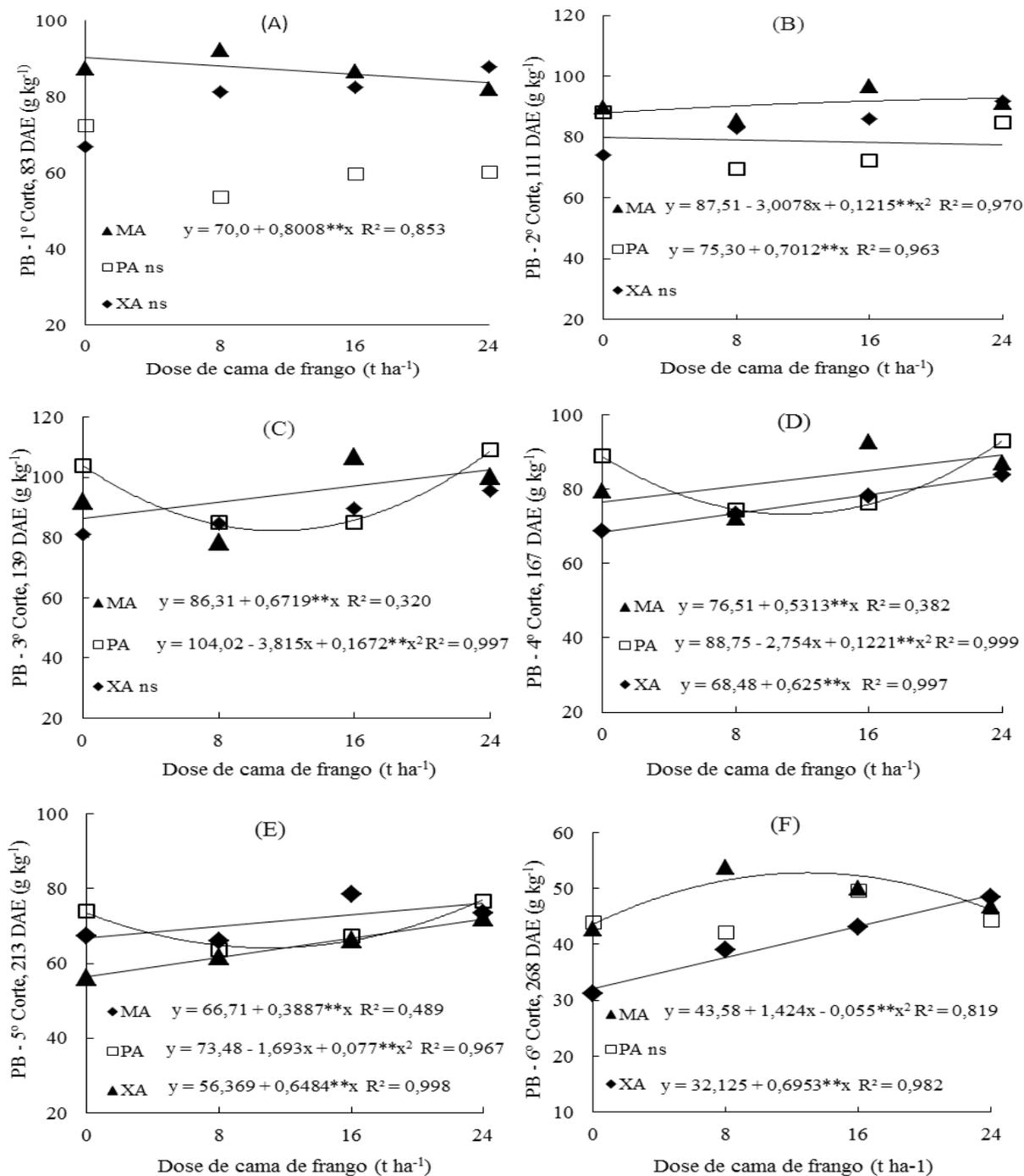


Figura 2. Teores de proteína bruta (PB) na matéria seca de forragem de *Urochloa brizantha*, cvs. Marandu (MA), BRS Paiaguás (PA) e Xaraés (XA), em função das doses de cama de frango, primeiro (A), segundo (B), terceiro (C), quarto (D), quinto (E) e sexto corte (F), após a emergência das plantas (DAE), Rio Verde, Goiás.

No sexto corte, os dados de teores de PB ajustaram ao modelo quadrático para a cv. Marandu, cujo ponto de máximo foi estimado com a dose 12,97 t ha⁻¹ de cama de frango (52,81 g kg⁻¹). Ao mesmo tempo, houve ajuste linear crescente do teor de PB para a cv. Xaraés, com aumento de 5,56 g kg⁻¹ em resposta a cada incremento de 8 t ha⁻¹ de cama de frango (Figura 2F). Em estudo realizado por Lana et al. (2010), foi observado que os teores de PB da *Brachiaria decumbens* adubado com doses de cama de frango só diferiu estatisticamente do

controle (sem adubação) com o tratamento que foi feita a maior aplicação de cama de frango ($12,5 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

Com relação aos teores de nutrientes digestíveis totais (NDT), no primeiro corte, as cvs. Marandu e Xaraés, não diferiram significativamente entre si e apresentaram maiores teores que a cv. BRS Paiaguás. Quanto à adubação com NPK mineral, independentemente da época de corte, não foi observada diferença significativa entre as cvs. em nenhum dos cortes.

O valor nutritivo de uma forragem refere-se à sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos da digestão; enquanto a qualidade refere-se ao consumo de energia digestível. A composição de *Brachiaria brizantha* considerada adequada, na época das águas, compreende: MS 27%; PB 9,0%; NDT 54,5%; Ca 0,22%; P 0,16%; FDN 69,7%; e FDA 39,6%. Já na época da seca, exceto para FDN e FDA, esses os teores adequados são maiores: MS 57%; PB 4,0%; NDT 48%; Ca 0,20%; P 0,12%; FDN 80,7%; e FDA 45% (NRC, 1996). Neste estudo a maioria dos valores situaram próximos aos descritos; contudo é importante ressaltar que para algumas variáveis houve diferença entre cultivares. Noronha (2001) relata que as mudanças nas composições químicas foram transformadas pelas estruturas do tecido da planta forrageira e pela translocação das substâncias nutritivas das folhas. Conseqüentemente, houve elevação dos 20 constituintes estruturais, como fibra e lignina.

CONCLUSÕES

A produtividade de matéria seca decresceu acentuadamente do primeiro para o quinto corte, principalmente em razão das condições climáticas locais (período seco do ano).

Os teores de hemicelulose na matéria seca de forragem, à exceção do segundo corte, decresceram linearmente em resposta ao incremento da dose de cama de frango, cuja cultivar BRS Paiaguás apresentou maiores teores do que a Marandu e a Xaraés.

Independentemente da época de corte, os teores de nutrientes digestíveis totais na forragem de *Brachiaria brizantha* das cultivares Marandu, BRS Paiaguás e Xaraés não foram influenciados pela adubação com NPK mineral.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), à FAPEG, ao CNPq, à CAPES e ao Instituto Federal Goiano (IF Goiano) pelo auxílio financeiro ao presente projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- DUARTE, C. F. D.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, H. J.; BISERRA, T. T.; FLEITAS, A. C. (2019). Capim tropical manejado sob lotação intermitente, submetido a fontes de fósforo com diferentes solubilidades, associados ou não à adubação com nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, 20, p.1-15.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B. D.; DIFANTE, G. D. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. (2009). Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44 (1), p.98-106.
- FERREIRA, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, 35(6), 1039-1042.
- IBGE, **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27167-em-2019-cresce-o-abate-de-bovinos-suinos-e-frangos>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (1928). **Klimate der Erde**, Verlag Justus Perthes, Gotha, Wall-Map.
- LANA, R. M. Q.; DE ASSIS, D. F.; DE ANDRADE SILVA, A.; LANA, Â. M. Q.; GUIMARÃES, E. C.; BORGES, E. N. (2010). Alterações na produtividade e composição

nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. **Bioscience Journal**, 26(2), 249-256.

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

NORONHA, J. F.; ROSA, B. (2001). **Produção de leite no sistema de rotação de pastagem: viabilidade técnica e econômica**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 245-273.

NRC-National Research Council. (2007). **Nutrient requirements of beef cattle**. National Academy of Science. Washington DC 2424p.

SANTOS, H. D.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. D.; OLIVEIRA, V. D.; OLIVEIRA, J. D.; COELHO, M. R.; CUNHA, T. D. (2006). **Sistema brasileiro de classificação de solos**.

SANTOS, M. E. R.; DA FONSECA, D. M.; MAGALHÃES, M. A.; DA SILVA, S. P.; CASAGRANDE, D. R.; BALBINO, É. M.; GOMES, V. M. (2011). Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 1(1), 117-128.

SOUSA, D. D.; LOBATO, E. (2004). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 416p.

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