

AVALIAÇÃO DE NITROGÊNIO EM CAPIM PAIAGUÁS SUBMETIDO A DOSES DE CINZA VEGETAL

HORÁCIO MANFRIN MAZERO¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA², ANDRÉ PEREIRA FREIRE FERRAZ³, BENCY G SIMEON⁴, TONNY JOSÉ ARAUJO DA SILVA⁵

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT)/ Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis-MT, (66) 99663-9359, horaciomanfrin@gmail.com

² Zootecnista, Prof^a. Doutora, ICAT/UFR, Rondonópolis-MT. embonfim@hotmail.com

³ Eng^o Agrônomo, PNP/CAPEL, ICAT/UFR, Rondonópolis-MT, andrepfferraz@gmail.com

⁴ Mestrando em Engenharia Agrícola – ICAT/UFR, Rondonópolis-MT, simeonbency@outlook.com

⁵ Agrônomo, Prof^o Doutor, ICAT/UFR, Rondonópolis-MT, tonnyjasilva@hotmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: O estado de Mato Grosso possui um grande rebanho de bovinos, dessa forma necessita-se o manejo adequado das gramíneas de forma que a produção seja satisfatória. Uma alternativa economicamente viável na produção é a adubação com cinza vegetal. Objetivou-se avaliar o teor de proteína bruta (g kg^{-1}) e o índice de clorofila nas folhas da gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv Paiaguás submetida a doses de cinza vegetal e manejos de aplicação. Foram utilizadas cinco doses de cinza vegetal (0, 8, 16, 24, 32 t ha^{-1}) e duas formas de aplicação (cinza incorporada ao solo e não incorporada), em blocos casualizados, em faixa, com quatro repetições. As variáveis foram avaliadas em três cortes realizados com intervalo de 30 dias. Foram avaliados o índice de clorofila (SPAD) e o teor de proteína bruta nas folhas diagnósticas (+1 e +2). Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão ($p \leq 0,05$). O Índice SPAD alistou-se ao modelo linear crescente aos 60 dias após a semeadura (DAS), não havendo diferença significativa aos 90 e 120 DAS. Para a forma de aplicação, houve efeito ($p < 0,05$) apenas aos 120 DAS. A análise de proteína bruta ajustou-se ao modelo quadrático aos 60 DAS, não havendo variação significativa nas demais avaliações. A cinza vegetal influenciou positivamente a concentração de nitrogênio nas folhas, recomendando-se doses em torno de 24 t ha^{-1} para a cultura *Urochloa brizantha* cv Paiaguás.

PALAVRAS-CHAVE: *Urochloa brizantha*; resíduo sólido na agricultura; nutrição de planta

NITROGEN EVALUATION IN PAIAGUAS GRASS SUBMITTED TO WOOD ASH DOSES

ABSTRACT: The state of Mato Grosso has a large herd of cattle, requiring a proper management of the grasses so that it results in a satisfactory production. An economically viable alternative in production is using wood ash as a fertilizer. This study evaluated the crude protein content (g kg^{-1}) in the leaves and the chlorophyll index in the forage grass *Urochloa brizantha* cv Paiaguás submitted to fertilization with wood-ash doses. Five doses of wood-ash (0, 8, 16, 24, 32 t ha^{-1}) were used in two forms of application (incorporated and unincorporated) in four repetitions. The evaluations were performed at each cut, with 30-days intervals, where the chlorophyll index in the leaf (SPAD Index) and the nitrogen concentration in the plant in the diagnostic leaves (leaves +1 and +2) were analyzed. The SPAD tests and crude protein content were subjected to variance analysis and regression test

for quantitative variables (ash doses) and Tukey test for qualitative variables (application forms). The SPAD Index showed an increasing linear behavior at 60 days, with no significance at 90 and 120 days, and the form of application significantly influenced at 120 days. Crude protein analysis showed a quadratic behavior at 60 days, with no significant variation at 90 and 120 days.

KEYWORDS: *Urochloa brizantha*; solid waste in agriculture; plant nutrition.

INTRODUÇÃO: A produção pecuária tem elevada importância na economia brasileira, no território nacional cerca de 196 milhões de hectares são destinados à produção de pastagens (FAO, 2013), dessa forma práticas de manejo inadequadas, como a falta de correção do solo e adubação, são executadas visando menores custos e maior lucratividade do produtor, gerando um efeito inverso pela baixa produção de carne e leite devido ao baixo valor nutritivo da forragem. O nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), aliado com a disponibilidade de outros nutrientes, provocam incrementos na produção de forragens (WERNER et al., 1996) e influencia diretamente na qualidade nutricional e na implantação da gramínea em campo. Dessa forma, uma das alternativas de adubação do solo é o emprego da cinza vegetal na produção da pastagem. A adubação com cinza vegetal fornece uma economia financeira e nutricional para o solo, além dar utilidade a um resíduo descartado, obtendo uma melhoria na produção (ESPIRITO SANTO et al., 2018). A concentração de nitrogênio nas folhas e o índice de clorofila estão diretamente relacionados ao estado nutricional das pastagens (MARANHÃO et al., 2009). Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação com cinza vegetal e duas formas de aplicação, na qualidade nutricional da gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv Paiaguás, através do índice de clorofila (Índice SPAD) e a proteína bruta.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em condições de campo na Universidade Federal de Rondonópolis-MT, nas coordenadas geográficas de latitude 16°27'S e longitude 54°34'W, com altitude aproximada de 280m. O clima é caracterizado como Aw, segundo a classificação proposta por Köppen, com temperaturas médias anuais de 22 a 26°C e precipitação média anual de 1690 mm (ALVARES et al., 2013). O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, apresentando alta saturação por alumínio e elevada acidez (EMBRAPA, 2018). Foi realizada a análise do solo (EMBRAPA, 2017) e da cinza vegetal utilizada (Tabela 1). O experimento foi realizado com delineamento experimental em blocos casualizados, em faixa. Os tratamentos corresponderam a cinco doses de cinza vegetal (0, 8, 16, 24 e 32 t ha⁻¹) e duas formas de aplicação da cinza (incorporada e não incorporada ao solo), com quatro repetições. Foi utilizada a gramínea forrageira *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich) R.D. Webster cv. BRS Paiaguás. Foi realizada adubação nitrogenada (ureia) em todas as subparcelas, na proporção de 100 kg ha⁻¹. As parcelas têm uma área total de 72 m² (12m x 6m) e as subparcelas 36 m² (6m x 6m). As avaliações das plantas foram realizadas por ocasião de cada corte, com intervalo de 30 dias cada. O Índice SPAD foi realizado nas folhas diagnósticas (folhas +1 e +2) antes de cada corte utilizando o medidor portátil Minolta SPAD 502 (Soil Plant Analysis Development). As medidas foram realizadas em cinco folhas completamente expandidas de forma aleatória dentro da área útil de cada subparcela no terço médio das lâminas foliares, conforme MATSUNAKA et al. (1997). A proteína bruta nas folhas foi realizada por meio da solubilização por digestão sulfúrica seguida do método semi-micro Kieldhal seguida pela destilação a vapor e titulação de acordo com o método proposto por MALAVOLTA et al. (1997).

TABELA 1. Análises químicas e granulométricas da Cinza Vegetal utilizada e do Latossolo Vermelho distrófico (camada de 0 - 0,20 m) da área experimental localizada nas dependências da Universidade Federal de Rondonópolis-MT.

Cinza Vegetal			Latossolo Vermelho distrófico		
Variável	Unidade	Valor	Variável	Unidade	Valor
pH (CaCl ₂)	-	10,67	pH (CaCl ₂)	-	3,7
PRNT	%	24,76	P	mg dm ⁻³	1,6
N	g kg ⁻¹	4,9	K	mg dm ⁻³	42,4
P ₂ O ₅	g kg ⁻¹	7,9	Ca	cmol _c dm ⁻³	0,65
K ₂ O	g kg ⁻¹	32,5	Mg	cmol _c dm ⁻³	0,25
Ca	g kg ⁻¹	49,6	Al	cmol _c dm ⁻³	0,95
Mg	g kg ⁻¹	42,0	H+Al	cmol _c dm ⁻³	6,0
			SB	cmol _c dm ⁻³	1,01
			CTC	cmol _c dm ⁻³	7,01
			V	%	14,41
			M	%	48,47

PRNT= Poder relativo de neutralização N = Nitrogênio; P₂O₅ = Fósforo ; K₂O = Potássio; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; P= Fósforo; K = Potássio; Al = Alumínio; H = Hidrogênio; CTC = Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Os dados foram submetidos a análise de variância, regressão e correlação simples de Pearson. Quando os resultados foram significativos, o fator quantitativo foi analisado por meio de regressão e o fator qualitativo, por meio do teste F, ambos com até 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na análise variável foram realizadas apenas as análises de variância e de regressão, onde não houve interação entre os fatores, assim foram analisados separadamente (Figura 1A e 1B).

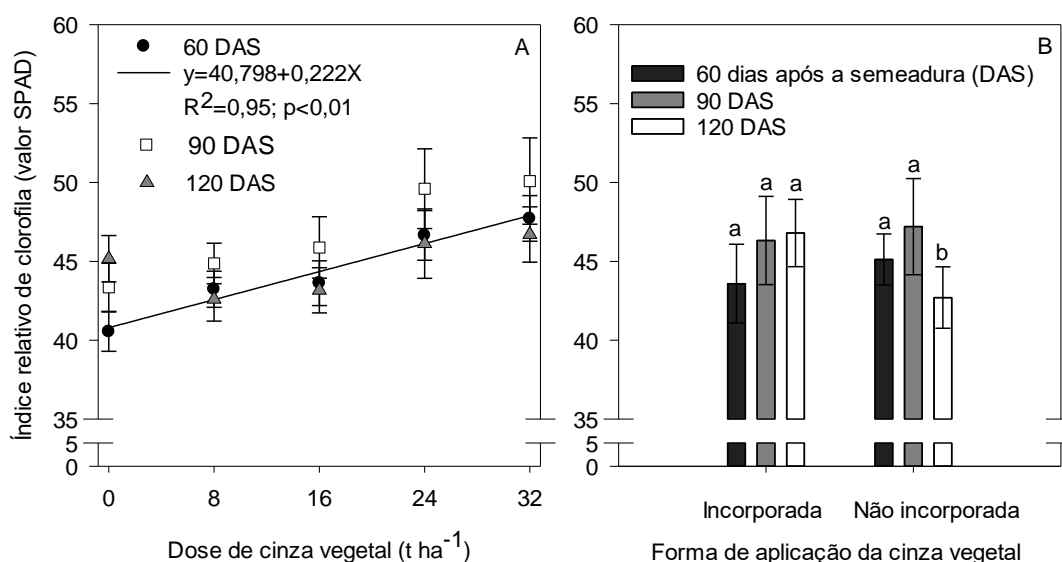


FIGURA 1. Índice de clorofila (Índice SPAD) em pasto de *Urochloa brizantha* cv Paiaguás sobre doses (A) e formas de aplicação de cinza vegetal ao solo (B) em função dos períodos de 60, 90 e 120 dias.

Aos 60 dias a equação comportou-se de forma linear crescente em relação as doses de cinza vegetal, dessa forma quanto maior a dose de cinza maior o índice SPAD, porém aos 90 e 120 dias a variável não apresentou uma variação significativa (Figura 1 A). A forma de aplicação

de cinza vegetal (Figura 1B) apresentou diferença significativa somente aos 120 dias, se diferenciando entre a incorporação e a não incorporação. Aos 60 e 90 dias não houve diferença significativa entre as formas de aplicação. A análise de proteína bruta resultou em diferença significativa somente aos 60 dias, não obtendo resultado significativo aos 90 e 120 dias. A cinza vegetal tem a capacidade de proporcionar o aumento do índice SPAD na gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Mandaru (BONFIM-SILVA et al., 2013) e o fornecimento de potássio e magnésio pela cinza vegetal está associado ao aproveitamento de nitrogênio pela planta (MONTEIRO et al., 2010).

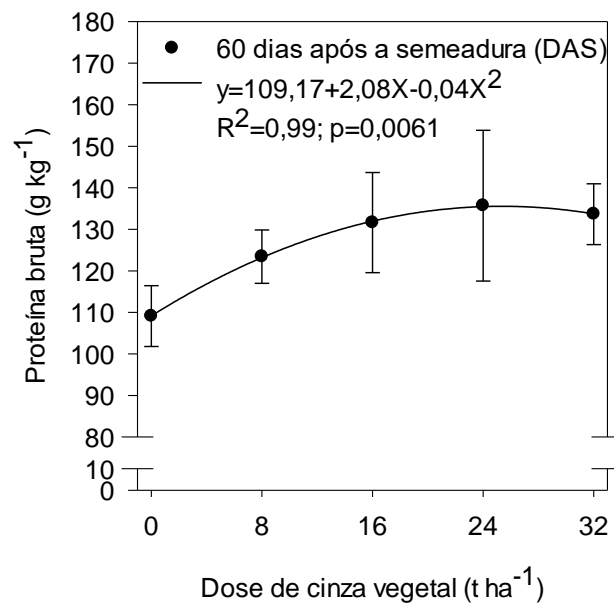
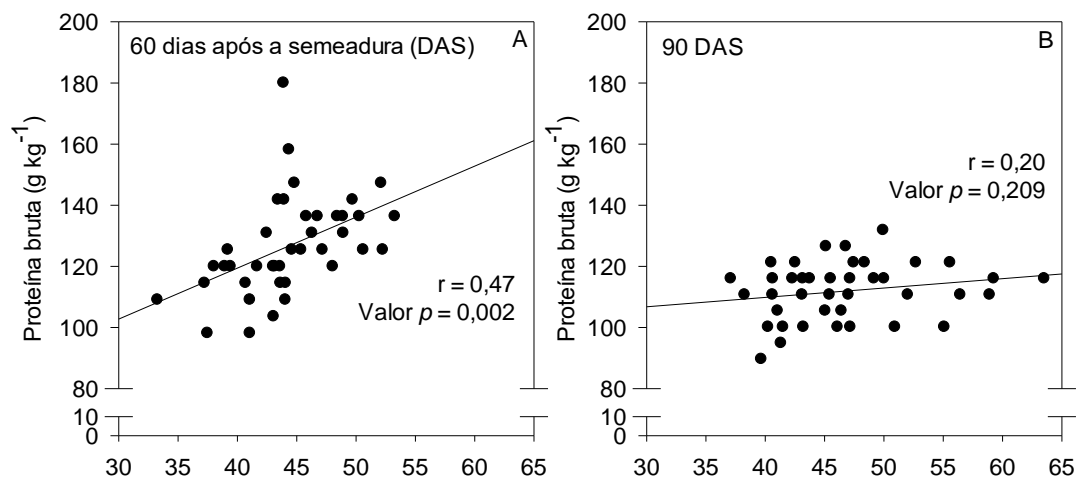


FIGURA 2. Proteína bruta (g kg⁻¹) em folhas diagnóstico (+1 e +2) de *Urochloa brizantha* cv paiaguás adubada com cinza vegetal aos 60 dias após semeadura. As barras verticais representam o intervalo de confiança para a média ($\alpha=0,05$).



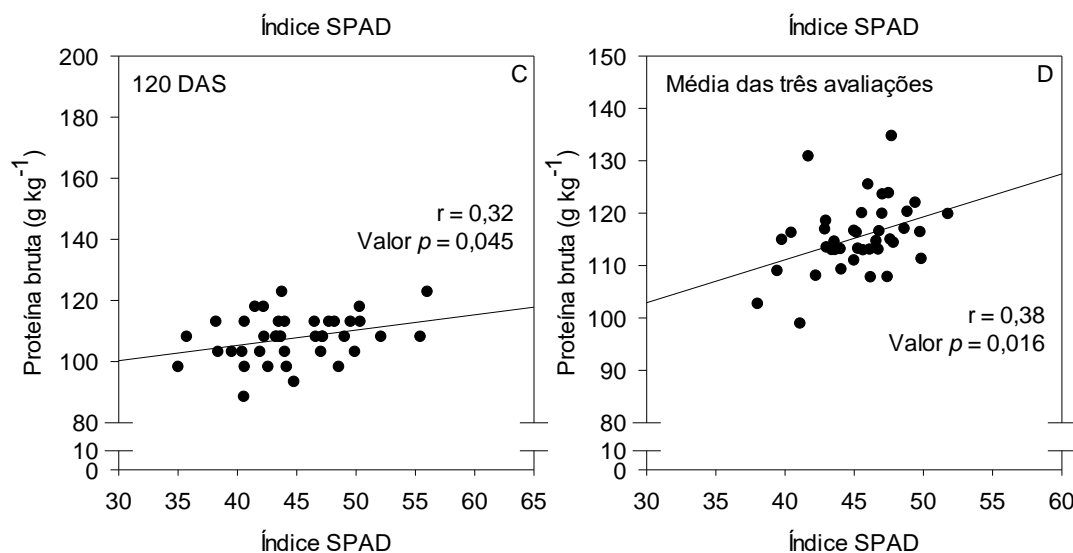


FIGURA 3. Correlação simples de Pearson entre índice SPAD e Proteína bruta (g kg^{-1}) em capim paiaguás cultivado sob doses e manejos de aplicação de cinza vegetal em Latossolo Vermelho Distrófico, aos 60 DAS (A), 90 DAS (B), 120 DAS (C) e a média das três avaliações (D).

A correlação simples de Pearson entre o índice SPAD e a Proteína bruta foi significativa apenas no primeiro e no terceiro corte (Figura 3A e Figura 3C), mostrando que os teores de proteína e o índice SPAD estiveram positivamente relacionados, pois o aumento de um dos fatores implicou no mesmo comportamento para o outro fator. Os coeficientes de correlação são representados pela letra “r” onde quanto mais próximo a 1, mais forte é a correlação. O valor relativamente baixo de “r” representado na Figura 3 acontece devido ao baixo teor de N na cinza vegetal, devido ao processo de combustão e sua composição é de elementos não suscetíveis ao processo de volatilização durante a queima do material de origem (JENKIS et al., 1998), sendo composta, principalmente, de Fósforo, Potássio e o Cálcio (DAROLT et al., 1993). Dessa forma, mesmo com a elevação das doses de cinza não houve uma resposta pronunciada no índice SPAD e Proteína Bruta devido a pequena quantidade de N na cinza.

CONCLUSÕES: A utilização da cinza vegetal influenciou positivamente o índice SPAD e o teor de proteína bruta na cv Paiaguás, notadamente no período inicial de cultivo. Quanto à forma de aplicação, o índice SPAD continua elevado mesmo em períodos mais prolongados de cultivo quando a cinza é incorporada ao solo. Doses de cinza vegetal em torno de 24 t ha^{-1} proporcionam teores de proteína bruta mais elevados.

AGRADECIMENTOS: ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor e bolsa de produtividade em pesquisa ao segundo e quinto autores; a CAPES pela concessão de bolsa de pós-doutorado ao terceiro autor; a CAPES/FAPEMAT pela bolsa de mestrado ao quarto autor.

REFERÊNCIAS:

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: <https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.

BONFIM-SILVA, E. M.; CABRAL, C. E. A.; SILVA, T. J. A. DA; MOREIRA, J. C. F.; CARVALHO, J. C. S. DE. Cinza vegetal: características produtivas e teor de clorofila do capim-marandu. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 5, 1 jul. 2013.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre na adubação e em folhas diagnósticas e raízes do capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 39, n. 8, p. 1641-1649, 2010.

DAROLT, M. R.; BIANCO NETO, V.; ZAMBON, F. R. A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n.1, p.38-40,1993.

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF. Embrapa, 2017. 574 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Ver. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. E-book. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>>.

ESPIRITO SANTO, E. S; BONFIM-SILVA, E. M; SOUSA, H. H. F.; SILVA, T. J. A.; PACHECO, A.B.; FENNER, W. Rehabilitation of pasture fertilized with wood ash and its application management in the Brazilian Cerrado. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, p. 1685-1694, 2018.

FAO. Organização Das Nações Unidas Para Agricultura E Alimentação. **FAO statistical yearbook 2013: World food and agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência Agrotecnologia**, 35(6), p.1039-1042, 2011.

JENKINS, B. M., BAXTER, L.L., MILES JR, T.R., MILES, T. R., Combustion properties of biomass. **Fuel Processing Technology**. v 54, 17-46, 1998.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.

MARANHÃO, C.M.A.; SILVA, C.C.F.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.; Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD. **Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá**, 31(2), p. 117-122, 2009.

MATSUNAKA, T.; WATANABE, Y.; MIYAWAKIA, T.; ICHKAWA, N. Prediction of grain protein content in winter wheat through leaf color measurements using a chlorophyll meter. **Soil Science and Plant Nutrition**, Tokyo, 43(1), p.127-134, 1997.

WERNER, J.C.; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. DE O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI,

A.M.C. (ed.) **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. 1996.
263-285p. (B. Técnico, 100).