



## Variabilidade Espacial das Respostas Produtivas e Morfológicas do Capim-Marandu em Função dos Atributos Químicos e Topográficos

Perlson Maia dos Santos <sup>(1)</sup>; Antonio Clementino dos Santos <sup>(2)</sup>; Leonardo Bernardes Taverny de Oliveira <sup>(1)</sup> e Aridouglas dos Santos Araújo <sup>(1)</sup>

Trabalho executado com recursos do PRONEX.

<sup>(1)</sup> Bolsista CAPES e doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical - UFT.

<sup>(2)</sup> Professor Adjunto II do curso de Zootecnia e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

**Resumo:** Objetivou com este trabalho avaliar a variabilidade espacial das respostas produtivas e morfológicas do capim Marandu, em função das características químicas do solo e da topografia do terreno. O experimento foi conduzido em uma topossequência, na escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Foram avaliadas as variáveis V, m, pH, na profundidade de 0-20 cm, profundidade efetiva, número de perfilhos ( $m^2$ ), produção de matéria seca ( $kg\ ha^{-1}$ ), altura do dossel forrageiro (cm). Foram coletadas 42 amostras em pontos georreferenciados em um terreno declivoso. O solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico órtico na porção superior (Topo), Neossolo Litólico Eutrófico, no terço superior da encosta (ombro), Neossolo Litólico Eutrófico no terço médio da encosta (meia-encosta) e Neossolo Quartzarênico Hidromórfico no terço inferior (pedimento). Todas as variáveis avaliadas apresentaram dependência espacial com variogramas de estrutura definida. A pastagem apresentou heterogeneidade na morfologia do dossel em função da distribuição espacial da fertilidade do solo. A profundidade efetiva do solo preponderou efeitos sobre as variáveis da forrageira: diminuindo o perfilhamento, altura e produtividade da forrageira em relação aos atributos químicos do solo.

**Termos de indexação:** Geoestatística, Topossequência, Uso do solo.

### INTRODUÇÃO

A heterogeneidade das características do solo inicia-se em sua formação e continua após ter atingido o equilíbrio dinâmico (CAVALCANTE et al., 2007), fenômeno inerente a sua propriedade genética. Este efeito pode ser ainda mais potencializado quando a superfície do solo é exposta a fatores ambientais por ação antrópica, acentuando a variabilidade do solo (ALBUQUERQUE, et al., 1996).

Além do manejo do solo e da cultura, outras características também são importantes condicionadoras da variabilidade do solo. A declividade é forte fator de formação do solo que

potencializa os efeitos degradativos da pastagem e atua diretamente na distribuição dos atributos químicos do solo influenciando na sua heterogeneidade.

O estudo da variabilidade dos atributos químicos do solo e das características morfológicas e produtivas das pastagens possibilita o diagnóstico preciso na orientação do uso eficiente do solo e conseqüentemente, na formação de zonas de manejo para os diferentes ambientes. O zoneamento baseado na variabilidade da fertilidade do solo e dos fatores morfológicos da forragem possibilita a aplicação localizada de insumos e a uniformização do pasto como um todo.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a variabilidade espacial das respostas produtivas e morfológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função das características químicas do solo e da topografia do terreno.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Araguaína (TO), localizado nas seguintes coordenadas geográficas,  $-07^{\circ} 06' S$  e  $-48^{\circ} 11' O$ . O clima da região foi classificado segundo Koppen como quente e úmido (AW). A porção mais alta do experimento tinha altitude de 245 metros e a mais baixa 230 metros

A área foi dividida em quatro segmentos: Topo (planalto), ombro (terço superior da encosta), meia encosta (terço médio da encosta) e pedimento (terço inferior da encosta).

Para avaliações no solo foram realizadas as coletas nas profundidades de 0-20 cm, no mês de janeiro. A coleta foi procedida em malha irregular ao longo do declive, perfazendo um total de 42 pontos georreferenciados. Para avaliar o capim nas diferentes posições da topossequência foram realizadas medições da produção de biomassa e de alturas nos mesmos pontos georreferenciados das coletas de solo. A gramínea foi amostra em área de  $1\ m^2$ . Ainda foi feita a contagem de perfilhos em área de  $0,1\ m^2$ . Tais medições foram realizadas a intervalos de 30



dias e os dados apresentados são o resultado da média de três ciclos.

A dependência espacial foi determinada através da geoestatística pela interpretação e ajuste dos componentes variográficos confeccionados pelo software GS+ (ROBERTSON, 1998). Segundo Cambardella et al. (1994) a dependência espacial possui razões de classificação, em que o efeito pepita < 25 % do patamar corresponde a uma dependência espacial forte, moderada entre 25 e 75 % e fraca > 75 %.

Os modelos de semivariância ajustados no software GS+ 5.1 (ROBERTSON, 1998), foram utilizados para elaboração dos mapas de isolinhas utilizando a técnica da Krigagem, através do software SURFER 8.0.

Os modelos foram selecionados e ajustados levando em consideração o coeficiente

de determinação ( $R^2$ ), a soma dos quadrados totais (SQR) e o critério da validação cruzada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseada na autocorrelação de valores médios de pontos amostrais, a krigagem necessita de médias de elevada acurácia, o que pressupõe que distribuições assimétricas com caudas alongadas não são desejáveis. Portanto à assimetria torna-se mais importante que a normalidade dos dados das variáveis (ISAAKS & SRIVASTAVA, 1989).

Na Tabela 1 é apresentada a estatística descritiva das características químicas do solo e de produção de pasto na topossequência.

**Tabela 1.** Valores da estatística descritiva das variáveis químicas e profundidade efetiva do solo (P.E.) e das variáveis altura, produção de matéria seca e perfilhamento da forrageira da área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na profundidade 0-20 cm

Variáveis	Méd	Med.	Max.	Mín.	DP.	Ass.	Curt.	CV
V (%) <sup>N</sup>	45	44,76	56	33	5,66	0,19	2,55	12
m (%) <sup>N</sup>	10,6	6,75	33	2,0	9,20	1,37	3,53	86
pH <sup>N</sup> (CaCl <sub>2</sub> )	4,28	4,36	5,0	4,0	0,45	0,94	1,90	10
MS <sup>N</sup> (kg ha <sup>-1</sup> )	2431	2318	4036	1006	875	0,38	2,15	36
Altura <sup>N</sup> (cm)	34,8	35,5	42	25	4,22	-0,45	2,67	12
Perfilhos (m <sup>2</sup> )	173	165	294	98	55	0,41	2,08	32
P.E. <sup>N</sup> (cm)	450	417	1190	90	218	0,51	2,56	48

O forte grau de dependência espacial, em todas as variáveis, com exceção do pH e perfilhos, pressupõe que a distribuição espacial das mesmas não são aleatórias (TABELA 2).

O alcance da dependência espacial é evidenciado na Tabela 2, e foram mais curtos para todos os atributos químicos do solo, com

exceção do pH, que apresentou grau de dependência espacial moderado.

Baixos valores de alcance para V (%) e Profundidade Efetiva (P.E.) indicam maior heterogeneidade destas características na área. O pH foi a características com maior continuidade, tendo distribuição e variação similar em função do ambiente.

**Tabela 2.** Valores da análise geoestatística das variáveis químicas na profundidade 0-20 cm e profundidade efetiva do solo (P.E.) e das variáveis altura, produção de matéria seca e perfilhamento (P), da forrageira da área cultivada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Variáveis	Mod	C <sub>0</sub>	Patam.	A <sub>0</sub>	C/(C <sub>0</sub> +C <sub>1</sub> )	R <sup>2</sup>	GDE
V (%) <sup>N</sup>	Esf.	7,11	32,61	51,4	0,22	0,26	Forte
m (%) <sup>N</sup>	Esf.	0,100	94,90	64,90	0,01	0,24	Forte
pH <sup>N</sup> ( CaCl <sub>2</sub> )	Exp.	0,044	0,088	287,90	0,5	0,09	Mod
MS <sup>N</sup> (t ha <sup>-1</sup> )	Esf.	82000	1072000	136,60	0,08	0,92	Forte
Altura <sup>N</sup> (cm)	Esf.	3,22	23,050	97,400	0,14	0,64	Forte
Perfilhos (m <sup>2</sup> )	Esf.	23000	57120	48,3	0,40	0,60	Mod
P.E. (cm)	Esf.	1,000	1531,0	118,00	0,01	0,94	Forte



A produtividade e a altura do pasto foram superiores no topo aos 32 dias após o pastejo (35 a 40 cm) em relação às demais posições do terreno. A forrageira cultivada no ombro foi a mais prejudicada, com altura variando entre 27 e 30 cm.

Os ambientes mais produtivos apresentavam valores intermediários de V (%) entre 45 e 55 e os menores valores de m (%), demonstrando o zoneamento da produção dentro de uma mesma área apenas em função do solo.

O Neossolo Litólico apresenta impedimento físico e químico (m%) para o enraizamento das plantas em profundidade, alterando a profundidade efetiva e o ecossistema do solo.

O contato lítico fragmentário de avançado estágio de intemperização, fornece uma elevada disponibilidade de minerais secundários, o que eleva a quantidade de elementos em diferentes estágios de ionização podendo afetar até o pH.

O efeito da saturação por alumínio sobre o desenvolvimento das raízes e absorção de nutrientes do solo prepondera sobre as demais características químicas alterando o grau de sorção dos elementos (CRUZ et al., 2004) e determinando a produtividade do pasto.

O manejo de pastagens baseia-se na estrutura vertical do dossel para entrada de animais (GOMES et al., 2009), e, em terrenos declivosos, pode apresentar elevada discrepância no aproveitamento do pasto, visto que a heterogeneidade dos atributos do solo influencia a produtividade e crescimento das plantas. Consequentemente as variações tomadas na forrageira neste tipo de terreno deveriam ser inseridas dentro do manejo de pastagem, para melhor divisão de piquetes.

## CONCLUSÃO

O dossel forrageiro apresenta heterogeneidade na morfologia em função da distribuição espacial da fertilidade do solo e da profundidade efetiva e as características do solo exibem variação espacial em função do relevo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Programa de Apoio a Núcleos de Excelência/PRONEX. Apoio Financeiro nº 015/2011 - Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação-Tocantins/Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – pelo financiamento.

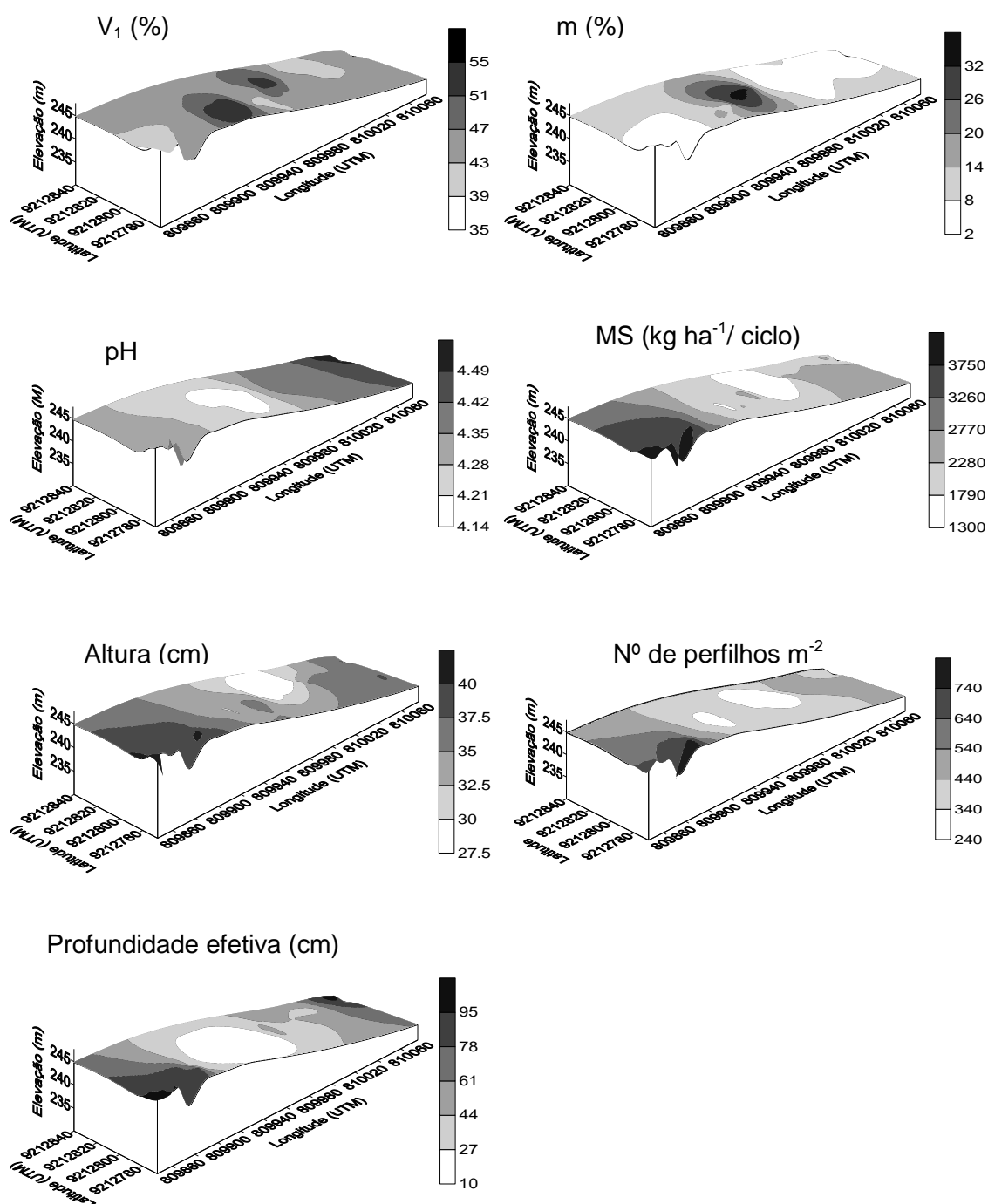
## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A.; REINERT, D. J. & FIORIN, J. E. Variabilidade de solo e planta em podzólico vermelho amarelo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. V. 20, p. 151-157, 1996.

CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; GOMES, K. C. O.; GUERRERO, C. R. A. Efeitos de diferentes níveis de saturação por bases no desenvolvimento e qualidade de mudas de ipês-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley). **Scientia Forestalis**. n. 66, p. 100-107, 2004.

GOMES, V. M.; SANTOS, M. E. R.; SILVA, S. P.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P.; SANTO, A. L. Variabilidade espacial da vegetação durante a utilização do pasto deiferido de capim-braquiária. **Zootec**, 2009. **Anais**. Águas de Lindóia. ABZ.

CAVALCANTE, E. G. S.; ALVES, M. C.; SOUZA, Z. M. & PEREIRA, G. T. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 31, n. , p. 1329-1339, 2007.



**Figura 1.** Mapas de isolinhas das propriedades químicas do solo na profundidade de 0-20 cm e das variáveis de agrônoma da forrageira de capim braquiária cv. Marandu cultivada em toposseqüência. Posições do terreno: Longitudes entre 809840 e 809920 representa o topo, 809920 e 809940 o ombro, 809940 e 810020 meia encosta e representando o pedimento 810020 e 810040 UTM. Escala 1:50