

## VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE PASTAGEM DE CAPIM-MOMBAÇA IRRIGADO

ALBERTO C. DE CAMPOS BERNARDI<sup>1</sup>; MARIANA CAMPANA<sup>2</sup>, GIOVANA  
MARANHÃO BETTIOL<sup>1</sup>; PATRÍCIA P. A. DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, RICARDO Y. INAMASU<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Pecuária Sudeste Cx.P.339, CEP: 13560-970 São Carlos – SP. e-mail: alberto.bernardi@embrapa.br

<sup>2</sup>CCA/UFSCar. Araras – SP

<sup>3</sup>Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP.

<sup>4</sup>Bolsista do CNPq.

Apresentado no  
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2014  
14 a 17 de setembro de 2014 - São Pedro - SP, Brasil

**RESUMO:** A quantificação da variabilidade espacial da produção da biomassa de forrageira pode auxiliar nas práticas de manejo de pastagens como na rotação, manejo de nutrientes e previsão de rendimento. O sucesso das tecnologias de Agricultura de Precisão em pastagem está ligado à integração das informações levantadas e o entendimento da dinâmica do pastejo. O objetivo deste trabalho foi o mapear a variabilidade espacial da produtividade e análise econômica de uma pastagem de capim-mombaça irrigada e manejada no sistema intensivo rotacionado em São Carlos (SP).

Os resultados mostraram que a AP foi útil para estabelecer a variabilidade espacial da pastagem e fornecer informações para o manejo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Panicum maximum*, retorno econômico, produção de biomassa

## SPATIAL VARIABILITY OF BIOMASS PRODUCTION OF IRRIGATED PASTURE OF MOMBAÇAGRASS

**ABSTRACT:** Quantifying spatial variation of forage biomass yield can help on pasture management practices as grazing rotations, nutrient management and yield prediction. The success of AP technologies in pasture is linked to the information integration and the knowledge of cattle grazing dynamics. The objective of this work was to map and evaluate spatial variability of biomass yield and economical return of an intensively manages pasture. The study was conducted in an area of pasture Mombaça grass irrigated and intensively managed in a rotational system in Sao Carlos, SP, Brazil. Results showed that PA was useful to establish the pasture spatial variability and support the management strategies.

**KEYWORDS:** *Panicum maximum*, economical return, biomass yield.

## INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão (AP) auxilia os produtores na tomada de decisões gerenciais para os diferentes sistemas de cultivo (Koch & Khosla, 2003). O uso de ferramentas de AP tem sido frequente nas culturas anuais e perenes, especialmente em grãos, hortícolas e fruteiras, mas ainda tem aplicações que poderiam ser mais bem exploradas nos sistemas de produção animal, especialmente naqueles baseados no uso de pastagens tropicais para ruminantes.

Schellberg et al (2008) já demonstraram e discutiram o potencial, benefícios e limitações do uso da AP em sistemas de pastagens. Marcos conceituais foram desenvolvidos para a zootecnia de precisão (Laca 2009) e sistemas de pastagem (Schellberg et al. 2008) e, para sistemas integrados considerando os componentes animal e forragem (Hacker et al. 2008). O trabalho de Trotter (2010a) procura integrar as opções de novas tecnologias de AP, que podem ser usadas para monitorar e gerenciar a variabilidade espacial nos componentes solo, planta e animal de sistemas de pastejo. O conhecimento da distribuição espacial dos atributos do solo e de suas relações com a pastagem por meio das ferramentas de AP pode decisiva para manejo intensivo de pastagens. A análise da sustentabilidade de qualquer sistema tem de considerar tanto os aspectos agrônômicos, quanto os ambientais e os econômicos. A escala de produção é um dos fatores importantes para a viabilidade econômica da pecuária, e os sistemas de produção tenderão a se intensificar, visando apresentar maior rentabilidade. De acordo com Bouwman et al. (2005) o aumento na intensificação deverá obrigatoriamente ser acompanhado de melhoria no manejo. Neste cenário o monitoramento da produção de forragem pode ser um elemento chave na para a intensificação. A AP é uma postura gerencial que leva em conta a variabilidade espacial da propriedade para maximizar o retorno econômico e minimizar riscos de dano ao meio ambiente (Inamasu et al., 2011). Griffin & LowenDeBoer (2005) em revisão de vários trabalhos sobre o uso da AP, indicaram que em 68% dos casos analisados os sistemas com uso da AP foram mais rentáveis que os sistemas de cultivo convencional. O objetivo deste trabalho foi o mapear a variabilidade espacial da produtividade e análise econômica de uma pastagem de capim-mombaça irrigada e manejada no sistema intensivo rotacionado em São Carlos (SP).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP (21°57'15 S e 47°50'53,5 W; 856 m acima do nível do mar), em área de solo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico textura média. O clima da região é tropical de altitude, com 1502 mm de precipitação pluvial anual e médias de temperatura mínima e de temperatura máxima de 16,3°C (julho) e de 23°C (fevereiro), respectivamente. A área de 8 ha de pastagem de *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça vem sendo manejada no sistema intensivo desde 2005. As pastagens são manejadas em sistema rotacionado (Figura 1A) de pastejo com 3 e 4 dias de ocupação e 33 e 44 dias de descanso na época das águas e da seca, respectivamente. O pasto foi adubado após a saída dos animais de cada piquete, com resíduo em torno de 40 cm, na dosagem de 80 kg/ha de nitrogênio por ciclo de pastejo, reduzida à metade no período da seca. A irrigação por aspersão foi realizada através de sistema autopropulsor de movimentação circular do tipo pivô central. A pastagem de capim-mombaça é dividida com cerca eletrificada em 4 sistemas de 12 piquetes. A amostragem para produção biomassa da forragem foi realizada a cada 33 dias, respeitando-se a altura de corte de 35 cm (resíduo). A amostragem ocorreu em área de 3,95 ha (Figura 1B). Para cada piquete foram colhidas 4 amostras aleatórias de de 1m<sup>2</sup>. O material colhido foi pesado e levado para estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas até o peso constante para determinação da matéria seca. A partir dos resultados de produção de matéria seca, foram realizadas simulações para estimativa da lotação animal, ganho de carcaça e receita bruta. Para a simulação de ganho de carcaça por hectare e receita bruta foram considerados os seguintes indicadores como base de cálculo: UA = unidade animal, representada por 450 kg de peso vivo; produção de massa de forragem acima de 35 cm de altura; 240 dias de estação das águas; 120 dias de estação seca; 700 g de média de ganho de peso diário nas águas; 200 g de média de ganho de peso diário na seca; perda de forragem acima de 35 cm de altura de 20%; média de peso do boi = 300 kg; preço da arroba do boi = R\$ 95,00; consumo de massa de forragem = 2% do peso vivo animal; oferta de forragem = 2,5% do peso vivo animal;

rendimento de carcaça = 50%. Os dados de produção de MS, e as estimativas de lotação animal, ganho de carcaça e receita bruta foram espacializados pelo método do inverso do quadrado da distância, e os mapas de contorno foram gerados com o software Arc Gis 9.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, encontra-se a simulação da lotação animal, do ganho de carcaça por hectare e da receita bruta considerando-se a variabilidade espacial da produção de matéria seca no ano. Os benefícios da quantificação da disponibilidade de forragem para a pecuária foi bem documentada por Fulkerson et al. (2005). A Figura 1a indica que em cerca de 70% da área a oferta de forragem foi em média 23,5 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, e em 17% da área foram produzidos torno de 25 t ha<sup>-1</sup> de MS, sendo que no restante a produção foi entre 19,8 e 22,7 t ha<sup>-1</sup>. Trotter et al. (2010b) também verificaram diferenças entre as produções dos piquetes. Estas diferenças são um grande desafio para o manejo do pastejo (Laca 2009). A taxa de lotação é a variável de manejo que mais pode impactar a produção animal por área e por ano em sistemas de produção pecuários (Walker, 1995). No entanto, os resultados (Figura 1b) indicam que em cerca de 90% da área a lotação estaria entre 5,4 e 6,3 UA ha<sup>-1</sup>, sendo que a estimativa deste parâmetro não acompanhou a tendência observada na produção de forragem. Já os mapas de ganho de ganho de carcaça (kg ha<sup>-1</sup> – Figura 1c) e receita bruta (R\$ ha<sup>-1</sup> – Figura 1d) apresentaram a mesma tendência da produção de forragem. A estimativa de ganho de carcaça (kg ha<sup>-1</sup>) em 79% da área seria entre 1,9 a 2,1 t ha<sup>-1</sup>. Também em 79% da área a receita variaria de R\$ 89.424 a R\$ 98.830 por ha. No restante da área receita seria entre R\$80 mil a R\$ 89 mil, ou seja, representariam uma receita em média 20% menor. No caso da receita, deve-se considerar ainda que as variações no preço da arroba do boi e nos preços dos insumos (corretivos e fertilizantes) podem alterar estas relações e modificar o mapa da receita bruta.

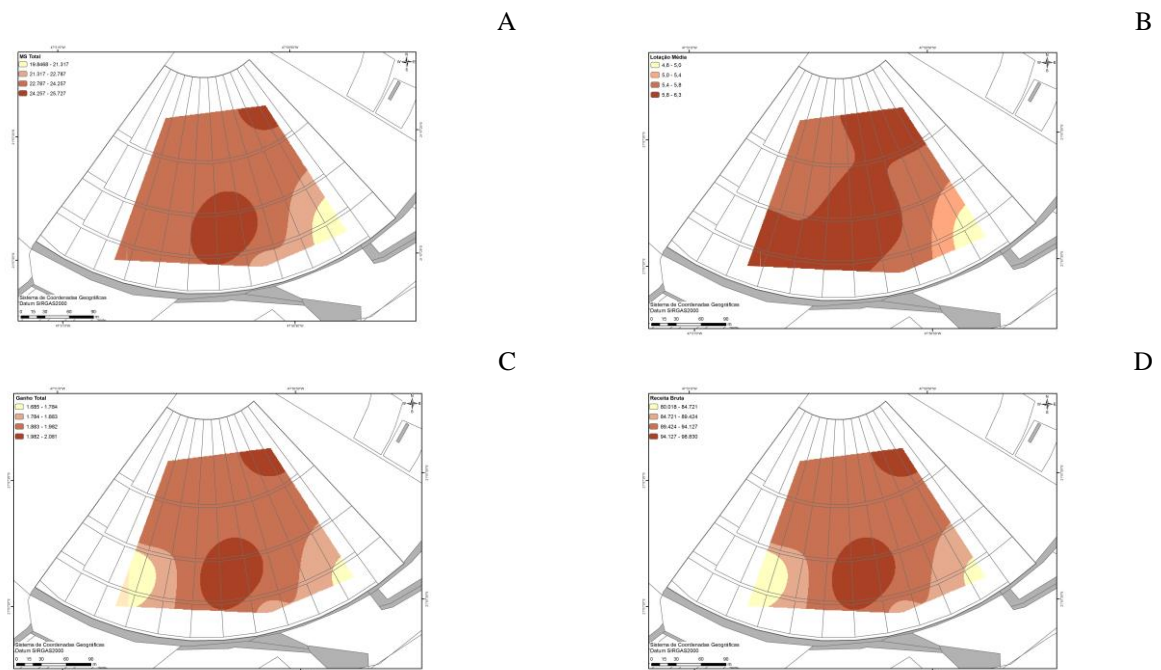


FIGURA 1. Produção anual de matéria seca (A) e as estimativas de lotação animal (B), ganho de carcaça (C) e receita bruta (D) de uma pastagem de capim-mombaça irrigado em São Carlos, SP.

Os resultados indicaram que as medidas da variabilidade espacial da produção de massa de forragem podem fornecer mais indicativos sobre a produtividade das pastagens e, auxiliar nas estratégias de manejo do pastejo. Associado à amostragem de solo nestas áreas de variação da

produção, seria possível estabelecer um plano de correção do solo e adubação com base nestas diferenças. As áreas com maior ou menor potencial produtivo de forragem, podem ser identificados para intervenções localizadas. Além disso, os mapas de produção de forragem dos piquetes em estágios indicativos de desenvolvimento de pastagens podem ser utilizados para estabelecer zonas de manejo que podem facilitar muito o manejo das pastagens e também reduzir o esforço para a aquisição das informações.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste em pastagem de capim-mombaça irrigado e manejado intensivamente mostraram que a AP foi útil para estabelecer a variabilidade espacial da pastagem e fornecer informações para o manejo.

## REFERÊNCIAS

- BOUWMAN, A., VAN DER HOEK, K., EICKHOUT, B., SOENARIO, I. Exploring changes in world ruminant production systems. **Agricultural Systems**, v.84, p.121-153, 2005.
- GRIFFIN, T.W.; LOWENBERG-DEBOER, J. Worldwide adoption and profitability of precision agriculture: implications for Brazil. **Revista de Política Agrícola**, v.14, p.20-38, 2005.
- HACKER, R.; THOMPSON, T.; MURRAY, W.; ALEMSEGED, Y.; TIMMERS, P. Precision pastoralism - advanced systems for management and integration of livestock and forage resources in the semi-arid rangelands in south eastern Australia. In '8th International Rangelands Congress (a joint meeting with the 21st International Grassland Congress)'. Hohhot, Inner Mongolia, China. (Guangdong Peoples Publishing House). 2008.
- INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. C.; VAZ, C. M. P.; NAIME, J. M.; QUEIROS, L. R.; RESENDE, A. V.; VILELA, M. de F.; JORGE, L. A. C.; BASSOI, L. H.; PEREZ, N. B.; FRAGALLE, E. P. Agricultura de precisão para a sustentabilidade de sistemas produtivos do agronegócio brasileiro. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. de C. (Ed.). Agricultura de precisão: um novo olhar. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 14-26.
- KOCH, B.; KHOSLA, R. The role of precision agriculture in cropping systems. **Journal of Crop Production**, v.8, p.361-381, 2003.
- SHELLBERG, J.; HILL, M.J.; GERHARDS, R.; ROTHMUND, M.; BRAUN, M. Precision agriculture on grassland: Applications, perspectives and constraints. **European Journal of Agronomy**, v.29, p.59-71, 2008.
- TROTTER, M.G. Precision agriculture for pasture, rangeland and livestock systems. In: Food Security from Sustainable Agriculture. Proceedings of 15th Agronomy Conference 2010a. Lincoln, New Zealand, Australian Society of Agronomy. Disponível em: [http://regional.org.au/au/asa/2010/crop-production/precision-agriculture/7130\\_trotter.htm#TopOfPage](http://regional.org.au/au/asa/2010/crop-production/precision-agriculture/7130_trotter.htm#TopOfPage). Consultado em: 05/12/2011.
- TROTTER, M.G.; LAMB, D.W.; DONALD, G.E.; SCHNEIDER, D.A. Evaluating an active optical sensor for quantifying and mapping green herbage mass and growth in a perennial grass pasture. **Crop and Pasture Science**, v.61, p.389-398, 2010b.
- WALKER, J. Viewpoint: grazing management and research now and in the next millennium. **Journal of Range Management**, v.48, p.350-357, 1995.