



## Uso de sensor óptico para quantificar a resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio.

**Diandra Pinto Della Flora<sup>(2)</sup>; Lisandra Pinto Della Flora<sup>(3)</sup>; Carolina Trentin<sup>(4)</sup>; Felipe Cardoso Serpa<sup>(4)</sup>; Antônio Luis Santi<sup>(5)</sup>; Danielen Miron Scalabrin<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Estudante; Universidade Federal de Santa Maria; Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul; diandradellaflora@gmail.com; <sup>(3)</sup> Professor; Instituto Federal Farroupilha; <sup>(4)</sup> Estudante; Universidade Federal de Santa Maria; <sup>(5)</sup> Professor; Universidade Federal de Santa Maria; <sup>(6)</sup> Estudante; Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

**RESUMO:** É de fundamental importância a adubação nitrogenada em pastagens, uma vez que este nutriente é considerado limitante no desenvolvimento das plantas. Dessa forma, este trabalho foi realizado para determinar, com um sensor óptico, o comportamento do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) quanto à aplicação de adubação nitrogenada. O projeto foi desenvolvido no município de Frederico Westphalen, RS. A cultura utilizada para estudo foi a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram analisadas 4 doses de Nitrogênio (0, 50, 100 e 150) e 4 cortes, em delineamento de blocos ao acaso. As avaliações realizadas foram produção de biomassa verde e biomassa seca, e leituras do NDVI com o aparelho *GreenSeeker*®. Houve interação entre doses de N e leituras do NDVI, onde o melhor resultado foi encontrado para a dose 100 kg/ha de N. Para a cultura não houve relação significativa entre as doses aplicadas e os cortes realizados. Medido pelo sensor utilizado, o NDVI apresentou alto potencial para o manejo do N na cultura da *Brachiaria*.

**Termos de indexação:** NDVI, biomassa seca, forrageira.

### INTRODUÇÃO

A maior parte das áreas de pastagens do Brasil encontra-se em processo de degradação ou degradada, refletindo em perda de capacidade de suporte animal e do potencial produtivo (Oliveira et al., 2001). Segundo Macedo (2005), o capim-marandu tem se destacado, nos últimos anos, nos sistemas de produção de bovino o que acarretou em um aumento de área plantada.

A adubação nitrogenada de pastagens é fundamental para aumentar a produtividade das mesmas, dado que o nitrogênio (N) é um dos nutrientes limitantes no desenvolvimento das plantas (Moreira et al., 2005).

De acordo com Heermann et al., (2002), com a aplicação de doses variadas de corretivos da acidez e fertilizantes, o manejo da fertilidade do solo tem o

potencial de aumentar ou manter a produtividade das culturas. A aplicação de fertilizantes nitrogenados é um dos fatores mais significativos que pode ser variado pelo produtor a fim de influenciar na economia dos sistemas produtivos.

Em virtude da disponibilidade nutricional, de acordo com as propriedades químicas e físicas do solo, há uma variabilidade espacial e temporal da produtividade de uma cultura durante seu desenvolvimento dentro de uma mesma área, e determinando essa variabilidade, pode-se identificar as causas que, sendo corrigidas em tempo hábil, promovem aumento de produtividade (Diker & Bausch, 2003).

Dessa forma, a agricultura de precisão torna-se um sistema de gerenciamento sítio específico da atividade agrícola com base nas informações que podem ser adquiridas por meio do sensoriamento remoto. Os dados espectrais obtidos podem ser transformados em índices de vegetação, sendo este uma derivação da reflectância de uma superfície a partir de certos comprimentos de onda.

O NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), sendo um índice baseado nas bandas de vermelho e infravermelho próximo, realiza a mensuração da quantidade de clorofila e da absorção de energia (Myneni et al., 1997), podendo assim determinar a condição nutricional da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as relações das leituras realizadas com um sensor óptico ativo com doses de N, produção de biomassa verde e seca na cultura da *Brachiaria brizantha* cv Marandú.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de Forrageiras do Instituto Federal Farroupilha, *campus* de Frederico Westphalen, RS. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico. A cultura de estudo foi a *Brachiaria brizantha* cv Marandu, já estabelecida desde março de 2014. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso.



### Tratamentos e amostragens

Foram avaliadas 4 doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg/ha) na forma de ureia, 4 cortes e três repetições. As unidades experimentais consistiram em áreas de 3 x 3 m, separadas entre si por corredores de 1 m de largura.

Foram realizadas quatro avaliações: a primeira com o corte realizado em 24/02/2015, e adubação nitrogenada após dois dias. As demais avaliações foram realizadas 20 dias após o corte da avaliação anterior (16/03, 05/04 e 25/04).

O sensor ótico ativo utilizado para as leituras de NDVI foi o *GreenSeeker® Hand Held*, que é um sensor portátil, com dois tipos de LED que emitem radiação ativa em dois comprimentos de onda centralizados no vermelho (660 nm) e no infravermelho próximo (770 nm), com largura de banda de cerca de 25 nm. Os dados foram coletados nos mesmos dias dos cortes, com uma distância de cerca de 1 m entre o sensor e o alvo.

Para a determinação de biomassa verde e seca foi coletada uma área demonstrativa de 0,5 m<sup>2</sup> de cada tratamento, sendo os cortes realizados sempre deixando 10 cm da cultura. O material cortado foi pesado e seco em estufa a aproximadamente 60°C até atingir peso constante, sendo posteriormente realizada nova pesagem.

### Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados pelo programa ASSISTAT 7.7. Os resultados de corte (biomassa verde e seca) foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro. Para os resultados de doses de N o teste F não se aplica, logo foram analisados por regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podemos observar os valores referentes à relação de biomassa verde (MV), biomassa seca (MS) e NDVI com os cortes realizados no dia 24/02, aos 20, 40 e 60 dias após o primeiro corte (DAPC). Para o fator biomassa verde, o primeiro corte realizado apresentou o melhor resultado, e o mesmo ocorreu para biomassa seca, porém o primeiro corte não diferiu dos cortes de 40 e 60 DAPC. Porém, não houve interação entre as épocas de corte e adubação de N quanto a produção de MV e MS, o que difere dos resultados obtidos por Bennett (2007) e Freitas et al., (2005), que observaram interação entre os fatores analisados para o fator MS.

**Tabela 1** – Relação de cortes com biomassa verde, biomassa seca e leituras de NDVI<sup>(1)</sup>.

Cortes	MV* (kg/ha)	MS** (kg/ha)	NDVI
24/02	24792,30 a	5527,40 a	0,847 b
16/03	10155,15 b	2162,50 b	0,875 a
05/04	15470,45 b	3762,60 ab	0,850 b
25/04	13067,10 b	3958,05 ab	0,847 b

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; \*MV: biomassa Verde; \*\*MS: Biomassa Seca.

Houve interação entre as doses e os cortes quanto às leituras de NDVI, cujos resultados podem ser observados na Tabela 2. O corte realizado aos 20 DAPC apresentou os melhores resultados para todas as doses observadas, resultados que corroboram com Povh et al., (2008), que ainda observou haver tendência de aumento das leituras do NDVI em resposta ao aumento das doses de N aplicadas, resultados também obtidos por Motomiya et al., (2008). As leituras de NDVI para as doses 50 e 150 de N não diferiram para nenhum dos cortes. Já para a dose 0 apenas o 2º corte se destacou.

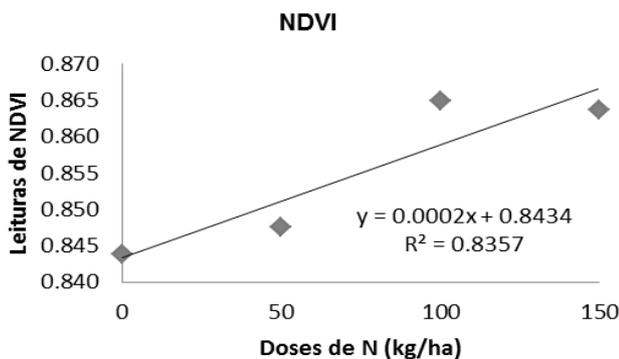
Dessa forma, podemos afirmar que o NDVI é dependente do teor de N nas plantas. Entretanto, com o desenvolvimento do trabalho pode-se observar que os valores do NDVI obtidos nos diferentes cortes da *Brachiaria* não sofreram influência pelo conteúdo de biomassa, uma vez que o melhor resultado obtido pela leitura do índice ocorreu no corte que apresentou o pior valor para MV.

**Tabela 2** – Relação entre cortes e doses de nitrogênio quanto à leitura de NDVI<sup>(1)</sup>.

Cortes	Doses			
	0	50	100	150
24/02	0,815 b	0,830 a	0,880 a	0,865 a
16/03	0,885 a	0,865 a	0,880 a	0,870 a
05/04	0,840 b	0,850 a	0,860 ab	0,850 a
25/04	0,835 b	0,845 a	0,840 b	0,870 a

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os dados apresentaram regressão linear entre as doses de N e as leituras de NDVI onde, como pode ser observado no Gráfico 1, a dose de 100 kg/ha de N apresentou os melhores resultados. O corte realizado no dia 16/03 apresentou as melhores leituras do índice.



**Gráfico 1** – Gráfico de dispersão para relação entre leituras de NDVI e doses de N.

## CONCLUSÕES

O índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), medido pelo sensor ótico *GreenSeeker*®, apresenta um alto potencial para o manejo do N na cultura da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

A dose de 100 kg/ha de N apresentou melhores resultados na leitura do índice.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa e fomento para o desenvolvimento do projeto, e ao Instituto Federal Farroupilha, *campus* Frederico Westphalen por disponibilizar a área experimental.

## REFERÊNCIAS

BENETT, C.G.S.; Produtividade e composição bromatológica do capim-marandú a fontes de nitrogênio. Ilha Solteira, 2007.

DIKER, K.; BAUSCH, W.C. Potential of use of nitrogen reflectance index to estimate plant parameters and yield of maize. Biosystem Engineering, v.84, n.4, p.437-447, 2003.

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMAM, A.B.; FERREIRA, P.H. MACEDO, R. Avaliação do capim-Mombaça *Panicum maximum* Jacq. submetido a diferentes doses de nitrogênio. Acta Scientiarum, Maringá, v.27, n.1, p. 83-89, 2005.

HEERMANN, D.F.; HOETING, J.; THOMPSON, S.E.; DUKE, H.R.; WESTFALL, D.G.; BUCHLEITER, G.W.; WESTRA, P.; PEAIRS, F.B.; FLEMING, K. Interdisciplinary irrigated precision farming research. Precision Agriculture, v.3, p.47-61, 2002.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento

sustentáveis. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p.56-84

MOREIRA, M.A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 320p.

MOTOMIYA, A.V.A.; MOLIN, J.P.; LEAL, A.J.F.; Reflectância espectral do algodoeiro em resposta à adubação nitrogenada. Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão. 2008.

MYNENI, R.B.; RAMAKRISHNA, R.; NEMANI, R.R.; RUNNING, S.W. Estimation of global leaf area index and absorbed par using radiative transfer models. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, v.35, p.1380-1393, 1997.

OLIVEIRA, O.C.; OLIVEIRA, I.P.; FERREIRA, E. et al. Response of degraded pastures in the Brazilian Cerrado to chemical fertilization. Pastures Tropicales, v.13, n.1, p.14-18, 2001.

POVH, F.P.; MOLIN, J.P.; GIMENEZ, L.M.; PAULETTI, V.; MOLIN, R.; SALVI, J.V.; Comportamento do NDVI obtido por sensor ótico ativo em cereais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.43, n.8, p.1075-1083, 2008.

