

## **CORRELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS COM O ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) EM ESPÉCIES E CULTIVARES DO GÊNERO *Brachiaria*.**

**VERONICA PATRICIA MONTI<sup>1</sup>, PEDRO LUIS PANIAGUA<sup>2</sup>, JUAN JOSE BONNIN<sup>3</sup>, RUBEN FRANCO IBARS<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Ing. Agrônoma, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone 595-985-866-639, veromonti365@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone 595-971-169-859, plpani@yahoo.com

<sup>3</sup> Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone 595-985-229-061, jose.bonnin@hotmail.com

<sup>4</sup> Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias/UNA, Fone 595-971-151-445, rubenf27@yahoo.mx

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** A avaliação da produtividade em gramíneas, tradicionalmente, envolve métodos demorados e pôr o geral são destrutivos. Na procura de uma metodologia de campo eficaz, prática, menos onerosos e que podem ser relacionadas com outras variáveis, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de correlacionar as características produtivas e morfológicas das espécies e cultivares de *Brachiaria* e o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, com 6 espécies e cultivares de *Brachiaria*, (*B. brizantha* cv. *Marandu*, *B. brizantha* cv. *MG5*, *B. brizantha* cv. *MG4*, *B. ruziziensis*, *B. humidicola* e *B. decumbens*), 4 frequências de corte e 4 repetições. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, cobertura do solo, produção de matéria verde, matéria seca e NDVI, que foram determinados a cada 21, 42, 63 e 84 dias. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e análise de correlação de Pearson. Foi detectada uma correlação positiva moderada entre os parâmetros morfológicos e produtivos com os valores de NDVI, já que as variáveis, altura da planta, cobertura do solo, produção de matéria verde e seca apresentaram intervalo de correlação de 0,50 a 0,69.

**PALAVRAS-CHAVE:** NDVI, comportamento produtivo, *Brachiaria* sp.

### **CORRELATION BETWEEN PRODUCTIVE AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS WITH THE NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX IN SPECIES AND ACCESSIONS OF *Brachiaria*.**

**ABSTRACT:** The evaluation of productivity grasses traditionally involves time-consuming methods and the general are destructive. In the search for an effective field methodology, practical, less expensive and can be related to other variables, a survey was conducted in order to correlate the production and morphological characteristics of the species and *Brachiaria* species and vegetation index normalized difference (NDVI). The experimental design was randomized blocks with split plots, with six species and *Brachiaria* cultivars (*B. Brizantha* cv. *Marandu*, *B. brizantha* cv. *MG5*, *B. brizantha* cv. *MG4*, *B. ruziziensis*, *B. humidicola* and *B. decumbens*), four cut frequencies and four replications. The variables evaluated were: plant height, ground cover, production of green matter, dry matter and NDVI, which were determined at 21, 42, 63 and 84 days. Data were subjected to analysis of variance for comparison of means by Tukey test ( $p < 0.05$ ) and Pearson correlation analysis. a moderate positive correlation between morphological parameters and productive with NDVI values was detected, since the

variables, plant height, ground cover, green and dry matter production correlated interval 0.50 to 0.69.

**KEYWORDS:** NDVI, productive behavior, *Brachiaria sp*

## **INTRODUÇÃO:**

O Paraguai destaca-se nos setores mundiais de carne, principalmente, pelo baixo custo de produção, em consequência da exploração predominante em pastagens naturais. Isto torna o país competitivo a nível internacional, destacando-se como o sétimo maior exportador mundial de carne bovina e o terceiro exportador a nível do Mercosul. Com um volume de exportação de carne e derivados de 180.405.376 kg no ano 2015, (USDA, 2016). Seus maiores mercados são Rússia, Chile, Brasil, Hong Kong, Israel, Kuwait e outros países de acordo com os dados do IICA (2016). Várias pesquisas indicam que a adubação é um dos principais fatores para o aumento da produtividade de forragem, onde o suprimento de N via adubação tem efeito direto na concentração dos nutrientes na planta. O valor nutritivo das gramíneas é determinado pelas diferenças entre as espécies, idade da planta e adubação, principalmente a nitrogenada. O N fornecido adequadamente, em condições favoráveis para o crescimento das plantas, proporciona aumento da produção de massa seca e do teor de proteína a partir da produção de carboidratos (HAVLIN et al., 2005). Segundo MOGES et al. (2004), o índice de vegetação por diferença normalizada baseados nas reflectâncias do vermelho (NDVI) e verde (GNDVI) são comumente utilizados para avaliar o status nutricional das plantas e da biomassa e a concentração de nutrientes. A avaliação da produtividade em gramíneas, tradicionalmente, envolve métodos demorados e pôr o geral são destrutivos. Na procura de uma metodologia de campo eficaz, prática, menos onerosos e que podem ser relacionadas com outras variáveis, foi realizada uma pesquisa com o objetivo de correlacionar as características produtivas e morfológicas das espécies e cultivares de *Brachiaria* e o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

A pesquisa foi realizada no campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Nacional de Assunção, São Lorenzo, Departamento Central (Paraguai), localizado na latitude Sul 25°19'42" e longitude Oeste 57°31'10" com uma altura de 135 msnm (Datum WGS 84). A experimentação foi realizada durante os meses de novembro do 2014 a abril do 2015. O solo da área experimental está classificado como Rhodic Paleodult (LÓPEZ et al., 1995). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, com 6 espécies e cultivares de *Brachiaria*, (*B. brizantha* cv. *Marandu*, *B. brizantha* cv. *MG5*, *B. brizantha* cv. *MG4*, *B. ruziziensis*, *B. humidicola* e *B. decumbens*), 4 frequências de corte e 4 repetições. Cada unidade experimental estava composta por uma superfície de 12 m<sup>2</sup>. Previa à semeadura das pastagens, a área experimental foi caracterizada, através da amostragem do solo, para a determinação da fertilidade, nas profundidades de 0,0 a 0,20 m, com a finalidade de realizar primeiramente, uma adubação base para uniformizar as todas as unidades experimentais. Em base á recomendações do análises de solo foram aplicados, 45kg.ha<sup>-1</sup> de ureia, 130 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato triplo y 67 kg.ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, cobertura do solo, produção de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e valores de índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), que foram determinados a cada 21, 42, 63 e 84 DAA (Dias após adubação). O sensor óptico ativo terrestre, utilizado foi da marca Trimble, modelo GreenSeeker® Handheld Crop Sensor. A determinação da leitura dos valores de NDVI foi a 0,60, 0,90 e 1,20 m entre o sensor e o solo. As variáveis avaliadas foram submetidas a uma análise de variância e comparações de medias pelo teste de Tukey (p<0,05) e análise de correlação de Pearson.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A análise de variância não detectou diferenças estatísticas significativas pela prova de Tukey a 5% de erro experimental, na altura 0,90 m (Distância entre o sensor e o solo) de leitura do sensor e gramíneas (Espécies e cultivares) avaliadas. A média geral dos valores de NDVI foi de 0,68, com exceção dos valores de NDVI obtidos aos 84 DAE para o caso da *Brachiaria brizantha* cv. MG5, onde não foi possível obter dados a causa da altura da gramínea e a capacidade de leitura do sensor no momento da medição. Já para a altura de leitura de 1,20 m entre o sensor e o solo, si foi possível detectar diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ), entre as espécies e cultivares de gramíneas, para os valores NDVI aos 63 e 84 DAA, não a si para os outros dias de avaliação, isto pode-se dever à altura das gramíneas e à cobertura das mesmas. A média geral do NDVI para a avaliação de 21 DAA, os foi de 0,58, para a avaliação aos 42 DAA a média do NDVI foi de 0,66 e para as medições aos 63 y 84 DAA do NDVI, a média foi de 0,64 e 0,71 respetivamente. Valores de NDVI e comportamento semelhantes foram observados por BORGES (2015). Cabe ressaltar que não foi possível obter dados do NDVI para altura de leitura de 0,60 m em função que o equipamento (Sensor) dava erro na leitura, a causa da altura elevada das gramíneas.

Na Tabela 1 podem-se observar as de correlação de Pearson, para as características produtivas e morfológicas das espécies e cultivares de *Brachiaria* e o NDVI, dando como resultado geral um coeficiente de correlação  $r$  de moderado. Uma relação débil entre as variáveis, embora isto não indica que as variáveis sejam independentes uma de outras. Para a altura de 0,90 m de leitura do NDVI por parte do sensor, observou-se uma correlação negativa e baixa entre a cobertura (-0,20), MS (-0,36) e moderada para a produção de MV (-0,41) e altura da gramínea (-0,47). Com relação aos valores de NDVI obtidos à altura de leitura de 1,20 m do sensor ao solo, pondo-se observar a existência duma correlação positiva e moderada para altura da gramínea (0,69), para a cobertura (0,54), MV (0,54) e MS (0,50). Para altura de 1,20 m de leitura do sensor pode-se considerar como a ideal, já que os valores de correlação foram obtidos com uma  $p < 0,0001$ , o que indica sua alta significância e veracidade, embora ainda tem que seguir fazendo pesquisa nessa área para poder chegar a recomendar uma altura ideal de leitura de NDVI para estas espécies e cultivares de *Brachiaria*. De acordo com LAVRES Jr. & MONTEIRO (2006); SORATTO et al., (2004), este tipo de equipamento tem uma grade potencialidade para estimar o teor de nitrogênio foliar e a produtividade de matéria seca.

**TABELA 1.** Coeficiente de correlação para os valores de produtivas e morfológicas das espécies e cultivares de *Brachiaria* e o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

	NDVI (0,90 m)	NDVI (1,20 m)	Altura	Cobertura	MV	MS
NDVI (0,90 m)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
P						
NDVI (1,20 m)	-0,45	-----	-----	-----	-----	-----
P	<0,0001					
Altura	-0,47	0,69	-----	-----	-----	-----
P	<0,0001	<0,0001				
Cobertura	-0,20	0,54	0,82	-----	-----	-----
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001			
MV	-0,41	0,54	0,87	0,88	-----	-----
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001		
MS	-0,406	0,50	0,83	0,89	0,70	-----
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	

## CONCLUSÕES:

Foi detectada uma correlação positiva moderada entre os parâmetros morfológicos e produtivos com os valores de NDVI obtidos à altura de leitura de 1,20 m do sensor ao solo, já que as variáveis, altura da planta, cobertura do solo, produção de matéria verde e seca apresentaram intervalo de correlação de 0,50 a 0,69.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, Karen Lúcia Castro. Dados espectrorradiométricos de campo e índices de vegetação para estimar porcentagem de cobertura vegetal verde de pastagens cultivadas. xiii, 91 f., il. Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas) - UnB, Brasília, 2015.
- IICA PARAGUAY - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Disponível em: <http://www.iica.org.py/observatorio/producto-paraguay-bovino-comercio.htm>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- LAVRES JR., J.; MONTEIRO, F.A. Diagnose nutricional de nitrogênio no capim-aruanã em condições controladas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.5, p.829-837, 2006
- LÓPEZ, G. Clasificación de suelos de la región oriental. Paraguay MAG. Esc 1:500.000. 1995.
- HAVLIN, J.; BEATON, J.; TISDALE, S.; NELSON, W. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7.ed. New Jersey: Pearson, 515p. 2005.
- MOGES, S.M.; RAUN, W.R.; MULLEN, R.W. et al. Evaluation of green, red and near infrared bands for predicting winter wheat biomass, nitrogen uptake, and final grain yield. **Journal of Plant Nutrition**, v.27, n.8, p.1431-1441, 2004.
- SORATTO, R.; CARVALHO, M.; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesq. Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, p.895-901, 2004.
- USDA - Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Disponível em: <http://www.economia.com.py>. Acesso em: 10 jan. 2016.