

## TECNOLOGIA DE PRECISÃO APLICADA EM GRAMADOS DE FUTEBOL

DIANDRA P. D. FLORA<sup>1</sup>, ANTONIO L. SANTI<sup>2</sup>, MATEUS B. BISOGNIN<sup>1</sup>, RONEI GAVIRAGUI<sup>1</sup>, RENAN T. MARTINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, UFSM/FW, Frederico Westphalen, RS, (55) 96060999, diandraddellaflora@gmail.com;

<sup>2</sup> Engº. Agrônomo, Prof. Doutor, Departamento de Ciências Agronômicas e Ambientais, UFSM, Frederico Westphalen – RS;

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

**RESUMO:** A agricultura de precisão (AP) tem-se consolidado como uma tecnologia inovadora, permitindo a caracterização de diferentes atributos de forma detalhada no espaço, com intervenções de acordo com as necessidades exigidas em cada local de aplicação. Atualmente torna-se visível que essa tecnologia não está limitada apenas à agricultura comercial, sendo empregada também no ramo esportivo. Neste sentido, os trabalhos realizados objetivam apresentar as tecnologias de AP utilizadas para manutenção de gramados de futebol. As atividades desenvolvidas têm tido enfoque principal na variabilidade espacial dos atributos químicos do solo, diagnosticada através de amostragem georeferenciada, com tamanho das malhas amostrais variados e profundidade de coleta de 0,10m. Os atributos avaliados são analisados por meio de estatística descritiva, e a apresentação dos resultados feita através de mapas temáticos de distribuição, que apresentaram ampla variabilidade espacial para os atributos químicos analisados. Dessa forma, a AP se mostra como uma ferramenta indispensável para o manejo da fertilidade do solo nos gramados de futebol, evidenciando que a variabilidade espacial dos atributos químicos necessita ser considerada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gramado, variabilidade, atributos químicos.

## PRECISION TECHNOLOGY APPLIED IN LAWNS FOOTBALL

**ABSTRACT:** Precision agriculture (AP) has been established as an innovative technology, allowing the characterization of different attributes in detail in the space with interventions according to the needs required in each application site. Currently it becomes apparent that this technology is not limited to commercial agriculture, also being employed in the sports industry. In this sense, efforts aim to present the technologies used for AP maintenance lawns football. The main activities have been focused on spatial variability of soil chemical properties, diagnosed by georeferenced sampling with varying sample size of meshes and collection depth of 0.10 m. Evaluated attributes are analyzed using descriptive statistics, and the presentation of the results taken through thematic distribution maps, which showed large spatial variability for chemical attributes analyzed. Thus, the AP appears as an indispensable tool for the management of soil fertility in lawns football tool, showing that the spatial variability of the chemical attributes need to be considered.

**KEYWORDS:** Lawn, variability, chemical attributes.

**INTRODUÇÃO:** No Brasil, o futebol é considerado muitas vezes mais que um esporte, um estilo de vida, sendo ainda uma forma de interagir com a sociedade brasileira. De com a FIFA (2002), o futebol é considerado o desporto mais popular do mundo, sendo que a Copa do Mundo FIFA é o evento mais famoso e com a maior quantidade de espectadores a nível mundial. A engenharia dos estádios tem evoluído muito, porém os resultados em relação ao manejo dos gramados de futebol ainda merecem atenção e estudo. Atualmente não existe no Brasil nenhuma carreira profissional que tenha disciplinas específicas para este tema. O curso de Agronomia que mais se aproxima aos métodos de plantio e manutenção de gramados não possui em sua grade curricular nenhuma disciplina que ensine como, o que e quando fazer a manutenção. Segundo Oliveira (2013), é crescente o interesse pelas modernas técnicas de produção, implantação e manutenção em gramados cultivados, mas em contrapartida, poucas são as iniciativas brasileiras que visam a construção de gramados esportivos com tecnologia avançada, devido principalmente ao elevado custo e à carência de informações técnicas sobre a maneira correta de sua implantação e manutenção. Atualmente, profissionais da área agrônômica trabalham em projetos de plantio e manutenção de gramados apenas com a experiência prática, sem comprovação de resultados através de pesquisa científica ou interação com outros grupos de instituições com novos conhecimentos e tecnologia. Dessa forma, os trabalhos desenvolvidos objetivam apresentar as tecnologias de AP utilizadas para implantação e manutenção de gramados de futebol.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os trabalhos que vem sendo desenvolvidos referentes à manutenção de gramados de futebol, a nível nacional, com o uso de tecnologias voltadas para a agricultura de precisão, têm tido enfoque principal na variabilidade espacial dos atributos químicos do solo. Inicialmente a variabilidade é diagnóstica a partir da amostragem georeferenciada, com vetorização da área realizada por meio de aparelho GPS de navegação portátil. As malhas amostrais tem sido de tamanho variado, por não se ter resultados apontando tamanhos definidos. A profundidade utilizada é de 0,10m, para cada ponto amostral. Os atributos avaliados foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando método de krigagem ordinária e ajuste dos semivariogramas, com a apresentação dos resultados na forma de mapas temáticos de distribuição. Os modelos seguiram as premissões geoestatísticas recomendadas conforme os ajustes obtidos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados que vem sendo obtidos nos trabalhos desenvolvidos evidenciam ampla variabilidade espacial para os atributos químicos analisados, como apresentado por Bisognin et al. (2013) e Flora (2013), onde os atributos avaliados foram Fósforo (P), Potássio (K), pH e Matéria Orgânica (MO). Nos resultados obtidos, conforme as figuras 1, 2 e 3, pode-se observar a alta variação principalmente quanto os teores de P, que variaram de 4,95 a 36,87 (CV 47,7%), os teores de K, variando de 130 a 360 (CV 21,9%) e os teores de MO, com variação de 3,27 a 7,3 (CV 17,67%) (Tabela 1, Figura 1 e 2). Já os teores de pH apresentaram o menor coeficiente de variação, sendo de 5,48 a 6,64 (CV 4,62%) (Figura 2). As variações encontradas na área, justifica intervenções em sítio específico de forma variável, de acordo com a necessidade de cada local.

Tabela 1. Análise estatística descritiva dos atributos químicos do solo em um gramado de futebol. Frederico Westphalen, RS, 2012.

Variável	Mínimo	Média	Máximo	Coeficiente		
				Variação	Assimetria	Curtose
Fósforo (mg dm <sup>-2</sup> )	4,96	14,59	36,87	47,67	1,13	0,84
Potássio (mg dm <sup>-2</sup> )	130	226	360	21,95	0,42	-0,20
pH (água)	5,48	6,15	6,64	4,62	-0,27	-0,89
Matéria Orgânica (%)	3,27	4,92	7,3	17,67	-0,04	-0,59

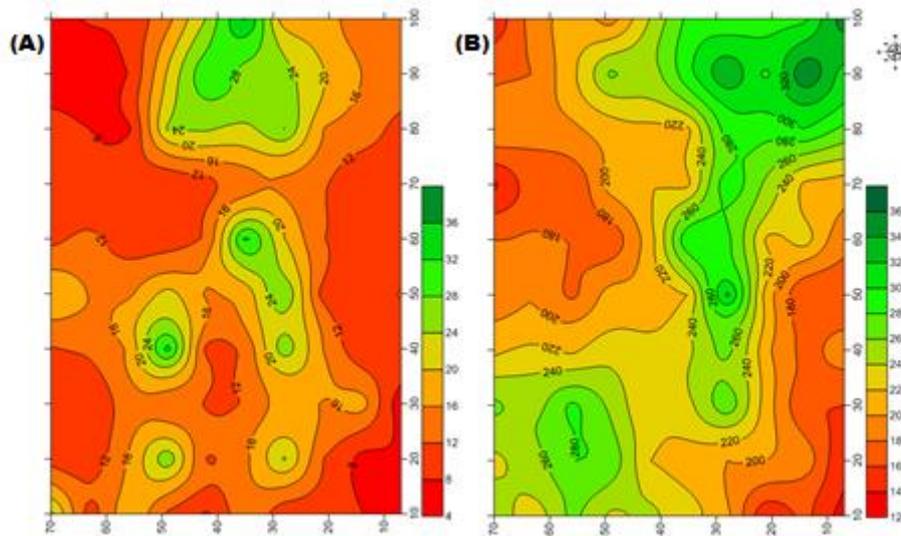


Figura 1. Variabilidade espacial dos teores de Fósforo (A) e Potássio (B) em um gramado de futebol. Frederico Westphalen, RS, 2012.

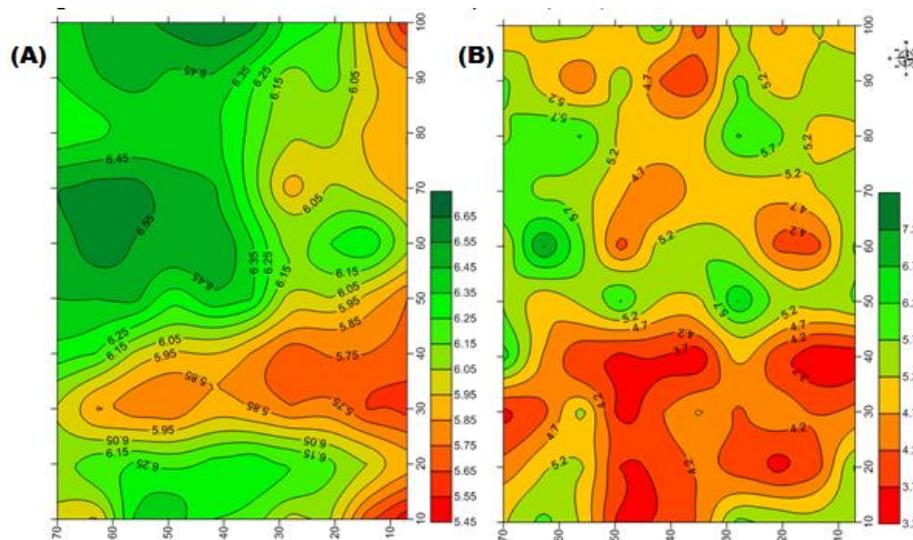


Figura 2. Variabilidade espacial dos teores de pH (A) e Matéria Orgânica (B) em um gramado de futebol. Frederico Westphalen, RS, 2012.

As ferramentas da agricultura de precisão, como por exemplo a elaboração de mapas temáticos, a coleta georeferenciada de dados e auxílio dos modelos matemáticos, mostrou grande aplicabilidade aos gramados esportivos, uma vez que os atributos avaliados justificam não mais se trabalhar considerando valores médios.

**CONCLUSÕES:** Com os resultados observados, e de acordo com a realidade nacional quanto à manutenção dos gramados de futebol, verificamos que a utilização de AP é extremamente útil para o manejo da fertilidade do solo nos mesmos, evidenciando que a variabilidade espacial dos atributos químicos necessita ser considerada, a fim de que se obtenha uma manutenção e correção satisfatórias. A aplicação em taxa variada de corretivos e fertilizantes pode minimizar a variabilidade dos atributos químicos do solo nesse tipo de ambiente e trazer grandes benefícios, além de vantagens econômicas, ambientais e técnicas (melhoria no desempenho dos atletas).

## **REFERÊNCIAS**

BISOGNIN, M.B.; SANTI, A.L.; CORASSA, G.M.; FLORA, D.P.D.; BARON, F.A.; MARTINI, R. **Variabilidade espacial de atributos químicos do solo em gramados de futebol**. Não-Me-Toque, RS. 2013. Disponível em: <<http://www.apsulamerica.net/2013/anais/60.pdf>> Acesso em: 14 mai. 2014.

*FIFA 2002 World Cup TV Coverage* (em inglês). Página visitada em 12 de maio de 2014.

FLORA, B.P.D. **Tecnologia de precisão em gramado de futebol**. Frederico Westphalen, RS, 2013.

OLIVEIRA, D.A.L. **Recuperação de gramados de campos de futebol submetidos a diferentes doses de adubação em sistema irrigado e de sequeiro**. Campos dos Goytacazes, RJ. 2013. Disponível em: <[http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL\\_3434\\_1373476389.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1373476389.pdf)> Acesso em: 12 mai. 2014.