

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

**ATRIBUTOS DO SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM EM SUCESSÕES  
CULTURAIS PRODUTORAS DE GRÃOS EM TRÊS SEGMENTOS DE  
PAISAGEM<sup>1</sup>**

**SOIL ATTRIBUTES AND RECOMENDATION OF CALAGE IN CULTURAL  
GRAIN PRODUCTION SUCESSIONS IN THREE LANSCAPESEGMENTS**

**Nathalia Dalla Corte Bernardi<sup>2</sup>, Leonir Terezinha Uhde<sup>3</sup>, Gerusa  
Massuquini Conceição<sup>4</sup>, Jordana Schiavo<sup>5</sup>, Bruno Bernardo<sup>6</sup>, Charleston  
Dos Santos Lima<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários (DEAg), UNIJUI, pertencente ao Grupo de Pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária (Laboratório de ensino do Curso de Agronomia)

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq. nathaliadcbernardi@gmail.com;

<sup>3</sup> Professora Doutora do Curso de Agronomia e do Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, DEAg, UNIJUI. uhde@unijui.edu.br (orientadora);

<sup>4</sup> Professora Doutora do DEAg, UNIJUI. gerusa.conceição@unijui.edu.br (coordenadora do projeto de pesquisa);

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma do DEAg, UNIJUI. jordana.schiavo@unijui.edu.br;

<sup>6</sup> Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq (de agosto de 2018 até março de 2019). bruno-bernardo17@hotmail.com.br;

<sup>7</sup> Engenheiro Agrônomo, mestrando do Curso de Agrobiologia, charlescep009@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

O solo é o principal meio para o desenvolvimento das plantas, é uma camada de material biologicamente ativo, é o resultado de transformações complexas que envolvem o intemperismo de rochas e minerais, a ciclagem de nutrientes e a produção e decomposição de biomassa (LOPES et. al., 2007). Uma boa condição de funcionamento do solo é fundamental para garantir a capacidade produtiva dos agroecossistemas. Um solo produtivo é um solo fértil que contém os nutrientes essenciais em quantidades adequadas e balanceadas para o normal crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas e que apresenta ainda, boas características físicas, biológicas e está livre de elementos tóxicos (CAMARGOS, 2005).

A partir disso é necessário ter conhecimento da condição de fertilidade em que os solos se encontram, para que possam ser supridas as necessidades das plantas em cultivo, de modo que se consiga produzir mais na mesma área e apenas com a quantidade de insumos que é realmente necessária. Para tanto, a análise química é o método mais difundido para avaliação da fertilidade química do solo. Seus resultados avaliam a concentração atual de nutrientes e a capacidade de suprimento do mesmo pelo solo (BISSANI et. al., 2008).

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

As estratégias de amostragem são importantes para mapear a variabilidade espacial dos solos, pois só a partir de sua modelagem é possível gerar mapas mais consistentes e com precisão. Além disso, a característica do relevo pode ser de extrema importância na definição de esquemas de amostragem, bem como de zonas de manejo físico e químico do solo (SOUZA et. al., 2005). Ainda, o reconhecimento de diversos pontos de uma área é de grande importância para, por exemplo, a agricultura de precisão (SILVA et. al., 2003), que é uma prática que otimiza a utilização da adubação e tratos culturais.

O manejo eficiente de corretivos e fertilizantes é responsável por cerca de 50% dos aumentos de produção e produtividade das culturas (LOPES et. al., 2007). Dessa forma, o objetivo do trabalho foi caracterizar os atributos do solo e analisar a necessidade de realização de calagem em três segmentos de paisagem distintos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Ensino do Curso de Agronomia da UNIJUI associado ao projeto “Sistemas sustentáveis de produção com melhor aproveitamento dos recursos biológicos e naturais” situado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), localizado no município de Augusto Pestana/RS pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da UNIJUI. O solo da área experimental pode ser classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (SANTOS et al., 2013). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido). A implantação do experimento ocorreu com o estabelecimento das culturas de verão, no segundo semestre de 2016, sendo constituído por culturas anuais de verão produtoras de grãos, pastagem e melhoradoras do solo. A área experimental é constituída de 14 faixas no sentido das curvas de nível para os cultivos de verão e, nos cultivos de inverno, 10 faixas com 2 repetições no sentido de desnível, as quais são subdivididas em 20 parcelas que medem 10 x 15 metros, compondo um total de 280 parcelas, em uma área de 4,2 ha. As faixas no sentido das curvas de nível apresentam diferenças no relevo, onde a faixa A se localiza na parte mais alta, a faixa B na parte do meio e a faixa C na parte mais baixa da área.

No dia 18 de maio de 2019, após o encerramento da colheita das culturas de verão foi realizada a amostragem de solo para análise físico-química, de forma que contemplasse as orientações de coleta do Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBSC/NRS-CQFS - RS/SC, 2016), nas profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm, onde foram coletados nos dois blocos e nas três faixas em estudo. Cada amostra, foi constituída de 10 subamostras. Em seguida as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de solos da UNIJUI para que fossem realizadas as determinações físico-químicas dos atributos de solo.

Para a análise dos dados das análises de solo utilizou-se a média dos blocos. A interpretação e recomendação de calagem foi realizada com base no Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Os atributos analisados foram: pH do solo em água; índice SMP; Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e alumínio trocáveis (Al); Matéria Orgânica (MOS);

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Potássio (K) e Fósforo (P) “disponível (Método Mehlich-1); teor de Argila, Capacidade de Troca de Cátions a pH 7,0 (CTC a pH 7,0), Capacidade de Troca de Cátions Efetiva (CTC efetiva), Saturação da CTC efetiva por Al (Valor m) e Saturação da CTC a pH 7,0 por bases (Valor V).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios dos atributos físico-químicos do solo estão apresentados e interpretados na tabela 1. O pH do solo é uma das propriedades químicas mais importantes na determinação da disponibilidade de nutrientes para as plantas (PAVINATO et. al., 2008), e no caso deste trabalho, pode-se observar que os níveis do pH estão de acordo com o que é adequado para a cultura de grãos. Na camada superficial do solo, de 0-10 cm, percebe-se uma maior concentração de P, K e MOS, comparativamente a camada de 10-20 cm de profundidade. Essa constatação possivelmente reflete a deposição dos fertilizantes, ou mesmo da palha, nas camadas mais superficiais (PAULETTI, 2009). Dependendo da profundidade amostrada, verifica-se que, quando a cobertura é utilizada em um sistema de manejo na superfície do solo, os nutrientes menos móveis, como o fósforo, concentram-se nos 10 cm superficiais (ANDREOLA et al., 2000). Na camada de 0-10 cm, verifica-se que os teores de fósforo e de potássio estão altos e muito altos, respectivamente, o que não requer aplicação de adubação de correção para ambos nas 3 faixas, somente adubação de manutenção e reposição, além do ajuste das recomendações de adubação, considerando as expectativas de rendimento. A medida que o balanço de Ca:Mg torna-se desfavorável ao cálcio, produzindo deficiência generalizada do nutriente no solo, manifesta-se um reduzido crescimento de raízes e parte aérea, sendo a relação ideal de equilíbrio de 3:1 (SILVA, 1980), no estudo ela está próxima deste valor, proporcionando adequadas condições químicas para o desenvolvimento da cultura da soja.

Os teores de matéria orgânica estão médios (na camada de 0-10 cm) e baixos (na camada de 10-20 cm), isso poderá influenciar na capacidade de troca de cátions, no fornecimento de energia para a atividade dos microrganismos do solo e na estabilização da temperatura do solo (LOPES et. al., 2007), ou seja, esse atributo já vem sendo trabalhado e deve ser intensificado a partir das rotação de culturas, plantio direto na palha, dentre outras práticas conservacionistas. Assim, além de contribuir para o que já foi mencionado, melhorará as condições ambientais para o desenvolvimento das raízes e aumento da capacidade de retenção de água (FAGERIA et. al., 1998).

De acordo com os critérios utilizados para a indicação de corretivos da acidez para os sistemas de cultivo para produção de grãos, conduzidos em sistemas de manejo do solo em plantio direto consolidado, sem restrições na camada de 10 a 20 cm, somente aplica-se calcário caso o pH for menor que 5,5 (SBCS/NRS-CQFS - RS/SC, 2016). A partir desses critérios não se faz necessária a aplicação de calcário na área. É provável que em uma próxima coleta de amostra de solos, o segmento da paisagem - Faixa B (Meio), poderá indicar a necessidade de realização de calagem.

Tabela 1. Atributos físico-químicos do solo em área com sistemas de cultivos de Cereais. IRDeR, Augusto Pestana, 2019.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Profund. m	pH água	SMP	MO %	K mg dm <sup>-3</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Argila %	H+Al	CTC <sub>pH7,0</sub> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	CTC <sub>efetiva</sub> cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Valor V	Valor m
<b>Segmento da paisagem Faixa A - ALTA</b>														
0,0-0,10	5,8	6,2	2,7	238,0	21,0	0,1	5,9	2,4	53,0	3,7	12,6	9,0	70,7	1,1
Interp.			Médio	Muito Alto	Alto		Alto	Alto	Classe 2		Médio			
0,10-0,20	5,8	6,5	2,3	109,0	6,0	0,2	5,2	2,2	66,0	2,7	10,2	7,8	74,5	1,9
Interp.			Baixo	Alto	Baixo		Alto	Alto	Classe 1		Médio			
<b>Segmento da paisagem - faixa B - MEIO</b>														
0,0-0,10	5,5	6,1	2,8	188,5	17,4	0,4	5,3	2,1	59,0	4,2	11,9	8,2	65,4	4,1
Interp.			Médio	Muito Alto	Alto		Alto	Alto	Classe 2		Médio			
0,10-0,20	6,0	6,4	2,2	92,5	7,0	0,0	4,7	1,8	62,5	3,0	9,7	6,8	69,8	0,0
Interp.			Baixo	Médio	Médio		Alto	Alto	Classe 1		Médio			
<b>Segmento da paisagem - Faixa C - BAIXA</b>														
0,0-0,10	6,1	6,4	3,0	230,0	17,5	0,0	6,7	2,8	52,5	2,8	12,9	10,1	78,4	0,0
Interp.			Médio	Muito Alto	Alto		Alto	Alto	Classe 2		Médio			
0,10-0,20	5,9	6,4	2,1	121,5	4,1	0,1	5,9	2,2	59,0	2,8	11,2	8,4	75,3	0,6
Interp.			Baixo	Alto	Baixo		Alto	Alto	Classe 2		Médio			

## CONCLUSÃO

Os níveis dos nutrientes (macro e micronutrientes) de uma maneira geral estão adequados para suprir as demandas das culturas a serem implantadas, necessitando realizar as adubações de manutenção e/ou de reposição e mais os ajustes de adubação, considerando as expectativas de rendimentos. Não se faz necessária a realização de calagem nos três segmentos da paisagem. Significando que, os manejos vinculados a fertilidade do solo vem sendo realizados de maneira satisfatória e ajustada aos sistemas de cultivo.

Palavras-chaves: análise química do solo; nutrientes; cereais

Key Words: soil chemical analysis; nutrients; kernels

## AGRADECIMENTOS

equipe de profissionais que atuam no IRDeR/UNIJUI e ao Grupo de pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária (CNPq). Ao CNPq pela concessão de bolsas de Iniciação científica e tecnológica e a UNIJUI pela concessão de Bolsa PIBIC.

## REFERÊNCIAS

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; MENDONÇA, E. S.; OLSZEWSKI, N. Propriedades químicas de uma terra roxa estruturada influenciadas pela cobertura vegetal de inverno e pela adubação orgânica e mineral. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 24, núm. 3, pp. 609-620, 2000.

BISSANI C. A.; GIANELLO C.; CAMARGO F. A. O.; TEDESCO M. J. Fertilidade dos solos e manejo

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

da adubação de culturas. 2ª Edição: 2008, 344 p.

CAMARGOS S. L. Conceitos sobre fertilidade e produtividade. Universidade federal de mato grosso, Cuiabá- MT, 2005.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 11ª Edição: 2016, 376 p.

FAGERIA N. C. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.2, p.6-16, 1998.

KOZIOSKI G. V.; CIOCCA M. L. S. Energia e sustentabilidade em agroecossistemas. Ciência Rural, Santa Maria, v. 30, n.4, p.737-745. 2000.

LOPES A. S.; GUILHERME R. L. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2007.

MORETI D.; ALVES M. C.; FILHO W. V. V.; CARVALHO M. P. Atributos químicos de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo, adubações e plantas de cobertura. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 31:167-175, 2007.

PAULETTI V.; MOTTA A. C. V.; SERRAT B. M.; FAVARETTO N.; ANJOS A. Atributos químicos de um latossolo bruno sob sistema plantio direto em função da estratégia de adubação e do método de amostragem de solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:581-590, 2009

PAVINATO P. S.; ROSOLEM S. A. Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2008.

SANTOS, H. G. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª Edição. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SILVA V. R.; REICHERT J. M.; STORCK L.; FEIJÓ S. Variabilidade espacial das características químicas do solo e produtividade de milho em um argilossolo vermelho-amarelo distrófico arênico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, novembro-dezembro, 2003.

SILVA J. E. Balanço de cálcio e magnésio e desenvolvimento do milho em solos sob cerrado. Pesq. Agropec., Brasília, julho, 1980.

SOUZA Z. M.; JÚNIOR J. M.; PEREIRA G.T.; MONTANAR R. Otimização amostral de atributos de Latossolos considerando aspectos solo-relevo. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.3, p.829-836, maio-junho, 2006