

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

**ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM PARA
CULTURAS DE CEREAIS DE INVERNO¹
SOIL CHEMICAL ANALYSIS AND CALAGEM RECOMMENDATION FOR
WINTER CEREAL CULTURES**

**Cilene Fátima De Jesus Avila², Cleomar Lorenz Klein³, Fabio Junior
Santiago Toledo⁴, Fernanda Basso Kroth⁵, Jeolar Recieri Bronzatto⁶,
Nathalia Dalla Corte Bernardi⁷**

¹ Atividade desenvolvida na disciplina de Fertilidade do Solo do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, sob orientação da professora Leonir Terezinha Uhde no projeto institucional Sistemas de produção de biomassa e grãos com qualidade do solo, planta e ambiente.

² Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, cilene.avila1@gmail.com;

³ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, kleincleomar@hotmail.com;

⁴ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, fabiojtoledo@hotmail.com;

⁵ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, fernandakroth.fk@gmail.com;

⁶ Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, jr.bronzatto@yahoo.com.br;

⁷ Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, nathylis_dcb@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

As atividades práticas realizadas no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) e no Laboratório de Solos, coordenados pelo Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), foram propostas pela professora responsável pela disciplina de fertilidade do solo, com o intuito de aprofundar os conhecimentos relacionados a fertilidade do solo pelos estudantes do Curso de Agronomia, proporcionando uma melhor compreensão das etapas de elaboração das recomendações de calagem e adubação a partir do suporte de pesquisa (amostragem, análise em laboratório, interpretação dos resultados e recomendação de corretivos e/ou fertilizantes).

O estudo da Fertilidade do Solo vem sendo discutido e estudado nos centros de pesquisas e com outros atores da sociedade para compreender as relações químico-físico-biológico de distintas condições agroecológicas para promover melhores intervenções nos sistemas de cultivos, para os diferentes tipos e classes de solo.

O sistema de recomendação de calagem e adubação apresentado para os estados do RS e SC, é baseado na análise de solo e, para algumas culturas, na análise do tecido vegetal. O principal objetivo do sistema é a utilização racional de corretivos da acidez e de fertilizantes em quantidade, fonte, fórmula e época de aplicação, visando, dessa maneira, a manutenção da acidez e dos teores de nutrientes do solo em níveis adequados para as culturas, otimizando o retorno econômico (GATIBONI et al.; 2016).

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

A fertilidade do solo contribuiu para o desenvolvimento da agricultura no mundo. O aumento da produtividade está intrinsicamente ligado a diversos fatores, sendo um destes a disponibilidade de nutrientes em quantidades adequadas para as culturas e correções de elementos tóxicos que podem comprometer a absorção dos nutrientes.

O desenvolvimento da agricultura, principalmente no que diz respeito ao aumento da produtividade agrícola, sem esquecer os outros fatores de produção, é fruto da pesquisa em fertilidade do solo e das inovações científicas e tecnológicas que permitiram o uso eficiente de corretivos e de fertilizantes na agricultura brasileira. Segundo dados da FAO, cada tonelada de fertilizante mineral aplicado em um hectare, de acordo com princípios que permitam sua máxima eficiência, equivale à produção de quatro novos hectares sem adubação. É, portanto, indissociável a estreita inter-relação entre fertilidade do solo e produtividade agrícola (LOPES, 2007).

A realização deste trabalho permitiu perceber e acompanhar o quanto é complexo o processo prático das etapas que compõe um programa de recomendação de calagem e adubação, tendo como ferramenta básica a análise de solo, desde a amostragem, interpretação dos dados e os cálculos de recomendação de calagem, que são muito importantes para a definição de quantidades adequadas de corretivos, visando o pleno atendimento das exigências das plantas, evitando desequilíbrios nutricionais e contaminação do lençol freático e cursos d'água e comprometimento da rentabilidade da atividade.

A amostragem do solo é a etapa inicial e principal de um programa de avaliação da fertilidade química do solo, pois é com base nos resultados da análise química da amostra que se realiza a interpretação e que são definidas as ações para melhoria da fertilidade do solo (CANTARUTTI et al., 1999; Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016). A camada de amostragem em plantio direto consolidado que é o utilizado na área em estudo, tem como profundidade de coleta de 0 a 10 cm para fins de recomendação de calagem e adubação, com monitoramento a cada dois ou três anos da camada de 10 a 20 cm, para avaliar condições de restrição, por exemplo acidez potencial em profundidade. Existem especificidades de coleta para cada grupo de culturas (grãos, forrageiras, hortaliças, tubérculos e raízes, frutíferas e espécies florestais).

O presente trabalho teve como objetivos apresentar a caracterização físico-químico de um Latossolo Vermelho Distroférico típico e as recomendações de calagem e a interpretação dos resultados dos atributos físico-químicos para culturas de cereais de inverno e compartilhar o processo de ensino e aprendizagem vivenciado.

METODOLOGIA

A pesquisa foi iniciada a partir da aula prática de coleta de amostras para análise de solo, realizada no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) em 01 de abril de 2017, com auxílio dos agrônomos Jordana Schiavo, Claudio César Porazzi e a orientação da professora

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

responsável da disciplina de Fertilidade do Solo Leonir Terezinha Uhde. As coletas de amostra de solo foram realizadas no projeto institucional: Sistemas de produção de biomassa e grãos com qualidade do solo, planta e ambiente: ensino/pesquisa/desenvolvimento (IRDeR/DEAg/UNIJUI) sob coordenação da professora Gerusa Massuquini Conceição, grupo de pesquisa: Sistemas técnicos de produção Agropecuário.

Anteriormente, foi apresentado e discutido em sala de aula os conceitos, princípios e métodos aplicados para um plano de recomendação de calagem e adubação, iniciando pelo processo de amostragem, aprendendo o quanto é importante esta etapa para se realizar uma análise realmente representativa da área selecionada. Para a coleta de amostras de solo não foi utilizado o georreferenciamento. A primeira etapa consistiu em fazer a subdivisão da área em glebas homogêneas conforme o tipo de solo, topografia, vegetação e histórico de utilização. A área destinada para o grupo foi o *bloco 1, cereais de inverno (aveia branca, aveia preta, trigo e centeio)* em área de plantio direto consolidado com mais de dez anos, em três posições da paisagem (alta, intermediária e baixa) em duas camadas de profundidade: 0,0 a 0,10 m e 0,10 a 0,20 m. Para a coleta das amostras foi utilizado a pá-de-corte, havendo cuidado para evitar perdas de solo e assim representar adequadamente a camada amostrada.

As glebas amostradas estão organizadas por ordem alfabéticas, sendo talhão A, B e C, nos quais se busca estudar as condições físico-químico para o desenvolvimento das culturas de inverno (aveia branca, aveia preta, trigo e centeio), sob culturas antecedente de verão. O posicionamento das culturas de verão foi no sentido horizontal e, as de invernos deverão ser instaladas na vertical. Talhão "A" com culturas antecedentes girassol/milho grão, girassol/soja, soja/capim sudão, soja/soja safrinha e soja; Talhão "B" com culturas antecedentes milho/mucuna, milho silagem/milho silagem, milho silagem/soja safrinha, milho grão/soja safrinha, girassol/milho silagem; Talhão "C" com culturas antecedentes Tifton 85, sorgo, feijão miúdo/milho, milho/crotalária.

Após a aplicação dos procedimentos de amostragem, manuseio, identificação e armazenagem de amostras de solo, evitando assim possíveis alterações na amostra e conseqüentemente nos resultados de análise, as mesmas foram transportadas para o Laboratório de Análise de Solo da UNIJUI. Uma semana após a coleta se iniciou as análises de solo com o auxílio dos funcionários responsáveis pelo laboratório e orientações da professora responsável e participação dos acadêmicos. As análises foram feitas pelos funcionários, mas totalmente descritas e demonstradas passo a passo aos alunos presentes.

Na caracterização físico-química foram determinados: o teor de argila, o pH do solo em água; Ca, Mg e Al trocáveis; K e MO, conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995), os demais atributos foram calculados: capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (CTC a pH 7,0 ou $CTC_{pH7,0}$), capacidade de troca de cátions efetiva (CTC efetiva) $CTC_{efetiva}$, Saturação da $CTC_{efetiva}$ por Al (valor m) e Saturação da $CTC_{pH7,0}$ por bases (Valor V). As recomendações de calagem e interpretação dos resultados das análises, foi realizado de acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo -RS/SC (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Os resultados gerados pelas análises de solo possibilitaram realização do diagnóstico da acidez e recomendação de calagem e das concentrações químicas de nutrientes disponíveis para absorção das plantas e a verificação de elementos tóxicos. Na discussão realizada no grupo de estudo verificou-se maior teor de argila na profundidade de 0,10 - 0,20 m, observou-se que há diferença do talhão B em relação ao A e o C. Essas diferenças ocorrem devido a vários fatores, como manejo de solo, tipo de cultura implantada e também, pela solubilização da argila em água, na qual poderá ocorrer lixiviação da mesma para camadas mais profundas do solo, como pode ser observado na Tabela 1.

Amostras /Talhão	Camada (m)	Argila (%)	pH	SMP	M.O (%)	(mg/dm ³)						CTC pH 7,0 (cmolc/dm ³)	V (%)	m (%)
						K	P	Al	Ca	Mg	CTCe			
359 A	0,0-0,10	62	5,7	6,0	3,3	303	14,3	0,08	5,9	2,6	9,4	13,69	68,2	0,85
360 A	0,10-0,20	>70	5,8	6,1	2,5	122	1,7	0,15	5,1	2,5	8,14	11,88	67,3	1,84
361 B	0,0-0,10	48	6,1	6,3	4,1	332	12,4	0,05	7,1	3,1	11,2	14,5	78,3	0,45
362 B	0,10-0,20	69	6	6,2	2,8	146	0,8	0,06	5,9	2,5	9,5	12,3	71,9	0,63
363 C	0,0-0,10	53	6	6,2	3,7	219	6,8	0,03	7,5	3	11,2	14,6	76,3	0,27
364 C	0,10-0,20	67	5,7	6,1	2,4	110	0,8	0,05	5,7	2,1	8,2	12	67,5	0,61

Nota: Amostras de 359 a 364 são cereais de inverno: aveia branca, aveia preta, trigo e centeio.

Tabela 1. Resultados dos atributos químicos em área de sucessão cultural no IRDeR, Augusto Pestana, com três talhões e duas camadas de profundidade. Laboratório de Análises de solos DEAg/UNIJUI, Abril/2017.

Nota-se que com o aumento da profundidade do perfil do solo, diminui a concentração de matéria orgânica, devido ao menor acúmulo de matéria orgânica. O potássio, nas análises feitas não é um elemento limitante, por se encontrar em alta e muito alta quantidade na superfície do solo. Já o fósforo, encontra-se em teor alto próximo a superfície do solo nos talhões A e B e na camada inferior dessas está classificado como baixo e muito baixo, o qual representa o talhão C, confirmando sua característica de ser um elemento de baixa mobilidade no solo. Até o momento não se percebe a perda do P para a parte mais baixa do terreno, conforme a Tabela 2.

Amostra	Argila (%)	Matéria Orgânica	CTC pH 7,0 (cmolc/dm ³)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	Ca (cmolc/dm ³)	Mg (cmolc/dm ³)
359	Classe 1	Médio	Média	Alto	Alto	Alto	Alto
360	Classe 1	Baixo	Média	Muito baixo	Alto	Alto	Alto
361	Classe 2	Médio	Média	Alto	Muito alto	Alto	Alto
362	Classe 1	Médio	Média	Muito baixo	Alto	Alto	Alto
363	Classe 2	Médio	Média	Baixo	Alto	Alto	Alto
364	Classe 1	Baixa	Média	Muito baixo	Alto	Alto	Alto

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2. Interpretação dos atributos químicos em área de sucessão cultural no IRDeR, Augusto Pestana. Abril/2017, DEAg/UNIJUI.

De acordo com o Manual de Calagem e Adubação dos estados RS/SC de 2016, para solos de classe 1 e 2 as amostras 359 (talhão A), 361 (talhão B) e 363 (talhão C) na camada de profundidade de 0,0 - 0,10 m com base nos seus dados da análise química não se recomenda realização de calagem e as mesmas não apresentam restrição por alumínio na camada de 0,10 -0,20 m.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o custo de realização de uma análise de solos, diagnóstico da acidez e recomendação de calagem é expressivamente baixo diante dos benefícios que pode proporcionar, principalmente tendo em vista o elevado custo dos corretivos, os quais consomem parcela significativa dos recursos destinados aos sistemas de produção agrícolas. Não se recomenda calagem para a área em estudo, considerando as culturas de inverno (aveia preta, aveia branca, trigo e centeio) para produção de grãos. Não há problemas com o alumínio tóxico para as plantas A disponibilidade de nutrientes (P, K, Ca, Mg), encontra-se alto nos talhões A, B, C, com exceção do K no Talhão B, é muito alto e o Fósforo (Talhão C), é baixo, havendo necessidade de adubação de correção. Nas demais situações deverá ser utilizado adubação de manutenção considerando as expectativas de rendimento.

Palavras-chave: Amostragem; Fertilidade; Nutrientes no solo.

Keywords: Sampling; Fertility; Nutrients at soil.

REFERÊNCIAS

CANTARUTTI, R. B.; ALVARES V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p. 13-20, 1999.

GATIBONI, Luciano Colpo.; SILVA, Leandro Souza.; ANGHINONI, Ibanor.; SOUSA, Rogério Oliveira. O sistema de Recomendação de calagem e adubação. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio grande do sul e Santa Catarina. 11ª Edição: 2016, Capítulo 2, pág. 23.

LOPES, Alfredo Scheid. I- Fertilidade do solo e produtividade agrícola. Departamento de Ciência do Solo, 2007, Universidade Federal de Lavras - UFLA. Caixa Postal 37, CEP 37200-00 Lavras (MG).

TEDESCO, M. J.; Gianello, C.; Bissani, C. A.; Bohnem, H.; Volkweiss, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. Boletim Técnico, 5.