



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

MONITORAMENTO DOS ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS E PROPOSIÇÃO DE FERTILIZAÇÃO EM ÁREAS DE CULTIVO DE SOJA NO MUNICÍPIO DE IJUÍ/RS¹

**Tiago José Jezewski², Leonir Terezinha Uhde³, Sandra Beatriz Vicenci Fernandes⁴,
Angélica de Oliveira Henriques⁵, Roberto Carbonera⁶, Valmir José de Quadros⁷.**

¹ Trabalho resultante de atividades da equipe de extensão do projeto “Escritório Junior de Aconselhamento e Planejamento Rural, 2011” e do componente curricular Estágio I do curso de Agronomia-Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

² Engenheiro Agrônomo, colaborador do projeto, Departamento de Estudos Agrários (DEAg - UNIJUI).
E-mail: tiago.jezewski@unijui.edu.br

³ Professora coordenadora do projeto. DEAg - UNIJUI. E-mail: uhde@unijui.edu.br

⁴ Professora, DEAg - UNIJUI. E-mail: sandravf@unijui.edu.br

⁵ Engenheira Agrônoma, colaboradora do projeto, DEAg - UNIJUI. E-mail: angelica.oliveira@unijui.edu.br

⁶ Professor, DEAg - UNIJUI. E-mail: carbonera@unijui.edu.br

⁷ Professor, DEAg - UNIJUI. E-mail: valmir.quadros@unijui.edu.br

Resumo

A produção de grãos é uma importante fonte de renda para agricultores da região noroeste do Rio Grande do Sul, sendo muitas vezes única ou atividade constituinte de um sistema diversificado. Para que a atividade seja econômica e tecnicamente viável é importante que seja praticada de forma racional e consciente principalmente quando se trata da fertilização das áreas, visando uma maior produção e maior rentabilidade econômica ao agricultor. O objetivo do trabalho foi a partir do monitoramento dos atributos físico-químicos e do entendimento do funcionamento das unidades de produção propor um manejo ajustado da fertilidade dos solos em áreas de cultivo de grãos em unidades de produção familiares do município de Ijuí. O monitoramento dos atributos físico-químicos se constitui em uma ferramenta fundamental para a realização de proposições de fertilização ajustada as diferentes culturas, considerando a diversidade dos sistemas produtivos, a partir do conhecimento das unidades de produção.

Palavras-chave: análise de solo, fertilidade dos solos, sistemas de produção agropecuários.

Introdução

A necessidade de acompanhamento das unidades de produção e assistência técnica para produtores rurais aumenta cada dia à necessidade de formação de profissionais voltada às condições de campo e que sejam capazes de atuar de acordo com os pressupostos de uma metodologia de pesquisa e desenvolvimento, com capacidade de conhecer o funcionamento de





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

cada sistema de produção, suas potencialidades e restrições. Assim, aprimorando os conhecimentos e desafiando os acadêmicos e profissionais da área a fazer uma análise do sistema de produção antes das recomendações ou proposição de melhoria referente a cada atividade que o constitui.

Este trabalho está vinculado ao Projeto “Escritório Júnior de Aconselhamento e Planejamento Rural, que foi implantado pelo colegiado do Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul a partir de uma série de discussões sobre os fundamentos teóricos metodológicos empregados pelos programas de pesquisa e extensão e na formação dos alunos das ciências agrárias. Além do mais a prática de coleta de análises de solo e conhecimento dos sistemas de produção é tratado em componentes curriculares do curso de Agronomia.

Tendo como estudo a agricultura do município de Ijuí, RS, onde se tem uma diversidade muito grande de sistemas de produção, atividades, condições de relevo e fertilidade de solos, é coerente buscar fontes que explicam práticas geralmente utilizadas pelos agricultores e indicadas pela assistência que a eles é prestada, além do mais o solo é considerado muitas vezes como principal limitante de produtividade dos sistemas nas mais diferentes situações de manejo e de fertilidade.

O estudo da variabilidade espacial das propriedades do solo tem grande importância, não somente na escolha dos fertilizantes e corretivos a serem utilizados, mas também nas práticas de manejo a serem propostas. O uso racional de fertilizantes químicos é um ponto fundamental na busca de sistemas mais sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente. Além do mais, é de fundamental importância o conhecimento da variabilidade de parâmetros químicos e físicos dos solos para que órgãos de extensão possam adaptar suas recomendações mais próximo possível da realidade de cada propriedade.

O conhecimento da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo possibilita recomendar doses de calcário e adubação relativamente específicos (UHDE et al. 2010). Além disso, a disponibilidade de nutrientes no solo é normalmente afetada pelas alterações sofridas pelo solo em decorrência das práticas de cultivo e das rotações de culturas adotadas pelos produtores (PAVINATO et al., 2009). Com isso, o objetivo deste trabalho foi, a partir do monitoramento dos atributos físico-químicos e do entendimento do funcionamento das unidades de produção, propor um manejo mais ajustado da fertilidade dos solos em áreas de cultivo de soja em unidades de produção familiares do município de Ijuí.

Metodologia

Este trabalho é resultado de parte das atividades desenvolvidas no projeto “Escritório Júnior de Aconselhamento e Planejamento Rural” do Departamento de Estudos Agrários (DEAg) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), esse projeto se consolidou em um espaço acadêmico de aplicação, avaliação e aprimoramento de metodologias e teorias sobre o desenvolvimento de sistemas agropecuários, tendo como público-alvo a agricultura familiar. O projeto se articula com instituições representantes dos agricultores familiares (associações, sindicatos e cooperativas) e com instituições que exercem





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

atividades de extensão e organização junto a esse público. As atividades desenvolvidas têm como foco a compreensão e entendimento do funcionamento dos sistemas de produção agropecuários, o que permite o diagnóstico das potencialidades e restrições existentes, e consequentemente a intervenção (por meio de proposições de melhoria) nos sistemas produtivos.

O projeto está sendo desenvolvido no município de Ijuí/RS, onde foram realizadas entrevistas com os agricultores para a coleta de informações e entendimento do funcionamento dos sistemas de produção. Para isso, a observação do sistema e o diálogo com os agricultores são forte aliados no entendimento e na elaboração de possíveis proposições de melhorias.

Como forma de avaliar a fertilidade e as condições de produtividade em que se encontram os sistemas de cultivos regionais, foram realizadas coletas de amostras de solo para análises físico-químicas nas unidades de produção que foram entrevistadas e acompanhadas, visando assim coletar indicadores de fertilidade dos solos em diferentes sistemas de cultivo e manejo.

Os atributos químicos do solo foram: acidez potencial (H+Al), necessidade de calcário (método SMP), Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺) (dados não apresentados), pH do solo, Potássio extraível (K⁺), Alumínio trocável (Al³⁺) e Fósforo extraível pelo método Mehlich-1 (P) e Matéria Orgânica (TEDESCO et al., 1995). A partir dos resultados analíticos foram calculados: soma de bases trocáveis, capacidade de troca de cátions e saturação de bases. As interpretações e recomendações de adubação e calagem para as áreas analisadas foram realizadas de acordo com o Manual de adubação e de calagem para os estados do RS e SC (SOCIEDADE..., 2004). Com as interpretações e recomendações realizadas, procedeu-se diálogo com o agricultor sobre as condições de fertilidade dos solos de sua área de cultivo assim como as possibilidades e ajustes viáveis que podem ser realizados para aumentar a produtividade do sistema, diminuindo o custo a ser investido, e visando maior rentabilidade e sustentabilidade dos sistemas.

Resultados e discussão

Em relação aos atributos químicos do solo e indicadores de fertilidade nos sistemas de produção de grãos, observa-se que os maiores coeficientes de variação foram os de Saturação da CTCefetiva por alumínio. (m%) e teor de alumínio (Al³⁺). Já o menor coeficiente de variação das áreas amostradas foi atribuído ao pH em água (tabela 1).

Tabela 1. Atributos físico-químicos e recomendação de calcário (PRNT 100%) dos sistemas de produção de soja no município de Ijuí (RS).

Agricultor/ Área	Man.	Argila %	MO %	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	S mg dm ⁻³	Al cmolc dm ⁻³	CT C pH H ₂ O	V% %	m% %	100% t ha ⁻¹
---------------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------------	---------	---------	----------------------------



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

A	PD	56	3,2	2,5	140,0	3,1	0,0	15,3	6,0	82,0	0,0	0,0
B	PD	70	1,8	2,5	55,0	16,3	0,0	11,9	6,2	76,8	0,0	0,0
C	PD	67	2,9	5,1	145,0	12,3	2,4	19,0	4,4	27,7	31,3	3,3
D	PD	42	3,3	8,7	63,0	2,5	0,0	23,2	6,4	89,4	0,0	0,0
E	PD	47	2,8	11,4	130,0	2,5	0,0	22,9	6,7	92,4	0,0	0,0
F	PD	74	2,3	3,4	120,0	23,7	0,3	15,3	5,2	59,7	3,2	1,4
G	PD	70	1,6	5,1	81,0	17,2	0,1	17,6	5,3	72,2	0,8	1,0
H.1	PD	57	2,2	6,0	83,0	3,1	0,0	19,4	6,4	89,9	0,0	0,0
H.2	PD	64	2,0	5,1	90,0	4,1	0,0	20,8	6,4	88,2	0,0	0,0
I	PD	57	2,4	9,6	84,0	9,8	0,0	12,5	5,7	68,9	0,0	0,0
J.1	PD	69	2,6	4,2	41,0	4,1	0,0	13,5	6,0	79,5	0,0	0,0
J.2	PD	75	1,9	0,8	145,0	2,0	0,0	13,1	6,3	81,3	0,0	0,0
L	PD	69	2,0	4,2	84,0	2,5	0,2	11,9	5,3	70,8	2,3	0,5
M	PD	65	2,7	12,4	120,0	1,5	0,0	15,0	6,1	76,9	0,0	0,0
N	PD	57	2,2	5,1	190,0	8,0	0,0	15,9	6,4	84,6	0,0	0,0
O	PC	60	2,1	10,5	60,0	5,8	0,0	13,1	5,6	66,7	0,0	0,0
P.1	PD	39	1,3	16,3	75,0	18,4	0,0	26,8	5,8	90,9	0,0	0,0
P.2	PD	59	3,0	7,8	98,0	7,5	0,0	17,2	5,8	74,7	0,0	0,0
P.3	PD	67	2,9	6,0	63,0	5,2	0,2	16,7	5,4	63,2	1,9	2,0
Q	PD	51	2,5	4,2	51,0	9,2	0,0	14,2	6,2	84,6	0,0	0,0
Média			2,4	6,5	95,9	7,9	0,2	16,8	5,9	76,0	2,1	0,4
Mediana			2,3	5,1	84,0	5,5	0,0	15,6	6,1	79,5	0,0	0,0
Máximo			3,3	16,3	190,0	23,7	2,4	26,8	6,7	92,4	31,3	3,3
Mínimo			1,3	0,8	41,0	1,5	0,0	11,9	4,4	27,7	0,0	0,0
Desvio Padrão			0,5	3,9	39,2	6,4	0,5	4,1	0,6	16,1	7,3	0,9
Média+Desvio Padrão			2,9	10,4	135,1	14,4	0,7	20,9	6,5	92,1	9,4	1,3
Média-Desvio Padrão			1,8	2,7	56,7	1,5	-0,4	12,6	5,3	59,9	-5,3	-0,5
Coeficiente de Variação (%)			22,7	59,2	40,9	81,3	334,1	24,7	10,5	21,2	351,6	214,8

Man = Manejo; PD = Plantio Direto; PC = Preparo Convencional; MO = Matéria Orgânica; P = Fósforo; K = Potássio; S = Enxofre; Al = Alumínio; V% = Saturação da CTC_{pH 7,0} por bases; m% = Saturação CTC_{efetiva} por alumínio.

As áreas amostradas, que se caracterizam pelo predomínio do sistema de manejo plantio direto, apresentaram teor de argila variando de 39 a 75%, sendo que aproximadamente 50% dos solos amostrados se enquadraram como classe I, 40% na classe II e 10% na classe III. Já a matéria orgânica do solo (MOS) se apresentou em média de 2,39%, sendo este um resultado baixo. Apenas oito análises (40%) apresentaram teores médio de MOS, demonstrando a falta de material orgânico nas áreas exploradas com grãos apesar do sistema plantio direto, enfatizando assim a tese de que o monocultivo da soja e a sucessão cultural soja-trigo não é suficiente para o aumento da matéria orgânica em áreas de plantio direto.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

O fósforo (P) apresentou uma média de 6,5 mg dm⁻³, porém podemos observar na tabela 2 que na maioria das áreas os teores deste nutriente se encontram médios (40%) seguidos por baixos (30%) e altos (20%). Já o potássio (K) apresentou uma média 96 mg dm⁻³, ficando a maioria das áreas com teores médios (50%) e altos (40%), conforme tabela 2.

Em relação ao enxofre (S), observa-se a grande necessidade do mesmo nos solos da região. Nas áreas analisadas, aproximadamente 70% apresentaram necessidade de aplicação de S, sendo este muitas vezes esquecido ou tratado como desnecessário na adubação.

Tabela 2. Recomendações de adubação para os sistemas de produção de soja no município de Ijuí (RS).

Agricultor/ Área	Man.	MO (%)	N M	N A	P Int.	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	K	K ₂	K ₂	K ₂	S	S
						5 C	5 M	5 A		O C	O M	O A		
						kg ha ⁻¹			kg ha ⁻¹			kg ha ⁻¹		
						Int.			Int.			Int.		
A	PD	3,2	0	0	MB	120	30	15	A	0	45	25	M	20
B	PD	1,8	0	0	B	60	30	15	M	30	45	25	A	0
C	PD	2,9	0	0	M	30	30	15	A	0	45	25	A	0
D	PD	3,3	0	0	M	30	30	15	M	30	45	25	M	20
E	PD	2,8	0	0	A	0	30	15	A	0	45	25	M	20
F	PD	2,3	0	0	B	60	30	15	A	0	45	25	A	0
G	PD	1,6	0	0	M	30	30	15	M	30	45	25	A	0
H.1	PD	2,2	0	0	B	60	30	15	M	30	45	25	M	20
H.2	PD	2	0	0	M	30	30	15	M	30	45	25	M	20
I	PD	2,4	0	0	A	0	30	15	A	0	45	25	A	20
J.1	PD	2,6	0	0	M	30	30	15	M	30	45	25	M	20
J.2	PD	1,9	0	0	B	60	30	15	MA	0	0	25	B	20
L	PD	2	0	0	M	30	30	15	A	0	45	25	M	20
M	PD	2,7	0	0	MA	0	0	15	A	0	45	25	B	20
N	PD	2,2	0	0	B	60	30	15	MA	0	0	25	A	20
O	PC	2,1	0	0	A	0	30	15	M	30	45	25	A	0
P.1	PD	1,3	0	0	A	0	30	15	M	30	45	25	A	0
P.2	PD	3,0	0	0	M	30	30	15	A	0	45	25	A	20
P.3	PD	2,9	0	0	M	30	30	15	M	30	45	25	A	20
Q	PD	2,5	0	0	B	60	30	15	M	30	45	25	A	20

Man = Manejo; PD = Plantio Direto; PC = Plantio Convencional; MO = Matéria Orgânica; N = Nitrogênio; P = Fósforo; K = Potássio; S = Enxofre; C = Correção solo; M = Manutenção cultura; A = Adicional ao rendimento



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

Para o indicador CTCpH7,0 a média das áreas ficou em 16,8, sendo que três análises apresentaram valores superiores a média+desvio padrão e três apresentaram valores inferiores a média-desvio padrão. O critério pH em água foi o que apresentou um menor coeficiente de variação, variando de 4,4 a 6,7. A saturação da CTCpH7,0 por bases (V%) apresentou uma maior variação comparado ao pH, porém 85% das análises tiveram valores superiores a 65%.

Tendo como indicadores de necessidade de calagem o pH, V% e m%, apenas 25% das propriedades apresentaram necessidade de calagem, em quantidades variáveis entre 0,5 a 3,3 toneladas de calcário PRNT 100% por hectare. Este fato sinaliza para outros atributos químicos como limitantes de produtividade nas áreas analisadas e contrapõe o consenso generalizado de que a limitação de produtividade se dá pela “falta de calcário”, o qual muitas vezes é tratado como responsável pela melhoria de rendimentos de grãos.

No geral pode-se observar que os teores de MOS e P que as áreas apresentam, são indicados como os principais limitantes do rendimento de grãos nas análises realizadas. Sendo a MOS uma importante fonte de reposição de nutrientes e a maior responsável pela ciclagem de nutrientes no solo, assim como responsável pela qualidade física e biológica do mesmo, pode inclusive estar sendo responsável pela necessidade de aplicação de enxofre no cultivo principalmente da soja. Já o P está sendo mais demandado principalmente quando se necessita de aplicação de correção, visto que aproximadamente 75% das análises apresentaram necessidade de fertilização de correção com o nutriente, já para o K, este percentual reduz para 50 % (tabela 2).

Considerando o custo que os fertilizantes químicos representam é de fundamental importância a aplicação deste recurso de forma racional e consciente, ainda mais quando se trabalha com a agricultura familiar pouco capitalizada, para isso é indispensável o manejo correto do sistema e a busca racional de meios mais eficientes e de baixo custo para a fertilização, uma alternativa é a rotação de culturas que traz benefícios incalculáveis ao solo, sendo a intercalação de leguminosa e gramínea a forma mais eficiente e benéfica ao solo e ao sistema, outra é a aplicação de fertilizantes nas quantidades necessárias a cada cultura e solo que se trabalha, levando em consideração as necessidades das culturas, expectativas de rendimento e a disponibilidade de cada nutriente no solo em que se trabalha.

Conclusões

O conhecimento do funcionamento das unidades de produção agropecuária para o estabelecimento do monitoramento dos atributos físico-químicos se constitui em uma ferramenta fundamental para a realização das proposições de fertilização ajustadas para as diferentes culturas, considerando a diversidade dos sistemas de produção.

A matéria orgânica do solo e a disponibilidade de fósforo nos sistemas de grãos são os principais limitantes da produção do ponto de vista nutricional das culturas analisadas.

Referências



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 JE - XII Jornada de Extensão

PAVINATO, Paulo Sergio; MERLIN, Alexandre; e ROSOLEM, Ciro Antônio. Disponibilidade de cátions no solo alterada pelo sistema de manejo. R. Bras. Ci. Solo, vol.33. n.4. Viçosa Jul/Aug. 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – NÚCLEO REGIONAL SUL. Comissão de Química e fertilidade do solo dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

TEDESCO, Marino José; GIANELO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Humberto; VOLKWEISS, Sérgio Jorge. Análise de Solo, plantas e outros materiais, 2 ed. Porto Alegre: Departamento de Solos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174p. Boletim Técnico. 5, 1995.

UHDE, Leonir Terezinha; PEREIRA, P. F.; BATTAGLIN, Raquel F.; SARTORI, César Oneide; MAIXNER, Adriano Rudi; FERNANDES, Sandra Beatriz Vicenci; BERTO, Jorge Luiz. Variabilidade dos atributos químicos do solo e implicações para a tomada de decisão nas recomendações de calagem e adubação em pastagem de Cynodon spp. Cv. Tifton 85. In.: Anais da XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Teresina (PI). Agosto de 2010.