

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

**CARACTERIZAÇÃO DE ATRIBUTOS DE QUALIDADE DO SOLO E  
RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM E ADUBAÇÃO PARA SISTEMAS DE  
CULTIVO COM INCLUSÃO DE SOJA<sup>1</sup>  
CHARACTERIZATION OF SOIL QUALITY ATTRIBUTES AND  
RECOMMENDATION OF LIMING AND FERTILIZATION FOR SOY  
INCLUSIVE CROP SYSTEMS**

**Thalia Aparecida Segatto<sup>2</sup>, Eduarda Donadel Port<sup>3</sup>, Leonardo César Pradebon<sup>4</sup>, Iago Jardim Santos<sup>5</sup>, Leonir Terezinha Uhde<sup>6</sup>, Jordana Schiavo<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido na disciplina de Prática Interdisciplinar em Agronomia no 1º semestre de 2019, ministrada pelos professores Leonir Terezinha Uhde, Gersa Massuquini Conceição, Angélica de Oliveira Henriques e Emerson André Pereira.

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI. thalia\_segatto1@hotmail.com;

<sup>3</sup> Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). duda.donadelport@yahoo.com.br;

<sup>4</sup> Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI. leonardopradebon@hotmail.com;

<sup>5</sup> Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI. i.agojs@hotmail.com

<sup>6</sup> Professora Doutora do Curso de Agronomia e do Mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, Departamento de Estudos Agrários (DEAg), UNIJUI. uhde@unijui.edu.br;

<sup>7</sup> Engenheira Agrônoma, mestre em Agronomia do DEAg, UNIJUI. jordana.schiavo@unijui.edu.br.

## INTRODUÇÃO

A cultura da soja representa a nível mundial o papel de principal oleaginosa produzida e consumida, sendo que o Brasil é o segundo maior produtor mundial. Portanto, ao se pensar em sistemas de cultivo que inclui a soja que sejam eficientes e que resultem em melhoria da qualidade dos solos, é de fundamental importância os antecedentes culturais destes sistemas de cultivo na medida que esses podem interferir nos resultados de produção das suas culturas sucessoras e vice-versa, através dos benefícios que proporcionam ao solo e ao cultivo sucessor. Os mesmos podem ser utilizados como plantas de cobertura do solo, ou até mesmo quando a sua palhada fica remanescente no solo. O tempo de manutenção de uma sucessão cultural, as finalidades, os intervalos entre uma cultura e outra e os manejos realizados influenciam na potencialização dos benefícios para as culturas sucessoras. A cobertura vegetal no solo permite, através de uma menor incidência direta de radiação solar que a evaporação da água no solo seja menor, aumentando a umidade no solo e a incidência de plantas daninhas. Com o passar do tempo esse material é mineralizado e incorporado à matéria orgânica do solo, que é uma das principais responsáveis pela Capacidade de Troca de Cátions (CTC) do solo. Em relação aos antecedentes culturais, cabe destacar o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e a canola (*Brassica napus* L.) pertencentes à família das crucíferas, tendo em suas características a rápida cobertura do solo por massa verde, boa ciclagem de nutrientes e raízes com bom aprofundamento no solo, beneficiando

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

a descompactação. Além disso, são importantes para reduzir a incidência de doenças, através da quebra do ciclo das mesmas (TOMM et al., 2009). Da mesma forma, os atributos químicos e físicos do solo, exercem uma importância sobre a melhoria da qualidade do solo e conseqüentemente, afetando diretamente o desempenho das culturas. A necessidade de calagem e de adubação de fósforo e potássio deve ser realizada com base nas recomendações sugeridas pela análise de solo e de acordo com a produtividade esperada. Os atributos físicos servem para avaliar a existência de compactação do solo, já os químicos, apontam a quantidade de nutrientes encontrados no solo, principalmente os macronutrientes, que em baixa quantidade podem provocar uma acentuada perda na produtividade. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi caracterizar os atributos de qualidade do solo em sistemas de cultivo com inclusão da soja e dimensionar a recomendação de calagem e adubação para as culturas de inverno.

#### METODOLOGIA

Apresente experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino (experimento sucessão), associado ao projeto de pesquisa "Sistemas Sustentáveis de Produção com melhor aproveitamento dos recursos biológicos e naturais", situado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste de Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), que está localizado no Município de Augusto Pestana/RS, com uma altitude de aproximadamente 280 metros. O solo da área experimental pode ser classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (SANTOS et al., 2013). O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Cfa, ou seja, clima subtropical úmido, com verão quente sem estiagem típica e prolongada. A cultivar utilizada foi a TMG 7262 RR, uma cultivar de ciclo de cerca de 130 a 132 dias para a região sul, com crescimento semi-determinado, com exigências nutricionais de médio a alta, com alto potencial produtivo, e com resistência a determinadas doenças como Ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) e Mancha "Olho-de-rã" (*C. soja*). Os componentes de produtividade avaliados foram o número de plantas por área e a massa verde de plantas. A cultura da soja safra 2018/19 foi semeada em 28 de dezembro de 2018 tendo como culturas antecessoras de verão o milho grão e de inverno as culturas da canola e nabo localizadas na faixa 7 (parcelas 63 e 77). De acordo com os dados da estação meteorológica do IRDeR, a quantidade de chuvas durante o mês de janeiro de 2019 foi de 194 mm (11 dias de chuva); no mês de fevereiro foi de 133,80 mm (9 dias de chuva) e em março foi de 210,60 mm (8 dias de chuva) e as temperaturas médias máxima e mínima foi de 31,1 °C e 20,6 °C (janeiro/2019), 29,96°C e 17,47°C (fevereiro/2019) e no mês de março 28,04 °C e 16,98°C. Os sistemas de cultivo analisados foram: canola/milho grão/soja e Nabo forrageiro/milho grão/soja, os quais estão sendo conduzidos/manejados desde 2016. Para avaliação da cultura da soja as diferentes parcelas foram primeiramente divididas em duas subparcelas. Então, foram coletadas 5 plantas de cada uma para a realização de diagnóstico de massa verde, e para a contagem de plantas por metro linear, foram escolhidas 3 linhas de semeadura, cada uma de três metros, repetindo a contagem duas vezes em cada subparcela. Além disso, foi realizada a amostragem de solo, onde foram coletadas três subamostras e estas homogeneizadas para a retirada de uma amostra por parcela. Para fins de avaliação dos atributos físicos do solo, foram realizadas amostragens de solo através do método do anel volumétrico, em três diferentes profundidades em cada parcela, de 0-5 cm, 5-10 cm e 10-15

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

cm, respectivamente. Foram avaliados os seguintes atributos: umidade gravimétrica, densidade, umidade volumétrica, porosidade total, densidade de partícula e espaço aéreo. As amostras foram levadas ao Laboratório de Solos da UNIJUI para a realização das análises química e física do solo. As análises de solo foram interpretadas e, posteriormente foi realizada recomendação de calagem e adubação, utilizando o Manual de recomendação de calagem e adubação para os estados do RS e SC (SBCS/NRS - CQFS RS/SC, 2016).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No sistema de cultivo canola/milho grão/soja e no sistema nabo forrageiro/milho grão/soja, foram encontradas uma média de 10,8 e de 10 plantas por metro linear, respectivamente. A massa verde de plantas foi de 38,5 gramas por planta e de 42 gramas por planta, nos respectivos sistemas de cultivo. Na tabela 1, encontram-se os resultados da análise química de solo, os quais indicam baixo teor de enxofre em ambos sistemas de cultivo. Sabendo da importância dos elementos essenciais estarem classificados como alto, esse quesito deve ser melhorado, pois pode ser um fator limitante para os cultivos, ainda que apresente um bom teor de matéria orgânica, grande fornecedora de nitrogênio (N), enxofre (S) e boro (B). A matéria orgânica é caracterizada por apresentar material orgânico, como resíduos de plantas, animais e microrganismos em diversas fases de decomposição e neossínteses. É um material rico em nutrientes para plantas, animais e microrganismos, já que a decomposição de resíduos devolve ao solo nutrientes que dele foram removidos.

Tabela 1. Resultados da análise química nos sistemas de cultivo: canola/milho grão/soja e nabo forrageiro/milho grão/soja, do experimento de sucessão. IRDeR, Augusto Pestana, 2019.

Profundidade m	pH <sub>água</sub>	SMP	MOS %	K mg dm <sup>-3</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	Al cmolc dm <sup>-3</sup>	Ca cmolc dm <sup>-3</sup>	Mg cmolc dm <sup>-3</sup>	Argila %	H+A1	CTC <sub>pH7</sub> cmolc dm <sup>-3</sup>	CTC <sub>efetiva</sub> cmolc dm <sup>-3</sup>	Valor V %	Valor m
Sistema de cultivo canola/milho grão/soja														
0,0-0,10	5,5	5,5	3,5	219	17,3	0,2	7,5	2,5	56	7,7	18,3	10,8	57,7	1,9
			Médio	Alto	Alto		Alto	Alto	Classe 2		Alto			
Sistema de cultivo nabo forrageiro/milho grão/soja														
0,0-0,10	5,6	5,9	3,4	238	29,3	0,1	7,3	2,8	53	4,9	15,6	10,8	68,6	0,9
			Médio	Alto	Alto		Alto	Alto	Classe 2		Alto			

Na tabela 2, apresentam-se os resultados dos atributos físicos do solo nas camadas de 0 a 5 cm, 5 a 10 cm e 10 a 15 cm do solo, respectivamente. Em ambos os sistemas de cultivo, considerando a densidade do solo e o espaço aéreo nas três profundidades do solo, não há restrições físicas, observando que o solo apresenta teor de argila maior que 52%.

Tabela 2. Resultados das análises físicas das áreas com os sistemas de cultivo, do experimento de sucessão. IRDeR, Augusto Pestana, 2019.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

Profundidade cm	UG <sup>1</sup> %	UV <sup>2</sup> %	Ds <sup>3</sup> g/cm <sup>3</sup>	Dp <sup>4</sup> g/cm <sup>3</sup>	PT <sup>5</sup> %	EA <sup>6</sup> %
<b>Sistema de cultivo Canola/milho grão/soja</b>						
0 a 5	23,9	24,3	1,0	2,9	64,9	40,5
5 a 10	25,7	25,9	1,0	2,9	65,4	39,5
10 a 15	27,9	31,8	1,1	2,9	60,7	28,8
<b>Sistema de cultivo Nabo forrageiro/milho grão/soja</b>						
0 a 5	25,7	25,5	1,0	2,9	65,8	40,3
5 a 10	30,2	29,1	1,0	2,9	66,8	37,6
10 a 15	24,3	27,0	1,1	2,9	61,6	34,6

As recomendações de adubação foram estabelecidas para um rendimento de referência para Canola e Nabo forrageiro, 3000 kg ha<sup>-1</sup> e 2000 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os resultados obtidos foram através do Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016), juntamente com o histórico da área em relação as produtividades já alcançadas na área em estudo. Para a implantação canola - safra 2019, recomenda-se a utilização de 333 kg ha<sup>-1</sup> de adubo formulado 09-18-15 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) na semeadura e mais 89 kg ha<sup>-1</sup> de ureia em cobertura. Segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo do RS e SC, a adubação nitrogenada em cobertura na fase inicial da cultura é imprescindível, e não deve ser atrasada, para não comprometer o vigor de crescimento e a produção das plantas (CQFS RS/SC, 2016). Já para a cultura do nabo forrageiro - safra 2019, recomenda-se utilizar a dosagem de 250 kg ha<sup>-1</sup> de adubação formulada 4-0-24 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) na semeadura, e o restante, 89 de kg ha<sup>-1</sup> ureia, em cobertura, quando a planta apresentar quatro folhas formadas (normalmente, 30 a 40 dias após a semeadura).

## CONCLUSÃO

A interpretação dos resultados das análises do solo nos sistemas de cultivo canola/milho grão/soja e nabo forrageiro/milho grão/soja permite verificar que os teores de enxofre são baixos e os teores de matéria orgânica são médios, se constituindo um fator limitante para os próximos cultivos. Para o sistema de cultivo da canola/milho grão/soja, as recomendações para a canola em termos de quantidade de adubação foi maior comparativamente ao sistema de cultivo nabo forrageiro/milho grão/soja. Observa-se também que as diferenças de adubação são pequenas entre os sistemas de cultivo para os cultivos de inverno - safra 2019, o que é explicado em parte pelo fato das culturas de nabo forrageiro e canola pertencerem à mesma família botânica e proporcionam benefícios semelhantes as plantas. Não há restrições físicas ao desenvolvimento dos cultivos.

**AGRADECIMENTOS:** A equipe de profissionais que atua no IRDeR/UNIJUI.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

**PALAVRAS-CHAVE:** análise de solo; atributos solos; cultivos de inverno (Canola e nabo forrageiro)

**KEYWORDS:** soil analysis; soil attributes; winter crops (Canola and forage turnip)

## REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO- RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. 225 p. CQFS-RS/SC - 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. Santa Maria: SBCS-NRS, 2016.

BARROS, T.; JARDINE, J. Nabo Forrageiro. EMBRAPA. Brasília. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn002wx5eo0sawqe38tspejq.html> Acesso em: 28 de março de 2019>

LINK, D.; COSTA, E.; MARIO, J.L. Insetos associados a colza resultados preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA E DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA COLZA. Porto Alegre, 1981, 2p. (mimeografado).

AGROLINK. NUNES, José Luis da Silva. **Características da soja (Glycine Max)**. [S.l]: [2016]. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas\\_361509.html](https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html)>. Acesso em: 4 de abril de 2019.

EMBRAPA. BARROS, Talita Delgrossi; JARDINE, José Gilberto. **Nabo forrageiro**. Brasília: Embrapa, [201-?]. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vn002wx5eo0sawqe38tspejq.html>>. Acesso em: 2 de abril de 2019.

EMBRAPA. **Soja**. Londrina: Embrapa, [201-?]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>>. Acesso em: 4 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. **A matéria orgânica do solo**. [S.l]: 2010. Disponível em: <<https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2010/07/materia-organica-do-solo.html>>. Acesso em: 2 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. **Adubação verde, fonte de nutrientes para as plantas**. Porto Alegre: [2012]. Disponível em: <<https://agronomiacomgismonti.blogspot.com/2012/11/adubacao-verde-fonte-de-nutrientes-para.htm>>. Acesso em: 2 de abril de 2019.

TMG. **Cultivares**. Rondonópolis: TMG, [201-?]. Disponível em: . Acesso em: 4 de abril de 2019.