



## **CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE CULTIVO DE SOJA NO MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO – RS**

<sup>1</sup>Nathália Joughard Pozzebon, <sup>2</sup>Gustavo Kruger Gonçalves, <sup>3</sup>Francielly Baroni Mendes, <sup>4</sup>Henrique Vizzotto Caleffi, <sup>5</sup>Renato Shiguemi Katayama, <sup>6</sup>Jerson Luis Torres Aguer

<sup>1</sup>Agronomia UERGS. E-mail: nathypozebon@hotmail.com, <sup>2</sup>Doutor em Ciência do Solo UERGS. E-mail: gustavokguergs@gmail.com, <sup>3</sup>Agronomia UERGS. E-mail: francielly\_baroni@hotmail.com, <sup>4,5</sup>Curso Agronomia UERGS. E-mail: henriquecaleffi@hotmail.com e renato\_katayama@hotmail.com, <sup>6</sup>Curso de Especialização em Desenvolvimento Territorial e Agroecologia UERGS. E-mail: jt.agroind@gmail.com

**RESUMO:** A rentabilidade do sistema de produção de soja está diretamente relacionada ao sistema de cultivo utilizado e ao seu respectivo manejo da fertilidade do solo. Em função do exposto, o presente trabalho teve como objetivo pesquisar os sistemas de cultivo de soja utilizados e os respectivos manejos da fertilidade do solo no município de Dom Pedrito, RS. Foi realizada uma pesquisa semiestruturada qualitativa com quinze produtores de soja de Dom Pedrito. Após a coleta dos dados, as informações foram convertidas em frequências relativas sendo transformadas em gráficos. A partir dos principais resultados obtidos, conclui-se que: a) o sistema de cultivo mais utilizado é o sistema convencional em áreas de várzea e o sistema de plantio direto em coxilhas; b) a maioria dos produtores realiza a adubação e calagem através da experiência própria; c) a deficiência de potássio e a toxidez de alumínio foram os principais problemas de desordem nutricional nas plantas.

**Palavras-chave:** Convencional. Plantio Direto. Nutrientes.

### ***CHARACTERIZATION OF THE MANAGEMENT OF SOIL FERTILITY IN SOYBEAN CULTURE SYSTEM IN THE DOM PEDRITO***

**ABSTRACT:** The profitability of the soybean production system is directly related to the cultivation system used and its respective soil fertility management. In the light of the above, the present work had as objective to investigate the systems of soybean cultivation used and the respective management of the soil fertility in the municipality of Dom Pedrito, RS. A semi-structured qualitative research was conducted with fifteen soy producers of Dom Pedrito. After data collection, the information was converted into relative frequencies and converted into graphs. From the main results obtained, it is concluded that: a) the most used cultivation system is the conventional system in floodplain areas and the no-tillage system in coxilhas; b) the majority of the

producers make the fertilization and liming through their own experience; c) potassium deficiency and aluminum toxicity were the main problems of nutritional disorder in plants.

Keywords: Conventional. No-tillage. Nutrients.

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) representa a leguminosa mais cultivada no mundo atualmente, sendo originária da Ásia, essa oleaginosa destaca-se pela crescente produção de grãos que são utilizados tanto na dieta humana quanto na alimentação animal (SEDIYAMA et al. 2015). O Brasil está entre os três maiores produtores mundiais de soja, e estima-se que a produção siga aumentando, mantendo o país em segundo lugar no ranking mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Os grandes responsáveis pela significativa produção de soja brasileira são os estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (CONAB, 2017).

No Rio Grande do Sul, a soja começou a ganhar destaque comercial por volta de 1960, com a finalidade de realizar rotação de cultura com cultivos de inverno nas propriedades da região de Santa Rosa. Com o passar dos anos a prática dessa cultura foi ganhando espaço, áreas que antes eram utilizadas apenas para pecuária extensiva abriram espaço para o cultivo de soja e até mesmo áreas de várzea em que o arroz irrigado era cultivado com exclusividade, hoje são manejadas em rotação de culturas com soja (THOMAS; LANGE, 2014). Segundo dados da Conab (2017) a safra 2016/2017 foi a mais significativa no estado, sendo 12,4% maior que a safra anterior. Esse aumento é devido à ampliação da área de plantio de 5,4 milhões de hectares para 5,5 milhões e à elevação da produtividade nas áreas de cultivo de 2.970 mil quilos por hectare para 3.270 mil quilos por hectare.

Dentre os principais municípios produtores de soja no RS, destaca-se Dom Pedrito na região da campanha, com área plantada de aproximadamente 80.000 ha na safra 2016/2017 (BUENO, 2017). O cultivo no município é realizado no sistema de plantio convencional (SPC) e no sistema plantio direto (SPD), nas áreas de várzea e coxilha respectivamente. Contudo, conhecer o funcionamento desses sistemas de cultivo é importante para que se alcance maiores rendimentos na

lavoura, com diminuição das perdas de grãos e principalmente redução dos custos de produção.

Independente da escolha do sistema de cultivo, um fator limitante para produção de soja, é o manejo da fertilidade do solo, pois uma planta bem nutrida se torna menos susceptível ao ataque de pragas e doenças (ZAMBOLIN et al. 2012). Os nutrientes mais exigidos pela soja são o nitrogênio, fósforo e potássio, sendo que a necessidade de nitrogênio pode ser suprida exclusivamente através da fixação biológica de nitrogênio e os outros dois nutrientes podem ser obtidos através de adubações químicas ou orgânicas aplicadas em linha ou a lanço. Além disso, os nutrientes presentes em solos ácidos, como o alumínio, podem gerar algum tipo de toxidez na planta de soja, por isso é importante a realização da calagem no solo e o entendimento da dinâmica dos nutrientes, no intuito de diminuir as perdas e maximizar a eficiência das adubações (OLIVEIRA; PAVAN, 1996).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo pesquisar quais são os sistemas de cultivo de soja utilizados e os respectivos manejo da fertilidade do solo em Dom Pedrito, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa semiestruturada qualitativa com quinze produtores de soja do município de Dom Pedrito. Esses agricultores possuem suas áreas de soja distribuídas pelos diferentes distritos do município, realizando o cultivo em diferentes sistemas produtivos. Para obtenção dos dados foi formulado um questionário que inclui as informações necessárias para a realização da entrevista, com os seguintes itens: a) Principais dificuldades na produção de soja da propriedade; b) Sistema de cultivo adotado; c) Manejo do solo feito pós-colheita de soja; d) Fontes consultadas para a Recomendação de Calagem e a adubação; e) Deficiências e toxidez observadas; f) Faixa de rendimento da produção; g) Conhecimento sobre soja agroecológica.

Após a coleta dos dados, as informações foram convertidas em frequência relativas sendo transformadas em gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1 foi identificado que os principais problemas no cultivo da soja em Dom Pedrito foram o alto custo dos insumos (30%) e a dificuldade no manejo da fertilidade do solo (18%).

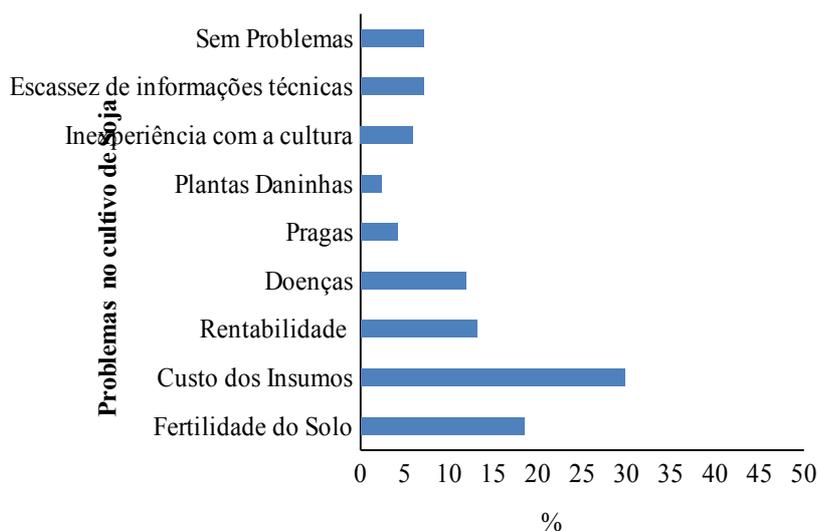


Figura 1. Frequência Relativa em % dos principais problemas do cultivo de soja em Dom Pedrito, RS

A dificuldade no manejo da fertilidade do solo pode estar associada ao fato de ocorrerem diferenciados sistemas de cultivo (Figura 2), nos quais se destacam o sistema convencional nas áreas de várzea (44%) e o sistema plantio direto realizado nas áreas de coxilha (40%). Conforme observado por Silveira e Stone (2003) sistemas convencionais empregam cada vez mais fertilizantes químicos, corretivos e produtos químicos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, sendo responsáveis pela degradação acelerada dos solos e de sua capacidade produtiva, além do aumento dos custos de produção. Por outro lado, o sistema plantio direto propicia produtividades crescentes ao longo do tempo, em relação ao preparo convencional, ultrapassando as produtividades obtidas com esse preparo, após quatro anos de cultivo. Isto se deve, provavelmente, à melhoria com o passar do tempo nas condições físicas, biológicas e químicas do solo sob plantio direto.

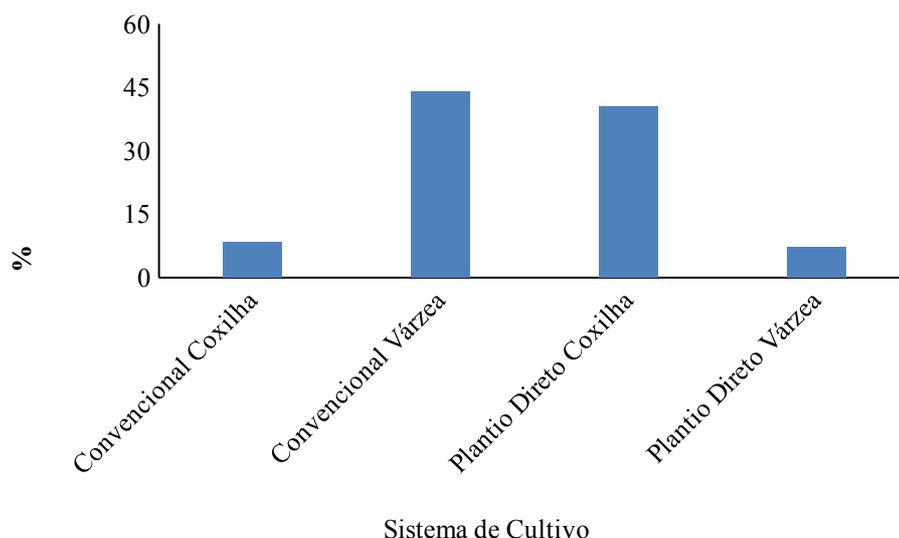


Figura 2. Frequência Relativa em % dos sistemas de cultivo de soja utilizados no município de Dom Pedrito-RS

A dificuldade do manejo da fertilidade do solo no sistema plantio direto pode estar relacionada a falta de conhecimento sobre a dinâmica da acidez, a disponibilidade de nutrientes na camada superficial do solo e a forma, época e dosagem de aplicação de calcário e fertilizantes no sistema plantio direto, especialmente em área de integração Lavoura Pecuária. Ao realizar um experimento que visava integração lavoura-pecuária com produção de bovinos de corte no inverno e soja no verão, Carvalho et al. (2011) verificou que nas áreas de azevém pastejadas, além da cobertura vegetal, os animais proporcionam o incremento da ciclagem de nutrientes do solo através da deposição de fezes e urina. Além disso, o animal em pastejo impõe heterogeneidade no solo, no espaço e no tempo. Essa variabilidade pode afetar a representatividade e o mapeamento dos indicadores de fertilidade do solo, que afetarão a recomendações de adubação e o próprio rendimento da cultura comercial. Portanto, a presença dos animais causa alterações nas vias dos fluxos de nutrientes, bem como na sua natureza e magnitude, modificando o funcionamento do sistema. Dessa forma é fundamental o estabelecimento de pesquisas buscando entender a dinâmica de nutrientes nestes sistemas, já que a maior parte dos entrevistados, aproximadamente 63%, utilizam o cultivo da soja inserido na integração lavoura-pecuária (Figura 3).

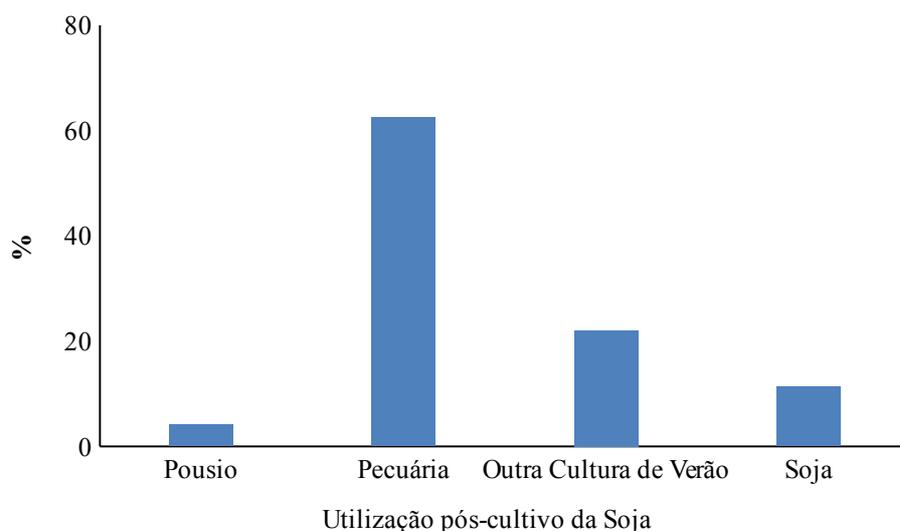


Figura 3. Frequência Relativa em % da utilização pós-cultivo da soja no município de Dom Pedrito-RS

Além da dificuldade do entendimento do manejo da fertilidade do solo em área de plantio direto, observou-se que a minoria dos entrevistados, em torno de 21%, adota o manual de adubação e calagem (Figura 4), sendo a decisão da adubação e calagem realizada na grande maioria por via experiência própria ou então através de técnicos e agrônomos da assistência privada. Resultados semelhantes foram observados por Resende et al. (2016) que ao pesquisar sobre as tomadas de decisão sobre adubação no Mato Grosso verificou que no norte do estado, é nítido o grande envolvimento de técnicos de empresas e revendas de insumos no processo decisório (33,3%), atuando isoladamente ou influenciando o proprietário. Já nas regiões sul e leste, em geral, as decisões ficam a cargo do proprietário ou do técnico responsável pela fazenda (42,9%).

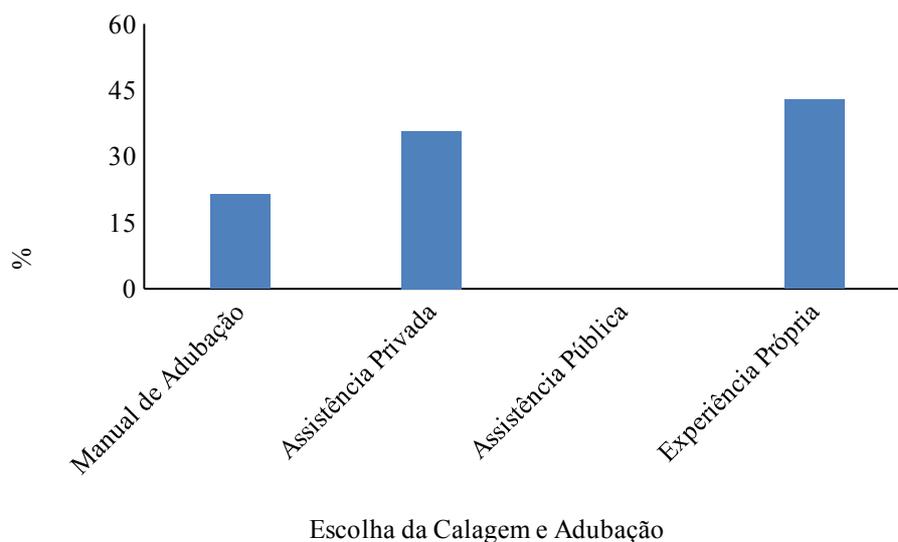


Figura 4. Frequência Relativa em % da escolha para adubação e calagem. no município de Dom Pedrito-RS

A utilização da calagem e da adubação sem a consulta do manual de calagem e adubação pode estar associada ao aparecimento de deficiência de nutrientes e toxidez de alumínio na cultura da soja (Figura 5). A ausência da análise do solo e sua correta interpretação e aplicação dos insumos ocasiona a diminuição da fertilidade do solo gerando então desequilíbrio nutricional e conseqüentemente queda no rendimento. No caso das lavouras de Dom Pedrito verificou-se maior ocorrência de deficiência de potássio (25%) e da toxidez de alumínio (30%) nas plantas de soja, o qual é um dos motivos para o baixo rendimento em algumas propriedades (Figura 7).

As principais deficiências e a toxidez são observadas pelo agricultor basicamente através da diagnose visual, que se baseia no princípio de que todas as plantas necessitam dos elementos essenciais nas quantidades e épocas recomendadas para seu desenvolvimento, e se houver deficiências ou toxidez no solo apresentarão sintomas característicos (alterações morfológicas oriundas de alterações fisiológicas). Os sintomas de deficiência ou de toxidez são característicos para cada elemento, levando-se em consideração sua função e mobilidade na planta. Assim, os elementos móveis (N, P, K e Mg) provocam inicialmente sintomas nas partes mais velhas da planta, enquanto os parcialmente móveis e imóveis (Ca, S

e micronutrientes) inicialmente provocam sintomas nas partes novas da planta (MALAVOLTA, 2006).

A deficiência de potássio é constatada pelo aparecimento inicial de um mosqueado amarelado nas bordas dos folíolos das folhas da parte inferior da planta. Com o aumento progressivo dos sintomas, estas áreas cloróticas avançam para o centro dos folíolos, e nas bordas inicia a necrose. Além disso, as plantas com deficiência de potássio produzem grãos pequenos, enrugados e deformados e a maturidade da soja é atrasada, podendo causar também haste verde, retenção foliar e vagens chochas. Os sintomas de toxicidade de alumínio nas folhas de soja tornam as plantas pequenas, sem desenvolvimento normal, apresentam folhas menores com cor verde-escuro, amarelecimento e necrose nas pontas dos folíolos e atraso na maturação. Raízes de soja desenvolvidas em solo com alto alumínio trocável são caracteristicamente curtas e frágeis (BORKERT, et al. 1994).

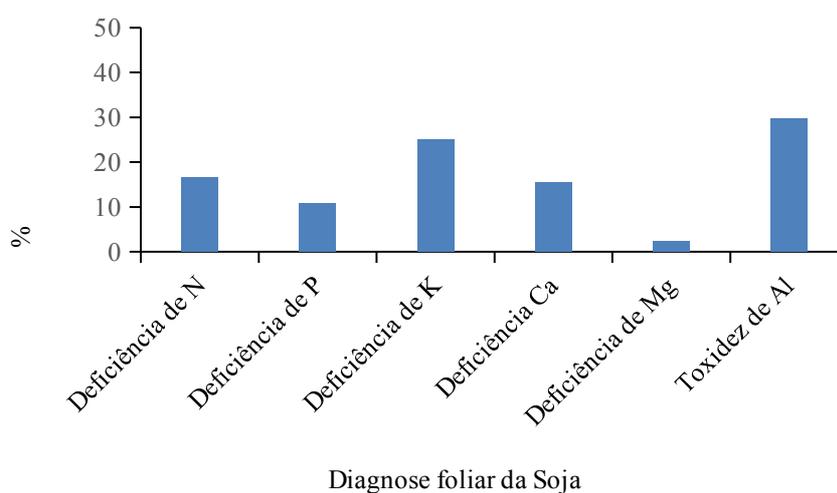


Figura 5. Frequência Relativa em % da diagnose foliar da soja

Apesar dos entraves da produção estarem relacionados diretamente com o manejo da fertilidade do solo, observou-se que a produção de soja em Dom Pedrito tem aumentado, já que a maioria dos entrevistados relatou ter como rendimento médio nos últimos três anos de 2400 a 3600 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 6). No Brasil, foi registrada uma produtividade média de 3.362 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2016/2017 (EMBRAPA SOJA, 2017).

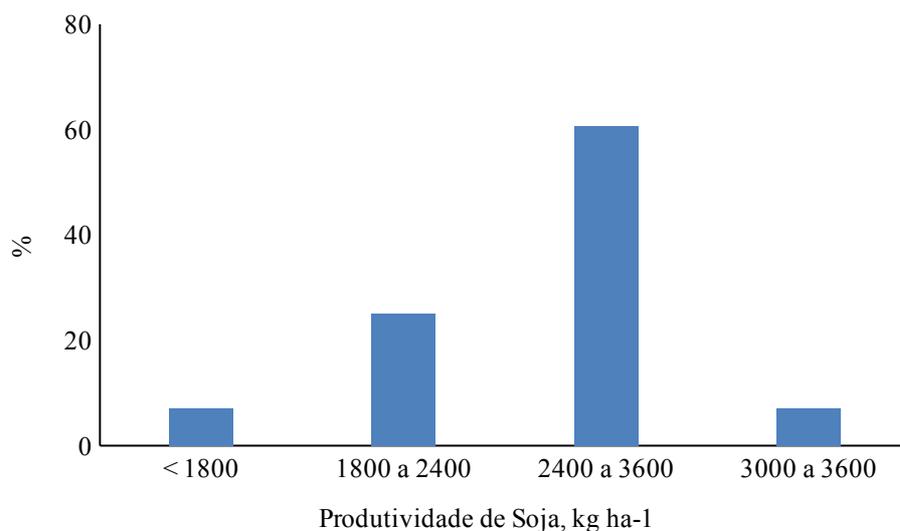


Figura 6. Frequência Relativa em % da produtividade da soja no município de Dom Pedrito-RS

Outro problema observado pelos produtores é o alto custo da produção, derivado do uso de fertilizantes, defensivos, sementes sistema de preparo do solo, entre outros. Uma alternativa para reduzir os gastos, principalmente com fertilizantes químicos, pode ser a utilização de adubos agroecológicos que são comumente utilizados na produção de soja orgânica. Bhattacharyya et al. (2008) trabalharam com soja e em sucessão o trigo, por 30 anos, com os tratamentos: sem adubação, N + P minerais, N + K minerais, NPK minerais, N + 10 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco bovino e NPK + 10 Mg ha<sup>-1</sup> esterco bovino. Os autores relatam que a soja respondeu à aplicação de NPK minerais, mas o rendimento máximo foi obtido com o tratamento NPK + esterco bovino, demonstrando a importância de uma adubação mais sustentável com matéria orgânica. Observaram que os rendimentos de soja e trigo nas parcelas sem adubação e nos tratamentos com apenas fertilizantes minerais, diminuiriam com o tempo, ao passo que nos tratamentos N + esterco bovino e NPK + esterco bovino, foram observados incrementos para ambas as culturas.

Uma grande parte dos entrevistados, em torno de 58%, não tem o conhecimento e interesse pela adubação orgânica no cultivo da soja (Figura 7). A baixa adoção de adubos orgânicos em pastagens e culturas graníferas está relacionado com o tamanho da área cultivada que necessitará de doses altas de adubos orgânicos, já que os mesmos possuem baixo teor de NPK quando

comparado aos adubos químicos solúveis. A necessidade de quantidades elevadas de adubos orgânicos pode encarecer o custo frete, além de não ter disponibilidade suficiente na época e local desejado.

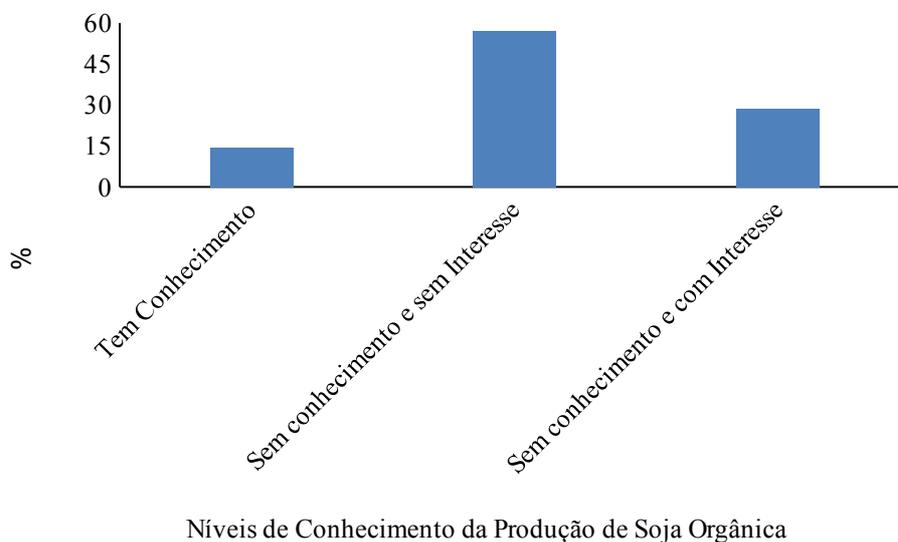


Figura 7. Frequência Relativa em % dos níveis de conhecimento da produção de soja orgânica no município de Dom Pedrito-RS

## CONCLUSÃO

Os principais problemas no cultivo da soja no município de Dom Pedrito são o alto custo dos insumos e a dificuldade no manejo da fertilidade do solo.

O Preparo Convencional do Solo em áreas de várzeas e o Plantio Direto em Coxilhas são os principais sistemas de cultivos utilizados pelos sojicultores do município de Dom Pedrito, RS.

Após o cultivo de soja a maioria das áreas é destinada para pecuária durante o período de inverno.

A adubação e a calagem são realizadas através da experiência própria de cada produtor.

A principal deficiência foliar observada nas plantas de soja no município de Dom Pedrito, é a de potássio. Assim como, a toxidez de alumínio se apresenta como a principal toxidez nas plantas.

As produtividades médias ficaram entre 2400 e 3600 kg ha<sup>-1</sup> nas lavouras de soja do município de Dom Pedrito, RS.

A maioria dos produtores não tem conhecimento e nem interesse pela produção de soja orgânica.

## REFERÊNCIAS

- BHATTACHARYYA, R. et al. Sustainability under combined application of mineral and organic fertilizers in a rainfed soybean–wheat system of the Indian Himalayas. **European Journal of Agronomy**. Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 33-46, 2008.
- BORKERT, C. M.; YORINORI, J. T; FERREIRA, B. S.C; ALMEIDA, A. M.R; FERREIRA, L.P; SFREDO, G.J. **Seja doutor da sua soja**. Informações agronômicas nº 66. 1994.
- BUENO, G. Área plantada de soja é a maior da história em Dom Pedrito. Qwerty portal de notícias. Dom Pedrito, 14 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.qwerty.com.br/2017/02/14/area-plantada-de-soja-e-a-maior-da-historia-em-dom-pedrito/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- CARVALHO, P. F; BARRO, R.S; KUNRATH, T.R; SILVA, F.D; NETO, A.B; SAVIAN, J.V; PFEIFER, F.M; TISCHLER, M.R; ANGHINONI, I. Experiências de integração lavoura-pecuária no rio grande do sul. Synergismus scyentifica. UTFPR. Pato Branco, 06 (2). 2011.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 29 de agosto de 2017.
- EMBRAPA SOJA. Soja em números (safra 2016/2017). 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em 27 de outubro de 2017.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631p.
- OLIVEIRA, E. L.; PAVAN, M.A. Controlo of acidity in no-tillage system for soybean production. **Soil Tillage Research.**, 38:47-57, 1996.
- RESENDE, A. V. et al. Tomada de decisão quanto a adubação e manejo de nutrientes por agricultores do Mato Grosso: dados do Circuito Tecnológico 2015 / Álvaro Vilela de Resende... [et al.] . -- Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.
- SEDIYAMA, T., SILVA, F., BORÉM, A. **Soja do Plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, MG, 2015. 333p.

SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade do milho, soja e trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 240-244, 2003.

THOMAS, A. L.; LANGE, C. E. **Soja em solos de várzea do sul do Brasil**. Porto Alegre: EVANGRAF, RS, 2014. 128p

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JUNIOR, L. A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa: Editora SUPREMA, MG, 2012. 321p.