

DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE DOS SOLOS DA MESORREGIÃO DE MARAU-RS

Simone Burille¹, Rafael Goulart Machado^{2}*¹*Curso de Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo, 99050-120, Passo Fundo, Brasil.*²*Extensionista Rural, Emater/RS-ASCAR, 99145-000, Coxilha, Brasil.**E-mail: rgoulartmachado@gmail.com

Recebido em: 28/07/2020

Aceito em: 28/04/2021

DOI: 10.17058/tecnolog.v25i2.15532

RESUMO

Algumas inovações como o melhoramento genético, o controle de pragas e doenças, são apenas alguns exemplos de tecnologias que estão sendo empregadas na agricultura. No mesmo sentido, muitos estudos vêm sendo realizados sobre a fertilidade dos solos cultivados e sobre a interferência do mesmo na nutrição e produtividade das plantas. Outro fator importante que vem contribuindo é o diagnóstico dos produtores agrícolas sobre a fertilidade dos solos e também sobre as reais necessidades nutricionais das plantas. Diante deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo, analisar a fertilidade dos solos da Mesorregião do município de Marau, pela interpretação de análises de solos e também diagnosticar o uso de fertilizantes e corretivos nos cultivos. Para isso foram utilizadas análises químicas de solos e aplicou-se questionários aos produtores. Conclui-se que a maioria dos produtores conhece a real importância da análise de solo, porém nem todos a utiliza em tomadas de decisões referentes à adubação das lavouras. Os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) encontram-se altos, porém, em alguns casos, o baixo pH e o teor de potássio (K) abaixo do nível crítico são fatores limitantes de altas produtividades.

Palavras-chave: Culturas anuais. Nutrientes. Corretivos. Fertilizantes.**1 Introdução**

A cultura da soja no agronegócio, desde os anos de 1970, tem sido responsável por diversas transformações no meio agrário brasileiro [1]. Classifica-se também como o principal produto agrícola exportado e o responsável pelo aumento da produtividade nacional de grãos. Desta forma, a cadeia produtiva da soja é a principal atividade agrícola brasileira, responsável por elevar o país ao segundo colocado no quesito produção mundial de grãos e confirmando-o como o primeiro colocado em exportação de soja do mundo [2].

Diante da situação da agricultura atual, busca-se incansavelmente a obtenção de altas produtividades, onde a cada ano é necessário bater o recorde de produção anterior, a fertilidade de solo é de extrema relevância, pois não é possível produzir grãos sem uma boa reserva de nutrientes no solo. Com o objetivo de aumentar a produtividade, alguns produtores rurais acabam por semear a cultura com altas doses de fertilizantes na base, buscando

assim suprir as necessidades da cultura na mesma safra e de uma só vez. Em contrapartida, outros produtores, na busca de reduzir os custos da lavoura optam por reduzir demasiadamente a quantidade de fertilizantes e desta forma disponibilizando para a cultura quantidades de nutrientes insuficientes para uma desejável produção de grãos, desta forma comprometendo a produtividade final.

No entanto poucos têm o conhecimento de que alguns nutrientes são pouco absorvidos, outros precisam de algum tempo até que estejam prontamente disponíveis para as plantas ou ainda alguns nutrientes ou até algumas relações do solo necessitam de longos períodos de tempo para que estejam em equilíbrio.

O planejamento da próxima safra precisa ocorrer muito anterior à semeadura, ou seja, boas safras são o resultado de anos de dedicação, estudo, trabalho e investimento para que então o solo se encontre com teores de nutrientes suficientes para responder com a produtividade almejada.

Sabe-se que são inúmeras as interferências ocorridas durante o ciclo de uma cultura, dentre estas pode-se citar as interferências climáticas, interferências genéticas, interferências de patógenos e pragas, ou ainda as interferências químicas e físicas do solo, onde destaca-se a fertilidade de solo.

Oldeman [3] demonstra que os principais fatores que afetam a queda de fertilidade do solo são a ocorrência da extração de nutrientes em taxa maior que a reposição e a erosão. A erosão causa degradações do solo de difícil recuperação ou até mesmo em dano irreparável à capacidade produtiva. Neste sentido, além da utilização de sistemas de cultivos conservacionistas, como por exemplo o Sistema de Plantio Direto (SPD), também é fundamental a realização da adubação e calagem com base nos teores de elementos já existentes no solo, exigências nutricionais da cultura adubada e expectativa de produtividade.

Adicionalmente, de acordo com Richetti [4], os gastos com fertilizantes compõem a maior fração dos custos de implantação da lavoura de soja, representando 25% do custo de produção. Sendo assim, o uso eficiente e racional de fertilizantes e corretivos é fundamental para a obtenção de altas produtividades das culturas agrícolas, utilizando-se os fertilizantes de forma racional, com vistas à sustentabilidade econômica e ambiental dos empreendimentos agrícolas. Para que todos os indicadores de fertilidade e acidez do solo possam ser analisados e corrigidos de forma adequada se fazem necessárias a amostragem e a interpretação de laudos de análise de solos.

A fertilidade é um dos fatores de maior relevância no cultivo das plantas e também é grande responsável pelo aumento ou redução da produtividade final e por isso é objeto de diversos estudos. Por outro lado, quanto à prática realizada no campo, a análise da composição e fertilidade do solo é algo que ainda não é tratado com a devida importância que representa na agricultura, pois muitos produtores não possuem o hábito de realizar análises de solo ou ainda, alguns obtêm os laudos, porém não conhecem sua real importância e nem mesmo os utilizam como parâmetro para realizar a adubação ou correção do solo ao implantarem a nova cultura.

Diante do contexto, busca-se avaliar análises de solo de produtores de soja inseridos na mesoregião de Marau-RS, e conhecer qual o manejo realizado pelos produtores para a reposição dos nutrientes no solo, elucidando os métodos de aplicação e os tipos de insumos utilizados, bem como as produtividades alcançadas nos últimos anos.

2 Parte Experimental ou Metodologia

O trabalho foi realizado na mesoregião do município de Marau, localizado ao norte do estado do Rio Grande do Sul, nas coordenadas geográficas latitude $-28^{\circ}40'33''$ e longitude $-$

$52^{\circ}11'27''$. O clima da região é classificado como temperado com quatro estações bem definidas durante o ano, apresentando aproximadamente 1800 mm de chuvas acumuladas durante o último ano, normalmente bem distribuídas [5]. As atividades predominantes desta região são cultivo de soja, milho, cereais de inverno, avicultura, suinocultura e bovinocultura de leite. A produção de soja no município ocupa atualmente aproximadamente 39.000 ha, sendo produzidas aproximadamente 147.000 t de grãos. Em termos de valor adicionado bruto (VAB), a produção agrícola gera para o município em média de R\$ 168.355.00,00 por ano, o que demonstram a importância da atividade para o município [6].

A área estudada abrange regiões com presença de Latossolo Vermelho Distrófico húmico de textura argilosa, profundo, argiloso e bem drenado de acordo com SiBCS [7]. A pesquisa foi realizada na forma de estudo de caso, onde caracteriza-se como um método que busca compreender uma situação, ou ainda “como” e “por que” ocorrem os seguintes fenômenos através da perspectiva de um ou mais entrevistados [8].

Foram interpretados 30 laudos de análises de solos de amostras coletadas nos anos de 2017 e 2018 com um trado, na camada de 0 a 10 cm de profundidade em áreas com sistema plantio direto consolidado, de acordo com CQFS-RS/SC (2016) [9]. Os resultados das análises de solo foram divididos em quatro grupos distintos, classificados quanto aos teores de argila: Classe I, maior que 60%; Classe II, entre 60 e 41%; Classe III, entre 49 e 21%; Classe IV, menor ou igual a 20% conforme CQFS-RS/SC (2016) [9]. Após a classificação, foram interpretados os teores de matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca), magnésio (Mg), capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação de bases (V%), bem como o potencial de hidrogênio (pH) dos solos de acordo com CQFS-RS/SC (2016) [9]. Além das coletas de solo, foram aplicados questionários aos 30 agricultores. O questionário foi constituído por questões sobre os manejos empregados nas áreas cultivadas com soja, e também qual a produtividade média atingida nos últimos anos.

As informações quanto aos níveis de fertilidade dos solos, provenientes dos laudos de análise foram correlacionadas com as respostas obtidas a partir dos questionários.

3 Resultados e discussões

A partir da análise dos questionários aplicados aos 30 produtores de soja da Mesoregião de Marau, que contemplam uma amostra de produtores de pequeno, médio e grande porte [10], é possível observar que 33,3% dos entrevistados realizam análise de solo todos os anos, porém 46,6% realizam análise a cada dois anos e ainda 20% analisam o solo a cada três anos ou mais (Figura 1).

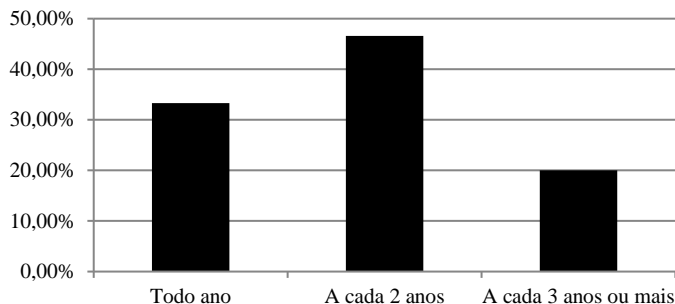


Figura 1: Frequência com que é realizada análise de solo nas propriedades dos entrevistados.

Obter o conhecimento da variação de atributos químicos é de extrema relevância para o planejamento do manejo do solo [11]. Também é importante conhecer os efeitos destas variações isoladas ou em conjunto com outros parâmetros. Portanto, o solo é um corpo natural e que sofre constantes modificações, e conhecê-lo e compreendê-lo não é tarefa fácil, especialmente quando se almeja analisar a relação do potencial produtivo das culturas com indicadores químicos do solo [12].

Por outro lado, quando se questiona os produtores sobre a relevância da análise, e sobre a utilização da mesma na tomada de decisão sobre adubação e calagem, é possível perceber que somente 56,6% dos produtores responderam que utilizam o laudo com os resultados da análise como base para a escolha da fórmula e quantidade de fertilizante e da necessidade de calagem. Ainda, 10% responderam que analisam os resultados da análise para avaliar somente a necessidade da utilização de calcário, bem como o tipo a ser utilizado e 3,3% utilizam somente para a escolha do fertilizante.

Os 26,6% dos produtores entrevistados que ainda realizam a prática de coleta de amostra de solo e não a utilizam como referência para a aplicação de corretivos e/ou fertilizantes, possivelmente o fazem apenas com a finalidade de emissão de laudos para cumprimento de exigências no acesso ao crédito, visto que afirmaram não utilizar o laudo de análise de solo como parâmetro para realização de adubação ou calagem. Neste sentido, ainda se identifica a necessidade de maior investimento em políticas públicas e maior divulgação, conscientização e aceitação da importância da análise de solo para a correção das limitações químicas do solo.

A grande maioria dos produtores entrevistados (83,3%) opta pelo calcário dolomítico. Sobre a quantidade de calcário utilizada, 66,6% responderam que utilizam em média 2 t ha⁻¹. A aplicação de calcário corrige a acidez do solo. Este é um procedimento necessário, pois de acordo com Novais et al. [13], a

acidez está relacionada a níveis tóxicos de Al e Mn e também à baixa concentração dos nutrientes cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Estes fatores, podem reduzir o desenvolvimento de raízes das plantas, prejudicando a absorção de água e nutrientes.

A aplicação de calcário, além de corrigir a acidez do solo, eleva os teores de Ca e Mg, melhorando a disponibilidade destes nutrientes para as plantas, via solução do solo. Por outro lado, o excesso de um dos cátions (Ca ou Mg) pode promover o detrimento da absorção de outro [14].

Apesar da grande maioria dos solos do norte do RS, apresentarem-se ácidos, em análise realizada por Tiecher et al. [15], 65% das amostras avaliadas pelos autores nos estados do RS e SC, apresentavam valores de pH entre 5,5 e 6,5, valores enquadrados nas faixas médio e alto. Esta faixa de pH é adequada para o desenvolvimento da maioria das culturas anuais de interesse, indicando que já foi realizada a correção da acidez na maior parte das áreas utilizadas para o cultivo agrícola. No entanto, a reacidificação do solo ocorre natural e continuamente, comprovada pela mesma pesquisa ao demonstrar que no ano de 2015, 10% das amostras que possuíam pH entre 5,5 e 6,5 passaram a apresentar teores entre 5,1 e 5,4, indicando a necessidade de recorrentes avaliações e correções do pH.

Na presente pesquisa, percebe-se que os valores de pH dos laudos de análises de solo são muito similares aos de Tiecher et al. [15]; 40% das amostras apresentam pH baixo, entre 5,1 e 5,4 e 60% apresentam valores entre 5,5 e 6,5 (Figura 2). Desta forma demonstra-se que a maioria dos solos analisados (60%) apresentam baixa acidez e que os mesmos são aptos à produção agrícola, enfatizada pela produção de soja que tem como 6,0 seu pH de referência, e assim não restrições de pH do solo ao seu potencial produtivo [9]. Por outro lado, 40% dos solos avaliados apresentam pH baixo, o que limita a expressão do potencial produtivo de culturas como a soja, o milho e o trigo. Nestes casos, a aplicação de calcário irá melhorar as condições de acidez do solo, aumentando o potencial produtivo das lavouras.

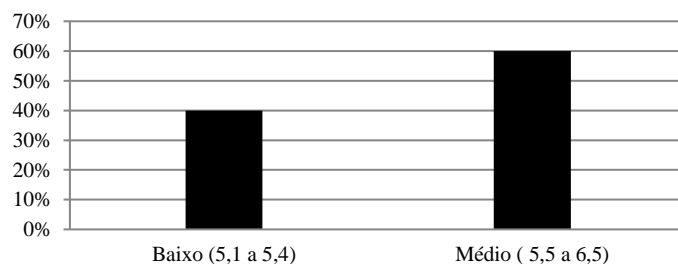


Figura 2: Classificação das análises de solo de acordo com os índices de pH.

Em relação aos teores dos nutrientes Ca e Mg, os mesmos são divididos em três classes distintas: baixo, médio e alto. São

considerados baixos os teores de Ca menores que $2 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, médio entre 2 e $4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e alto teores acima de $4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$. Os teores de Mg são considerados baixos quando se encontram abaixo de $0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, médios entre 0,5 e $1 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e altos quando se apresentam acima de $1 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, de acordo com a CQFS-RS/SC (2016) [9]. Observa-se que 100% das amostras analisadas apresentam teores de Ca e Mg altos, demonstrando que as calagens realizadas efetivamente elevaram os teores de Ca e Mg.

Em sua maioria, os solos brasileiros são carentes de P, em consequência do material de origem e da forte interação do P com o solo [16]. Os entrevistados foram questionados também sobre seus conhecimentos sobre os níveis de P presentes no solo e também, sobre a prática da correção de P quando necessária. Ao perguntar sobre o conhecimento dos níveis de P, 53% responderam que sabem quais os valores atuais enquanto 47% responderam que não tem conhecimento dos mesmos. Quanto à correção de P, apenas uma minoria de 40% dos entrevistados respondeu que possui o hábito de corrigir o P quando a análise de solo demonstra que existe esta necessidade, enquanto 60% não costuma realizar esta prática.

De acordo com a CQFS-RS/SC (2016) [9], o teor crítico de um nutriente essencial às plantas é o limite superior da faixa “Médio”, onde normalmente obtêm-se rendimentos próximos a 90% do rendimento relativo máximo das culturas. Sendo assim, para uma oferta adequada dos nutrientes essenciais às plantas e consequente obtenção de altas produtividades, é recomendável que haja a manutenção dos teores dos nutrientes acima do teor crítico.

No caso do fósforo (P), em cerca de 70% dos laudos analisados, as concentrações de P no solo são superiores ao teor crítico, sendo que 43,3% dos laudos analisados apresentam teor de P alto, seguidos de 26,6% com teor muito alto. 16,6% ficaram com teor médio e 13,3% com teor baixo (Figura 3). De acordo com a CQFS-RS/SC (2016) [9], as faixas de nutrientes “Baixo” e “Médio” correspondem a rendimentos relativos menores, que são, aproximadamente de 40 a 75% e 75 a 90% do rendimento máximo, indicando, respectivamente, alta a média probabilidade de resposta à adição do nutriente.

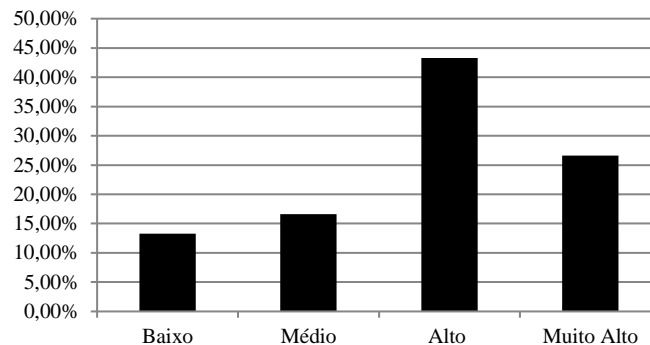


Figura 3: Representação dos níveis de P encontrados nas análises avaliadas.

No que diz respeito à forma de aplicação do fertilizante fosfatado, 30% responderam que realizam a aplicação no sulco no momento da semeadura das culturas de inverno, no entanto 70% responderam que aplicação é realizada no sulco associada a semeadura das culturas de verão. A baixa utilização dos fertilizantes no inverno se dá pela redução do número de produtores que cultivam algum cereal de inverno e, desta forma, a correção acaba por ser realizada, na sua maior parte, no verão, o que pode apresentar menor eficiência na adubação de correção do P.

Em solos intemperizados, se faz necessária a aplicação de P em doses elevadas, pois a intensa fixação deste nutriente ocasiona baixa quantidade de P disponível [17; 18]. De acordo com a presente pesquisa, 66,6% dos entrevistados dizem aplicar entre 100 e $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de P_2O_5 , enquanto 26,6% utilizam doses abaixo de 100 kg ha^{-1} e ainda a minoria de 6,6% utilizam doses de 200 a $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. A soja exporta cerca de 14 kg de P para cada tonelada de grãos produzidos, sendo mais exigente comparativamente ao trigo e milho [9].

Sistemas de manejos voltados ao aproveitamento de P e que buscam a correção deste nutriente já estão sendo implantados pelos produtores pesquisados, uma vez que o Sistema de Plantio Direto (SPD) já é uma prática utilizada por 100% dos produtores de grãos da região. Adicionalmente, a calagem é realizada com frequência e o pH do solo encontra-se em níveis adequados em 60% dos laudos. Nestes casos, as perdas por adsorção são minimizadas devido estas práticas e a disponibilidade de P para as plantas é favorecida.

É possível afirmar que estes fatores realmente exercem efeito sobre a disponibilidade de P para as culturas, uma vez que aproximadamente 70% dos laudos apresentam teores de P acima do teor crítico (teores alto ou muito alto) (Figura 3).

O potássio (K) é outro nutriente muito extraído do solo pelas plantas, sendo que a exigência deste nutriente aumenta na mesma proporção em que se aumenta a produtividade das culturas.

Com receio de que as quantidades de K disponíveis no solo possam não ser suficientes para que seja produzida a quantidade de grãos desejados, aplica-se altas doses de K. Devido aos longos períodos em que os fertilizantes são aplicados nas lavouras, a concentração de P e K na superfície do solo tendem a aumentar. Uma prática que favorece a concentração dos referidos nutrientes na superfície é a semeadura direta sem revolvimento do solo, pois o escoamento dos nutrientes junto aos sedimentos é minimizado [19; 20]. Apesar de o P estar acima do teor crítico em quase 70% dos laudos analisados, apenas 50% das amostras apresentaram K acima do teor crítico, o que é um indicativo de que a exportação do K na maioria nos solos analisados está acima da adubação de reposição (Figura 4). Nestas análises cujo teor de K está abaixo do crítico, a adubação de reposição deveria ser realizada em doses mais elevadas.

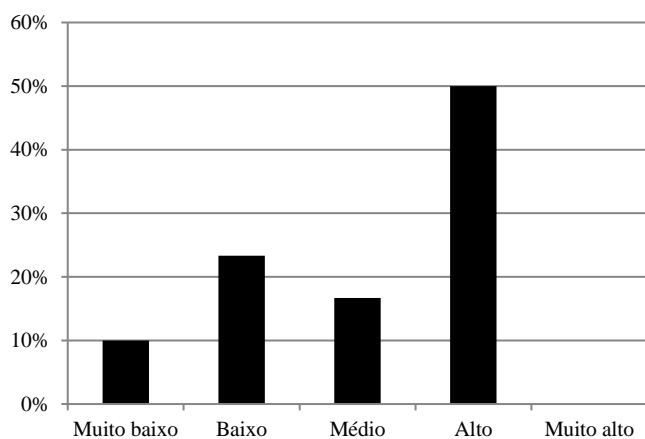


Figura 4: Níveis de K presentes nos solos analisados.

No presente estudo, para 90% dos entrevistados, o suprimento de K no solo é realizado pela aplicação de cloreto de potássio (KCl), por ser uma matéria prima barata e de boa eficiência. O KCl possui alto índice salino o que pode prejudicar a germinação ou emissão das raízes primárias, quando aplicado muito próximo à semente. Neste sentido, como há restrições a altas doses de K na linha de semeadura, alguns produtores não estão fazendo a aplicação da quantidade de K necessária, o que justifica o fato de 50% dos solos estarem abaixo do nível crítico para este nutriente. No entanto, a adubação potássica pode ser realizada a lanço antes da semeadura, podendo ser recomendada preferencialmente em solos de textura argilosa, com teores médios e bons de K [21]. Neste contexto, para os solos do presente estudo com níveis altos de K (Figura 4) e de textura argilosa, pode-se

constatar que parte da aplicação de K pode ser realizada a lanço, evitando-se assim a extrapolação dos limites de salinidade.

Grandes áreas do planeta apresentam solos com deficiência em enxofre (S). Os solos mais intemperizados, como os Latossolos e Argissolos, ganham destaque por serem mais pobres em relação a este importante nutriente [22]. O S pode ser encontrado nas formas orgânicas e inorgânicas, sendo que quase sua totalidade no solo está na forma orgânica [22].

Algumas culturas apresentam maior exigência em S que outras. A cultura da soja, por exemplo, requer aproximadamente 10 kg de S para cada 1.000 kg de grãos produzidos [23]. Além das leguminosas, também o arroz irrigado, brássicas e liliáceas são mais exigentes em S do que as demais, sendo que para estas, o teor de S no solo deve ser maior que 10 mg dm⁻³ [9]. Constata-se que 43,3% dos solos necessitam de correção para atingir o referido valor, enquanto 63,2% não necessitam adubação de correção quanto a este elemento (Figura 5).

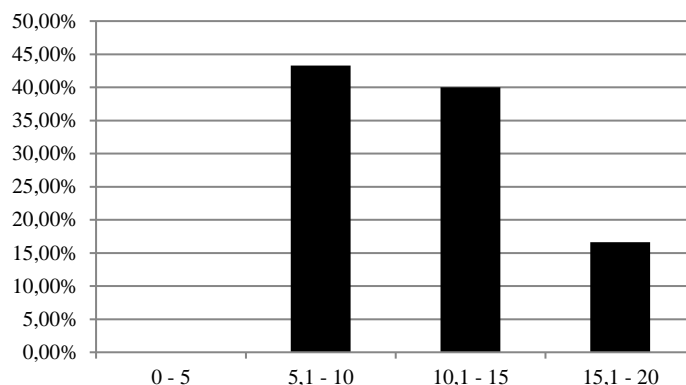


Figura 5: Teores de S encontrados nos solos analisados, em mg.dm³. Marau, 20019.

A saturação por bases (V) é um excelente parâmetro para se avaliar as condições gerais de fertilidade do solo, pois áreas que apresentam baixo V possuem pequenas quantidades de cátions trocáveis nas cargas negativas dos colóides, indicando que boa parte delas está sendo ocupada por H⁺ e Al³⁺. A maioria das culturas apresenta boa produtividade quando o valor da V é entre 50 e 80% e valor de pH entre 6,0 e 6,5 [24].

Os resultados demonstram que 36,6% dos solos analisados encontram-se com V entre 60 e 70%, também 36,6% de solos com V entre 71 e 80%, e ainda 10% com V entre 81 e 90%, (Figura 6). Ainda apenas 16,6% das análises de solo apresentam V% menor que 60%, (Figura 6) indicando que estes solos podem apresentar acidez e toxidez por Al, e necessitam correção.

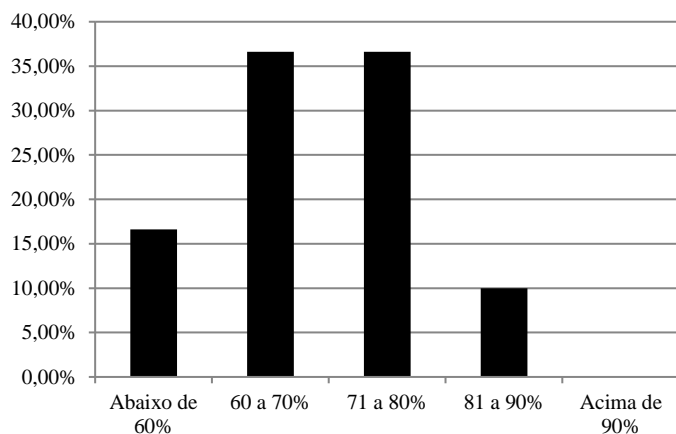


Figura 6: Valores de saturação de bases (V) em laudos de solo analisados na região de Marau-RS.

Em 1980, eram utilizados em média 70 kg de fertilizante por hectare cultivado, a produtividade da soja estava em torno de 2 t ha⁻¹ e para esta cultura eram destinados 19,9% dos fertilizantes comercializados [25]. O consumo brasileiro de fertilizantes passou de 958 mil toneladas em 1970 para 7,77 milhões de toneladas em 2002, chegando a um consumo de aproximadamente 146 kg de fertilizante utilizado em cada hectare de grãos produzidos [26].

Uma das razões pela qual se deve o acréscimo na utilização de fertilizantes é o maior conhecimento dos produtores rurais, bem como a assistência técnica de qualidade que o produtor recebe muitas vezes de forma gratuita, por empresas de extensão rural, como por exemplo a Emater/RS-ASCAR no estado do Rio Grande do Sul. Neste sentido, o agricultor é auxiliado a conhecer a fertilidade e o solo em que está cultivando. Outro fator importante é também a oferta de créditos e financiamentos voltados à correção de solo e adubação das culturas, a qual facilita a aquisição e utilização de fertilizantes.

De acordo com os dados coletados, 50% dos produtores utilizam entre 300 e 400 kg ha⁻¹ de fertilizantes por ano de cultivo. Ainda, 20% dos mesmos dizem utilizar doses acima de 400 kg ha⁻¹, sendo uma quantidade relativamente alta quando comparada com o consumo brasileiro de fertilizantes [27]. 30% dos agricultores utiliza entre 200 e 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹, sendo ainda uma quantidade bem superior aos valores médios consumidos no Brasil. Por outro lado, para algumas culturas como a soja, estes volumes podem não suprir a necessidade da cultura, devido às perdas que o fertilizante sofre no solo e desta forma podendo acarretar na perda de produtividade.

O Brasil vem aumentando consideravelmente o consumo de fertilizantes, onde no ano 2000 eram comercializadas 7.438,6 milhões de toneladas, em 2017 foram comercializadas 15.981,6 milhões de toneladas de fertilizantes. Estes dados demonstram que existe um incremento no consumo de fertilizantes e, conseqüentemente, os solos tornam-se mais férteis e produtivos, proporcionem um incremento na produção de grãos. Os resultados coletados mostram que na última safra de soja, 2017/2018, a maioria dos entrevistados, 57%, atingiu produtividades entre 60 e 70 sc ha⁻¹ e ainda 33% tiveram produtividade entre os 70 e 80 sc ha⁻¹, ficando bem acima da média da região Sul do Brasil para aquela safra (55,2 sc ha⁻¹).

4 Conclusões

É possível concluir que a maioria dos produtores rurais entrevistados conhece a real importância da análise de solo e que realizam esta prática em média a cada 2 anos. Quanto à acidez do solo, 60% áreas analisadas apresenta potencial de hidrogênio (pH) entre os níveis 5,5 e 6,5, sendo considerados médios a altos, e estando dentro dos teores aceitáveis para os cultivos. De maneira geral, os níveis de fósforo (P), enxofre (S), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) encontram-se adequados, o que é bastante interessante e positivo, pois demonstram que os solos possuem boas reservas de nutrientes. A saturação de bases (V) é adequada e suficiente para proporcionar um bom desenvolvimento das plantas e para o equilíbrio da fertilidade do solo.

Por outro lado, também se infere que 40 % das áreas apresentaram baixo pH, 30 % das áreas apresentaram teores de P abaixo do nível crítico, enquanto 50 % foram observados com teores de K abaixo do nível crítico. Nestes casos, os valores abaixo do indicado podem limitar a produtividade das culturas. Para a melhoria dos índices de fertilidade e acidez do solo nestas áreas, pode-se sugerir maior fidelidade aos laudos de análise de solo para embasamento da aplicação de fertilizantes e corretivos, bem como recomenda-se maiores investimentos em fertilizantes de qualidade, em doses adequadas de acordo com a cultura a ser implantada e de acordo com as recomendações agrônômicas.

Agradecimentos

Agradecemos aos agricultores do município de Marau que fizeram parte da pesquisa.

SOIL FERTILITY DIAGNOSIS IN THE MARAU-RS MESOREGION

ABSTRACT: Some innovations such as genetic improvement, pest and disease control, are just some examples of technologies that are being used in agriculture. In the same vein, many studies have been carried out on the fertility of cultivated soils and on its

interference in plant nutrition and productivity. Another important factor that has been contributing is the diagnosis of agricultural producers on soil fertility and also on the real nutritional needs of plants. The present work aims to analyze the soil fertility of the Mesoregion of the municipality of Marau, by interpreting soil analysis and also to diagnose the use of fertilizers and correctives in crops. For that, chemical analysis of soils were used and questionnaires were applied to farmers. It is concluded that most producers know the real importance of soil analysis, but not all use it in decision making regarding fertilization of crops. The calcium (Ca) and magnesium (Mg) contents are high, however, in some cases, the low pH and the potassium (K) content below the critical level are limiting factors for high productivity.

Keywords: Annual crops, nutrients, correctives, fertilizers

Referências

- [1] SILVA, R.G.C. A regionalização do agronegócio da soja em Rondônia. *GEOSP: espaço e tempo*, Vol. 18, p. 298-312, 2014.
- [2] ESPÍNDOLA, C. J.; CUNHA, R. C. C. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva de soja no Brasil e no Mundo. In: ESPÍNDOLA, C. J.; CUNHA, R. C. C. *Geotextos*, Vol. 11, n. 1, Salvador, UFBA, 2014.
- [3] OLDEMAN, L.R. Impact of soil degradation: a global scenario; ISRIC; 2000 Wageningen, 2000. 12 p.
- [4] RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do Sul; Embrapa Agropecuária Oeste; Dourados, 2012. 9 p.
- [5] Centro de Previsões de tempo e estudos climáticos (CPTEC). Distribuição, 2018. Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/distribuicao/pt>. Acesso em: 03/11/2018.
- [6] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Atualização do VAB por município por atividade: valor impostos agropecuária, 2015. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola. Acesso em: 10 out. 2018.
- [7] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 74p.
- [8] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. Atlas; São Paulo, 2007.
- [9] SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO (SBSC). Núcleo Região Sul. Manual de Calagem e Adubação Para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; Porto Alegre, 2016. 376 p.
- [10] INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Tabela de Módulos Fiscais dos Municípios**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>. Acesso em: 28 mai. 2019.
- [11] GANDAH, M. Dynamics of spatial variability of millet growth and yields at three sites in Niger, west Africa and implications for precision agriculture research. *Agricultural Systems*, Vol. 63, n. 2, p. 123-140, 2000.
- [12] SANTI, A. L. Relações entre indicadores de qualidade do solo e a produtividade das culturas em áreas com agricultura de precisão. 2007. 175 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- [13] NOVAIS R.F.; ALVAREZ V.H.; BARROS N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. Fertilidade do solo; Sociedade Brasileira de ciência do solo; Viçosa, 2007. 1016 p.
- [14] COELHO, F.S.; VERLENGIA, F. Fertilidade do solo. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola; Campinas. 1973. 384 p.
- [15] TIECHER, T, et al. Evolução e estado da fertilidade do solo no Norte do Rio Grande do Sul e Sudoeste de Santa Catarina. UFRGS; Porto Alegre, 2016. 53 p.
- [16] RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Agronômica Ceres; Piracicaba, 1991. 343 p.
- [17] BÜLL, L.T.; FORLI, F.; TECCHIO, M.A.; CORRÊA, J.C. Relação entre fósforo extraído por resina e resposta da cultura do alho vernalizado à adubação fosfatada em cinco solos com e sem adubação orgânica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Vol.22, n. 3 p.459-470, 1998.
- [18] NOVAIS, F.R.; SMYTH, T.J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, 1999. 399 p.
- [19] ELTZ, F.L.F.; PEIXOTO, R.T.G.; JASTER, F. Efeitos de sistemas de preparos do solo nas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Bruno álico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* Vol. 13, p. 259-267.
- [20] SCHICK, J.; BERTOL, I.; BALBINOT JR., A.A. & BATISTELA, O. Erosão hídrica em Cambissolo Húmico aluminoso submetido a diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo: II. Perdas de nutrientes e carbono orgânico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Vol. 24, n. 2, p. 437-447, 2000.
- [21] BORKERT, C.M.; FARIAS, J.R.B.; SFREDO, G.J.; TUTIDA, F.; SPOLADORI, C.L. Resposta da soja à adubação e disponibilidade de potássio em Latossolo Roxo álico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Vol.32, n. 11, p. 1119-1129, 1997.
- [22] ALVAREZ, V. H.; ROSCOE, R.; KURIHARA, C. H.; PEREIRA, N. F. Enxofre. In: NOVAIS R.F.; ALVAREZ V.H.; BARROS N.F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo, Sociedade Brasileira de ciência do solo; Viçosa, 2007. 1016 p.
- [23] YAMADA, T.; LOPES, A. S. Balanço de nutrientes na agricultura brasileira; Potafos – Informações Agronômicas; Piracicaba, n. 87, p. 2-8, 1998.
- [24] RONQUIM, C.C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. EMBRAPA; Boletim de pesquisa e desenvolvimento n. 8; Campinas, 2010. 26 p.
- [25] GOEDERT, W.J. Consumo e produção de fertilizantes no Brasil. EMBRAPA; Boletim técnico; Brasília, 1981. 12 p.
- [26] NEVES, E.M.; RODRIGUES, L.; DAYOUB, M.; DRAGONE, D.S. Fertilizantes no Plano Real: estratégias empresariais e demanda. Piracicaba; Relatório de Pesquisa. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. 2002. 23p.
- [27] EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE N, P, K E TOTAL DE NPK NO BRASIL DISPONÍVEL EM: [HTTPS://WWW.NPCT.COM.BR/NPCTWEB/NPCT.NSF/ARTICLE/BR-3132#EVOLUCAO](https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/brs-3132#EVOLUCAO).