

ESTUDO DOS PARÂMETROS E LEVANTAMENTO DAS ANÁLISES DO LABORATÓRIO DE SOLOS¹

Amanda Valentini Baseggio*

Analú Mantovani**

César Augustus Winck**

Silvio Santos Junior**

Resumo

Com o passar das décadas, vem ocorrendo melhoria da qualidade dos solos e da capacidade produtiva. Obter ganhos de produtividade em áreas já agricultáveis, por meios produtivos, é um dos principais objetivos. Por isso, torna-se cada vez mais necessário o emprego de análises de solos, as quais irão revelar as necessidades básicas dos mais diversos tipos de solos, podendo ser benéficos na melhoria nutricional e conseqüentemente no incremento produtivo. O trabalho objetivou fazer levantamento da quantidade de análises recebidas verificando as regiões de abrangência do laboratório e o estudo dos parâmetros físicos e químicos obtidos das amostras analisadas. O presente trabalho foi realizado no laboratório de solos da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos, em 2014. As amostras de solos foram recebidas de produtores, técnicos, cooperativas, entre outros. Foi realizado levantamento das amostras química básica, química completa e física e as regiões de abrangência. Das análises físicas foi realizado estudo da argila e das químicas correlações dos parâmetros. As análises realizadas no laboratório foram de abrangência dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde 56,3% dos solos analisados apresentaram mais de 35% de teor de argila. Com a correlação dos parâmetros químicos, observou-se que o aumento do pH do solos aumenta os teores de cálcio, de magnésio e a saturação por bases, e o aumento da saturação por alumínio diminui a saturação por bases. Essas correlações explicam de 46 a 94% da variância entre os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Análise física. Análise química. Correlação.

1 INTRODUÇÃO

O solo é considerado um corpo natural organizado, uma vez que possui horizontes originados por processos pedogenéticos os quais o diferem das rochas e sedimentos. As características dos solos são influenciadas ou determinadas por uma combinação de fatores de formação, como: material de origem, clima, organismos, relevo e tempo (FANNING; FANNING, 1989). O solo é um sistema constituído das fases sólida, líquida e gasosa, em que acontecem todos os suprimentos de nutrientes e água para as plantas e as trocas gasosas do sistema radicular das plantas.

Com o crescimento do setor de Agronegócio no Brasil, há também o aumento da geração de demanda de serviços relacionados à agricultura; um exemplo são as análises de solos entre tantas outras prestações de serviços. Em um laboratório de análises de solo, além da prestação de serviço, um fator de grande importância a se considerar é o levantamento das amostras que são recebidas e das regiões de abrangência do laboratório.

A análise de solo tem uma função relevante, pois auxilia engenheiros agrônomos e agricultores a terem uma percepção dos principais problemas do solo relacionados ao manejo químico das áreas agrícolas para ajustar as recomendações de calagem e adubação de acordo com as necessidades de cada sistema de cultivo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DE SOLO, 2004). Além dos aspectos nutricionais, outro fator relevante quando se fazem análises de solo é o controle de qualidade. Esse controle de qualidade de análises de solo nos Estados do RS e de SC é feito desde 1973 pelo Rolas.

*Graduanda em Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos; bolsista PIBIC; amanda_baseggio@hotmail.com

**Professor(a) na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Campos Novos; analu.mantovani@unoesc.edu.br; cesar.winck@unoesc.edu.br; silviosantos.junior@unoesc.edu.br

Existem dois tipos de análises de solo: a granulométrica (física) e a química. De acordo com Raji et al. (2001), a análise química é a mais usada na agricultura. Pode-se afirmar que essas duas análises são importantes, mas, para a adubação de manutenção, e também a quantidade de nutrientes a ser aplicada, é por meio da análise química, em que os problemas relacionados à nutrição de plantas são corrigidos, geralmente, mediante a modificação da disponibilidade de nutrientes com a aplicação de corretivos e fertilizantes, por esses solos apresentarem, na maioria das vezes, baixa fertilidade natural ou toxidez de certos elementos (MALAVOLTA, 2008).

A análise química tem a finalidade de quantificar os elementos químicos presentes no solo, como os macro e os micronutrientes; além da quantidade de argila, matéria orgânica, índice SMP e pH. Nessa análise, há também alguns parâmetros que quando avaliados podem explicar outros e tornar a análise confiável, como, por exemplo, a correlação entre Ca e pH, Mg e pH, pH e Al, grau de saturação por bases e pH e grau de saturação por bases e grau de saturação por Al. Já a análise física é responsável pela determinação da granulometria do solo, ou seja, das dimensões das partículas que constituem o solo, divididas em quantidade existente de areia, silte e argila e classificadas em tipo 1, tipo 2 e tipo 3.

Quando o produtor busca fazer a análise de solo, além de qualidade e precisão dos resultados, há também em sua disposição o objetivo de conseguir enquadramento de crédito rural de custeio agrícola, o qual está restrito aos empreendimentos conduzidos sob as condições do zoneamento Agrícola de Risco Climático (zARC) divulgadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2005).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da quantidade de análises recebidas, verificando as regiões de abrangência do laboratório e o estudo dos parâmetros físico e químico obtidos das amostras analisadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o ano 2014, no laboratório da Universidade do Oeste de Santa Catarina, situado no município de Campos Novos.

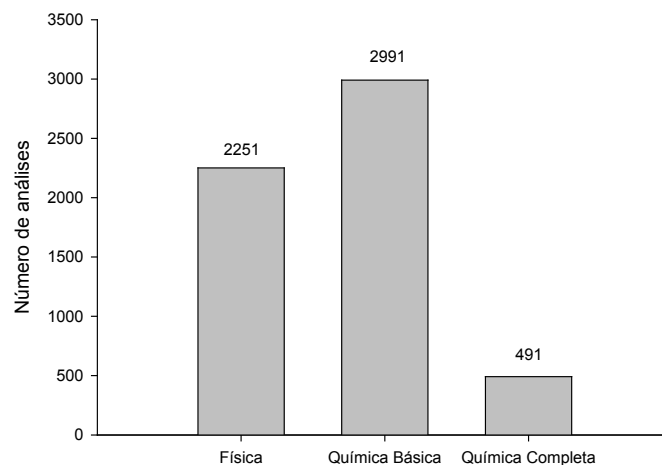
Foram realizados no laboratório de análises químicas e físicas de solo o estudo e o levantamento das amostras enviadas pelos produtores, técnicos, cooperativas, entre outros. Consideram-se a quantidade de amostras química básica, química completa e física, além dos estados de abrangência. E, com os resultados obtidos, foram realizados estudos de correlações entre alguns parâmetros.

Ao receber as amostras, procedeu-se o protocolo e o preenchimento dos dados necessários para a emissão dos relatórios. Os solos recebidos foram secos em estufa de circulação forçada a 55 °C. As análises químicas do solo foram realizadas, seguindo a metodologia de Tedesco et al. (1995) e a física segundo metodologia descrita por Veiga (2011). Com os resultados das análises químicas, foram correlacionados atributos para a avaliação da confiabilidade dos resultados. As correlações foram as seguintes: pH e Ca, pH e Mg, saturação por bases e pH e saturação por bases e saturação por Al. Os dados obtidos foram tabulados e as análises de frequência e correlações foram realizadas mediante os programas Sphinx Léxica (FREITAS; JANISSEK, 2000) e Sigma Plot 11.0 (SIGMAPLOT, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi recebido durante o ano de 2014 para a análise no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos um total de 5.733 amostras, divididas em amostras para as análises física, química básica e química completa, e desse total, 2.251 foram físicas 2.991 química básica e 491 química completa (Gráfico 1).

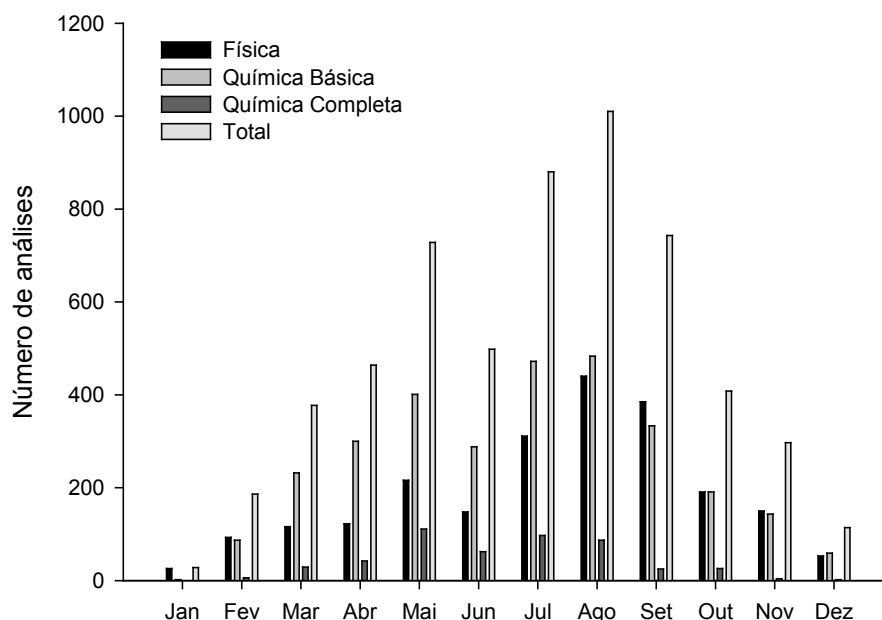
Gráfico 1 – Número das análises física, química básica e química completa realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC



Fonte: os autores.

As amostras para a análise foram recebidas durante o ano todo; alguns meses com maior quantidade, no período de maio a setembro. Nesse período são realizados os financiamentos de aquisição de sementes e fertilizantes para o plantio de verão, como também a análise química necessária para a recomendação de adubação da cultura que será implantada. As análises de solo, tanto a química quanto a física são necessárias para viabilizar o financiamento, a física para avaliar o risco agroclimático no plantio e a química para a quantidade de adubo necessário no cultivo. O mês de maior quantidade de análises realizada no respectivo ano foi agosto, seguido de julho, setembro e maio (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Análises física, química básica e química completa e total dentro dos meses no ano 2014, realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC.



Fonte: os autores.

Das 5.733 amostras recebidas em 2014 pelo laboratório, 5.394 foram provenientes do Estado de Santa Catarina, 326 do Rio grande do Sul e 13 de outros Estados (Paraná, Mato Grosso e Maranhão) (Tabela 1). No Estado de Santa Catarina os Municípios de predominância das análises físicas foram Campos Novos, Angelina, Concórdia e Tangará e no Rio Grande do Sul, Barracão e São José do Ouro. E, para as análises químicas no Estado de Santa Catarina os Municípios de predominância foram Campos Novos, Santa Terezinha, Celso Ramos e Ouro e no Rio Grande do Sul, também Barracão e São José do Ouro.

Tabela 1 – Análises física, química básica e química completa e total recebidas de cada Estado no ano 2014, realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC

Estados	Física	Química Básica	Química completa	Total
SC	2.110	2913	371	5394
RS	131	77	118	326
Outros	10	1	2	13

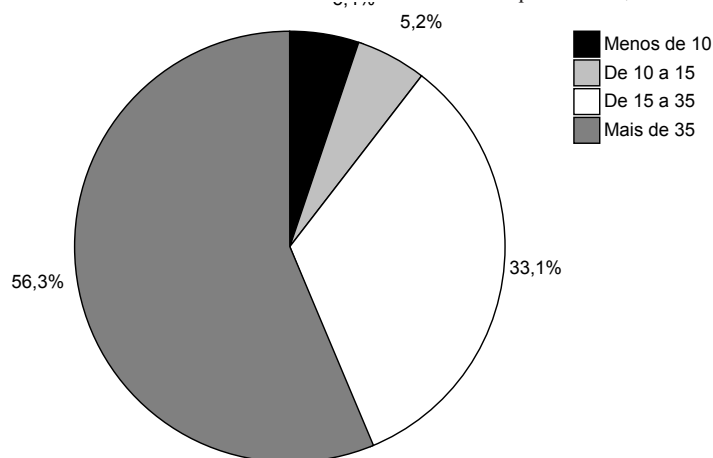
Fonte: os autores.

Entre as características e propriedades, a textura é uma das propriedades que distingue bem os diferentes tipos de solo, sobretudo nos aspectos de retenção e disponibilidade de água e suscetibilidade à degradação. A textura é uma das principais características dos solos, dada a sua estreita relação com a fixação de íons e moléculas, retenção de água, manifestação de forças físicas de adesão e coesão e troca catiônica (AZEVEDO; BONUMÁ, 2004; RESENDE et al., 2007).

Recentemente, a textura do solo está sendo usada como critério de enquadramento dos solos em classes de risco, quanto ao zoneamento agrícola de risco climático, o que define possibilidade de aquisição de financiamento agrícola (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2005). Em linhas gerais, solos com teores de argila entre 10 e 15% são enquadrados no Tipo 1, com 16 a 35% de argila no Tipo 2 e com mais que 35% no Tipo 3. Porém, solos com menos de 35% de argila podem ser enquadrados no Tipo 3, desde que tenham menos de 15 % de areia.

Os dados de solo consideram a textura e são divididos em classes de retenção de água para fins de cálculo do balanço hídrico. Dos solos analisados no laboratório, 5,4% classificaram sem tipo, 5,2% Tipo 1, 33,1% Tipo 2 e 56,3% Tipo 3 (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Porcentagem da classificação do solo pelo teor de argila conforme o zoneamento de risco agroclimático de 2.251 amostras físicas de solos realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC em 2014



Fonte: os autores.

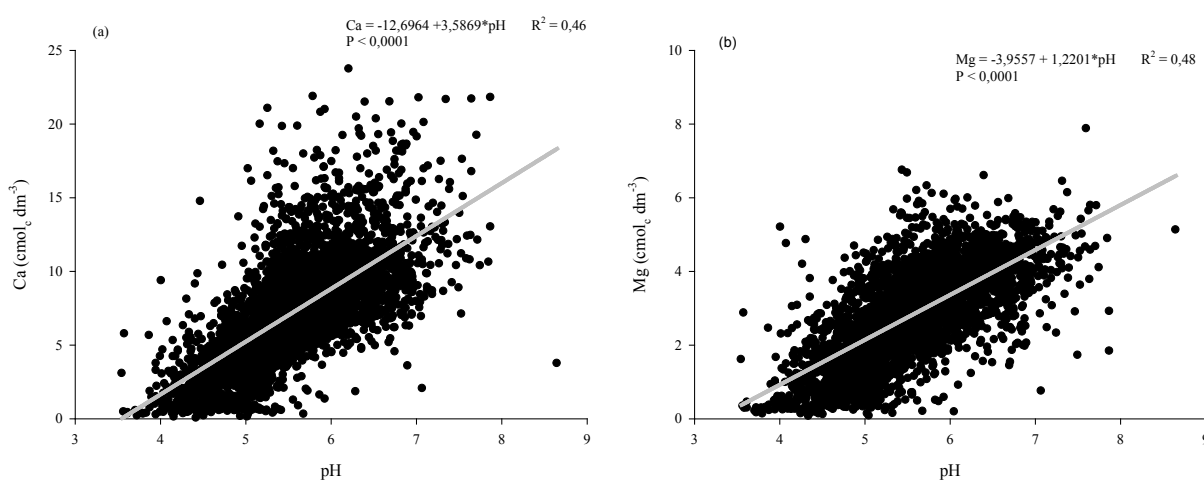
Mais de 50% dos solos analisados são solos com alta capacidade de retenção de água, isso em decorrência de a maior parte dos solos ser da região próxima do laboratório e são solos com maior teor de argila. De acordo com Peluso Júnior (1986), há duas regiões que caracterizam o território catarinense: região do planalto e região do litoral e encostas. Isto é, um altiplano levemente inclinado para Oeste e uma área que se desenvolve da borda do planalto até o mar. As áreas de planalto caracterizam-se, principalmente, por modelados de dissecação provenientes de controle estrutural e do intenso trabalho erosivo da rede de drenagem (HORN FILHO, 1997). Segundo o autor, nas regiões do litoral e encostas nas terras baixas do Estado, tem-se modelado de acumulação resultante das ações fluvial, marinha, fluviomarina, lagunar, colúvio-aluvionar e eólica.

Na análise química, o pH é uma característica importante do solo a ser avaliada, para indicar se ele é ácido, neutro ou alcalino, em que a solubilidade e a assimilação dos nutrientes também dependem do pH da solução do solo; as plantas absorvem eficientemente os nutrientes em soluções com pH 5,5 a 6,5. O pH dessa solução afeta diretamente a eficiência da absorção de nutrientes pelas células das raízes da planta e, assim, sua produtividade (MARSCHNER,

1995). A recomendação de calagem é feita com base em indicadores de acidez do solo e na resposta das culturas à elevação de pH. Os principais indicadores de acidez utilizados para a recomendação de calagem no Brasil são o pH em água, a saturação por bases, o Al trocável e/ou, Ca e Mg trocáveis (RAIJ et al., 1996; RIBEIRO; GUIMARÃES; VENEGAS, 1999; WIETHÖLTER, 2000; SOUSA; LOBATO, 2004; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004).

Na análise de correlação entre pH e Ca das 3.482 amostras analisadas, observa-se que a elevação do pH aumenta o Ca, mostrando nessa correlação que o pH explica 46% da variância do Ca (Figura 4a). E na correlação pH e Mg, também a elevação do pH aumenta o Mg no solo, mostrando na correlação que o pH explica 48% da variância do Mg (Gráfico 4b). A elevação do pH ocorre por meio da correção da acidez, feita com aplicação de calcário (MALAVOLTA, 2008), e o suprimento de Ca e Mg está normalmente vinculado ao tipo de calcário; o mais utilizado tem na sua composição carbonato de cálcio e carbonato de magnésio, mostrando que as correlações obtidas correspondem a essa prática realizada pelos produtores.

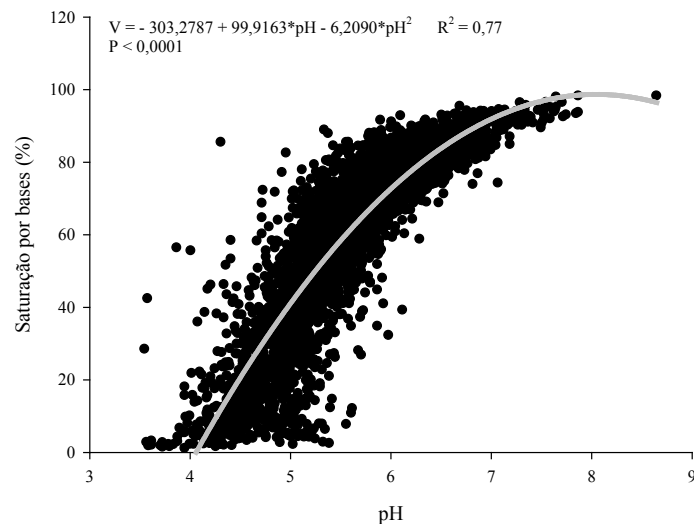
Gráfico 4 – Correlação entre pH X cálcio (a) e pH X magnésio (b) de 3.482 resultados das análises realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC, no ano 2014



Fonte: os autores.

O pH dos solos está relacionado com o grau de saturação por bases, aumentando à medida que este aumenta. Nessa correlação, o pH explica 77% da variância da saturação por bases (Gráfico 5). Em solos dos Estados do RS e de SC, em média, as porcentagens de saturação por bases de 65, 80 e 85% correspondem aos valores de pH em água de 5,5, 6,0 e 6,5, respectivamente (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004). A correlação obtida com os solos analisados confirma que com a saturação de 65% a maioria dos solos apresenta pH 5,5; isso também ocorre para as saturações de 80 e 85%, e a maior quantidade dos solos está com pH de 6,0 e 6,5, respectivamente.

Gráfico 5 – Correlação entre pH e saturação por bases (V) de 3.482 resultados das análises realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC, no ano 2014

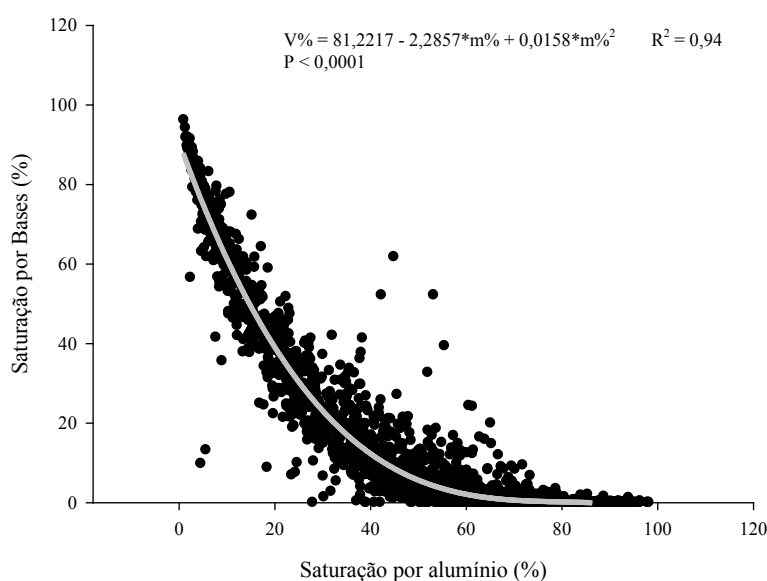


Fonte: os autores.

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada em uma área é obtida mediante o método da elevação do valor da saturação por base, que se fundamenta na correlação positiva existente entre os valores de pH e a porcentagem de saturação em bases. A importância desses fatores na CTC justifica um detalhamento maior deles com o objetivo de ampliar a capacidade de melhor entender a fertilidade dos solos e consequentemente propor soluções mais adequadas aos problemas nutricionais das plantas.

A saturação por alumínio no solo (m%) reduziu com o aumento do índice de saturação por bases (V%). Na correlação, a saturação por alumínio explica 94% da variância da saturação por bases (Gráfico 6). De acordo com a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004), os valores de saturação por bases entre 65 e 80% e saturação por alumínio entre 10,1 e 20% caracterizam o solo com pH médio, estando este entre 5,5 e 6,0.

Gráfico 6 – Correlação entre saturação por alumínio (m%) e saturação por bases (V%) de 3.482 resultados das análises realizadas no laboratório de solos da Unoesc Campos Novos, SC, no ano 2014



Fonte: os autores.

A saturação por Al poderia ser utilizada como critério de recomendação de calagem, pois também engloba o efeito das bases retidas na CTC efetiva (QUAGGIO, 2000). O objetivo da recomendação de calagem é reduzir a acidez do solo para que esta não limite o rendimento das plantas. Por isso, é mais conveniente utilizar maior número de indicadores que, em conjunto, representem melhor o funcionamento do sistema do solo. Os indicadores que podem ser utilizados simultaneamente são pH do solo e a saturação por Al e por bases.

4 CONCLUSÃO

A abrangência das análises realizadas no laboratório foi nos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, onde 56,3% dos solos analisados apresentaram mais que 35% de teor de argila.

Com a correlação dos parâmetros químicos, observou-se que o aumento do pH dos solos aumenta os teores de cálcio e magnésio e a saturação por bases. E o aumento da saturação por alumínio diminui a saturação por bases. Essas correlações explicam de 46 a 94% da variância entre os parâmetros avaliados.

Study of parameters and analysis of soil survey of laboratory

Abstract

Over the decades has occurred improvement of soil quality and production capacity. Achieve productivity gains in agricultural areas already, through production is a major goal. Therefore, more and more it becomes necessary to use soil analysis, which will reveal the basic needs of various types of soils and may be beneficial in improving nutrition and consequently the production in-

crease. This study aimed to survey the amount of analysis received by checking the lab scope regions and the study of physical and chemical parameters obtained from the samples. This work was carried out in soil laboratory of Unoesc Campos Novos, SC, in the year 2014. The soil samples were received from producers, technicians, cooperatives and others. We conducted survey of basic chemical samples, complete and physical chemistry and regions of coverage. The physics analysis was performed study of clay and chemical correlations of the parameters. The analysis performed in the laboratory were spanning the States of Santa Catarina and Rio Grande do Sul, where 56.3% of the analyzed soils had more than 35% clay content. With the correlation of the chemical parameters was observed that the increase in the soil pH increases the calcium, magnesium and base saturation. And the increase in aluminum saturation decreases saturation. These correlations explain 46-94% of the variance between the evaluated parameters. **Keywords:** Physical analysis. Chemical analysis. Correlation.

Nota explicativa

¹Artigo submetido à revista Unoesc & Ciência – ACBS.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Antonio Carlos; BONUMÁ, Angélica Silveira. Partículas coloidais, dispersão e agregação em Latossolos. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 609-617, 2004.
- FANNING, Delvin Seymour; FANNING, Mary Christine Balluff. **Soil: morphology, genesis and classification**. New York: Jonh Willey e Sons, 1989. 395 p.
- FREITAS, Henrique; JANISSEK, Raquel Muniz. **Análise léxica e análise de conteúdo: técnicas complementares, seqüenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos**. Porto Alegre: SphinxSagra, 2000. 176 p.
- HORN FILHO, Norberto Olmiro. **O Quaternário costeiro da ilha de São Francisco do Sul e arredores, nordeste do Estado de Santa Catarina – aspectos geológicos, evolutivos e ambientais**. 1997. 312 p. Tese (Doutorado em Geociências)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- MALAVOLTA, Eurípedes. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. **Informações Agrônômicas**, n. 121, p. 1-10, 2008.
- MARSCHNER, Heinrich. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. NBR 12. **Zoneamento de riscos Climáticos**. Rio Grande do Sul, 2005.
- PELUSO JÚNIOR, Victor Antônio. O Relevo do Território Catarinense. **Revista Geosul**, Florianópolis: CFH/UFSC, v. 1, n. 2, p. 7-69, 1986.
- QUAGGIO, José Antônio. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2000. 111 p.
- RAIJ, Bernardo Van et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p.
- RAIJ, Bernardo Van et al. **Recomendações de adubação e calagem no Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. 300 p. (Boletim Técnico, 100).
- RESENDE, Marcio et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 5. ed. Lavras: UFLA, 2007. 322 p.
- RIBEIRO, Antonio Carlos; Paulo Tácito G.; VENEGAS, Victor Hugo Alvarez. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: CFS MG/UFV, 1999. 359 p.
- SIGMAPLOT. **Exact Graphy for Exact Science**. Version 11.0. 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Comissão de Química e Fertilidade do Solo**. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: SBCS, 2004. 400 p.

SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de; LOBATO, Edson. **Cerrado**: Correção do solo e adubação. 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

TEDESCO, Marino José et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, 5).

VEIGA, Milton. **Metodologia para coleta de amostras e análises físicas do solo**. Florianópolis: Epagri, 2011. 52 p. (Epagri, Boletim Técnico, 156).

WIETHÖLTER, Sirio. **Calagem no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa/CNPT, 2000. 104 p.