



Sistemas de manejo e atributos do solo na área de atuação do Projeto Microbacias 2 em Santa Catarina¹

Milton da Veiga², Carla Maria Pandolfo³ e Evandro Spagnollo⁴

Resumo – O conhecimento de atributos do solo em lavouras se constitui em ferramenta importante para diagnosticar o potencial agrícola dos solos de uma determinada região. Na área de atuação do Programa Microbacias 2 em Santa Catarina foram determinados os teores de argila, matéria orgânica e alguns atributos relacionados com a acidez e o complexo de troca do solo em lavouras dos dois sistemas de manejo mais representativos de cada microbacia. O Estado foi dividido em quatro regiões, considerando-se as formações geológicas e os tipos climáticos predominantes, denominadas Oeste, Planalto, Centro e Litoral. Os resultados das análises foram agrupados por faixa de interpretação para cada parâmetro e região estudados. O uso de sistemas conservacionistas de manejo do solo para implantação das culturas de verão aumenta no sentido do Litoral para o Oeste, mas as culturas de inverno são implantadas predominantemente com revolvimento do solo em todas as regiões. As regiões Oeste e Planalto apresentaram maior percentual de lavouras nas faixas de melhor interpretação dos atributos do solo estudados, indicando melhores condições para produção agrícola.

Termos para indexação: análise do solo, argila, matéria orgânica, acidez do solo.

Soil management systems and attributes in the work area of the Microbacias 2 Program in Santa Catarina, Brazil

Abstract – The knowledge of some chemical and physical attributes within the main soil management systems constitutes an important tool to build diagnosis of the soil potential for crop production in a region. For this characterization in the work area of the Microbacias 2 Program in Santa Catarina State, southern Brazil, the clay and organic matter content were determined, some attributes related to soil acidity and cation exchange capacity were observed, and soil samples were collected in lands which use the two main soil management systems within each microcatchment. To better analyze the data, the state was divided into four regions considering at the same time the predominant geologic formations and climatic type, which were named Seashore, Center, Highland and West. The results were grouped according to the interpretation classes for each parameter within each region. The use of soil conservation systems in summer crops increases significantly from the Seashore to the West region. However, the winter crops are sowed mainly with soil tillage in all regions. The West and Highland regions showed greater percentage of lands in the better classes of interpretation from the soil attributes studied, showing better conditions for crop production.

Index terms: soil analysis, clay, soil organic matter, soil acidity.

Introdução

O Estado de Santa Catarina apresenta diversidade de rochas (Silva & Bortoluzzi, 1987) e de climas (Pandolfo et al., 2002) e, consequentemente, de solos (Embrapa,

2004), necessitando da consideração desses aspectos para o estabelecimento de estratégias de manejo do solo mais eficientes e eficazes. Resultados obtidos na caracterização física e química do solo em amostras coletadas em lavouras

com sistemas de uso e manejo do solo representativos de sete microbacias monitoradas pelo Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (Projeto Microbacias 2) apontaram para a existência de variabilidade entre os

Aceito para publicação em 13/12/10.

¹ Trabalho executado com recursos do Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (Prapem/MB2).

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, 89620-000 Campos Novos, SC, fone/fax: (49) 3541-0748, e-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, e-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone/fax: (49) 3361-0600, e-mail: spagnollo@epagri.sc.gov.br.

sistemas estudados (Zampieri, 2005). A intensidade da coleta de amostras daquele levantamento, no entanto, não permitiu extrapolar os resultados para toda a região de abrangência de cada uma das microbacias estudadas.

O diagnóstico de características do solo das áreas sob uso agrícola pode ser realizado a partir dos resultados de análises de amostras enviadas pelos agricultores para os laboratórios, uma vez que estes mantêm os dados armazenados em seus registros. Apesar de haver registros de análise do solo em laboratórios do Estado de Santa Catarina desde a década de 1970, foi efetuado apenas um estudo da evolução da fertilidade do solo envolvendo um grande número de análises para duas mesorregiões do Estado (Pandolfo et al., 1995) e um levantamento a partir das amostras analisadas em 2004 por todos os laboratórios oficiais de Santa Catarina (Veiga et al., 2008).

Deve-se considerar, no entanto, que o diagnóstico de características do solo a partir de amostras enviadas para os laboratórios por agricultores pode não representar adequadamente as condições reais do solo das áreas sob uso agrícola de uma região. Isso porque, nos períodos de vigência de programas de incentivo à correção da acidez do solo, as amostras muitas vezes são coletadas nas lavouras que apresentam menor produtividade e não necessariamente seguem a recomendação técnica para amostragem, diminuindo o grau de representatividade dos resultados. Dessa forma, a realização de levantamento de características do solo em sistemas de culturas representativos de cada região, a partir de amostras coletadas de forma padronizada por técnicos, informa melhor sobre as condições reais dos solos dessas lavouras, possibilitando diagnosticar seu potencial agrícola e planejar ações regionalizadas para correções de eventuais problemas.

Em função disso foi realizado um levantamento com o objetivo de avaliar alguns parâmetros do solo, utilizando como unidade de estudo as microbacias hidrográficas onde estavam sendo conduzidas ações do Projeto Microbacias 2 a partir de amostras coletadas em lavouras dos

dois sistemas de uso e manejo do solo mais representativos de cada microbacia.

Material e métodos

Para diagnosticar o teor de argila e de matéria orgânica (MO), o pH em água (pH), a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases (V) e por alumínio (m), foram coletadas amostras em 6.894 lavouras localizadas na maioria das microbacias com atuação do Projeto Microbacias 2 no período de verão-outono de 2008. Em função da sistemática de amostragem adotada, os resultados representam as condições das lavouras dos beneficiários desse projeto, predominantemente de agricultores familiares que adotam nível tecnológico médio a baixo.

Em cada microbacia foram amostrados os dois sistemas de manejo do solo mais representativos, considerando-se tanto as culturas como o sistema de preparo do solo para implantação delas e, para cada sistema, coletadas amostras em quatro lavouras localizadas em propriedades distintas. A partir de informações sobre as lavouras, obtidas em questionário específico, foram determinados os percentuais sob uso dos sistemas de manejo do solo para implantação das culturas de inverno e de verão em aproximadamente 70% das lavouras amostradas.

A coleta foi efetuada pelos técnicos que davam assistência aos produtores nas microbacias (extensionistas ou facilitadores) na lavoura mais representativa do sistema na propriedade, na camada de zero a 20cm, com o uso de um trado calador confeccionado para esse fim. Cada amostra foi constituída de, pelo menos, dez subamostras por lavoura. O solo coletado nos diferentes pontos foi homogeneizado, sendo enviada para o laboratório uma amostra de aproximadamente 0,5kg de solo. As orientações gerais para seleção das lavouras, coleta das amostras e de informações das lavouras, assim como sobre preparo e envio das amostras para o laboratório foram disponibilizadas para todos os participantes, visando obter um mínimo de

padronização nesse procedimento. As análises do solo foram realizadas na Epagri/Laboratório de Solos do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) em Chapecó, SC, utilizando-se as metodologias recomendadas pela Comissão de Química e de Fertilidade do Solo do Núcleo Regional Sul (CQFS-NRS), da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Sociedade..., 2004). O cálculo dos parâmetros CTC, H + Al, V e m foi efetuado de acordo com a metodologia descrita no mesmo manual.

Para representação dos resultados, o Estado foi dividido em quatro regiões considerando-se as formações geológicas (Silva & Bortoluzzi, 1987) e o tipo climático (Pandolfo et al., 2002) predominantes em cada município (Figura 1). Em linhas gerais, as quatro regiões foram assim definidas: **Oeste** – correspondendo às áreas de menor altitude no Meio-Oeste e Oeste do Estado, onde ocorrem rochas vulcânicas da formação Serra Geral, grupo São Bento, com predominância de basalto e de clima Cfa (2.865 amostras); **Planalto** – áreas de maior altitude localizadas no Planalto Sul e Meio-Oeste do Estado, onde ocorrem rochas vulcânicas da formação Serra Geral, grupo São Bento, com predominância de dacito e riolito (ou riodacito) e clima Cfb (1.006 amostras); **Centro** – faixa central que se estende desde o Sul até o Planalto Norte do Estado, onde ocorrem rochas sedimentares constituídas por arenitos e folhelhos, em região de ocorrência tanto de clima Cfa (Sul do Estado e parte do Alto Vale do Itajaí) como de clima Cfb (Planalto Norte) (1.600 amostras); **Litoral** – faixa litorânea correspondente à região de ocorrência do Embasamento Cristalino e de sedimentos recentes originados dessas rochas e depositados ao longo dos rios, ou na forma de sedimentação marinha ou eólica na faixa litorânea, sob clima Cfa (1.423 amostras).

Os resultados das análises das amostras de cada região foram agrupados nas faixas de interpretação de cada atributo, estabelecidas no “Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina” (Sociedade..., 2004). Para facilitar a análise visual da ►

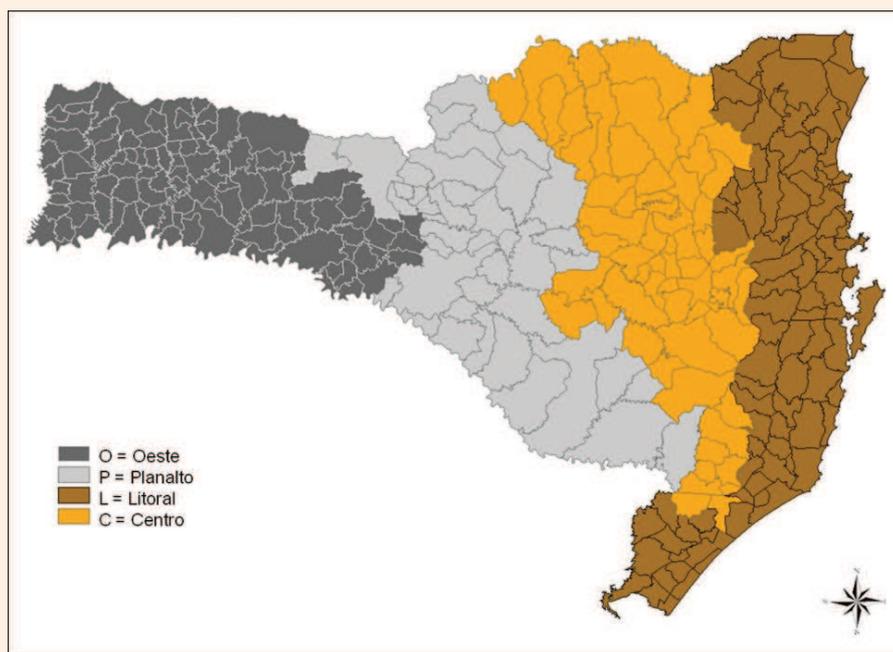


Figura 1. Distribuição espacial das quatro regiões de Santa Catarina, definidas a partir das formações geológicas e dos tipos climáticos predominantes, tomando como base o limite dos municípios

distribuição das amostras de solo nas faixas de interpretação de cada característica, os resultados são apresentados em gráficos de percentual acumulado.

Resultados e discussão

Manejo do solo

O percentual de lavouras sob uso de sistemas conservacionistas de manejo do solo para implantação das culturas de verão (semeadura direta e preparo mínimo ou conservacionista) aumenta na direção do Litoral para o Oeste, passando de cerca de 35% na primeira para cerca de 80% na última região (Tabela 1). No entanto, em mais de 70% das lavouras de todas as regiões são utilizados sistemas com revolvimento do solo para implantação das culturas de inverno, o que resulta em baixa cobertura do solo no início do ciclo das culturas, deixando-o suscetível à ocorrência de erosão e degradação. Essa situação pode ser agravada pelo fato de a maioria das lavouras cultivadas no inverno se constituírem de pastagens anuais, manejadas sob pastejo direto muitas vezes em intensidade superior a sua capacidade de rebrotação, resultando em baixo aporte de matéria orgânica ao sistema e de cobertura por

palha por ocasião da semeadura das culturas de verão.

Teor de argila

Nas regiões Oeste e Centro, a maior participação percentual de lavouras ocorreu na faixa de 21% a 40% de argila no solo, seguida pela de 41% a 60% (Figura 2), de forma similar ao que foi encontrado por Veiga et al. (2008) em amostras enviadas aos laboratórios pelos agricultores no ano de 2004. Na região Planalto foi observada uma inversão entre a participação percentual dessas duas faixas, com maior percentual de

lavouras na faixa de 41% a 60%, seguido pela faixa de 21% a 40%. Excetuando-se a região Litoral, a soma das faixas 21% a 40% e 41% a 60% de argila totalizaram mais de 80% das lavouras amostradas. Observou-se, também, baixa participação percentual de lavouras na faixa $\leq 20\%$ de argila nas regiões Oeste e Planalto Sul em função de os solos serem originados de rochas ígneas constituídas de minerais de fácil decomposição (basalto, dacito e riolito), com baixo teor de quartzo (Leinz & Amaral, 2003). Pela mesma razão, essas duas regiões foram as únicas que apresentaram número significativo de lavouras na faixa $> 60\%$ de argila. Mais de 90% das lavouras da região Litoral apresentaram teor de argila nas faixas $\leq 20\%$ e 21% a 40%, o que também está relacionado com o material de origem dos solos. As rochas predominantes dessa região (gnaisse, granito e migmatito) apresentam quantidade expressiva do mineral quartzo (Leinz & Amaral, 2003), que apresenta maior resistência ao intemperismo e, por isso, permanece inalterado na fração areia, aumentando a participação dessa fração no solo. Esse mineral é encontrado tanto nos solos formados *in situ* quanto naqueles formados sobre sedimentos transportados pelos rios e depositados nas planícies aluviais no interior do Embasamento Cristalino ou, ainda, depositados na faixa litorânea e retrabalhados ou não pelo vento.

Tabela 1. Sistemas de manejo do solo utilizados para implantação das culturas de inverno e de verão nas lavouras amostradas com informação deste aspecto, em quatro regiões de Santa Catarina

Região	Sistema de manejo					
	Inverno			Verão		
	SP	SI	PS	SD	PM	PC
 %					
Litoral	24,9	23,6	51,5	7,9	27,6	64,5
Centro	27,2	52,9	19,9	24,7	28,5	46,8
Planalto	19,9	64,7	15,4	38,3	22,1	39,6
Oeste	32,0	57,5	10,5	52,1	27,2	20,7

Nota: SP = Sem preparo (semeadura direta ou a lanço sem incorporação); SI = Semeadura a lanço com incorporação; PS = Preparo + semeadura; SD = Semeadura direta; PM = Preparo mínimo (cultivo mínimo ou escarificação + gradagem); PC = Preparo convencional (aração + gradagem).

Teor de matéria orgânica

A maioria das lavouras se enquadra na faixa de teor médio de MO no solo, situado entre 2,6% e 5% (Figura 2). Há um aumento paulatino do percentual de lavouras com teor de MO $\leq 2,5\%$ (baixo) no sentido da região de maior para menor altitude (Planalto, Oeste, Centro, Litoral), o que está relacionado com o aumento na temperatura média no mesmo sentido, uma vez que não há variação significativa na latitude (Pandolfo et al., 2002). O maior acúmulo de MO nos locais de menor temperatura está associado tanto ao efeito direto dessa na redução na taxa de oxidação do material orgânico adicionado ao solo como pela manutenção do solo mais úmido em função da redução na taxa de evapotranspiração (Kämpf & Schwertmann, 1983). A redução do teor de argila, que ocorre concomitantemente, também determina menor acúmulo de MO ($r = 0,35$; $P < 0,001$) nas últimas regiões, pois as frações finas do solo promovem proteção física a determinadas frações de MO

favorecendo seu acúmulo no solo (Bayer & Mielniczuk, 1999). O maior percentual de lavouras com uso de sistemas de manejo conservacionistas para implantação das culturas de verão também pode estar contribuindo para a manutenção do teor de MO mais alto nas regiões Oeste e Planalto, ou até mesmo para seu aumento quando utilizados sistemas de culturas com maior aporte de material orgânico ao sistema.

Capacidade de troca de cátions

Há predominância de lavouras com CTC do solo na faixa de interpretação $> 15\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (alta) (Figura 3), indicando que os solos catarinenses apresentam condições favoráveis para retenção de cátions e, conseqüentemente, suprimento desses nutrientes para as culturas. As lavouras das regiões Oeste e Planalto apresentam o maior percentual de amostras nessa faixa, enquanto as do Litoral apresentam o menor, o que está associado, principalmente, às

variações nos teores de MO no solo, o qual apresenta coeficiente de correlação significativo com a CTC ($r = 0,37$, $P < 0,001$). O Litoral foi a única região que apresentou predominância de lavouras na faixa de interpretação 5,1 a $15,5\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (média) e um número significativo de amostras na faixa de interpretação $\leq 5\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ (baixa) para essa característica. As lavouras dessa última faixa estão localizadas sobre solos arenosos que ocorrem nessa região, tanto desenvolvidos sobre sedimentos depositados nas planícies aluviais como aqueles retrabalhados pelo vento e depositados na forma de dunas ao longo da faixa litorânea.

pH em água

Considerando as lavouras de todo o Estado, há um equilíbrio na distribuição percentual entre as faixas de interpretação de pH em água do solo. No entanto, a variação entre as regiões é significativa, com aumento expressivo do percentual de lavouras com $\text{pH} \leq 5$ (muito baixo) no sentido do Oeste para o Litoral do Estado (Figura 3). Essa variação pode ser explicada, em parte, pelo material de origem do solo, com predominância de rochas básicas no Oeste (basalto), intermediárias no Planalto (dacito) e ácidas no Litoral (granitos e gnaisses) (Silva & Bortoluzzi, 1987). Também contribuíram para essas diferenças as campanhas de melhoria do solo através da calagem desenvolvidas ao longo das últimas décadas, as quais, aparentemente, tiveram maior alcance nas regiões onde a produção agropecuária tem maior participação na geração de renda regional (Oeste e Planalto). Deve-se considerar, também, que muitas amostras da região Litoral foram coletadas em lavouras de arroz, onde normalmente não é efetuada aplicação de calcário. Isso porque o processo denominado "autocalagem", que corresponde à elevação do pH causada pela liberação de hidroxilas pelos microrganismos no processo de decomposição da matéria orgânica nas condições anaeróbicas promovidas pela inundação das lavouras, mantém o pH em água em nível adequado para a cultura (Bissani et al., 2008). Para a ►

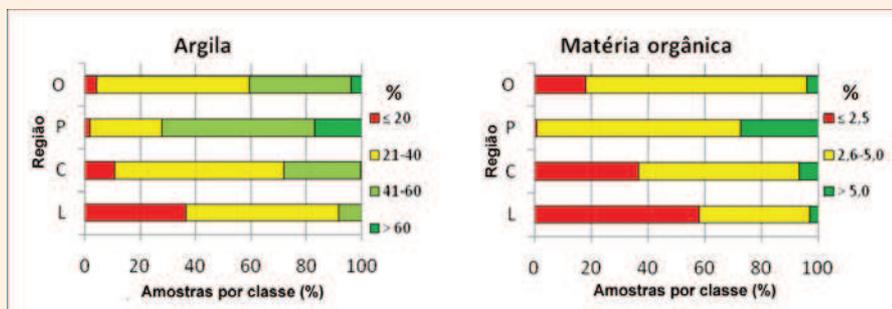


Figura 2. Distribuição percentual das lavouras nas faixas de interpretação de teor de argila e de matéria orgânica do solo, em amostras coletadas em 2008 nas microbacias hidrográficas atendidas pelo Projeto Microbacias 2 em quatro regiões de Santa Catarina (O = Oeste; P = Planalto; C = Centro; L = Litoral)

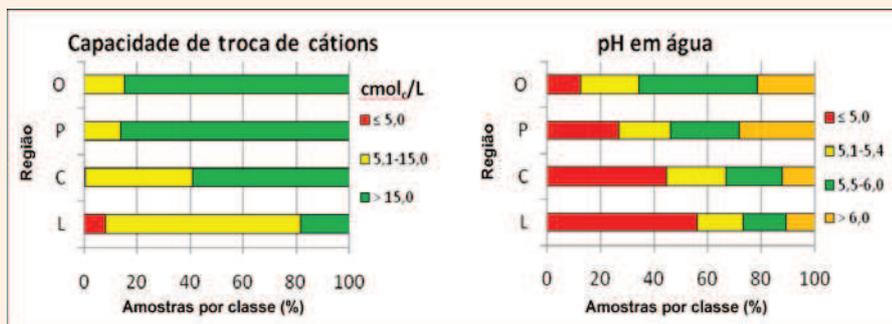


Figura 3. Distribuição percentual das lavouras nas faixas de interpretação de capacidade de troca de cátions e de pH em água do solo, em amostras coletadas em 2008 nas microbacias hidrográficas atendidas pelo Projeto Microbacias 2 em quatro regiões de Santa Catarina (O = Oeste; P = Planalto; C = Centro; L = Litoral)

realização da análise do solo, a amostra é coletada com o solo drenado, o que resulta em determinação de pH mais baixo do que na condição alagada.

Observa-se um percentual expressivo de lavouras na faixa de pH do solo > 6 (alto), principalmente nas regiões Oeste e Planalto (Figura 3), o que pode resultar em redução da disponibilidade de alguns micronutrientes no solo (Bissani et al., 2008). Comparando-se os resultados obtidos neste estudo com aqueles de Veiga et al. (2008), observa-se um aumento relativo do percentual de lavouras nas faixas de pH > 6 (alto) e 5,5 a 6 (médio) e, conseqüentemente, redução da participação nas faixas ≤ 5 (muito baixo) e 5,1 a 5,4 (baixo). Isso indica que os resultados de análise de amostras coletadas e enviadas pelos agricultores podem não representar adequadamente a condição de fertilidade atual das lavouras dos sistemas predominantes de uso e manejo do solo de algumas regiões, o que está associado aos diferentes critérios para seleção da área e à forma de amostragem.

Saturação por bases e por alumínio

A distribuição das lavouras nas faixas de saturação da CTC do solo por bases trocáveis (Ca, Mg e K) está estreitamente relacionada ao pH do solo, observando-se aumento paulatino da participação nas faixas de menor saturação no sentido do Oeste para o Leste do Estado (Figura 4). No Oeste, mais de 80% das lavouras estão enquadradas nas faixas de

interpretação > 80% (alta) e 65% a 80% (média) desse parâmetro, enquanto no Litoral em torno de 70% das lavouras estão enquadradas nas faixas < 45% (muito baixa) e 45% a 64% (baixa). Os resultados de saturação por alumínio na CTC efetiva do solo, como esperado, apresentam distribuição inversa nas faixas de interpretação em relação à saturação por bases, com redução do percentual de lavouras nas faixas de menor saturação no sentido do Oeste para o Leste do Estado (Figura 4). O Oeste apresenta mais de 80% das amostras na faixa < 1% (muito baixa), considerada adequada para a maioria das culturas. O Litoral, por sua vez, apresenta mais de 50% das amostras nas faixas > 20% (alta) ou 11% a 20% (média) de saturação por alumínio, inadequadas para a maioria das culturas.

Analisando-se conjuntamente os resultados de pH em água, saturação por bases e saturação por alumínio, pode-se inferir que, utilizando-se sistemas conservacionistas de manejo do solo para implantação das culturas de verão e de inverno, em que o processo erosivo é reduzido, não há mais necessidade de realizar campanhas sistemáticas de distribuição de calcário nas regiões Oeste e Planalto, pois as condições encontradas nas lavouras são adequadas para o cultivo da maioria das culturas. Nessas regiões, por outro lado, é necessário desenvolver uma campanha de esclarecimento sobre os possíveis efeitos negativos da aplicação excessiva de calcário, como, por exemplo, redução de disponibilidade de alguns micronutrientes e da estabilidade da estrutura do solo.

Conclusões

O uso de sistemas conservacionistas de manejo do solo para implantação das culturas de verão aumenta no sentido do Litoral para o Oeste, onde representa cerca de 80% das lavouras. No entanto, as culturas de inverno são implantadas predominantemente com revolvimento do solo em todas as regiões.

Há redução paulatina do percentual de lavouras com teores médio e alto de matéria orgânica no solo na direção das regiões de maior para menor altitude (Planalto, Oeste, Centro, Litoral), o que está associado ao aumento da temperatura média e à redução do teor de argila e do uso de sistemas conservacionistas de manejo do solo.

As regiões Oeste e Planalto apresentam percentual maior de lavouras nas faixas de melhor interpretação dos atributos do solo estudados, indicando melhores condições para a produção agrícola.

Analisando-se conjuntamente os resultados de pH em água, saturação por bases e saturação por alumínio, pode-se inferir que campanhas sistemáticas de distribuição de calcário nas regiões Oeste e Planalto não são mais necessárias, pois as condições encontradas nas lavouras já são adequadas para o cultivo da maioria das culturas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Secretaria Executiva Estadual do Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural pela liberação dos recursos para realizar este trabalho; aos secretários executivos regionais pelo auxílio no esclarecimento e na organização das equipes municipais; aos extensionistas municipais e facilitadores do projeto, pela coleta e pelo envio das amostras; e aos funcionários da Epagri/Laboratório de Análises de Solos do Cepaf, pela realização do grande número de análises demandadas pelo projeto.

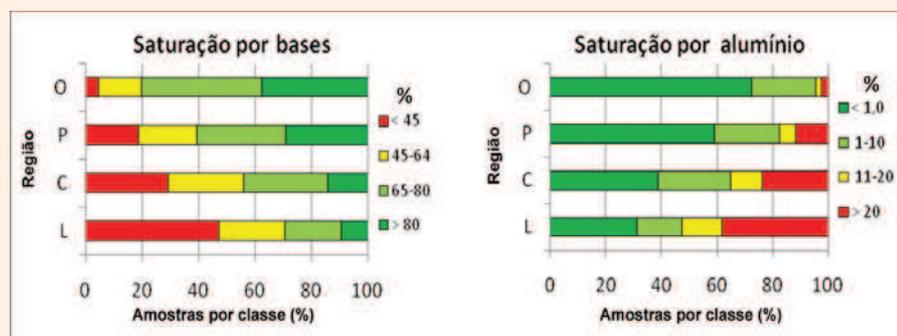


Figura 4. Distribuição percentual das lavouras nas faixas de interpretação de saturação por bases e por alumínio no complexo de troca do solo, em amostras coletadas em 2008 nas microbacias hidrográficas atendidas pelo Projeto Microbacias 2 em quatro regiões de Santa Catarina (O = Oeste; P = Planalto; C = Centro; L = Litoral)

Literatura citada

1. BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.9-26.
2. BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.; CAMERGO, F.A.O. et al. *Fertilidade dos solos e manejo da adubação*. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 344p.
3. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Solos do Estado de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 2004. 1 CD-ROM; mapa color. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).
4. KÄMPF, N.; SCHWERTMANN, U. Goethite and hematite in a climosequence in southern Brazil and their application in classification of kaolinitic soils. *Geoderma*, v.23, p.27-39, 1983.
5. LEINZ, V.; AMARAL, S.E. *Geologia geral*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003. 400p.
6. PANDOLFO, C.M.; VEIGA, M.; BALDISSERA, I.T. *Evolução da fertilidade do solo nas mesorregiões Serrana e Oeste Catarinense*. Florianópolis: Epagri, 1995. 99p. (Epagri. Documentos, 163).
7. PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. *Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2002. 1 CD-ROM.
8. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBCS-NRS; Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400p.
9. SILVA, L.C.; BORTOLUZZI, C.A. (Eds.). *Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: DNPM, 1987. 216p.
10. VEIGA, M.; PANDOLFO, C.M.; MULLER NETTO, J.M. et al. Diagnóstico da fertilidade em solos cultivados de Santa Catarina, em 2004. *Agropecuária Catarinense*, v.21, n.3, p.79-84, 2008.
11. ZAMPIERI, S.L. (Coord.). *Relatório síntese - Inventário de terra e parâmetros químicos, físicos e microbiológicos dos solos*. Projeto Microbacias 2. Marco Zero - Monitoramento socioeconômico e ambiental do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Prapem/MB2, 2005. 81p. ■



**Reciclagem:
não jogue essa ideia no lixo.**

Uma tonelada de alumínio reciclado evita a extração de 5 toneladas de minério.
O alumínio leva de 100 a 500 anos para se decompor na natureza.

Preserve a saúde do planeta.

 Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina 