

LEVANTAMENTO DE INDICADORES FÍSICOS DO SOLO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO LINO, AGUDO-RS.

João Batista Rossetto Pellegrini, José Miguel Reichert, Dalvan José Reinert, Letícia Sequinato, Marcelo Kunz, Flávio Fontinelli. Departamento de Solos – Universidade Federal de Santa Maria, 97111-970, Santa Maria – RS. joao.pellegrini@zipmail.com.br

Palavras chave: Microbacia Hidrográfica, Agricultura Familiar, Propriedades Físicas do solo, Recursos Naturais.

Introdução

O Rio Grande do Sul possui cerca de 400 mil famílias rurais, das quais, aproximadamente, 360 mil (90%) são de pequenos agricultores. Das 400 mil famílias, 224 mil podem ser classificadas como pobres. As pequenas unidades de produção apresentam diversos problemas quanto à erosão do solo, uso excessivo e inadequado de agrotóxicos, degradação dos recursos naturais, poluição das fontes de abastecimento de água e dos mananciais hídricos. Além disso, a baixa produtividade, resultante da degradação do solo, colaborou para agravar a situação econômica dos agricultores, por falta de tecnologias adequadas à realidade dos mesmos (SAA/RS Rural, 1999).

Partindo dessa realidade, vem sendo desenvolvido o Programa de Manejo dos Recursos Naturais e de Combate à Pobreza Rural – RS Rural, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das comunidades rurais carentes, através de ações relacionadas à produção sustentável e à preservação dos recursos naturais. Essas ações são planejadas em unidades geográficas caracterizadas como Microbacias Hidrográficas (MBH), tanto na estratégia de organização dos agricultores quanto para a implementação das práticas de uso, manejo e conservação dos recursos naturais.

Ao longo do processo surgiu a necessidade de diagnosticar as mudanças provocadas pela implementação do programa, possibilitando avaliar os efeitos das práticas ambientais introduzidas nas MBH. Por essa razão, propõe-se monitorar variáveis indicadoras que sejam sensíveis às mudanças decorrentes dos planos de manejo dos recursos naturais estabelecidos pelos técnicos e agricultores.

Neste trabalho avaliou-se os efeitos das ações propostas pelo programa sobre a capacidade produtiva dos solos, através do levantamento dos indicadores físicos como textura, porosidade, taxa de infiltração de água, densidade e resistência à penetração do solo da microbacia Nova Boêmia, do município de Agudo, RS.

Caracterização da Microbacia Hidrográfica

As informações a seguir foram obtidas a partir do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) realizado pela Emater e pelo Departamento de Solos da UFSM. A Microbacia Hidrográfica (MBH) em estudo está localizada na comunidade Nova Boêmia pertencente ao município de Agudo, Rio Grande do Sul. Apresenta uma área total de 471 ha, distribuídas entre 46 Unidades de Produção Agropecuária (UPA), perfazendo uma área média de 10 ha por família, caracterizando uma estrutura tipicamente minifundiária. As terras utilizadas para cultivo ocupam 160 ha, o que representa 34 % da área total, uma média de 3,5 ha por UPA. Observou-se que 13,5 % das terras (63 ha) são definidas como inaproveitáveis, ou seja, locais de difícil acesso, devido principalmente às condições de relevo acidentado e excessiva predregosidade.

Dos 471 ha, 142 ha são ocupados por capoeirão, o equivalente a 30 % da área total da microbacia e 6,5 % (32 ha) é destinado para reflorestamento, em grande parte com eucalipto. As culturas que predominam na microbacia hidrográfica são o fumo, milho e feijão, representando áreas de 61,5 ha, 102 ha e 22,9 ha, respectivamente. A área de 61,5 ha de fumo é cultivada em 37 UPA, perfazendo uma média de 1,7 ha/família com uma produção total de 9.083 arobas e produtividade de 148 arobas/ha, resultando em uma receita bruta de R\$ 241.800,00, representando 77 % da Receita Bruta Total da MBH. Cerca de 37% das unidades dependem exclusivamente do fumo como fonte de renda. O sistema de cultivo convencional é predominante na microbacia. O plantio direto é adotado em apenas duas propriedades, sendo que, existe uma ligeira similaridade com o cultivo mínimo. A cobertura do solo é feita em 30 %, equivalente a 65,6 há da área cultivada, utilizando exclusivamente plantas com desenvolvimento no período de inverno.

Os indicadores sociais, econômicas e ambientais estão diretamente relacionados com a qualidade do solo da microbacia. As limitações estruturais como a alta pedregosidade e declividade das lavouras, a descapitalização e precariedade dos meios de produção, a dependência de uma única cultura (fumo), a falta de assistência técnica e, principalmente, a baixa superfície de área útil levam ao uso intensivo e desordenado dos solos e, conseqüentemente, à degradação de suas propriedades físicas. Por sua vez, o esgotamento da fertilidade desses solos é fator determinante da redução paulatina da produtividade da terra, a qual tem ação decisiva na rentabilidade dessas famílias.

Material e métodos

Distribuição de tamanho de partículas (DTP): A DTP foi determinada em amostras coletadas de 0-5 cm. A dispersão foi realizada com hidróxido de sódio e agitação mecânica e a quantificação pelo método de Vettori. Para as determinações foram coletadas sub-amostras em, pelo menos, 3 locais por gleba, e realizadas 2 repetições de laboratório.

Resistência mecânica à penetração (RP) do solo: Foi determinada usando-se um penetrógrafo SOILCONTROL[®] - PENETROGRAPHER^{PAT} SC-60, possuindo ponta cônica com diâmetro da base de 12,83mm e com ângulo de penetração de 30°. A velocidade de penetração foi de aproximadamente 18,3 cm/min. As leituras de RP foram realizadas nas profundidades de 0-10 e 10-20cm. Foram realizadas 3 medições de RP por gleba.

Estabilidade de agregados: As amostras foram coletadas com o solo friável. Posteriormente, as amostras foram submetidas à análise da distribuição do tamanho de agregados estáveis em água pelo método modificado de Kemper & Chepil (1965). Para as determinações foram coletadas subamostras em, pelo menos, 3 locais por gleba, e realizadas 2 repetições de laboratório. A estabilidade dos agregados foi expressa pelo diâmetro médio ponderado (DMP) e geométrico (DMG).

Condutividade hidráulica em solo saturada no campo (Ksat-campo): Foi determinada pelo método do permeâmetro de Guelph (Elrick et al., 1987), usando uma única carga hidráulica de 10cm. As determinações foram feitas em 3 locais por gleba. A equação empregada para o cálculo foi aquela apresentada por Reynolds & Elrich (2001).

Microporosidade (mp), macroporosidade (Mp) e porosidade total (Pt): As amostras usadas na determinação da condutividade no laboratório foram ressaturadas por 48 horas, levadas à mesa de tensão onde foram submetidas à tensão 50cm de coluna de água. Depois de cessada a drenagem, foi determinada a massa da amostra, colocada em

estufa para secagem e novamente pesada. A Pt foi obtida pela equação $Pt=100.(1-ds/2,65)$. Para as determinações foram coletadas amostras em 3 locais por gleba.

Densidade do solo (ds): A ds foi calculada pela relação entre a massa do solo seco em estufa a 105°C, obtido no item anterior, e volume da amostra ($ds=m/V$). Para as determinações foram coletadas amostras em 3 locais por gleba.

Resultados e Discussão

Na análise dos dados de atributos físicos, buscou-se identificar condições de uso e de manejo com maiores reflexos na qualidade do solo em doze das 46 propriedades da microbacia.

Por ocasião do levantamento, o solo encontrava-se coberto, em grande parte, por plantas de cobertura ou em pousio. Algumas glebas apresentavam alta pedregosidade, o que está associada a áreas degradadas, terras declivosas e solos marginais para cultivos anuais.

Quanto à distribuição granulométrica, houve predominância das frações silte e areia fina em quase todas as glebas, mostrando que esses solos são bastante suscetíveis à erosão e ao selamento superficial. O teor de argila variou de 0 a 36,4%, sendo que nas glebas cultivadas houve uma predominância dos valores inferiores a 20 % e nas glebas não cultivadas a maioria das amostras ficaram na classe de 20 a 40 % de argila. Essa variação pode ser explicada pelo fato das áreas de lavoura apresentarem acelerado processo de erosão superficial, sendo determinante na modificação de outras propriedades físicas como: densidade, agregação, porosidade, compactação e condutividade hidráulica do solo, principalmente na camada de 0 a 10 cm (Tabela 01).

A densidade do solo (ds), a porosidade total (Pt) e o diâmetro médio ponderado (DMP) de agregados estáveis em água apresentaram grande variação em seus valores, sendo de 0,80 a 1,76 g/cm³ para a ds, 33,7 a 69,7% para a Pt e 0,53 a 4,68mm para o DMP, mostrando que esses indicadores foram bastante sensíveis às variações na qualidade do solo. As glebas não cultivadas apresentaram valores de densidade superiores a 1,1 Mg m³, o que pode estar associado ao não revolvimento do solo e à maior presença de argila, o que não ocorre nas outras áreas.

Os solos ocupados por plantas perenes (potreiro, eucalipto, cana-de-açúcar) apresentaram maior DMP de agregados estáveis do que solos com cultivos anuais, particularmente do fumo (Tabela 02). Parece evidente a existência de uma relação com o acúmulo maior de material orgânico, tendo em vista que o revolvimento e uso freqüente do solo provocam uma maior decomposição da matéria orgânica, tornando-os mais suscetíveis aos processos erosivos.

Solos com maior estabilidade de agregados não apresentam, necessariamente, maior qualidade estrutural, expressa pela qualidade do espaço poroso. Nesses sentido, as áreas com potreiro e pastejo apresentaram, em geral, baixas Pt e macroporosidade, influenciada pela característica e uso dessas glebas. Espécies arbóreas, como o eucalipto, com sistema radicular agressivo e abundante e manutenção de cobertura do solo pela serrapilheira, permitem o aumento mais permanente e estável dos macroporos.

A condutividade hidráulica saturada apresentou grande variabilidade entre as amostras das glebas. Os valores de permeabilidade no campo (2-10cm) foram baixos, podendo indicar que chuvas intensas podem gerar um grande escoamento superficial.

O índice de cone (Tabela 2), que reflete a resistência mecânica do solo à penetração, foi normalmente maior na camada de 10-20cm em relação a de 0-10cm, possivelmente associado ao revolvimento do solo nas glebas cultivadas. Usando-se o limite de 2,0 MPa como crítico ao desenvolvimento radicular, percebe-se que há restrições às raízes em área degradadas pelo pisoteio e pela presença de sulcos, ou solos rasos (áreas ocupadas por capoeira e mata).

Tabela 1: Teor de argila, densidade do solo, porosidade total e macroporosidade em glebas cultivadas e não cultivadas na microbacia hidrográfica do Aroio Lino, Agudo, RS.

Teor de Argila (%)		Densidade do solo (Mg.m ⁻³)		Porosidade total (%)		Macroporosidade (%)	
Classes	Amostras	Classes	Amostras	Classes	Amostras	Classes	Amostras
Glebas cultivadas (fumo, milho, cana-de-açúcar, plantas de cobertura, etc)							
< 20	66	0,8-1,1	24	30-40		< 10	6
20-30	34	1,1-1,4	47	40-50	28	10-25	87
40-60		1,4-1,7	29	50-60	57	25-40	7
> 60		> 1,7		> 60	15	> 40	
Glebas não cultivadas (capoeira, potreiro, mata natural, reflorestamento, etc)							
< 20	31	0,8-1,1	83	30-40		< 10	16
20-30	69	1,1-1,4	17	40-50	21	10-25	66
40-60		1,4-1,7		50-60	79	25-40	18
> 60		> 1,7		> 60		> 40	

Tabela 2 – Diâmetro Médio de Agregados (DMP) estáveis em água, resistência mecânica do solo à penetração (rp) e condutividade hidráulica de solo saturado (ksat) em glebas cultivadas e não cultivadas na microbacia hidrográfica do Aroio Lino – Agudo, RS.

DMP agregados (mm)		RP 0-10 cm (MPa)		RP 10-20 cm (MPa)		Ksat no campo (cm.h ⁻¹)	
Classes	Amostras	Classes	Amostras	Classes	Amostras	Classes	Amostras
Glebas cultivadas (fumo, milho, cana-de-açúcar, plantas de cobertura, etc)							
< 1,0	83	<0,5	54	<0,5	6	< 1,0	50
1,0-2,5	17	0,5-1,0	37	0,5-1,0	38	1,0-5,0	37
2,5-4,0		1,0-2,0	9	1,0-2,0	41	5,0-10	13
> 4,0		> 2,0		> 2,0	15	> 10	
Glebas não cultivadas (capoeira, potreiro, mata natural, reflorestamento, etc)							
< 1,0		<0,5	6	<0,5	5	< 1,0	75
1,0-2,5	25	0,5-1,0	59	0,5-1,0	10	1,0-5,0	25
2,5-4,0	56	1,0-2,0	29	1,0-2,0	65	5,0-10	
> 4,0	19	> 2,0	6	> 2,0	20	> 10	

Bibliografia

KEMPER, W.D., CHEPIL, W.S. **Size distribution of aggregates.** In: BLACK C. A. Methods of soil analysis. Part 1. Madison: ASA, 1965. p. 495-509.

REYNOLDS, W. D.; ELRICK, D.E. **Constant head well permeameter.** Comunicação pessoal (não publicado). 2001.

SAA – SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - PROGRAMA RS RURAL. Manual operativo: estrutura e gerenciamento. Programa de Manejo dos Recursos Naturais e de Combate à Pobreza Rural. Volume I. Porto Alegre, 1999. 45p.