

CONFLITOS DE USO DOS SOLOS DA BACIA DO ARROIO CASCALHO, PORTÃO, RS¹

EGON KLAMT¹

MARÍLIA LOBO BURLE³

MARILENE BALDELUCCHI²

GILNEI ARNOLD⁴

Resumo

Como subsídio para o planejamento de uso racional dos solos para fins agrícolas e de descarte de resíduos, determinou-se as características, classificação taxonômica e distribuição geográfica e avaliou-se o uso atual, a aptidão de uso agrícola e os conflitos de uso dos solos da bacia do Arroio Cascalho, Portão, RS.

Os resultados indicam que 67% da área da bacia está sendo subutilizada, 19% é utilizada de acordo com a aptidão de uso e 8,4% é superutilizada. A subutilização mais comum é a de solos Podzólicos, suscetíveis a erosão hídrica, com reflorestamento, quando apresentam aptidão restrita para culturas anuais. Esta subutilização favorece a preservação destes solos e do ambiente. Solos Litólicos muito pedregosos e com relevo forte ondulado com aptidão para florestamento, usados com culturas anuais, representa a superutilização extrema.

Palavras-chave: Levantamento de solos, classificação de solos, uso atual, potencial de uso.

Abstract

Land Use Conflicts at the Cascalho Watershed, Portão County, RS, Brazil

As a subsidy to agricultural land use planning and sewage disposal projects, the characteristics, classification and geographical distribution of soils were determined and the present land use, the land capability and the land use conflicts evaluated, at the Cascalho watershed, Portão County, RS, Brazil.

The results indicate that 67% of the soils of the watershed are subutilized, 19% are being used according to their land capability and 8,4% present utilization

¹ Trabalho realizado no Centro Estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia - CEPARM/ UFRGS, Campus do Vale, Cx. Postal 15044, 91.501-970 Porto Alegre/RS

² Prof. Aposentado, Bolsista IB/CNPq e Estudantes do Curso de Pós-Graduação (3) em Solos e (4) Engenharia Civil da UFRGS.

beyond the land capability. The utilization of highly susceptible Podzolic soils to water erosion, with florestation, instead of annual crop production, represents the main subutilization of soils. These subutilization favors the preservation of these soils. Stony Litholic soils, found on steep slopes, used with annual crops represents the extreme overutilization of soils.

Key-words: soil survey, taxonomic classification, land use, land capability

INTRODUÇÃO

As informações existentes sobre as características, classificação e distribuição geográfica dos solos da bacia do Arroio Cascalho, Portão, RS, restringem-se às contidas no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil, 1973), na escala de 1:750.000 e no Levantamento de Recursos Naturais efetuados pelo projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1986), na escala de 1:1000.000 e, o retrabalhamento das informações contidas nestes estudos, em escalas maiores, mas sem detalhamentos cartográficos e taxonômicos. Estas informações não são adequadas para fins de planejamento de uso dos solos nos projetos de microbacias hidrográficas e no uso de solos para descarte de resíduos. Para viabilizar estes planejamentos, levantamentos semidetalhados e/ou detalhados de solos são necessários.

A bacia do Arroio Cascalho deságua no Arroio Portão, que por sua vez é afluente do Rio dos Sinos. Este sistema hidrográfico encontra-se poluído com resíduos das indústrias do couro e químicos, urbanos, da criação de suínos e por sedimentos oriundos da erosão do solo agrícola e urbano.

Para a despoluição deste sistema hidrográfico, além de minimizar a afluência de sedimentos oriundos da erosão promovida pelo uso inadequado dos solos agrícolas e urbanos, necessário se faz estudar a possibilidade de descartar resíduos industriais e urbanos via solo. Solos profundos, bem drenados, de textura média a argilosa, com média a alta capacidade de troca de cátions e afastados de sistema de drenagem, são indicados para descarte de resíduos, porque retém íons e funcionam como filtro de substâncias sólidas (Klamt et al. 1982).

Como subsídio ao planejamento do uso racional dos solos para fins agrícolas e descarte de resíduos, o presente estudo visa determinar as características, classificação e distribuição geográfica dos solos e avaliar o uso atual, aptidão de uso agrícola e os conflitos de uso dos solos da bacia do Arroio Cascalho, Portão, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do Arroio Cascalho drena uma área de 4.585km² e está situada entre as coordenadas 29°37' de latitude sul e 51°37' e 51°18' longitude oeste (Figura 1). A partir do interflúvio estreito e de relevo suave ondulado a ondulado, situado ao norte e nordeste, onde encontram-se patamares com rochas subjacentes basálticas da Formação Serra Geral (Cretáceo), a drenagem cai abruptamente (encosta) e se desloca no sentido sudeste em planícies de largura variável situadas entre coxilhas arredondadas, de relevo ondulado, cujo material de origem subjacente é arenito da Formação Botucatu (Jurássico). Em pequena área na porção sudeste da bacia encontram-se arenitos fluviais e siltitos da Formação Rosário do Sul (Triássico). Depósitos aluvionares (Quaternário) encontram-se nas planícies fluviais.

De acordo com o levantamento de solos efetuado pelo projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1986), na região encontram-se solos Podzólico Vermelho Amarelo álico e distrófico e Podzólico Vermelho Escuro álico desenvolvidos das Formações Botucatu e Rosário do Sul respectivamente, Terra Roxa Estruturada, Brunizem Avermelhado e Cambissolo eutrófico da Formação Serra Geral e Planossolos e Solos Gley dos sedimentos aluviais.

O clima da região é do tipo Cfa-subtropical, úmido com temperatura e precipitação média anual de 19°C e 1450mm respectivamente. A vegetação original predominante da área foi floresta estacional decídua, que em grande parte deu lugar a cultivos agrícolas diversos (mandioca, milho, hortaliças), pastagem e reflorestamento com acácia negra.

O mapeamento dos solos foi efetuado a partir do delineamento de áreas homogêneas por fotointerpretação, em fotos aéreas na escala de 1:40.000. A seguir percorreu-se a bacia para identificação dos solos que ocorrem nestas áreas homogêneas, pela avaliação das características morfológicas dos mesmos e o relacionamento dos solos ao material de origem, superfícies geomórficas, drenagem e cobertura vegetal. Com estas informações elaborou-se a legenda preliminar, que serviu de base para o delineamento das unidades de mapeamento, reinterpretando-se as fotos aéreas. Estes delineamentos foram checados a campo e corrigidos quando necessário, originando o mapa de solos.

Na etapa seguinte foram descritos perfis representativos de cada unidade de mapeamento e coletadas amostras, conforme metodologia descrita por Lemos e Santos, 1984. As amostras foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas, dando origem a fração > 2mm que cosntituem os cascalhos e calhaus e a fração < 2mm, na qual se efetuou as seguintes análises: composição granulométrica (areia, silte, argila); pH H₂O e KCl 1N; Ca, Mg, Na, K trocáveis; Al e H extraíveis e matéria orgânica, utilizando os métodos da EMBRAPA (Brasil, 1973). Foram calculados a soma de

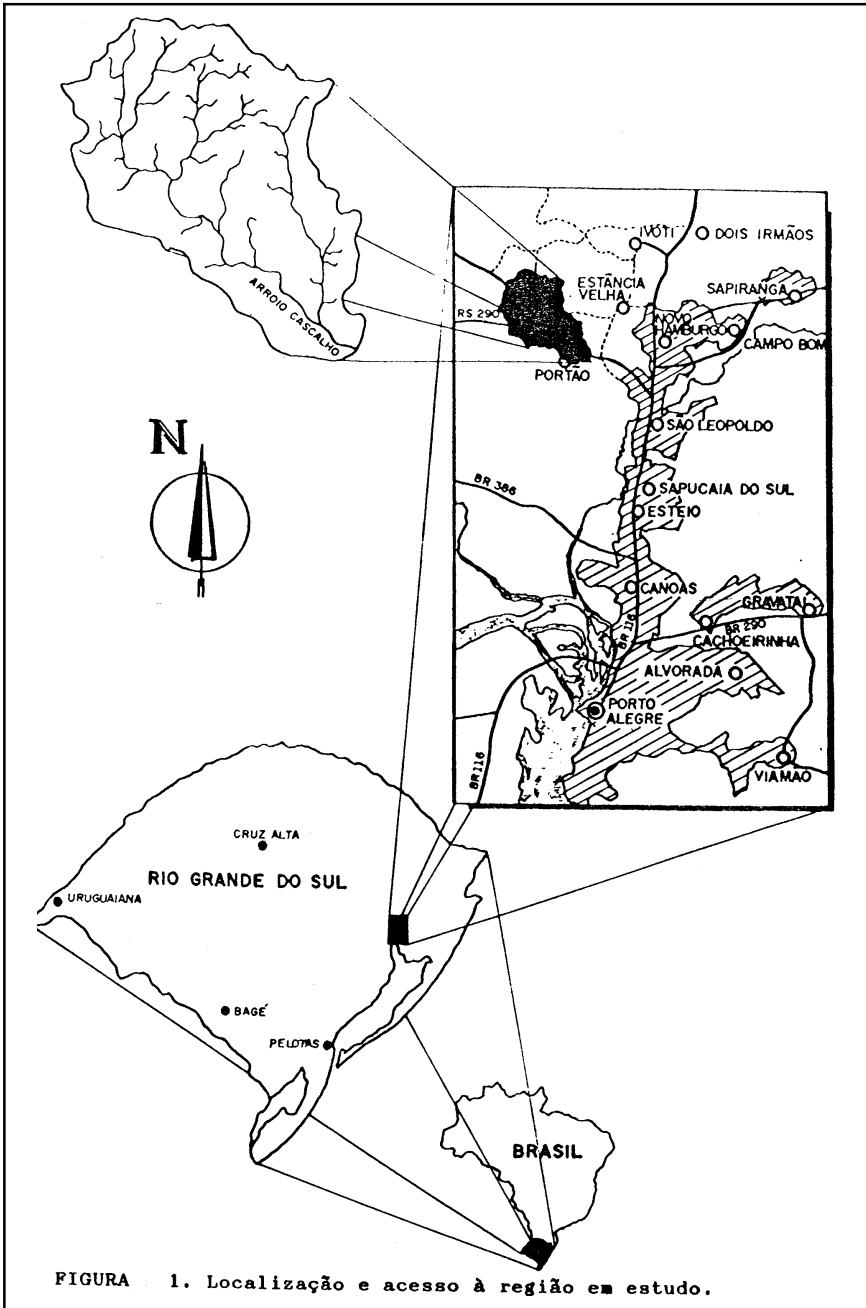


FIGURA 1. Localização e acesso à região em estudo.

base (valor S), capacidade de troca de cátions (valor T), saturação de bases (valor V) e saturação com alumínio (valor m).

Os perfis de solo coletados e analisados foram classificados no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Camargo et al, 1987), Soil Taxonomy (USA, 1992) e na Legenda da FAO/UNESCO, 1988.

Os dados analíticos e descrições morfológicas dos perfis serviram de base para a classificação da aptidão de uso agrícola dos solos utilizando-se para tal o Sistema de Aptidão Agrícola das Terras de Ramalho Filho et al (1978). Como os agricultores utilizam predominantemente nível tecnológico intermediário e na bacia encontram-se áreas com pastagem cultivada e outras reflorestadas com acácia, que no sistema citado se enquadram neste nível tecnológico, optou-se pela utilização apenas do nível de manejo B no mapa de aptidão de uso confeccionado.

Para a confecção do mapa de uso atual tentou-se a classificação supervisionada da imagem de satélite Landsat TM5, método da Máxima Verossimilhança Gaussiana (MAX-VER). Devido a complexidade do uso da terra, com delineamentos muito pequenos (minifúndio), os resultados não foram satisfatórios. O mapa de uso atual teve de ser obtido também por fotointerpretação.

Pela utilização do Sistema de Informações Geográficas-SGI, desenvolvido pelo INPE e utilizando o equipamento existente no Centro Estadual de Pesquisa em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, os seguintes planos de Informações - PIs, foram gerados:

1. CONT - limite geográfico da bacia (contorno), extraído da carta do Serviço Geográfico, do Exército, escala de 1:50.000, folhas Novo Hamburgo (MI 2970/2) e Montenegro (MI 2970/1) e os limites corrigidos através da interpretação das fotos aéreas na escala de 1:40.000. Este PI foi utilizado como máscara para delimitar os demais planos, fazendo com que o PI contivesse apenas as informações referentes à área de estudo;
2. MNT - modelo numérico do terreno, gerado a partir dos dados altimétricos da carta do Serviço Geográfico do Exército;
3. DEC - mapa de declividade, obtido a partir do fatiamento do MNT em diferentes classes de isodeclividades;
4. SOL - mapa de solos, obtido pela transferência dos delineamentos das fotos aéreas ao mapa básico confeccionado a partir da Carta do Serviço geográfico do Exército e digitado em mesa digitadora;
5. APT - mapa de aptidão de uso, obtido pela transformação da legenda do mapa de solos e digitado;
6. USO - mapa de uso atual, também obtido pela transferência dos delineamentos efetuados nas fotos aéreas ao mapa básico e digitação;

7. CONF - mapa de conflitos de uso da terra, como resultante do cruzamento no SGI dos PIs uso atual do solo (USO) e aptidão de uso da terra (APT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

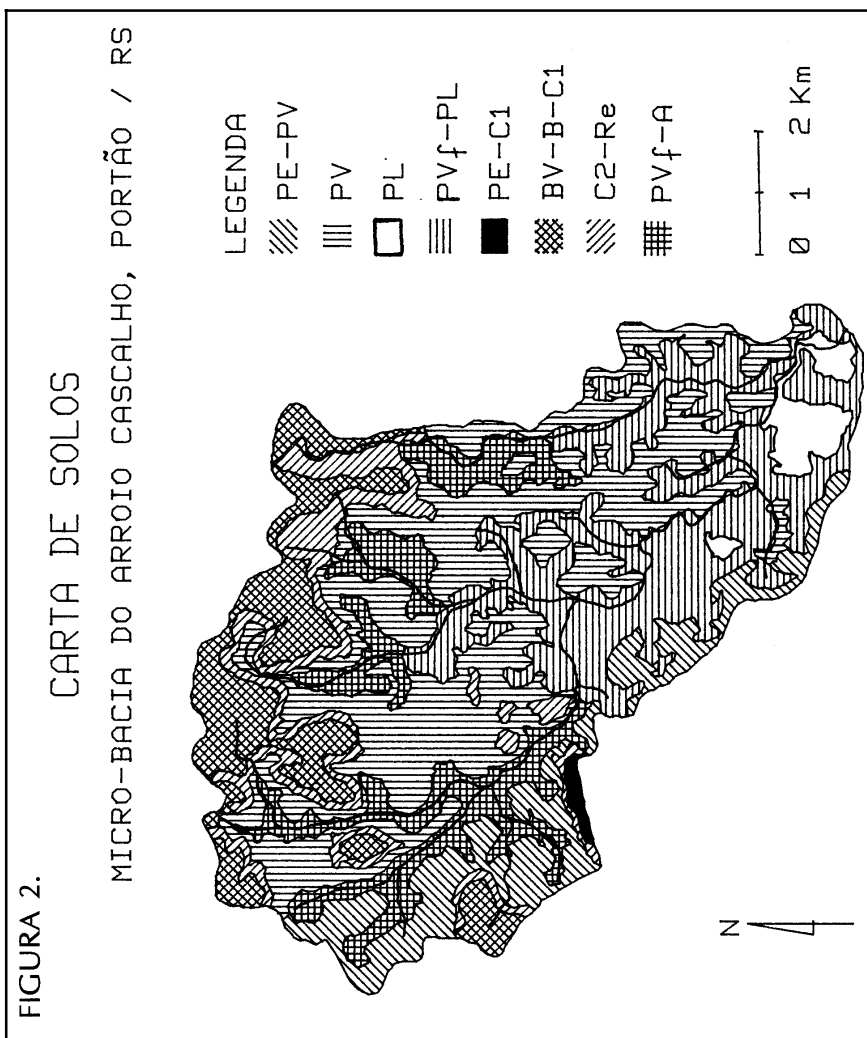
Solos da Bacia do Arroio Cascalho

A distribuição dos solos na bacia do Arroio Cascalho está relacionado às superfícies geomórficas e ao material de origem. Assim, nos patamares com rochas basálticas (Figura 2) ocorrem em complexa distribuição Brunizem Avermelhado textura média/argila, Brunizem textura média/argila e Cambissolo Tb distrófico A proeminente textura média/argila, constituindo o complexo BV-B-C₁ (Figura 2). Os Brunizem Avermelhado ocorrem nas partes mais estáveis dos patamares, enquanto que o Brunizem e Cambissolo nas partes mais instáveis, denudadas. Como inclusões ocorrem Podzólico Vermelho Escuro nas partes estáveis e Solos Litólicos eutróficos nas áreas mais denudadas.

Nas encostas (escarpas) com relevo forte ondulado e com desenvolvimento a partir de rochas basálticas ocorrem Cambissolo Ta eutrófico A moderado textura média e Solos Litólicos Ta eutróficos A chernozêmico textura média, constituindo o complexo C₂-Re (Figura 2). Estes solos também ocorrem em inselbergs encontrados na parte centro-noroeste da bacia.

Nas coxilhas arredondadas de relevo ondulado ocorrem Podzólico Vermelho Amarelo Tb álico abrupto A moderado textura areia/argila nas áreas com arenito Botucatu constituindo a unidade de mapeamento PV e o grupo indiferenciado de solos PE-PV - Podzólico Vermelho Escuro Tb álico A moderado textura média/argila e o Podzólico Vermelho Amarelo, nas áreas em que o material de origem é o arenito da Formação Rosário do Sul. Neste grupo indiferenciado, o Podzólico Vermelho Escuro é encontrado no topo das coxilhas até a meia encosta e o Podzólico Vermelho Amarelo da meia encosta às planícies.

Nas planícies com depósitos aluvionais encontradas na porção centro-noroeste da bacia, mais estreitas, ocorre a Associação Podzólico Vermelho Amarelo plúntico Tb distrófico abrupto A fraco textura areia/média e Solo Aluvial Ta eutrófico A moderado textura média (PVf-A); enquanto que na porção centro-sudeste mais largas, associado ao Podzólico Vermelho Amarelo plúntico ocorre o Planossolo Tb álico abrupto A proeminente textura areia/média (PVf-PL). Próximo a foz do arroio este Planossolo ocorre como unidade de mapeamento simples PL. Na paisagem o



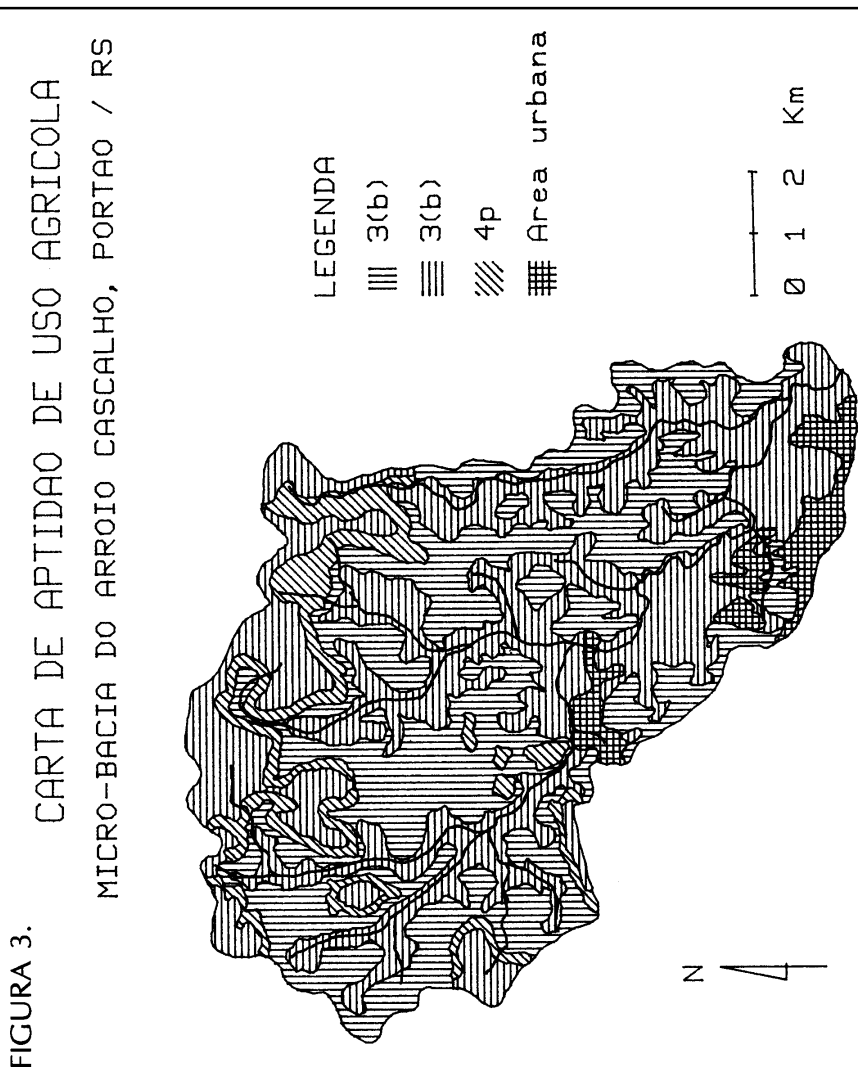
Podzólico Vermelho Amarelo plíntico sempre é encontrado em superfície suavemente ondulada, com drenagem imperfeita, enquanto que o Solo Aluvial e o Planossolo encontram-se nas depressões ou superfícies planas, mal drenadas.

Aptidão de Uso Agrícola dos Solos

O mapa de aptidão de uso agrícola (Figura 3), indica que 11,6% da área da bacia apresenta solos com aptidão restrita [(3b)] para culturas anuais, com áreas dentro destas com a aptidão superior, conforme definido no sistema de manejo intermediário por Ramalho Filho et al 1978. Esta área corresponde aos solos Podzólico Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo, unidades de mapeamento PE-PV, PV e PE-C₁. Trata-se de solos profundos, bem drenados, com textura areia franca a franco arenosa no horizonte A e apresentando gradiente textural para o horizonte B de textura argilosa; com exceção do Cambissolo (C₁) que é medianamente profundo. Esta característica associada ao declive acentuado das encostas torna os solos muito suscetíveis a erosão. Além disso são solos ácidos, com elevado teor de Al trocável (álícos), média capacidade de troca de cátions, baixa saturação com bases e baixos teores de fósforo. Esta são as razões de enquadrar os solos na Classe de aptidão restrita para agricultura. As áreas de aptidão superior referem-se aos topos das coxilhas, com declividade menores e por conseguinte menos suscetíveis à erosão.

Na classe de aptidão restrita para culturas anuais [(3b)] no sistema intermediário de manejo enquadram-se também as classes Planossolo-PL, Podzólico Vermelho Amarelo Plíntico-PVf, Brunizem Avermelhado-BV, Brunizem-B, Cambissolo-C₁ e Solo Aluvial-A. Os Planossolos e Podzólico Vermelho Amarelo plíntico apresentam horizonte A de textura areia muito espessas (> 1m). Por esta razão os solos apresentam baixa capacidade de retenção de íons e de água, além de baixa fertilidade por serem ácidos, distróficos ou álícos e com baixa concentração de bases e fósforo. Apresentam também impedimentos devido ao excesso d'água, principalmente o Planossolo. Este último apresenta aptidão regular para cultura de arroz irrigado. Os solos Brunizem avermelhado e Brunizem são solos férteis por apresentarem alta capacidade de troca de cátions, saturação de bases, mas médios a baixos teores de fósforo. Em si são solos com aptidão regular a boa para culturas anuais (potencial superior:___), mas por apresentarem complexa distribuição na paisagem com Cambissolos e inclusões de Solos Litólicos com alta pedregosidade e relevo mais acentuado (potencial inferior:—), as glebas em que se encontram tem limitações para mecanização agrícola e são suscetíveis a erosão hídrica. Os Solos Aluviais apesar de encontrarem-se em relevo plano e serem eutróficos, encontram-se às margens dos sistemas de drenagem e por conseguinte sujeitos a inundação. As áreas em que se encontram devem ser mantidas com cobertura vegetal permanente (potencial inferior:—) para assegurar a preservação ambiental.

As terras com aptidão regular para pastagem [(4p)] com inclusões de áreas com aptidão inferior (silvicultura ou preservação permanente) ocupam 8,5% da área.



Referem-se ao complexo Cambissolo-Solos Litólicos (C2-Re). Estes solos apesar da alta fertilidade, apresentam perfis rasos, alta pedregosidade e declividade acentuada, o que os torna impróprios para culturas anuais, mas aptos para pastagem plantada. As áreas com aptidão inferior referem-se as escarpas com declividade muito acentuada, com presença de afloramento de rochas.

Uso Atual dos Solos

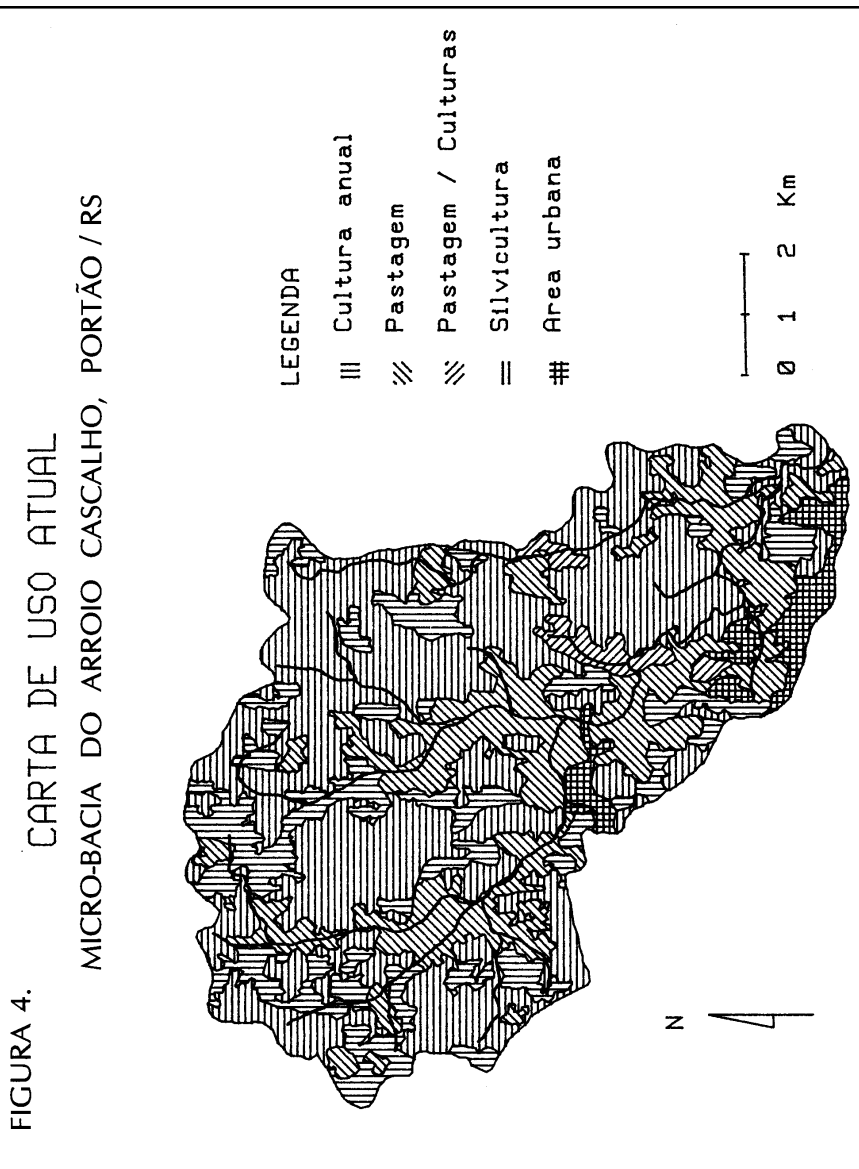
No mapa de uso atual dos solos, produzido a partir da interpretação da fotografia aérea delineou-se apenas as glebas utilizadas com culturas anuais, silvicultura + matas nativas, pastagem (natural + plantada), pastagem + culturas anuais e áreas urbanas (Figura 4). Os delineamentos com silvicultura + matas nativas ocupam 51,3% da área total da bacia, as de pastagem 23,5%, culturas anuais 18,7%, pastagem + culturas anuais 4,4% e área urbana com 2,1% da área.

Conflitos de Uso das Terras

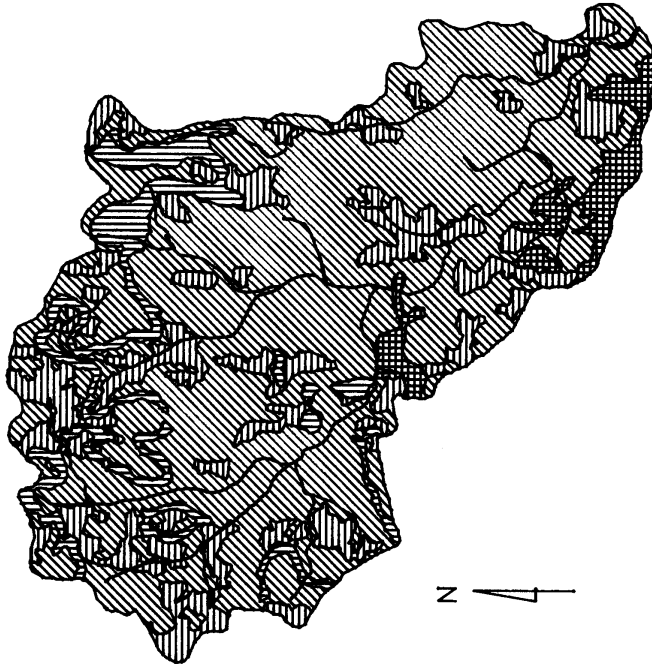
Para a confecção do mapa de conflitos de uso da terra (Figura 5) considerou-se as seguintes possibilidades: a) uso conforme, quando não existe conflito entre o uso atual e o uso potencial; b) subutilizado, quando as terras são utilizadas com intensidade inferior ao da aptidão de uso, como por exemplo o uso com reflorestamento, em áreas com aptidão para culturas anuais; c) superutilizado, quando as terras são utilizadas mais intensamente que a aptidão de uso, como por exemplo áreas indicadas para pastagem, sendo utilizada com culturas anuais.

Analisando o mapa de conflitos de uso observa-se a existência de grande área subutilizada (67,6%), constituída principalmente de terras aptas para culturas anuais e pastagem natural, sendo utilizadas com silvicultura. As terras superutilizadas que constituem 8,4%, referem-se principalmente a terras indicadas para pastagem cultivada e reflorestamento, que são utilizadas com culturas anuais, que é o caso dos Solos Litólicos e Cambissolos. As terras que vem sendo utilizadas de acordo com o potencial de uso, ocupam 19,6% da área total da bacia.

Pelo exposto, verifica-se que é necessário desenvolver intenso programa de planejamento e de extensão rural, para que os solos da bacia do Arroio Cascalho sejam utilizados de acordo com o potencial de uso dos mesmos. No entanto, considerando que grande parte dos solos com apenas restrita aptidão de uso agrícola [classes 3(b) e 3(b)], que estão sendo utilizadas com reflorestamento (acácia negra) e pastagem plantada, na realidade é favorável à preservação ambiental. Isto é particularmente o caso dos Podzólicos Vermelho Amarelos Tb álicos abrupto, que estão sendo utilizados com reflorestamento com acácia negra.



CARTA DE CONFLITO DE USO
MICRO-BACIA DO ARROIO CASCALHO, PORTAO/RS



LEGENDA

- ||| Superutilizado
- === Uso conforme
- /// Subutilizado
- ### Area urbana

FIGURA 5.

Para fins de descarte de resíduos sólidos e líquidos, são indicados os solos Podzólico Vermelho Amarelo e Podzólico Vermelho Escuro pela profundidade, boa drenagem média capacidade de troca de cátions e relevo ondulado dos mesmos. Estes solos tem média capacidade de retenção de íons, boa capacidade de retenção e decomposição de resíduos sólidos orgânicos e pela profundidade, permitem que o sistema de “filtragem” dificulte a contaminação do lençol freático, localizado a grandes profundidades. Estes efluentes e resíduos devem ser descartados nos interflúvios, afastados dos sistemas de drenagem. Os cemitérios e lixões também devem ser situados nos interflúvios onde ocorrem estes solos.

A determinação dos conflitos de uso da terra e a localização destes na paisagem, constitui importante informação para que os agentes de extensão rural e usuários das informações possam saber quais os problemas de uso e onde estes ocorrem, facilitando o planejamento e execução dos trabalhos de extensão.

CONCLUSÕES

1. A bacia do Arroio Cascalho apresenta 91,5% de sua área com aptidão restrita para culturas anuais e 8,5% com aptidão regular para pastagem plantada;
2. A área ocupada atualmente com matas naturais ou plantadas é de 51,3%, 23,5% com pastagem, 23,5% com culturas anuais, 4,4% com pastagem e culturas anuais e 2,1% de área urbanizada;
3. A maior parte da área 67,6% está sendo subutilizada (uso com matas cultivadas), 8,4% são superutilizadas e 19,6% com uso conforme a aptidão de uso;
4. A subutilização dos solos, principalmente dos Podzólicos suscetíveis à erosão hídrica, com reflorestamento, quando apresentam aptidão restrita para culturas anuais, favorece a preservação dos mesmos.
5. Os solos Podzólicos Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo são os mais indicados para descarte de efluentes líquidos, resíduos sólidos, localização de lixões e de cemitérios.

LITERATURA CITADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul*. Recife, Comissão de Solos, Boletim Técnico no 30. 1973. 430p.
- BRASIL. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1979. 282p.
- BRASIL. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Brasília. 1978. 70p.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento - SEPLAN e Instituto Brasileiro de Geografia Estatística-IBGE. *Levantamento de Recursos Naturais*. Rio de Janeiro Vol. 33. 1986. 791p.
- CAMARGO, M.N.; E.KLAMT & J.H. KAUFFMANN. Classificação de Solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. *B.Inf. da SBSCS*, Campinas, 12(1):11-33, 1987.
- FAO/UNESCO. *Soil Map of the World. 1:5.000.000*. Revised Legend. World Soil Resources Report 60, Rome. 1988.
- KLAMT, E.; M.J. TEDESCO & N.P. COGO. *Levantamento semidetalhado dos solos da a_ua destinada ao descarte de efluentes do Polo Petroquímico*, Triunfo, RS. Relatório. Dept. de Solos, UFRGS. Porto Alegre, RS. 1982. 42p.
- LEMONS, R.C. & R.D. SANTOS. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 2.ed. Campinas, SBSCS/SNLCS. 1984. 45p.
- USA. USDA. Soil Survey Staff. *Keys to Soil Taxonomy*, fourth edition. SMSS technical monography no 6. Blacksburg, Virgínia. 1992. 422p.