
UNIDADES MORFOPEDOLÓGICAS DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ÁGUA DA CACHOEIRA (PARAGUAÇU PAULISTA, SP) E SUA RELAÇÃO COM O GRAU E OS TIPOS DE EROSÃO DO SOLO¹

Soil Landscapes And Its Relationship With Soil Erosion Classes Of “Água Da Cachoeira” Watershed (Paraguaçu Paulista City, SP.)

Dr. Marcio Rossi

Pesquisador do Instituto Agronômico - IAC - Campinas

Isabel F. A. Matos

Instituto Florestal - SP

Elvira N. Domingues

Pesquisadora Científica do Instituto Florestal - SP

Sidnei P. Rodrigues

Estagiário do Instituto Florestal - SP

RESUMO: *Objetivou-se mapear zonas homogêneas relacionadas às características dos solos e relevo quanto aos processos erosivos na microbacia do ribeirão Água da Cachoeira, através da fotointerpretação e trabalhos de campo, visando resultados aplicados em âmbito regional. Como resultado apresenta-se um mapa das unidades morfopedológicas e concluiu-se que este sistema de mapeamento permite definir áreas de ocorrência preferencial de processos erosivos lineares mais acentuados, que podem ser minimizados, adotando-se medidas preventivas e corretivas quanto ao uso do solo, propiciando, como consequência, a manutenção e também, o aumento da quantidade e qualidade da água desta microbacia.*

Palavras-chaves: - morfopedologia, relação relevo-solos-erosão

ABSTRACT: *This study aims the mapping of homogeneous areas taking into consideration their characteristics of soils and landforms concerning the processes of soil erosion in the “Água da Cachoeira” watershed, by photointerpretation and field observation. A soil landscapes unit map is presented defining preferential areas of the strong linear erosion processes. The conclusion is that the problems resulting from the erosion processes could be minimized by preventive and corrective land use practices, which would improve the quality and the quantity of water.*

Key-words: - morphopedology, soil-landform-erosion relation

INTRODUÇÃO

O histórico de ocupação do oeste do estado de São Paulo revela atividade humana intensa e quase sempre inadequada, proporcionando problemas ambientais graves, como a instalação e desenvolvimento de processos erosivos tais como as voçorocas e ravinas, que provocam perdas contínuas de solos, deposição de sedimentos e conseqüentemente o assoreamento dos cursos d'água, acarretando prejuízos para a sociedade.

Na bacia dos rios Peixe/Paranapanema, Ponçano et al. (1987) apontaram as rupturas de declive, em alguns setores retilíneos de vertentes, como preferenciais à instalação de ravinas e voçorocas. Para Manfredini et al. (1995), existe estreita relação entre o aparecimento desses processos e a existência de solos com forte gradiente textural, indicado pela diminuição da porosidade e modificação da estrutura dos solos. A região é vulnerável à ocorrência desses processos, sendo que as áreas de solos podzolizados de textura arenosa/média são as mais suscetíveis, seguidas pelos latossolos de textura média (IPT, 1986).

Queiroz Neto & Journaux (1978) associaram a presença de latossolos com microagregação nos platôs da região de Marília, a solos com horizonte B textural e estrutura em blocos (podzólicos) na meia encosta e solos arenosos hidromorfizados, nas planícies fluviais. Essa sucessão constitui um "continuum" genético (Fernandes Barros et al., 1995), mostrando que, ao longo das vertentes, as diferenciações morfológicas laterais nos solos permitem entender o comportamento hídrico.

Utilizando-se dos conceitos de morfopedologia no arenito Bauru, Salomão (1994) relacionou os processos erosivos às formas de

relevo e elaborou o mapa de áreas representativas de ocorrência destes processos. O entendimento da interação entre os elementos da paisagem permite interpretar a influência recíproca dos elementos, identificando compartimentos homogêneos (Salomão et al., 1981).

Ao estudarem a microbacia do Ribeirão Água da Cachoeira, Domingues et al. (1997) observaram que "as rupturas de declives em arenitos frágeis, o domínio dos Latossolos, o cultivo da cana e as pastagens, exercem maior influência nos processos de degradação ambiental, com erosão superficial, em vertentes com declividades inferiores a 6% e, no fundo de vales, ravinas e voçorocas. A degradação é maior nas baixas vertentes e fundo de vales, em declives superiores a 12%, apesar dos redutos de capoeira arbórea e de herbáceas. Nos vales encaixados com declives acima de 25%, predominam Litossolos, erosão profunda em ravinas e solos Aluviais, em vários setores dos canais fluviais." Domingues et al. (1998) por meio de proposta de interpretação conjunta entre tipologia e distribuição das erosões, definiram zonas críticas quanto à ocorrência de processos erosivos e mostraram a concentração de processos lineares em solos podzólicos sob pastagem e cana-de-açúcar e, laminar, de maneira generalizada.

Mattos et al. (1997) concluíram, para essa mesma área, "que a erosão é generalizada em toda a bacia e que o uso atual e pretérito da terra exercem forte influência na evolução desses processos".

Assim, este estudo objetivou definir zonas homogêneas quanto às características dos processos relacionados aos solos e relevo, visando subsidiar estudos detalhados dos processos erosivos e fornecer elementos para precisar levantamentos e mapeamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do ribeirão Água da Cachoeira compreende fonte de captação de água da cidade de Paraguçu Paulista, situa-se entre as

coordenadas geográficas de 22° 17' e 22° e 23' Lat. S. e 50° 35' e 50° 37' Long. W., com aproximadamente 3.700 ha, em clima do tipo Cwa (Figura 1).

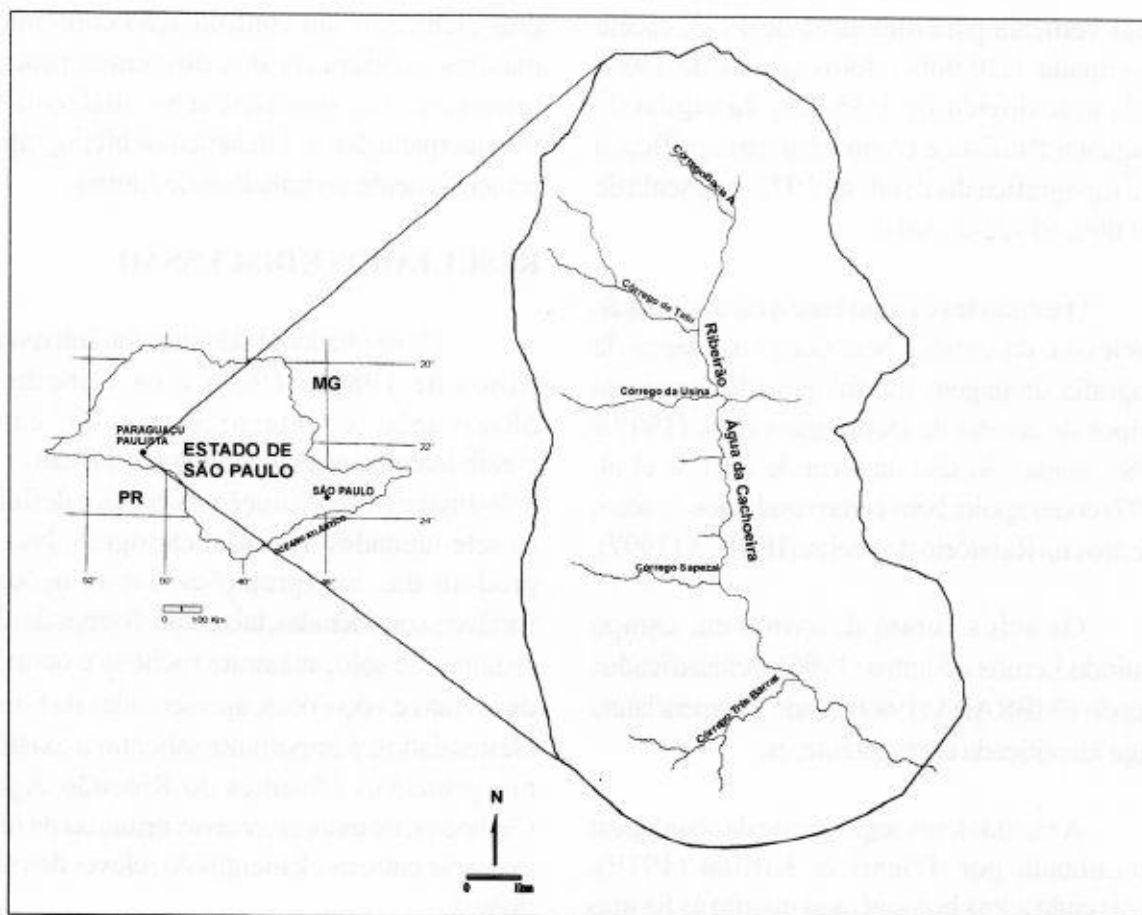


Figura 1: Mapa de localização da microbacia do Ribeirão Água da Cachoeira

A área está localizada em região com litologia do Grupo Bauru, Formações Marília e Adamantina, constituídas por arenitos de granulação fina, geralmente entremeadas de lentes de material mais fino, com cimentação carbonática. O relevo caracteriza-se por colinas médias e amplas com topos arredondados e pequenos declives, por vezes com rupturas bruscas, em altitudes de 600 a 700 m.

Os solos dominantes são: o Latossolo Vermelho Distrófico - LV (latossolo vermelho-escuro) espesso nos topos e altas vertentes; o Argissolo Vermelho-Amarelo - PVA (Podzólico Vermelho-Amarelo) nas médias e baixas vertentes; nas rupturas fortes de declive ocorrem os solos rasos, Neossolos Regolítico - RR (regossolo) e Litólico - RL (solo litólico); e, nas planícies fluviais, o Neossolo Flúvico - RU (solo aluvial) e Gleissolo Háptico - GX (solo glei).

A vegetação original era composta pela Floresta Estacional Semidecidual. Atualmente, a área é caracterizada por atividades agrícolas e pastoris.

Como material utilizaram-se fotografias aéreas verticais pancromáticas de 1993, escala aproximada 1:20.000 e fotos aéreas de 1984, escala aproximada de 1:35.000, da região de Paraguaçu Paulista e como base cartográfica, a carta topográfica do IBGE de 1973, na escala de 1:50.000, SF-22-Z-A-I-4.

O estudo teve como base a caracterização do relevo e da erosão, bem como os mapas da topografia, drenagem, morfologia e de ocorrência de tipos de erosão de Domingues et al. (1997 e 1998), mapas do uso da terra de Mattos et al. (1997) como apoio, bem como resultados de solos descritos no Relatório do projeto IF/JICA (1997).

Os solos foram descritos em campo seguindo Lemos e Santos (1996) e classificados segundo EMBRAPA (1999), sendo a nomenclatura antiga identificada entre parênteses.

A metodologia seguiu parte da abordagem preconizada por Tricart & Killian (1979), envolvendo áreas homogêneas quanto às formas de relevo e características de solo.

Foram definidas zonas de ocorrência de predomínio de erosão e de acumulação, considerando a unidade morfopedológica, como "a porção do território com coexistência de determinadas características geomorfológicas e de solos correspondentes, caracterizadas a partir de processos complexos de morfogênese e pedogênese, associados uns em relação aos outros". Estas zonas são ainda, para Salomão (1994), possuidoras de características próprias de

relevo, solo, substrato rochoso e ocorrência de ravinas e voçorocas.

Identificaram-se unidades homogêneas, com relação às formas de relevo, aos sistemas pedológicos predominantes e a justaposição destes dois elementos em confrontação com áreas de maiores ocorrências dos diferentes processos erosivos. Na identificação utilizou-se a fotointerpretação, os fundamentos bibliográficos e principalmente, os trabalhos de campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por fotointerpretação (fotos de 1984 e 1993) e os trabalhos de observação e interpretação de campo, possibilitaram a análise de aspectos do relevo, solos e da dinâmica de evolução da erosão, definindo-se sete unidades de áreas, cartografadas como produto das interpretações das relações das variáveis consideradas, tais como: formas de relevo, sistemas de solo, substrato rochoso e ocorrência de ravinas e voçorocas, apresentadas na Figura 2. Destes dados, é importante salientar a existência, nos principais afluentes do Ribeirão Água da Cachoeira, de marcas erosivas oriundas da relação existente entre os elementos do relevo, dos solos e do uso.

Assim, nas unidades 1 e 2, a erosão laminar é generalizada, em função da fragilidade e exposição dos solos existentes, Latossolo Vermelho Distrófico (Latossolo Vermelho-Escuro) de textura média, profundos, com drenagem interna acentuada e sem impedimento. As erosões lineares em filete, também aparentes, estão situadas em topos arredondados com setores aplainados, por vezes com topos estreitos convexizados, representados por solos intermediários entre Latossolo e Argissolo (podzólico), com baixas declividades (0 a 3%).

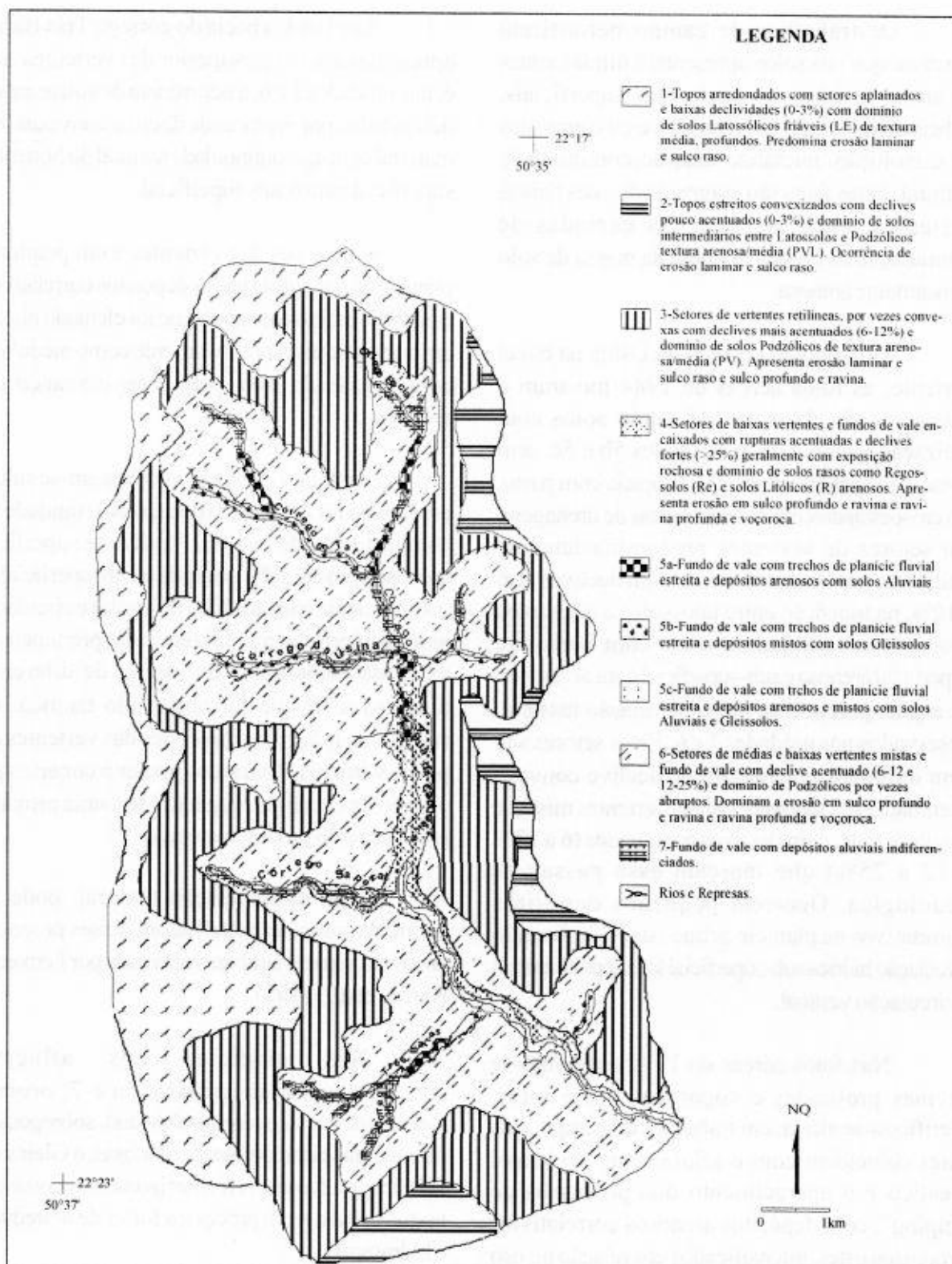


Figura 2: Mapa de unidades quanto aos aspectos do meio físico na ocorrência de erosão e acumulação da micro bacia do ribeirão Água da Cachoeira em Paraguaçu Paulista - SP.

Os trabalhos de campo permitiram observar que tais solos apresentam nítidas zonas de areias lavadas nos horizontes superficiais, indicando lixiviação de elementos e/ou compostos ou dissolução, iniciando uma descontinuidade textural. Estes fatos são comprovados nas baixas vertentes, onde se observou camadas de acumulação de argilas no meio da massa de solo francamente arenosa.

Ao longo do córrego da Usina na baixa vertente, as fotos aéreas de 1984 mostram a existência de planícies indicando solos com gleização, compondo as unidades 5b e 5c, sem instalação aparente de erosão, ocupada com pasto. As erosões aparecem nas cabeceiras de drenagem, em setores de vertentes predominantemente retilíneos, por vezes convexos, com declives de 6 a 12%, na transição entre latossolos e argissolos (podzólicos) compondo solos com horizonte superficial arenoso e sub-superficial com acréscimo de argila, porém com pequena relação textural, observados nas unidades 3 e 6. Estes setores são bem definidos por ruptura de declive convexa acentuada, nas médias e baixas vertentes mistas e fundo de vale, com declives acentuados (6 a 12% e 12 a 25%) que marcam essa passagem pedológica. Ocorrem pequenos depósitos correlativos na planície acima citada, indicando circulação hídrica sub-superficial lateral preferencial à circulação vertical.

Nas fotos aéreas de 1993 observam-se ravinas profundas e voçorocas nesse setor. Verificou-se ainda, em trabalhos de campo, que estes coincidem com o afloramento do lençol freático e o aparecimento dos processos de "piping", com depósitos arenosos correlativos, processos estes, intensificados em relação ao uso da terra anterior, caracterizado por pastagens. Observou-se que o trato utilizado no cultivo, acelerou a erosão por entalhe.

Em 1984, a bacia do córrego Três Barras apresentava no terço superior das vertentes, isto é, nas unidades 3 e 6, a ocorrência de sulcos rasos, delimitados por rupturas de declive convexas, em material com descontinuidade textural do horizonte superficial para o sub-superficial.

Nos sopés das vertentes e em pequenas planícies foram observados depósitos correlativos. Em 1993, as fotos mostram que foi efetuado plantio em curvas de nível possivelmente como medida de conservação do solo, para deter o avanço das erosões.

Ao longo do canal, verificaram-se sulcos profundos no Argissolo (podzólico) (unidade 6), com forte relação textural (horizonte superficial arenoso com até 10% de argila e subsuperficial de textura média com até 20% de argila) e circulação hídrica interna lateral diferenciada (pronunciada) expressa pelos dutos de piping de diferentes dimensões. O que foi observado também em campo, ao longo dos talvegues das vertentes em perfis verticais. Tais solos, mesmo cobertos por plantio de eucalipto, sujeitam-se a uma provável reativação do processo erosivo.

Essa diferenciação textural, pode ser apontada como desencadeadora desses processos erosivos lineares, também salientada por Fernandes Barros et al. (1995).

Nas planícies dos afluentes correspondentes às unidades 5a e 7, ocorrem Neossolos Flúvicos (solos aluviais), sobreposição de camadas principalmente arenosas, e Gleissolos Háplicos (solos glei) com horizontes arenosos e de textura média, com processos fortes de oxiredução e hidromorfia.

Nas médias vertentes do córrego Sapezal, em 1984, as fotos aéreas indicaram a ocorrência

de erosão em sulcos rasos e rupturas no sistema de conservação do solo, implantado em curvas de nível e terraços, na cultura de cana-de-açúcar. Em consequência, ocorreram depósitos correlativos (aluvios) nos fundos de vale ao longo do curso d'água em todo o terço superior (unidade 7) seguindo até o canal que hoje ainda se encontra florestado. Neste caso, a mata natural existente parece estar retendo os sedimentos.

A jusante desse ponto, o córrego possui fundo de vale encaixado até o encontro com o Ribeirão Água da Cachoeira, em declives fortes (>25%), geralmente com exposição rochosa, ocorrendo neste trecho processos de entalhe das vertentes associados não só aos solos de pouca profundidade, Neossolo Litólico (solo litólico arenoso com até 50 cm de profundidade) unidade 4, como também ao uso da terra.

Nas fotografias aéreas de 1993, observa-se que os topos (em Latossolos de textura média, porém com teores de argila próximos de 15%, portanto altos teores de areia) e cabeceiras de drenagem (unidades 1 e 3), em setores de vertentes predominantemente retilíneas, por vezes convexas, em plantio de cana, a erosão laminar foi forte e os sulcos foram obliterados. Esses sulcos foram encontrados em Argissolos (Podzólicos), com relação textural do horizonte A para B importante, próxima de 2,0 (suficiente para caráter abrupto) para a circulação hídrica interna e estão associados à rupturas de declive convexas, demonstrando a importância destes horizontes no desencadeamento natural dos processos erosivos lineares.

As baixas vertentes e o fundo de vale do ribeirão Água da Cachoeira, a partir do córrego da Usina até a foz do córrego Três Barras, caracterizam-se por relevo com rupturas de declives fortes, solos rasos com seqüência de horizontes A arenoso sobre saprólito ou rocha dura,

Neossolos Regolíticos e Litólicos (regossolos e solos litólicos) respectivamente, unidade 4, e ocorrência do substrato rochoso. O fundo de vale é recoberto por vegetação natural de graminóides a arbustiva/arbórea.

Em 1984, a margem direita apresentava erosões em sulco profundo, por vezes voçoroca, em função do uso da terra, caracterizada por pastagem antiga. O pisoteio do gado provocou a concentração de água das chuvas e aprofundamento dos sulcos. Tais condições foram acentuadas pelas características do meio físico, principalmente pedológicas como a textura dos solos, normalmente grosseira (arenosa). Em 1993, nessa área, a pastagem foi renovada e com isso houve uma tentativa de controlar essa voçoroca, tendo sido aterrada e os canais de escoamento de água redirecionados. Os sulcos ou canais de escoamento de água foram obliterados por máquinas na tentativa de eliminá-los. Nesta data a voçoroca apresenta-se por tanto revegetada.

Essa unidade abrange área composta por transição pedológica, onde domina a pequena profundidade dos solos Neossolo Regolítico e Litólico (regossolos e solos litólicos) com circulação lateral de água interna abundante e onde aflora o escoamento subsuperficial (lençol suspenso), devido ao contato entre o solo arenoso e a rocha semi alterada ou pouco alterada.

No terço final do ribeirão Água da Cachoeira, da confluência do córrego Três Barras até a sua foz, o fundo de vale é caracterizado por trechos mais largos com alguns setores de planície e domínio de deposição de material arenoso (unidades 5a e 5c), envolvido por pequena faixa de material com gleização. Essas diferenças de material arenoso e material de textura média com forte presença de processos de oxi-redução (gleização) verificadas na granulometria dos

horizontes ou camadas desses solos, não são cartografáveis nesta escala de trabalho, porém, definem uma associação pedológica comum na região, a dos Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos (solos aluviais e gleis).

As baixas vertentes em contato com a planície fluvial do ribeirão Água da Cachoeira e de seus principais afluentes são compostas por pacotes de material arenoso profundo, observados em áreas de agradação (deposição) ou mesmo nos cortes provocados pelas voçorocas nestes setores. Por vezes são encontradas lentes de argila em variadas profundidades (descontinuidade textural), que podem representar linhas preferenciais para o progresso da erosão por fluxo subsuperficial lateral, originando os processos erosivos a partir de "piping", como observados por Salomão (1994) e Manfredini et al. (1995) para as regiões de Bauru e Marília, respectivamente.

Em algumas áreas, estes pacotes arenosos, por vezes, apresentam camadas enegrecidas, constituídas por compostos orgânicos coloidais em profundidades de até 1 m, observados em cortes provocados pela erosão profunda. A presença dessas camadas, pode estar associada a antigas zonas de acumulação com processos de redução acentuados (planícies com gleização, Gleissolos Háplicos - solos glei), que foram entalhados pela erosão recente como as ravinas profundas e voçorocas. Tal hipótese é baseada na observação conjunta de fotografias aéreas de 1984 e 1993 e observações de campo.

Nas fotos aéreas de 1984, é possível observar a existência de planícies caracterizadas por solos com gleização (coloração mais escura nas fotografias, indicando maior umidade) e, em 1993, os mesmos locais apresentam erosões em ravinas profundas e voçorocas, demonstrando a perda de camadas de solos. Tal fato foi também,

constatado em campo, onde foi observada a exposição da antiga camada enegrecida e gleizada, agora em processo de oxidação.

Os Latossolos de topo comportam-se, em relação ao aspecto hídrico, com elevada infiltração, devido à textura homogênea grosseira (arenosa e média com baixos teores de argila) ao longo do perfil, permitindo alta porosidade e permeabilidade do material e deflúvio em menor escala, porém apresentam erosão laminar acentuada devido à exposição do solo. Tais afirmações são inferidas a partir da observação "in situ" de zonas de perda de matéria orgânica e argilas (bolsões de material claro lavado na massa do solo) e pela exposição de horizontes subsuperficiais dos horizontes superficiais.

Os Argissolos (podzólicos), com pequena relação textural e em posição mais declivosa, apresentam uma relação infiltração/deflúvio menor, isto devido à textura mais fina (maior teor de argila) no horizonte subsuperficial e o declive, que propiciam o caminamento preferencial lateral da água, que pode originar erosão interna. Esta afirmação baseia-se nas observações de campo, pois a realização de perfis de solos permitiu constatar que o horizonte superficial muito arenoso e o escoamento superficial propiciam erosões lineares em filetes e em sulcos e por vezes, ravinas, como nas unidades 4, 6 e 7, sendo também acentuada a erosão laminar nas unidades 1, 2 e 3.

Nos Argissolos (podzólicos) abruptos devido à elevada relação textural existente entre os horizontes A e B (acima de 2), espera-se que a relação infiltração/deflúvio seja diminuída ainda mais, permitindo o caminamento lateral da água. Portanto, os processos erosivos tornam-se mais intensos, provocando ravinas profundas e voçorocas, iniciadas tanto por processos superficiais de entalhamento, em função de

caminhamentos preferenciais da água, como por processos internos de "piping". Desta forma, os cursos d'água e as planícies fluviais são entulhados por sedimentos oriundos desses processos de vertente, comprometendo a quantidade e qualidade da água gerada nesta microbacia.

O reconhecimento das macro-relações morfopedológicas na microbacia, bem como a constatação do avanço dos processos erosivos superficiais e subsuperficiais indicaram a necessidade de manejo conservacionista da área (práticas de uso adequadas do solo, controle de erosão pelo uso de culturas mais apropriadas e repovoamento com mata ciliar nas margens dos cursos d'água) e de pesquisas mais detalhadas do meio biofísico.

CONCLUSÕES

A análise dos dados incluiu aspectos da dinâmica dos processos erosivos e possibilitaram, nesta fase dos estudos, ressaltar as seguintes conclusões:

1. nas altas vertentes e topos arredondados ou aplainados dos interflúvios, ocorrem latossolos friáveis e profundos; em topos estreitos ocorre a forma transicional Latossolo-Argissolo (podzólico) com indicação de início de circulação hídrica subsuperficial lateral importante. Nas áreas de rupturas convexas acentuadas, constatou-se o Argissolo (podzólico) com expressiva diferenciação textural, associado aos processos de erosão mais intensos, em função de fluxos preferenciais da água em superfície e subsuperfície. Esse material pedogeneizado é muito friável, principalmente em superfície, sendo seu arraste evidente, demonstrado em vários setores das baixas vertentes e no terço final do curso principal, próximo a sua foz. As pequenas planícies estão associadas a zonas de deposição, com Neossolos Flúvicos (solos aluviais) e Gleissolos Háplicos (solos glei).

2. A manutenção de sistemas florestais junto às margens dos córregos, parece fator redutor dos processos erosivos da área, pelo menos dos mais agressivos como as ravinas profundas e voçorocas. Em contrapartida, o manejo excessivo com a destruição da pouca estruturação do solo, acelera vertiginosamente estes processos.

3. Atualmente, em áreas de solos friáveis e de textura arenosa/média, a pastagem parece ser a atividade econômica menos impactante, quanto aos processos erosivos. Porém, processos de ravinamentos são freqüentemente iniciados pelo caminhamento do gado, o que indica a necessidade de mudanças no sistema de manejo destes, para promover a conservação dessas áreas.

4. O sistema de mapeamento das formas do relevo associadas aos solos, permitiu definir áreas de ocorrência preferencial de processos erosivos lineares mais acentuados, que podem ser minimizados, adotando-se medidas preventivas e corretivas quanto ao uso do solo, propiciando não só a manutenção como também o aumento da quantidade e qualidade da água da microbacia.

RECOMENDAÇÕES

Trabalhos mais detalhados utilizando estudos de toposseqüência, devem ser realizados, visando confirmar a hipótese de origem e evolução do material orgânico coloidal observados em cortes de erosão profunda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOMINGUES, E.N.; MATTOS, I.F.A.; ROSSI, M. & RODRIGUES, S.P. Caracterização do meio hidrobiofísico em seções transversais na microbacia do Ribeirão Água da Cachoeira, em Paraguaçu Paulista, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, XII, Vitória, 1997.

Anais. Vitória, Espírito Santo. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997. 3:591-598.

DOMINGUES, E.N.; ROSSI, M.; MATTOS, I.F.A.; ABE, K. & KITADA, M. Tipologia e distribuição dos processos erosivos na microbacia do ribeirão Água da Cachoeira, em Paraguaçu Paulista-SP. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa - MG, 1998. 22(1):141-149.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. - Brasília: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999, 412p. il.

FERNANDES BARROS, O.N.; PELLERIN, J. & QUEIROZ NETO, J.P. Aplicação da análise estrutural da cobertura pedológica na cartografia de solos em Marília. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO E DE PROGRAMAÇÃO DA COOPERAÇÃO FRANCO-BRASILEIRA SOBRE ANÁLISE ESTRUTURAL DA COBERTURA PEDOLÓGICA. São Paulo, 1995. Resumos. São Paulo, FFLCH-USP, Dep. Geografia, 1995. P. 25-28.

IF/JICA. Projeto de Pesquisa em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente: área de mecanismo e controle de erosão. Relatório das atividades desenvolvidas de 1993 a 1997. São Paulo, Instituto Florestal. IF-SMA-CINP/JICA-Japan International Cooperation Agency. 1997.

IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Orientação para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe/Paranapanema. São Paulo: IPT, 1986. v.6. (Relatório 24-739).

LE MOS, R.C. & SANTOS, R.D. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Campinas,

Soc. Bras. Ciên. do Solo. 3a ed. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 83p.

MANFREDINI, S.; QUEIROZ NETO, J.P.; PELLERIN, J.; SANTANA, M.A. & FERNANDES BARROS, O.N. Comportamento hídrico dos solos e erosão em Marília. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO E DE PROGRAMAÇÃO DA COOPERAÇÃO FRANCO-BRASILEIRA SOBRE ANÁLISE ESTRUTURAL DA COBERTURA PEDOLÓGICA. São Paulo, 1995. Resumos. São Paulo: FFLCH-USP, Dep. Geografia, 1995. P. 37-39.

MATTOS, I.F.A.; DOMINGUES, E.N.; ROSSI, M. & RODRIGUES, S.P. Microbacia do Ribeirão Água da Cachoeira, em Paraguaçu Paulista, SP - o uso da terra e sua influência na dinâmica da área. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, XII, Vitória. 1997. Anais. Vitória, Espírito Santo. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997. 3:615-622.

PONÇANO, W.L.; KERTZMAN, F.F. & SALOMÃO, F.X. de T. Fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos no desenvolvimento de boçorocas na bacia do Peixe/Paranapanema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 5, São Paulo, 1987. Anais. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1987. 2:413-422.

QUEIROZ NETO, J.P. & JOURNAUX, A. Carta geomorfológica do rio do Peixe em Marília. São Paulo. São Paulo. Instituto de Geografia-USP, 1978. Esc. 1:100.000 e Texto.

SALOMÃO, F.X. de T.; NAKASU, L. & PONÇANO, W.L. O estudo do meio físico como subsídio para a identificação de áreas

potencialmente irrigáveis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 3, Itapema, 1981. Anais. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1981. 1; 285-300.

SALOMÃO, F.X. de T. Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica

aplicada ao controle preventivo urbano e rural. São Paulo. FFLCH-USP, 1994. 200p. Tese (Doutoramento em Geografia Física) - Dep. Geografia-USP, 1994.

TRICART, J. & KILLIAN, J. L'éco-Geografie et l'aménagement du Milieu Naturel. Paris. Librairie Français. Maspero, 1979. 325p

Endereço para correspondência:

Marcio Rossi

Centro de Solos - Instituto Agrônomo de

Campinas

Caixa Postal 28 - Campinas - SP

CEP. 13.001-970

E-mail: rossi@barao.iac.br

