

# FATORES RESPONSÁVEIS PELA SENSIBILIDADE À EROÇÃO LINEAR EM MARÍLIA \*

Maria Aparecida Santana<sup>1</sup> e  
José Pereira de Queiroz Neto<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A região de Marília (figura 1), situada no Planalto Ocidental Paulista, teve sua ocupação iniciada no primeiro quartel deste século, motivada pela procura de "terras férteis" para as "plantations" de café (MONBEIG, 1952).

Essa região apresentou historicamente um "arranjo esquemático" de distribuição das atividades agrárias (ARAUJO FILHO & AB'SABER, 1969), que refletiria a compartimentação topográfica, pedológica e climática (MONBEIG, 1952, MOTTA, 1972, QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978). Assim, o platô de Marília, próximo dos 680 m de altitude, com solos "mais férteis" e menos sujeitos ao fenômeno das geadas, seria mais favorável à cultura do café. As baixas colinas ao longo do vale do Peixe e a cerca de 550 m de altitude, em contraste, seriam mais sujeitas às geadas, teriam solos "menos férteis" menos adequados àquela cultura, apresentando sobretudo pastagens e culturas anuais.

A degradação dos solos por erosão tornou-se bastante expressiva, com grande incidência de formas lineares decorrentes do escoamento pluvial concentrado (sulcos, ravinas e voçorocas), como apontam a carta geomorfológica do vale do rio do Peixe (QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978) e o diagnóstico de erosão da bacia do Peixe-Parapanema efetuado pelo DAEE/IPT (1986).

A partir de 1981, pesquisas vêm sendo desenvolvidas nessa região, no quadro do programa "Análise estrutural da cobertura pedológica - aplicação ao estudo dos ecossistemas tropicais brasileiros". Nesse contexto foram efetuados estudos sobre os solos, permitindo a compreensão da organização das coberturas pedológicas e de seu funcionamento hídrico (QUEIROZ NETO et al. 1981, PELLERIN et al., 1985, FERNANDES BARROS, 1985, CASTRO, 1990, MANFREDINI & QUEIROZ NETO, 1993, QUEIROZ NETO et al., 1993).

Esses resultados foram adicionados do cadastramento das formas de erosão linear, permitindo caracterizar o esta-

do atual de degradação dos solos. O reconhecimento do uso do solo, juntamente com o dos outros elementos do meio físico, possibilitou avaliar os fatores responsáveis e os mecanismos de erosão (SANTANA, 1991).

## 2. AS CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E OS PROCEDIMENTOS

A região de Marília está assentada sobre arenitos entremeados de facies conglomeráticos e de lamitos lenticulares, cimentados por carbonato de cálcio, da Formação Marília, Grupo Bauru (Cretáceo Superior).

O relevo mostra dois compartimentos (QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978): o superior, correspondente ao platô, e um inferior, das baixas colinas do vale do Peixe, que desenvolve-se 100 a 150 m abaixo da escarpa. As vertentes, nos dois compartimentos, apresentam no terço inferior rupturas de declive subparalelas aos fundos dos vales, com afloramentos frequentes de rocha (lamitos, siltitos, argilitos). Nessas rupturas ocorrem nascentes, em continuidade à formas embaciadas simbolizando vales em U muito aberto.

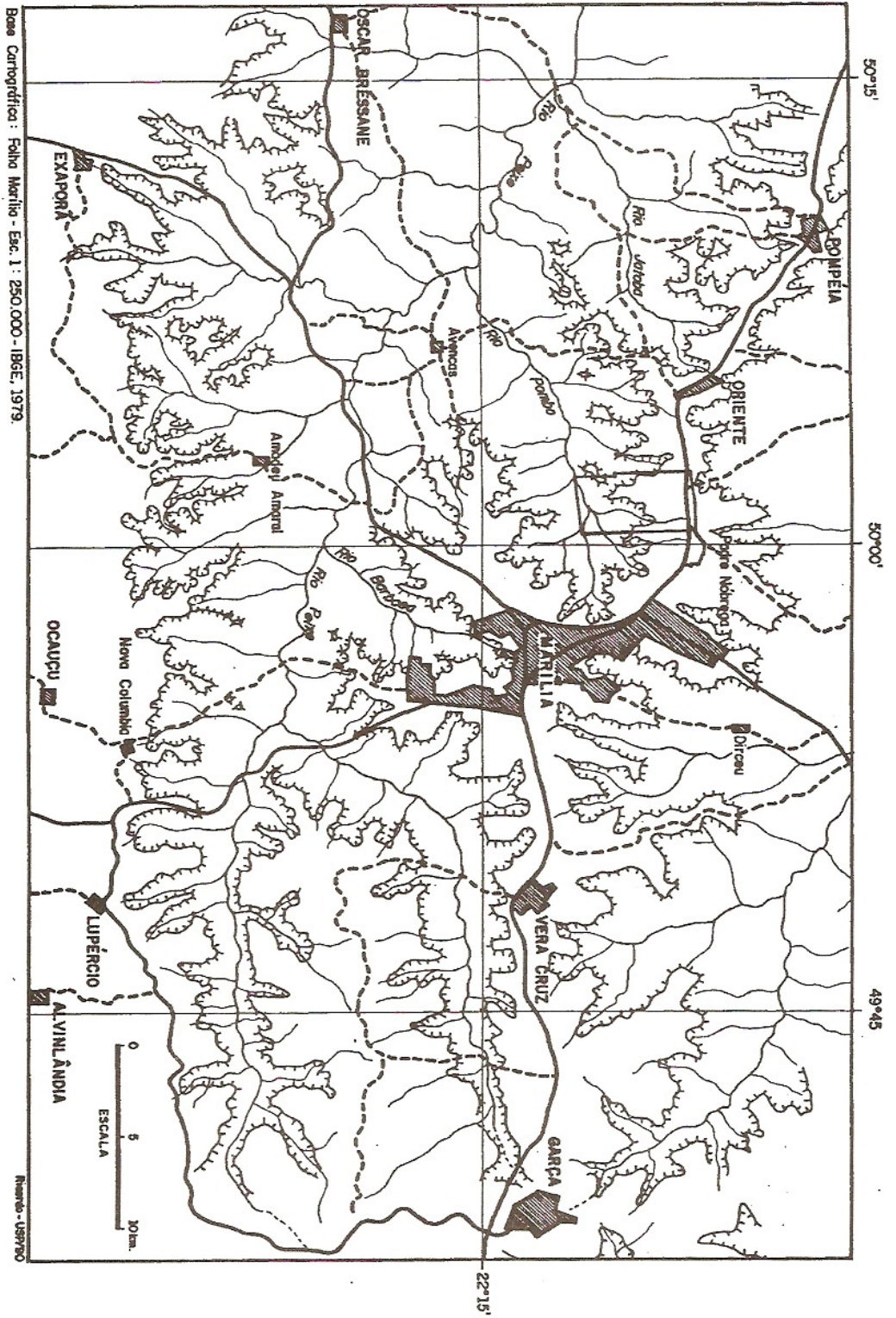
As coberturas pedológicas do platô são contínuas, desde o topo das colinas até as rupturas de declive com afloramento de rocha, no terço inferior (fig. 2). Correspondem à sistemas de transformação lateral dos Latossolos do topo para solos com B textural (Podzolizados variação Marília), que ocupam quase toda a vertente e que, por sua vez, passam a arcias hidromórficas acima das rupturas de declive (QUEIROZ NETO et al., 1981; FERNANDES BARROS, 1985; CASTRO, 1990). Essa transformação é observada em poucas dezenas de metros de distância, com o aparecimento

(\*) Pesquisa financiada com bolsa de estudos da FAPESP, auxílios à pesquisa CNPq e USP-CCInt; realizada no quadro do projeto Pedologia 35/87, convênio CAPES/COFECUB.

(1) Parte da dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia, FFLCH/USP

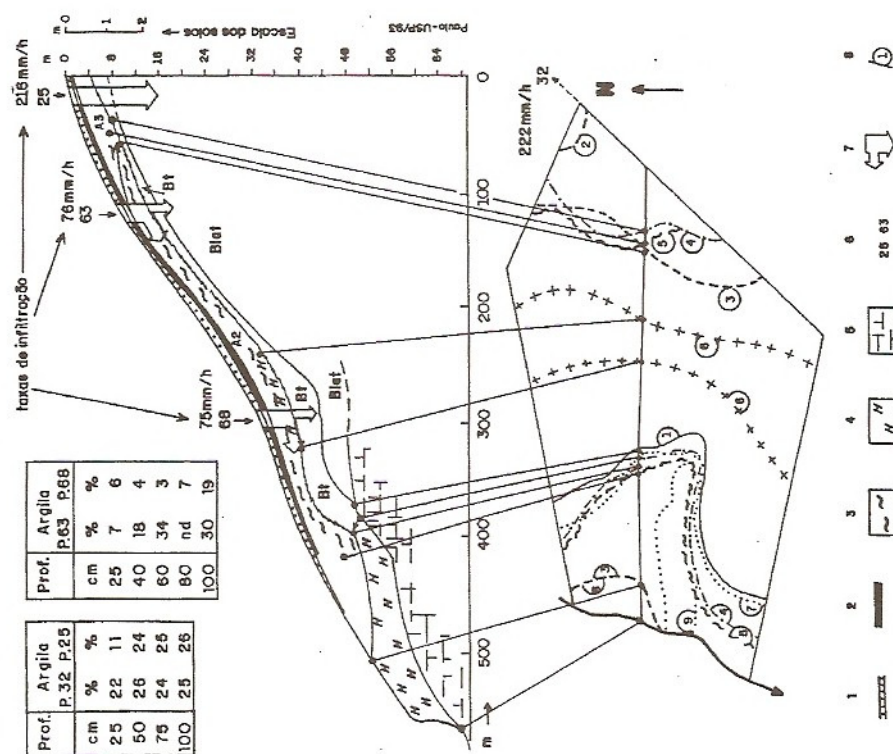
(2) Prof. Dr. do Departamento de Geografia, FFLCH/USP.





**FIGURA 1:** Alto vale do rio do Peixe e áreas de estudo: 1- Padre Nóbrega, no platô Marília-Garça-Exaporã; 2- Córrego do Barbosa e 3- Avencas, baixas colinas ao longo do vale principal.

**Legenda:** — : rodovias/estr. vicinais; — : rede de drenagem; — : escarpa arenítica





um horizonte superficial arenoso E, com bandas onduladas (reliquias de horizonte B, CASTRO, 1990), e uma transição nítida dita abrupta, quase sempre com traços de hidromorfia, para um horizonte argilo-arenoso Bt, estrutura poliédrica e macroporosidade reduzida.

Essa cobertura pedológica apresenta um comportamento hídrico particular (MANFREDINI & QUEIROZ NETO, 1993): os Latossolos do topo apresentam drenagem vertical muito forte, com índices de infiltração básica superior a 200 mm/hora (equivalente de chuva, fig. 2); os solos com B textural, ao contrário, apresentam drenagem vertical bastante diminuída pela estrutura mais compacta, com índices de infiltração básica no máximo de 75 mm/hora; o horizonte Bt representa um bloqueio para a circulação vertical. Nessa porção das vertentes, passa a ocorrer uma circulação lateral de água, acima da transição E/Bt, configurando um lençol suspenso sobretudo na estação chuvosa.

O sistema de transformação da cobertura pedológica completa-se no terço inferior das vertentes, acima das rupturas de declive com afloramento de rocha, pela perda total das argilas, em toda a espessura dos solos, invadidos pela hidromorfia causada pela presença do lençol freático principal, além daquele suspenso e temporário da transição E/Bt.

Nas colinas ao longo do rio do Peixe, esses sistemas de transformação ocuparam a totalidade das colinas, do topo até a base, não ocorrendo os Latossolos de topo como no platô. As coberturas pedológicas com horizonte B textural apresentam funcionamento hídrico similar ao do platô, com drenagem vertical menos expressiva e circulação lateral importante no limite dos horizontes E/Bt.

Em relação ao uso do solo, o platô de Marília destaca-se das áreas vizinhas ao longo do rio do Peixe, pela presença da cultura de café. A tabela 1, construída com dados referentes às áreas de Padre Nóbrega e Córrego do Barbosa, representativas respectivamente do platô e das colinas do Peixe, ilustra o arranjo esquemático assinalado anteriormente por ARAUJO FILHO & AB'SABER (1969). Desde o início do período assinalado, Padre Nóbrega apresentava uma área expressiva ocupada por café, ao contrário do Córrego do Barbosa; aqui a pastagem é dominante desde o início. Por outro lado, é importante assinalar que essas diferenças tendem a se anular, pois a cultura de café quase desapareceu de Padre Nóbrega após 1984, substituída por pastagens e culturas anuais.

Essas condições bastante diferenciadas entre o platô e as colinas do rio do Peixe, levaram à escolha de três áreas

representativas dos dois grandes compartimentos (fig. 1): Padre Nóbrega no platô, Córrego do Barbosa e Avencas, nas baixas colinas do Peixe. Devido às semelhanças entre as duas últimas (SANTANA, 1991), serão apresentados aqui somente os resultados de Padre Nóbrega e Córrego do Barbosa.

Na realização da pesquisa foram utilizadas fotografias aéreas (1962, 1972, escala 1:25.000; 1984, escala 1:35.000); carta topográfica 1:50.000 do IBGE (folhas de Marília, Pompéia, Exaporã) ampliadas para 1:25.000; carta geomorfológica e de formações superficiais do vale do rio do Peixe (QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978); carta de solos do platô de Marília (FERNANDES BARROS, 1985; PELLERIN & QUEIROZ NETO, 1992).

Os trabalhos de campo foram realizados para controle da fotointerpretação e acompanhamento de processos erosivos lineares.

Na escala 1:25.000 foram representadas as formas de relevo mais significativas (rupturas de declive com ou sem afloramento de rocha, formas dos vales, rede de drenagem e várzeas), a carta de isodeclividades e o uso do solo nos três períodos (1962, 1972 e 1984, revisto para 1989). Ainda naquela escala, foram representados os sinais de erosão por escoamento concentrado nos três períodos assinalados (sulcos, ravinas e voçorocas): a distinção entre eles foi feita levando em conta as dimensões, a possibilidade de mascaramento/apagamento pelo trabalho do solo. Assim, preliminarmente, não foi feita a definição das voçorocas pelo principal mecanismo de desencadeamento, tal como proposto por SALOMÃO (1994).

Num primeiro momento, foram estabelecidas relações de coincidência de posição entre os sinais de erosão e os diferentes fatores estudados. Posteriormente, essas relações foram analisadas e hierarquizadas, no sentido de caracterizar aqueles que mais concorrem para tornar as coberturas pedológicas sensíveis à erosão.

### 3. FATORES CONDICIONANTES E MECANISMOS DA EROSÃO LINEAR

As formas de erosão apresentam-se organizadas como pequenas redes hidrográficas, ora com configuração em espinha de peixe, ora arborescente (figuras 3 e 4); destas, o exemplo mais espetacular é o do conjunto de voçorocas

USO DO SOLO DE PADRE NÓBREGA						
USO DO SOLO	1962		1972		1984	
	Área (m <sup>2</sup> )	%	Área(m <sup>2</sup> )	%	Área(m <sup>2</sup> )	%
Café	5.665.625	45	4.216.875	33.5	3.523.125	28
C. Anual	728.125	5.8	510.000	4.1	476.875	3.8
Pomar	83.125	0.7	107.500	0.8	91.875	0.7
Pasto	3.737.500	29.7	5.454.375	43.4	5.726.250	45.6
Eucalipto	278.750	2.2	293.125	2.3	228.750	1.0
Mata	1.772.500	14.1	1.683.750	13.4	1.683.750	13.4
S. Constru <sub>ção</sub>	-----	---	-----	---	495.000	3.9
Área Urbana	312.500	2.5	312.500	2.5	352.500	2.8
Área Total	12.578.125m <sup>2</sup>					

\* Sítios em construção  
 Fonte: Santana (1991)

USO DO SOLO DO CÔRREGO DO BARBOSA						
USO DO SOLO	1962		1972		1984	
	Área(m <sup>2</sup> )	%	Área(m <sup>2</sup> )	%	Área(m <sup>2</sup> )	%
Café	24.375	0.2	-----	--	130.250	0.8
C. Anual	3.273.125	20.3	240.000	1.5	73.150	0.4
Pomar	29.375	0.2	16.875	0.1	164.500	1.0
Pasto	10.249.375	63.2	13.320.625	82.2	13.121.250	80.5
Eucalipto	69.375	0.5	56.250	0.4	273.750	1.5
Mata	520.000	3.2	518.500	3.2	524.000	3.2
V. Área Úmida*	2.003.125	12.4	2.048.750	12.6	2.048.750	12.6
Área Total	16.200.000m <sup>2</sup>					

\* Vegetação de área Úmida

**TABELA 1:** Evolução da ocupação do solo entre 1962 e 1984, nas áreas de Padre Nóbrega (platô de Marília) e Córrego do Barbosa ( baixas colinas do vale do rio do Peixe).



em torno de um eixo de drenagem, que também é uma voçoroca, a oeste do Córrego do Barbosa.

A observação das cartas de erosão das áreas de estudo mostra que os processos erosivos já eram acentuados em 1962 (figuras 3 e 4). A comparação entre esse ano e 1972 mostra incidência muito maior no Córrego Barbosa e maior evolução em Padre Nóbrega. Esse fato havia sido assinalado anteriormente por COUTARD et al. (1978) e registrado no mapa geomorfológico (QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978); aqueles autores haviam indicado que as baixas colinas do vale do Peixe eram mais sensíveis à erosão linear.

A comparação das cartas de erosão com as das formas de relevo (figura 5) mostra que aqueles sinais são generalizados, porém relacionados às características do relevo, à proximidade do substrato rochoso e aos solos. Apresentam normalmente concentração em setores determinados das vertentes: abaixo das rupturas convexas do topo, em declividades superiores a 2%, em formas de vales em U muito aberto, configurando embaciamentos côncavos e relacionados às rupturas de declive do terço inferior, que apresentam afloramentos de rocha. Coincidem assim, com as partes das vertentes que apresentam solos com gradiente textural elevado entre os horizontes E/Bt (Podzolizados variação Marília) e sobre areias hidromórficas. Estão ausentes das partes cimeiras, apesar das características pedológicas não serem as mesmas em Padre Nóbrega e Córrego do Barbosa. No primeiro caso, ocorrem Latossolos com drenagem vertical predominante, ao passo que no outro caso os topos já apresentam solos do tipo Podzolizado variação Marília.

A comparação das cartas de erosão linear com as de uso do solo (figura 6) indica que a incidência daquelas não guarda relação com o tipo de ocupação do solo; PELLERIN et al. (1985) já haviam assinalado esse fato em Padre Nóbrega. Além disso, estes autores haviam mostrado que o arranjo e disposição das erosões são bastante independente dos principais fatos antrópicos, normalmente considerados como propiciadores ou incrementadores do escoamento concentrado: caminhos, estradas, carreadores e divisões de parcelas, como se observa na figura 7. Na área do córrego do Barbosa, o mapa de vulnerabilidade dos solos elaborado por JOURNAUX & QUEIROZ NETO (1986) também não registra relação desse tipo.

É possível supor, tal como afirma OLIVEIRA (1994) para a região de Rancharia, que o grande impacto erosivo causado pelo homem tenha ocorrido logo após o desmatamento. A partir de então, a incidência de erosão por escoamento

concentrado teria evoluído muito mais lentamente, também como deixa supor a pequena evolução registrada entre 1962 e 1984.

As conseqüências do escoamento superficial concentrado das águas pluviais fazem-se sentir, na realidade, em sítios preferenciais determinados pela configuração do terreno. Esses sítios correspondem à formas de relevo pré-existentes ao desmatamento, tendo funcionado sempre como caminho natural das águas.

Somente em ocasiões excepcionais observa-se influência mais marcada da ação antrópica. Em dois momentos foi possível registrar esse fato.

Por ocasião de um período de chuvas extremamente pesadas, logo após a tomada das aerofotos de 1972, foi possível observar processos intensos de escoamento superficial e erosão. O escoamento inicialmente difuso, concentrava-se em direção a certos eixos pré-existentes, sobretudo de erosão linear nas parcelas cultivadas (café) ou já preparadas para o plantio (culturas anuais). Houve recuos espetaculares de cabeceiras de ravinas e voçorocas, sem que fossem registradas a instalação de outras (PELLERIN et al., 1978).

PELLERIN, em 1988, observara uma grande intensificação de sulcos de erosão, em Padre Nóbrega, em parcela cultivada após alguns anos de pastagem. Os sulcos correspondiam a pontos de surgência de água, que circulava internamente no limite dos horizontes E arenoso e Bt areno-argiloso. Com o retorno das pastagens, a maioria dos sulcos foi apagada.

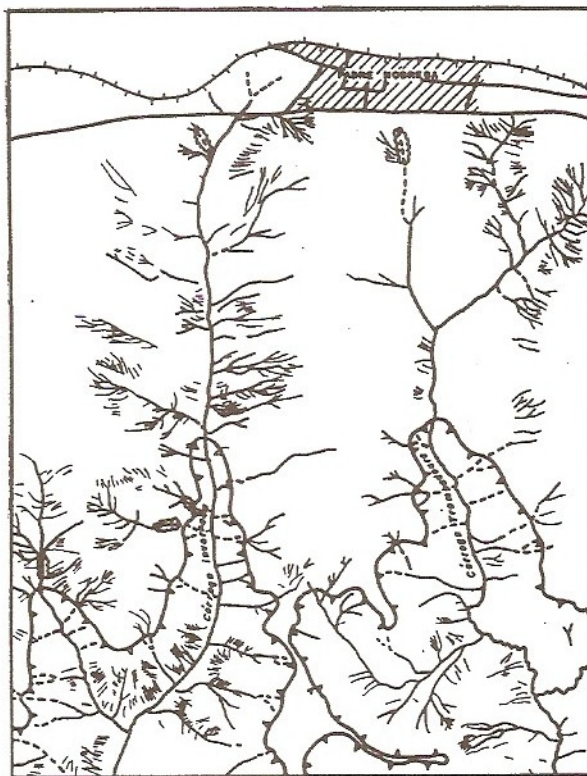
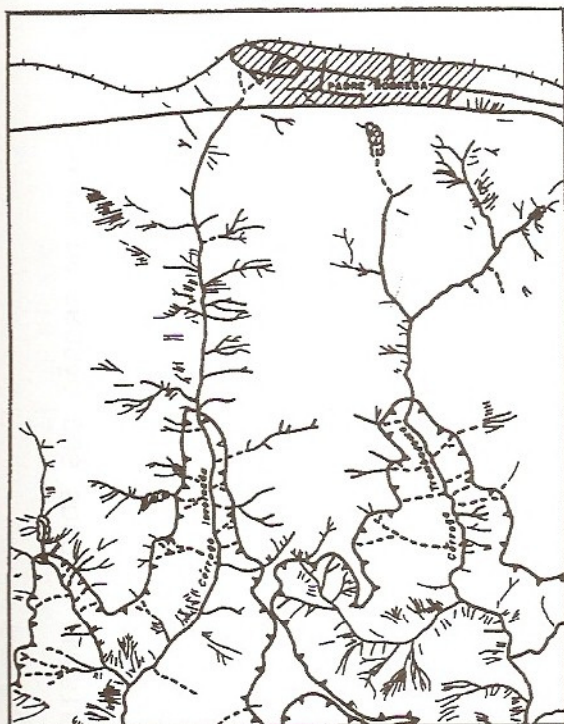
Esses dois exemplos mostram que o aumento dos sinais de erosão está relacionado a dois fatores: de um lado, a ocorrência de chuvas excepcionais (episódio de 1972) e, de outro lado, pela modificação e intensificação do uso do solo (mudança de pastagem para cultura). No entanto, a marca que deixam não parece modificar substancialmente a paisagem.

Percebe-se que os fenômenos de erosão, vinculados aos fatores do meio físico e antrópicos, seguem caminhos que refletem uma organização natural pré-existente.



Por outro lado, como foi assinalado, há uma estreita relação entre os mecanismos responsáveis pela erosão por escoamento concentrado e a organização e funcionamento das coberturas pedológicas.

FIGURA-3: CARTA DE EROSÃO DOS SOLOS -  
1962




PADRE NÓBREGA  
1972







LEGENDA

-  Curso d'água permanente
-  Curso d'água temporário

FORMAS DE RELEVO

-  Escarpa
-  Crista rochosa
-  Côncavo

FORMAS DE EROSÃO

-  Voçoroca vegetada
-  Voçoroca não vegetada
-  Sulco permanente
-  Sulco temporário

SINAIS CONVENCIONAIS

-  Área urbana
-  Rodovia
-  Ferrovia

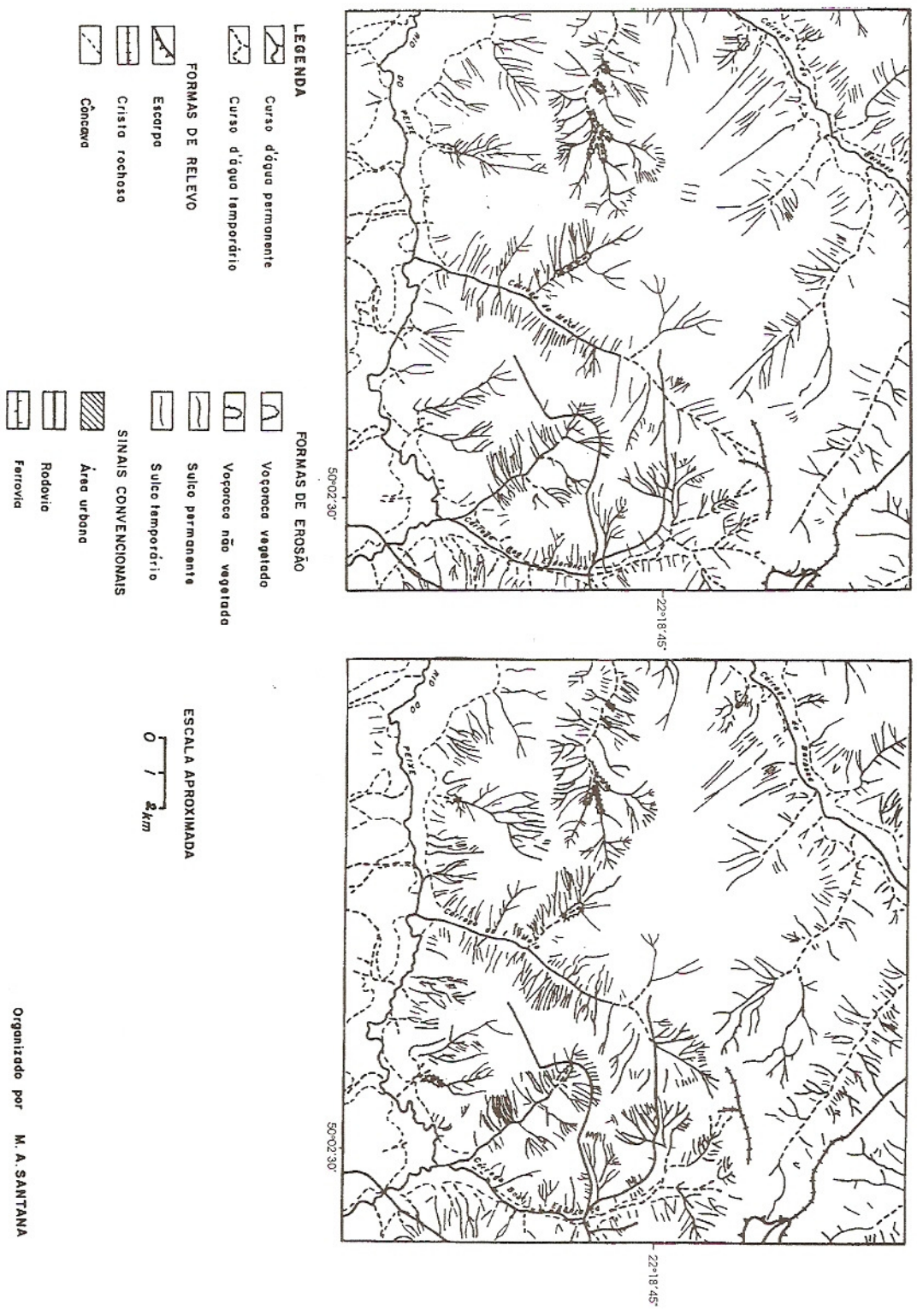
ESCALA APROXIMADA



Organizado por M.A. SANTANA  
DES. 60001 / 91



FIGURA-4: CARTA DE EROSIÃO DOS SOLOS - AMOSTRA CÔRREGO DO BARBOSA  
1962 1972

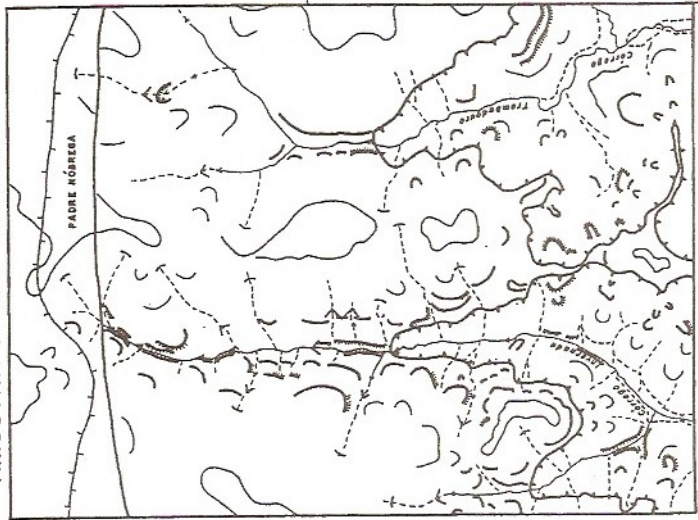


Organizado por M. A. SANTANA

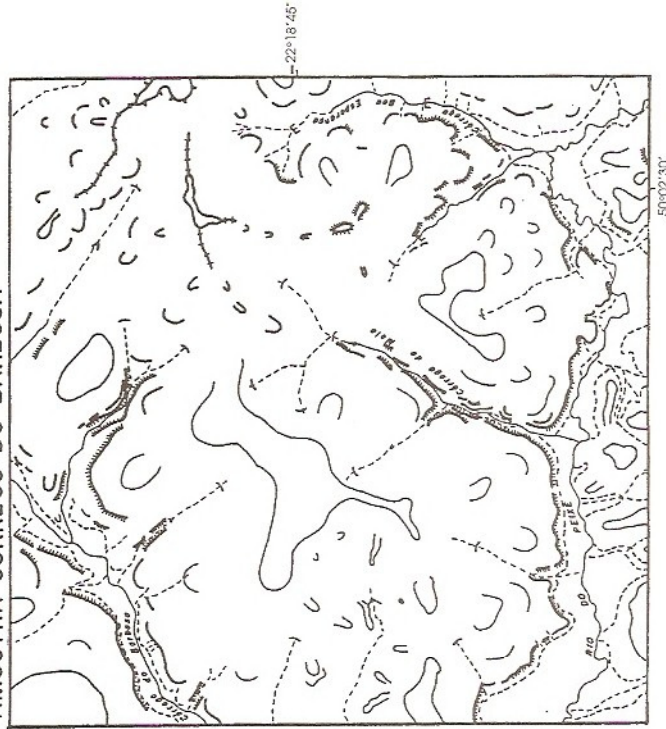


FIGURA - 5









CARTA DE FORMAS DE RELEVO  
AMOSTRA PADRE NÓBREGA








CARTA DE FORMAS DE RELEVO  
AMOSTRA CÓRREGO DO BARBOSA






LEGENDA

-  Curso d'água perene
-  Curso d'água temporário
- RUPTURAS DE DECLIVE**
  -  Escarpa
  -  Crista rochosa
  -  Com cornija
  -  Sem cornija
  -  Convexa
  -  Côncava

FUNDO DE VALE

-  Em berço
-  Em V
-  Em V aberto
-  Em V dissimétrica
-  De fundo chato
-  De reentate

SINAIS CONVENCIONAIS

-  Área urbana
-  Rodovia
-  Ferrovia

ESCALA APROXIMADA



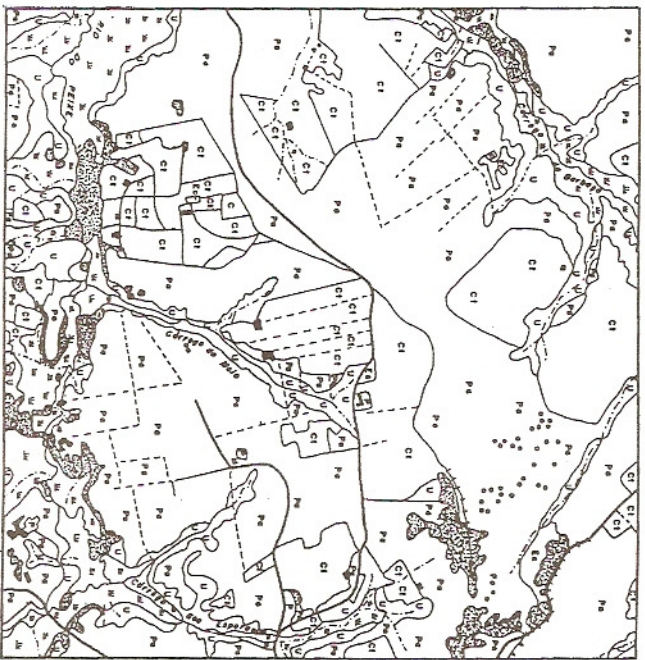
organizado por M. A. SANTANA  
DES. 00001/81

FIGURA-6

CARTA DE USO DO SOLO - 1962  
AMOSTRA PADRE NÓBREGA



CARTA DE USO DO SOLO - 1962  
AMOSTRA CÔRREGO DO BARBOSA



- LEGENDA**
- Escorpo
  - Cristal rochosa
  - Café
  - Cultura temporária
  - Pomor
  - Capim-broquiária
  - Grama-bataia
  - Capim-colonibe
  - Grama-molte grasso
  - Cano-de-escúcer
  - Capim-elafante ou nopier
  - Terra nu
  - Pastagem
  - Eucalipto
  - Mato
  - Árvores esparsas
  - Vegetação de área úmida
  - Cultura abandonada
  - Vegetação invasora
  - Marcas de antigas divisaes de parcelas
  - Técnica de conservação do solo
  - Várzea

- SINAIS CONVENCIONAIS**
- Curso d'água permanente
  - Curso d'água temporário
  - Área urbana
  - Sítios em construção
  - Habitat
  - Rodovia e estrada secundária
  - Ferrovia

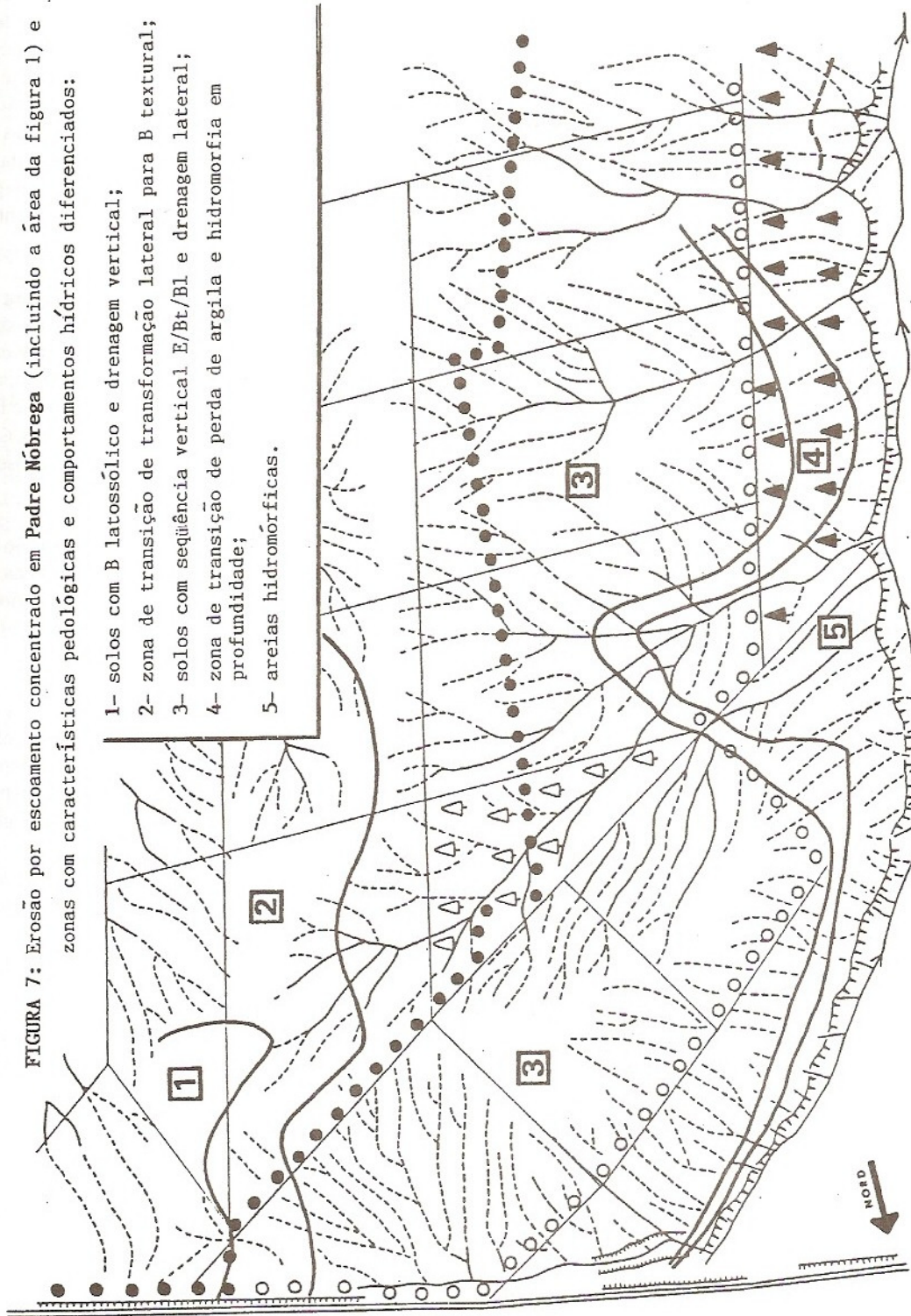
ESCALA APROXIMADA  
0 1 2 km

organizado por M. A. SANTANA  
DEC. 00001/91



FIGURA 7: Erosão por escoamento concentrado em Padre Nóbrega (incluindo a área da figura 1) e zonas com características pedológicas e comportamentos hídricos diferenciados:

- 1- solos com B latossólico e drenagem vertical;
- 2- zona de transição de transformação lateral para B textural;
- 3- solos com sequência vertical E/Bt/Bl e drenagem lateral;
- 4- zona de transição de perda de argila e hidromorfia em profundidade;
- 5- areias hidromórficas.



Legenda: - sulcos temporários; - ravinas permanentes; - processos complexos de erosão;  
 - - - - - carreadores e limites de parcelas; oooo - limite jusante do café em 1962;  
 ●●●● - limite jusante do café em 1985; AAAA - eucalipto em 1962; AAAA - eucalipto até 1985



A figura 7 mostra que nas partes cimeiras do platô, onde ocorrem solos latossólicos com drenagem interna essencialmente vertical, não se observam sinais permanentes de erosão, apenas e eventualmente sulcos de dimensão reduzida.

A partir da ruptura convexa do topo, sobretudo na zona de transição 2 (figura 7), onde ocorre a transformação progressiva daquelas organizações pedológicas para perfis com forte gradiência textural, a drenagem vertical predominante é pouco a pouco substituída pela circulação lateral no limite dos horizontes E e Bt. Verifica-se, aí, a incidência de maior quantidade de sulcos, ainda rasos (temporários), que atingem apenas o horizonte superficial.

Na porção intermediária e mais longa da vertente (zona 3, figura 7), onde as transformações das organizações pedológicas completaram-se, o comportamento hídrico torna-se bastante diferenciado entre o horizonte E arenoso e o B areno-argiloso com estrutura poliédrica. Este último bloqueia parcialmente a infiltração vertical das águas, que se acumulam no seu topo e passam a fluir lateralmente para a base da vertente. Essa acumulação de água é denunciada pelos sinais de hidromorfia observados, como assinalado anteriormente. Não só há um aumento considerável dos sinais de erosão, como também adquirem caráter permanente (ravinas e voçorocas). A menor capacidade de infiltração, registrada experimentalmente, indica que torna-se possível a saturação do horizonte arenoso pelas águas de chuva; a circulação lateral que se observa, junto ao escoamento superficial do excedente, desestabiliza o horizonte superficial arenoso que é mais facilmente removido onde o fluxo superficial se concentra. Atingido o horizonte Bt areno-argiloso, sua estrutura instável n'água se desmancha e libera argila, que é transportada vertente abaixo, aprofundando os sulcos para além do limite que o trabalho do solo permite apagá-los.

Finalmente, no terço inferior da vertente (zona 4, figura 7), onde as características dos horizontes B se transformam progressivamente em material arenoso, há uma mudança importante do funcionamento hídrico. A menor profundidade da rocha determina a posição do lençol freático mais próxima da superfície, tornando o meio saturado de

água. Esse fato é mais intenso nas partes onde a vertente apresenta um perfil côncavo no seu terço inferior, como se observa na figura 2. Essas concavidades correspondem, via de regra, a posições de nascentes no prolongamento das formas de vale em U muito aberto, que podem apresentar no seu eixo formas permanentes e funcionais de erosão linear (ravinas, voçorocas). Na estação chuvosa, as águas da circulação lateral subsuperficial do lençol suspenso da transição horizontes E/Bt se adicionam às do lençol principal, aumentando a saturação do material arenoso e aumentando a sua instabilidade.

Na passagem da zona 4 para a zona 5 (figura 7) esse conjunto de situações explica a alta densidade de sinais de erosão assinalados; ocorrem também fenômenos complexos de movimentos de massa do material arenoso, quando saturado de água, inclusive processos de sufosão e liquefação de areias, principalmente por ocasião das chuvas. Ocorrem também fenômenos de "piping", como os observados por SALOMÃO (1994) em Bauru.

Nas baixas colinas do rio do Peixe, à exceção de uma porção reduzida dos topos onde não ocorrem sinais de erosão, muito embora apresentem organizações pedológicas do tipo B textural, o mecanismo de erosão é similar ao observado nas vertentes do platô.

Somente quando se tem a compreensão das organizações pedológicas e seu funcionamento, é possível perceber as relações entre os mecanismos que comandam a erosão e os outros atributos do meio físico. Embora, à primeira vista, as formas erosivas pareçam ocorrer de modo generalizado, na realidade, concentram-se a partir da média vertente em torno de eixos de escoamento concentrado. Estes são os locais mais sensíveis à erosão ao longo das vertentes.

O terços inferiores das vertentes, no entanto, representam os pontos mais sensíveis à erosão, onde a posição do substrato rochoso exerce papel importante. Determinam a presença de rupturas de declive, dos lençóis freáticos permanentes e temporários, que inclusive ganham energia (SALOMÃO, 1994) e colocam em desequilíbrio o material arenoso.

## RESUMÉ

Les recherches géomorphologiques et pédologiques dans la région de Marília et les études sur l'utilisation des sols et son évolution, ont permis d'évaluer l'influence des facteurs responsables du déclenchement de l'érosion par ruissellement

concentré. Un déséquilibre initial a été la conséquence de la déforestation, dans les années vingt, pour la mise en culture en café, cultures annuelles et paturages. Dans la période étudiée (1962/1988) au contraire, il a été possible d'observer une stabilisation du



développement des rigoles, ravins et voçorocas, en même temps que l'on assiste le remplacement du café surtout par des paturages.

L'emplacement des rigoles, ravins et voçorocas montre une étroite relation avec le mode de fonctionnement hydrique des sols; en outre, la distribution spatiale de ces traits d'érosion est en rapport avec la présence de ruptures de pente du tiers inférieur des versants, où les couvertures pédologiques deviennent moins épaisses et sont interrompues par des affleurements de roche.

Sur cette position des versants les flux de la nappe phréatique profonde et d'une nappe temporaire, fonctionnelle à l'occasion des pluies à la limite des horizons sablonneux de surface et d'un horizon B textural, se joignent ce qui rend cette portion des versants très sensible à l'érosion. D'autre part, il est possible de voir que les petites routes, chemins, divisions des parcelles et autres signes de l'action anthropique jouent un rôle très restreint dans le déclenchement des phénomènes d'érosion par ruissellement concentré.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO FILHO, J.R. & AB'SABER, A. N. - 1969 - A região de Marília: notas geomorfológicas. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, Geomorfologia 14:2-6.
- CASTRO, S.S. - 1990 - Sistemas de transformação pedológica em Marília, SP: B latossólicos e B texturais. S. Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, 274 p. (tese de doutoramento).
- COUTARD, J.P.; JOURNAUX, A.; MAROTTA MELFI, C.; OZOUF, J.C.; QUEIROZ NETO, J. P. & SCATOLINI WATANABE, A. - 1978 - Carta geomorfológica do vale do rio do Peixe em Marília, SP, esc. 1:100.000. S. Paulo, USP, Inst. Geografia, Sedimentologia e Pedologia 10, 22 p..
- DAEE/IPT - 1986 - Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, bacia do Peixe-Paranapanema. São Paulo, Inst. Pesq. Tecnol., DMGA, 6 vol., (relatório 24.739).
- FERNANDES BARROS, O.N. - 1985 - Análise e cartografia detalhada de solos em Marília, SP: ensaio metodológico. S. Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, 146 p. (dissertação de Mestrado).
- JOURNAUX, A. & QUEIROZ NETO, J.P. - 1985 - Cartographie de l'évolution du paysage: dégradation par l'élevage (état de São Paulo, Brésil). Paris, 25<sup>o</sup> Congresso UGI, Simpósio 17: Comissão Cartografia do Meio Ambiente e sua Dinâmica. UNESCO, MAB, Notas Técnicas 16:33-45.
- MANFREDINI, S. & QUEIROZ NETO, J.P. - 1993 - Comportamento hídrico de sistema de transformação lateral B latossólico/B textural em Marília (SP). Goiânia, 24<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Resumos, vol. I: 91-92.
- MONBEIG, P. - 1952 - Pionniers et planteurs de São Paulo. Paris, Libr. Armand Colin, 376 p.
- MOTA, I.H.H. - 1972 - Uso da terra no município de Marília, S. Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, 201 p. (tese de Doutorado).
- OLIVEIRA, A.M.S. - 1994 - Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios. Exemplo do reservatório de Capivara, rio Paranapanema, SP/PR. São Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, vol 1: texto 211 p.; vol. 2: 25 mapas, 6 perfis, 1 gráfico.
- PELLERIN, J. - 1988 - Processos de erosão em Marília, SP. Uberlândia, 4<sup>o</sup> Seminário do G.T. Análise Estrutural Aplicada ao Estudo de Ambientes Tropicais, 5 p. (mimeografado).
- PELLERIN, J.; MANFREDINI, S.; PALHETA, I.G.V.; QUEIROZ NETO, J.P.; SANTANA, M. A.; FERNANDES BARROS, O.N. & CASTRO, S.S. - 1985 - La dynamique du milieu physique et de l'occupation du sol dans la région cafeeira de Marília (état de São Paulo, Brésil): apport méthodologique et cartographique à la notion de sols fragiles en cartographie de l'environnement. Caen, 25<sup>o</sup> Congresso UGI, Simpósio 17: "Cartografia do Meio Ambiente e sua Dinâmica", ed. Centre de Géomorphologie CNRS, Caen, 21-35.
- PELLERIN, J.; QUEIROZ NETO, J.P. & HERZ, R. - 1978 - Formações superficiais e erosão na região de Marília por ocasião das chuvas excepcionais de 2 a 5 de outubro de 1972. S. Paulo, Col. Franco-brasileiro "Cartografia de Formações Superficiais" (resumo).
- PELLERIN, J. & QUEIROZ NETO, J.P. - 1992 - Relations entre la distribution des sols, les formes et l'évolution géomorphologique du relief dans la haute vallée du rio do Peixe (état de São Paulo, Brésil). Paris, Science du Sol 30 (3):133-147.
- QUEIROZ NETO, J.P.; CASTRO, S.S.; FERNANDES BARROS, O.N.; MANFREDINI, S.; PELLERIN, J.; RUELLAN, A & TOLEDO, G.S. - 1981 - Um estudo de dinâmica de solos: formação e transformação de perfis com horizonte B textural. Salvador, 18<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, comunicação 169 (resumo).
- QUEIROZ NETO, J.P. & JOURNAUX, A. (coord.) 1978 - Carta geomorfológica do vale do rio do Peixe em Marília (SP), escala 1:100.000. São Paulo, USP, Inst. de Geografia, Sedimentologia 10, carta e comentário, 22 p.
- QUEIROZ NETO, J.P.; SALOMÃO, F.X.T.; MANFREDINI, S. & SANTANA, M.A. - 1993 - Comportamento hidrodinâmico de solos no Planalto Ocidental Paulista e erosão por escoamento concentrado. Sevilha/Salamanca, XII Congresso Latinoamericano de Ciência do Solo, (resumo).
- SALOMÃO, F.X.T. - 1994 - Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural. São Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, 200 p. + 2 mapas (tese de Doutorado).
- SANTANA, M.A. - 1991 - Avaliação dos fatores responsáveis pela fragilidade dos solos na região de Marília, SP. São Paulo, USP, FFLCH, Dep. Geografia, 111 p. (dissertação de Mestrado).