

# GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO PLANEJAMENTO RURAL E DETECÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS À EROSÃO NA BACIA DO RIBEIRÃO PEDERNEIRAS (SP)

Ana Maria Penteado Bortolozzi<sup>1</sup>

Natalio Felipe Koffler<sup>2</sup>

BORTOLOZZI, A. M. P. Geoprocessamento Aplicado ao Planejamento Rural e Detecção de Áreas Suscetíveis à Erosão na Bacia do Ribeirão Pederneiras, SP Revista Educação Gráfica, Bauru, v.2, n.2, p127-139, 1998.

## ABSTRACT

*The Pederneiras basin, located in the center of Sao Paulo State, between the parallels 22°20' and 22°26' S and the meridians 48°44' and 48°56'WG has its lands valued in terms of soil erodibility and agricultural aptitude through SIG SAMPA 2.0. The results obtained, maps and charts, led to the following conclusions: a) Land use is mainly suitable for long cycle cultures, like sugarcane and fruits (56,9%), followed by short cycle cultures, like cereal and vegetables (33,6%), pasture (5,8%) and forestry (3,7%); b) main land limitations for short cycle cultures are consequence of*

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Sociais, Universidade do Sagrado Coração, Bauru-SP.

<sup>2</sup> Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP Campus Bauru - SP.

*medium to sand texture soils, with low fertility, medium to high aluminum toxicity, low water store capability and moderate to high erosion susceptibility; c) about 22.6% of the area present null to light soil erosion susceptibility, 46% moderate susceptibility and 31.4% high to very high susceptibility.*

**Key Words:** *Land evaluation, soil erosion, rural planning, GIS, Pederneiras basin.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com a diminuição das fronteiras agrícolas, o incremento da produção de alimentos somente poderá ser alcançado com a elevação dos níveis de produtividade, através da aplicação de técnicas aperfeiçoadas de produção agrícola. Assim, as pesquisas e a extensão precisam ser intensificadas, no sentido de se obter aumentos progressivos da produção e, ao mesmo tempo, garantir a sustentabilidade produtiva dos recursos naturais.

Grande parte do território brasileiro e, em especial, a região Sudeste, encontra-se já ocupada com atividades agropecuárias. Em vista disso, o planejamento territorial rural é de vital importância para promover uma melhor adequação dos sistemas produtivos às condições naturais disponíveis, como forma fundamental de prevenir ou retardar os processos de degradação ambiental.

A ocupação desordenada das terras, destruindo inclusive as matas ciliares e de cabeceiras, tem sido a causa de impactos negativos no ecossistema rural, como: aceleração dos processos erosivos, assoreamento de rios, lagos e represas, perda da fertilidade do solo, aumento da

ocorrência de enxurradas e inundações, deslizamentos de encostas, entre outros.

Trabalhos com objetivos conservacionistas têm sido feitos no Brasil, como os levantamentos dos tipos de capacidade de uso, aptidão agrícola e zoneamento agro-ecológico, todos eles visando adequar o uso da terra à sua potencialidade e limitações.

A observância dos resultados obtidos nesses trabalhos são de grande importância econômica já que permitem a aplicação mais adequada dos recursos na agricultura, reduzindo despesas de produção e impactos negativos no ambiente rural.

A rápida evolução das técnicas de computação está tornando possível automatizar cada vez mais os trabalhos da análise ambiental, reduzindo o tempo gasto pelo pesquisador, ao mesmo tempo que se possibilita a integração dos diferentes tipos de informações geográficas geradas e a produção de mapas de forma rápida e adequada.

Na automação desses estudos, vêm sendo cada vez mais utilizados os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), integrantes de uma tecnologia que se convencionou chamar de Geoprocessamento (TEIXEIRA et al., 1992). Entre os diversos SIGs disponíveis no mercado, destacam-se: IDRISI, SGI, ERDAS, ARC-INFO, MAP, ILWIS, REGIS, etc.

Com o intuito de automatizar os procedimentos do diagnóstico ambiental voltado ao planejamento agrícola e tornar mais acessível esse trabalho aos planejadores menos experientes em informática e agricultura, pesquisadores da UNESP, Campi de Rio Claro e Bauru, vêm desenvolvendo o Projeto SAMPA – Sistema de Análise Ambiental para Planejamento Agrícola (KOFFLER et al., 1995).

Produziram o *software* SAMPA 2.0 que, processado através de micro-computadores da linha IBM-PC, AT386 ou superior, e alimentado através do teclado por dados de solos e de declividade, fornece resultados nas formas de mapas digitais e relatórios impressos.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo geral de avaliar os solos da bacia do ribeirão Pederneiras quanto à suscetibilidade natural à erosão e suas potencialidades para o uso agrícola, utilizando as facilidades das técnicas automatizadas, em especial o *software* SAMPA 2.0.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

A bacia do Pederneiras compreende a área drenada pelo ribeirão Pederneiras, afluente da margem esquerda do rio Tietê, e seus afluentes: os córregos da Estiva, Areia Branca, Anta, Curtume, da Paciência, do Macuco, da Cachoeirinha e do Monjolo. Localiza-se no Planalto Ocidental Paulista, entre 22°20' e 22°26' de latitude Sul e entre 48°44' e 48°56' de longitude Oeste, abrangendo parcialmente áreas pertencentes aos municípios de Pederneiras e Agudos, num total aproximado de 148km<sup>2</sup> (Figura 1).

BACIA DO RIBEIRÃO PEDERNEIRAS

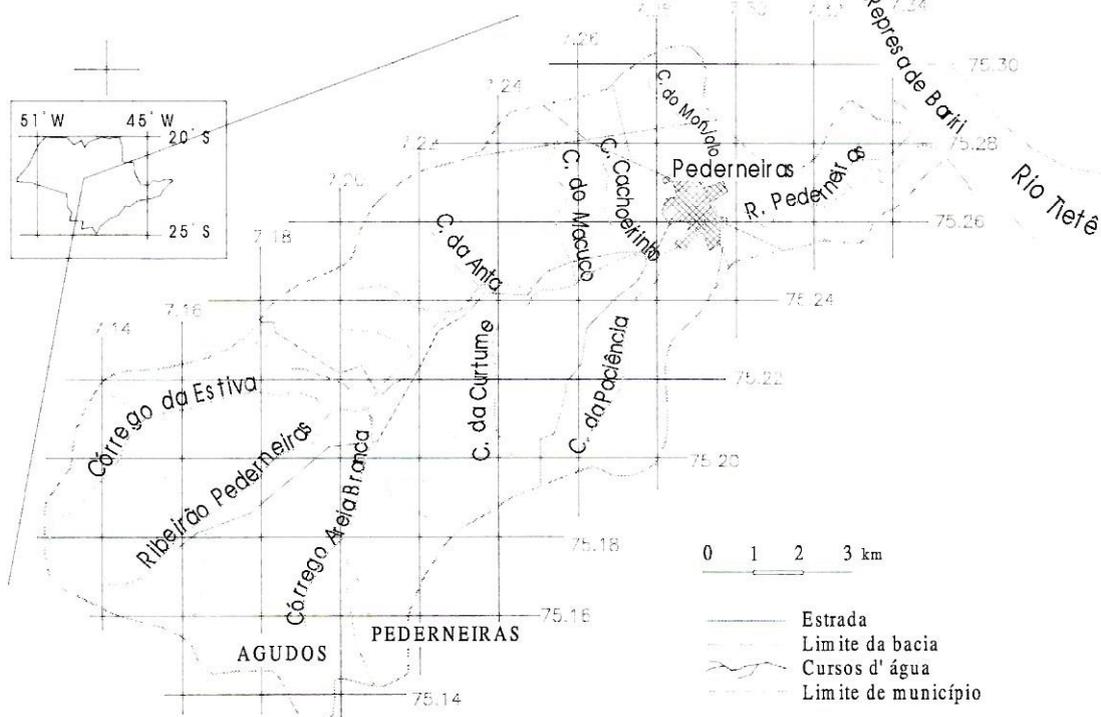


Figura 1 - Área de Estudo.

**Geologicamente** faz parte da unidade geotectônica denominada Bacia do Paraná que, segundo ALMEIDA & MELO (1981), trata-se de uma vasta superfície formada num grande geossinclinal pela deposição de sedimentos e derrames de lavas basálticas, desde o Período Carbonífero da Era Paleozóica até o Período Cretáceo da Era Mesozóica. Portanto, a bacia do Pederneiras assenta-se sobre litologias encontradas na Bacia do Paraná, como as pertencentes ao Grupo Bauru que é constituído por diversas formações predominantemente areníticas, ocorrendo, descontinuamente, basaltos nos vales dos principais rios.

Do ponto de vista **geomorfológico**, essa bacia é constituída de colinas amplas, isto é, predominam interflúvios com áreas superiores a 4km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e suavemente convexos, com 2% a 10% de declive. A drenagem é de baixa densidade em função da porosidade dos solos, ou seja, o número de cursos d'água perenes numa área de 10km<sup>2</sup> é de 0 a 5 e o padrão é subdendrítico, com vales abertos e planícies aluviais interiores restritas. A altimetria dentro dessa bacia varia entre 440m, nas proximidades da foz do Pederneiras (Represa de Bariri, rio Tietê) e 607m no interflúvio que separa as cabeceiras do ribeirão Pederneiras e o córrego da Estiva (PONÇANO, 1981).

O clima predominante, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Cwa, ou seja, tropical de altitude, com verão quente e úmido e inverno seco. A temperatura média no mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente ultrapassa 22°C. O total de chuvas no mês mais seco é inferior a 30mm. Estão disponíveis cerca de 9 meses de precipitação satisfatória para o desenvolvimento de grande parte das

culturas agrícolas, sejam de ciclo curto ou longo, forrageiras ou florestais, se considerado apenas o critério climatológico.

As atividades agrícolas desenvolvidas tradicionalmente na região, bem como o zoneamento agroclimático realizado por VERDADE et al. (1974 e 1977) para o Estado de São Paulo, indicam que diversas opções agrícolas são favorecidas pelas condições climáticas da área.

Quanto aos solos, segundo ALMEIDA et al. (1982) ocorrem nessa área as seguintes unidades: Latossolos (Vermelho Escuro, Roxo e Vermelho Amarelo), Terras Roxas Estruturadas, Areias Quartzosas e Solos Hidromórficos (Tabela 1).

Os **Latossolos** ocorrem na maior parte da bacia, predominando os de textura média (LE1, LE2 e LV), havendo também solos de textura argilosa ou muito argilosa (LE3 e LRd). Apresentam-se sob relevo suave ondulado ou plano, são muito profundos, livres de pedras e com boa a forte drenagem interna. São pobres em nutrientes e ricos em alumínio tóxico, CTC baixa a muito baixa nos latossolos de textura média e moderada nos demais.

As **Terras Roxas Estruturadas** ocorrem no vale do médio e baixo cursos do ribeirão Pederneiras, sob duas unidades, Estruturada (TE1) e Itaguaçu (TE2), em relevo ondulado, sem pedras, ótimas características químicas, sendo estas ligeiramente inferiores na unidade Itaguaçu.

As **Areias Quartzosas** ocorrem no extremo sudoeste da bacia, nas cabeceiras do ribeirão Pederneiras e dos córregos da Estiva, Água Branca e da Limeira. São solos muito arenosos e muito pobres, com baixa retenção de nutrientes e de água para as plantas, ocorrendo em relevo suave ondulado.

Solo	Classificação Brasileira	Unidade IAC	Unidade USA
LE-1	Latossolo Vermelho Escuro, Álico, A Moderado, Textura Média.	Dois Córregos	Quartzipsammentic Haplortox e Typic Haplortox
LE-2	Latossolo Vermelho Escuro, Álico, A Moderado, Textura Média.	Hortolândia	Typic Haplortox
LE-3	Latossolo Vermelho Escuro, Álico, A Moderado, Textura Argilosa.	Limeira	Typic Haplortox
LRd	Latossolo Roxo, Distrófico, A Moderado, Textura Argilosa ou muito Argilosa.	Barão Geraldo	Typic Haplortox e Haplic Acrortox
LV	Latossolo Vermelho Amarelo, Álico, A Moderado, Textura Média.	Coqueiro	Quartzipsammentic Haplortox e Typic Haplortox
TE-1	Terra Roxa Estruturada, Eutrófica ou Distrófica, A Moderado, Textura Argilosa ou muito Argilosa.	Estruturada	Rhodic Paleudalf e Rhodic Paleudult
TE-2	Terra Roxa Estruturada, Eutrófica ou Distrófica, A Moderado, Textura Argilosa ou muito Argilosa, intermediária para Latossolo Roxo.	Itaguaçu	Rhodic Paleudalf e Rhodic Paleudult
AQ	Areias Quartzosas Profundas, Álicas, A Moderado.	-	Typic Quartzipsamment
HI	Solos Hidromórficos: Gley pouco húmico, Gley húmico com ou sem Solo Orgânico	-	-

Tabela 1 - Classificação dos solos da bacia do Pederneiras

Fonte: ALMEIDA et al. (1982)

Os Solos **Hidromórficos** são pouco representativos, ocorrendo em apenas 0,1% da área, ao sul da cidade de Pederneiras. A principal limitação desses solos para agricultura está na presença do lençol freático a pequena profundidade, o que restringe o crescimento do sistema radicular das plantas e as atividades mecanizadas. Em algumas situações estas condições podem ser melhoradas através de sistemas de drenagem.

A **vegetação natural** dessa bacia, hoje quase inexistente, a não ser em forma de pequenas "manchas", é a Floresta Latifoliada Semidecídua ou Mata Semidecídua de Planalto (KRONKA et al., 1993; LEITÃO F<sup>o</sup>, 1982).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho seguiu, de um modo geral, a metodologia proposta por KOFFLER (1996), sendo orientada pelas seguintes etapas:

#### Definição da Área de Estudo e Elaboração da Base Cartográfica

Os limites da bacia do ribeirão Pederneiras foram definidos através das cartas topográficas das folhas de Agudos e Jaú, na escala 1:50.000, produzidas pelo IBGE, identificando-se o divisor de águas com o auxílio dos pontos cotados. Definida a área, foi elaborada a base cartográfica

convencional dessa bacia dando-se destaque aos rios, estradas principais e à área urbana de Pederneiras.

Também foram confeccionadas duas bases cartográficas quadriculadas de 250m x 250m, com base nas coordenadas UTM, através da subdivisão da malha de 2km x 2km, em papel poliéster. Uma, na escala 1:50.000, com células de 5mm x 5mm e, a outra, na escala 1:100.000, com células de 2,5mm x 2,5mm.

## Elaboração da Base de Dados

### a) Carta de declividade

A base cartográfica quadriculada, escala 1:50.000, em poliéster, foi sobreposta às cartas topográficas do IBGE para a obtenção dos dados de declividade por meio da análise das medidas altimétricas, através do método de amostragem sistemática e uso de um ábaco proposto por KOFFLER (1994).

Levando-se em conta a necessidade de se criar uma base de dados digitais no formato *raster* para alimentar o *software* SAMPA, foi determinada a classe de declividade para cada quadrícula.

A cada classe de declividade foi atribuído um código numérico, conforme orientação do manual do usuário: 1 = declividades até 2%, 2 = declividades entre 2% e 5%, 3 = declividades entre 5% e 10% e 4 = declividades entre 10% e 20%. Esses códigos foram inseridos nas quadrículas correspondentes para depois serem digitalizados no computador.

### b) Mapa de solos

A base cartográfica quadriculada na escala 1:100.000 foi sobreposta à carta do levantamento pedológico realizado por

ALMEIDA et al. (1982), de forma que a cada tipo de solo foi designado um código numérico que foi inserido nas quadrículas correspondentes, sendo, posteriormente, digitalizados no computador para alimentar o programa SAMPA.

### c) Características dos solos

Foram utilizadas informações morfológicas e analíticas dos solos, extraídas dos memoriais descritivos dos levantamentos realizados por OLIVEIRA & PRADO (1984 e 1987), para o preenchimento das planilhas do programa SAMPA, gerando a Tabela 2.

## Entrada dos Dados no Programa SAMPA 2.0

A aptidão agrícola e a suscetibilidade à erosão das terras foram avaliadas e mapeadas automaticamente pelo *software* SAMPA 2.0 implantado num micro-computador IBM Aptiva 486DX2, 80MHz, RAM de 32Mb, HD de 2,1Gb e monitor colorido SVGA, sendo seguidas as instruções contidas no manual do usuário (KOFFLER et al., 1995).

Este *software* é um sistema *raster* de análise espacial de componentes ambientais que faz, automaticamente, com base em resultados de pesquisas agronômicas, o levantamento da aptidão agrícola das terras. Fundamenta-se num nível de manejo médio, que se caracteriza pela aplicação média de capital, sendo previsto o uso de corretivos, fertilizantes e mecanização. É aplicável a áreas com condições climáticas favoráveis para culturas de ciclo curto (cereais, hortaliças, etc.), culturas de ciclo longo (frutíferas em geral, cana-de-açúcar, etc.), pastagem e silvicultura, pelo menos para algumas espécies incluídas nesses grupos.

Por não considerar diretamente o fator clima na compartimentação geográfica das áreas de estudo, este programa é especialmente indicado para regiões climaticamente uniformes, como bacias hidrográficas e municípios de pequeno a médio portes.

O primeiro mapa digitalizado foi o de solos, obedecendo à ordem do menu principal do programa SAMPA. As informações solicitadas sobre o tamanho da célula no terreno, o número de linhas e de colunas no

mapa *raster* a ser criado, foram preenchidas conforme as características da base cartográfica quadriculada: Tamanho da célula = 250m; número de linhas = 67; número de colunas = 88. Esse procedimento foi utilizado somente para o mapa de solos, servindo de base para o mapa de declividade, uma vez que os dois mapas utilizados devem necessariamente apresentar as mesmas características matriciais.

Solo	Va	Vb	CTCa	CTCb	SAa	SAb	SS	CE	PE	NI	ARCa	ARGb	RT	NA	PED
LE1	B	B	MB	MB	A	A	MB	MB	MA	SI	MB	B	M	NE	MB
LE2	M	B	M	B	M	A	MB	MB	MA	SI	B	M	B	NE	MB
LE3	MB	B	A	M	A	M	MB	MB	MA	SI	A	A	MB	NE	MB
LRd	B	B	A	B	M	M	MB	MB	MA	SI	A	A	B	NE	MB
LV	B	B	B	MB	A	MA	MB	MB	MA	SI	B	B	B	NE	MB
TE1	M	M	M	M	MB	B	MB	MB	A	RD	A	MA	B	NE	MB
TE2	A	A	M	M	MB	MB	MB	MB	A	RD	A	MA	M	NE	MB
AQ	M	B	MB	MB	M	A	MB	MB	MA	SI	MB	MB	MB	NE	MB
HI	M	M	A	M	M	M	MB	MB	B	LF	M	A	MB	NE	MB

Tabela 2 - Características dos solos da bacia do ribeirão Pederneiras classificadas para análise pelo programa SAMPA.

Obs:

V	= saturação com bases	MB	= muito baixo
CTC	= capacidade de troca catiônica	B	= baixo
SA	= saturação com alumínio	M	= moderado
SS	= saturação com sódio	A	= alto
CE	= condutividade elétrica	MA	= muito alto
PE	= profundidade efetiva	SI	= impedimento a 150cm ou mais
NI	= natureza do impedimento físico	RD	= rocha dura ou similar
ARG	= teor de argila	LF	= lençol freático
RT	= razão textural	NE	= não expansivas
NA	= natureza das argilas	a	= horizonte genético A ou 0 a 30 cm
PED	= pedregosidade	b	= horizonte genético B ou 30 a 60 cm

A digitalização dos dados colhidos na base quadriculada sobre os tipos de solos da bacia foi efetuada através do teclado, pela transposição dos dados numéricos para

a planilha digital criada pelo programa, nas respectivas linhas e colunas. O mesmo procedimento foi usado para a digitalização dos dados sobre declividade.

Ativando-se a opção “Análise de Dados” do menu principal, automaticamente o SAMPa classificou as Limitações dos Solos, a Aptidão Agrícola, os Grupos de Aptidão, o Uso Preferencial e as Unidades de Manejo, com base nas rotinas embutidas no programa.

Na opção “Resultados” do menu principal, o programa forneceu um Quadro Geral da Aptidão Agrícola das Terras, produziu mapas digitais e calculou a área de ocorrência de todas as classes encontradas nos diversos mapas produzidos: Solos, Declividade, Suscetibilidade à Erosão, Aptidão Agrícola e Uso Preferencial, produzindo tabelas na tela e/ou impressas, além de possibilitar a edição dos mapas.

O Quadro Geral de Aptidão Agrícola apresentou, para cada combinação de solo e declividade, as seguintes informações relacionadas com a aptidão das terras da bacia:

**a) Classificação das limitações dos solos:** em termos da disponibilidade de nutrientes e toxidês de alumínio, profundidade efetiva, disponibilidade de água, drenagem interna, suscetibilidade à erosão e mecanização das operações agrícolas. A Tabela 3 exemplifica o critério embutido no programa, utilizado para definir a suscetibilidade à erosão, baseado no teor de argila do horizonte A, razão textural B/A e classe de declividade.

**b) Aptidão agrícola das terras:** determinou, a partir das limitações dos solos, a classe de aptidão (boa, regular ou restrita/inapta) para cada um dos 4 tipos de utilização considerados: culturas de ciclo curto, culturas de ciclo longo, pastagem e silvicultura.

**c) Uso preferencial das terras:** embora cada combinação solo x declividade possa ter, simultaneamente, mais de uma aptidão agrícola, foi indicado apenas um tipo de uso, o mais adequado ou preferencial, a partir de uma escala de prioridades estabelecida em função das condições sócio-econômicas e de manutenção da produtividade da terra a longo prazo. Para satisfazer essas condições, o programa SAMPa considerou uma seqüência que favorece as culturas de ciclo curto, seguidas pelas culturas de ciclo longo, pastagem e silvicultura. Esta seqüência reflete, também, uma gradação decrescente da intensidade de uso da terra.

**d) Grupos de aptidão e unidades de manejo:** como grande parte das terras pode apresentar mais do que um tipo de aptidão agrícola, o programa considerou 9 agrupamentos mais freqüentes, partindo do Grupo I, referente a terras boas para os quatro tipos de uso, e aumentando as limitações até o Grupo IX, não recomendado para uso agrícola. Reservou um grupo X para combinações excepcionais.

CARACTERÍSTICAS		CLASSES DE DECLIVIDADE					
ARGa	RT	A	B	C	D	E	F
		GRAUS DE LIMITAÇÃO					
MA, A	*	0	1	2	3	4	5
M	M, B, MB	0	1	2	3	4	5
	A, MA	1	2	3	4	5	5
B, MB	*	1	2	3	4	5	5

Tabela 3 – Limitações dos solos quanto à suscetibilidade à erosão.

ARGa = argila no horizonte A; RT = razão textural; \* não considerar.

Fonte: KOFFLER et al. (1995).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 ilustra o mapa de solos digitalizado para atender ao processamento pelo sistema SAMPA. A Tabela 4 mostra que as unidades de mapeamento LE1, LE2, LE3, LRd e LV, ou seja, os Latossolos pertencentes às Unidades Dois Córregos,

Hortolândia, Limeira, Barão Geraldo e Coqueiro, respectivamente, predominam na área, ocupando 136,3km<sup>2</sup>, o que corresponde a 92% da área total. Já as unidades de mapeamento TE1 e TE2 (Terra Roxa Estruturada, unidades Itaguaçu e Estruturada), AQ (Areias Quartzosas) e HI (Solos Hidromórficos), são pouco

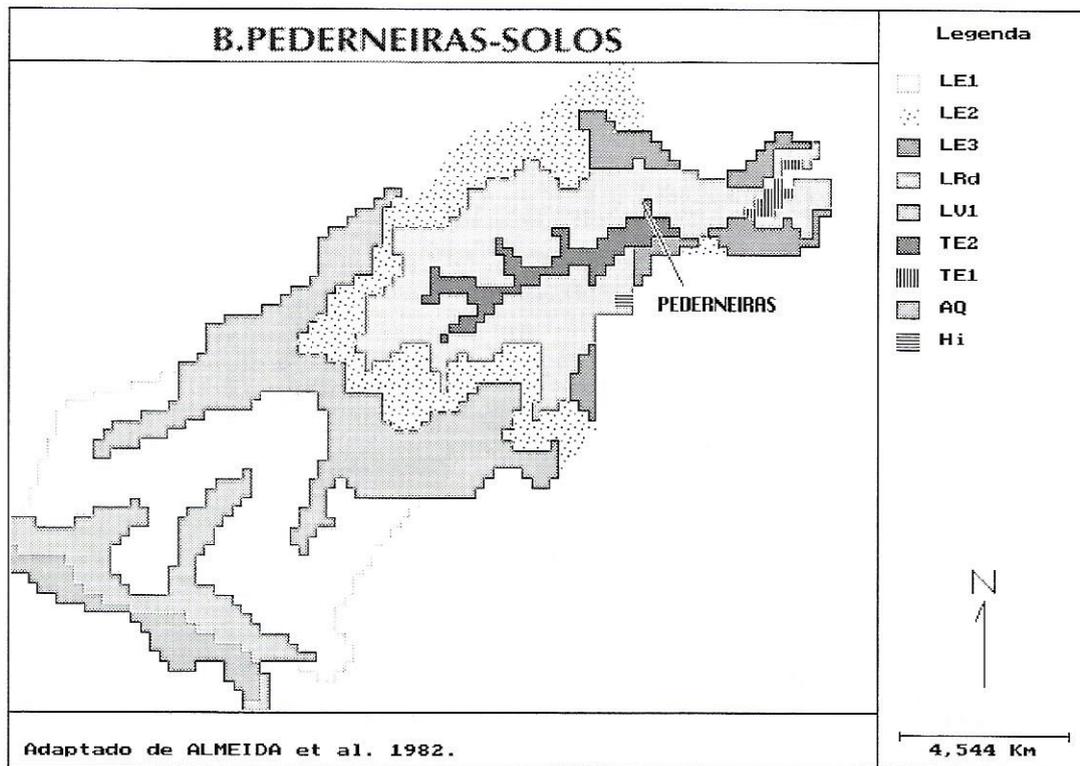


Figura 2 - Mapa de solos

UNIDADES	ÁREA	
	km <sup>2</sup>	%
LE1	36,1	24,3
LE2	21,9	14,7
LE3	8,1	5,5
LRd	30,6	20,7
LV	39,6	26,8
TE1	0,8	0,5
TE2	5,4	3,6
AQ	5,6	3,8
HI	0,1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>148,2</b>	<b>100,0</b>

Tabela 4 - Solos da bacia do Pederneiras.

representativas ocupando juntas apenas 11,9km<sup>2</sup> ou 8,0% da área.

A quantificação das declividades evidenciou a predominância das classes 2 e 3, caracterizadas por relevo suave ondulado a ondulado e compostas por declives entre 2% e 10%, em quase três quartos da área total da bacia (72,9%). Declividades da classe 1, relevo plano ou quase plano, ocorrem em 15,2% da área e declividades da classe 4 (declives entre 10% e 20%), relevo forte ondulado, ocorrem em 11,9%.

### Suscetibilidade à Erosão

A Figura 3 mostra a distribuição espacial das áreas com diferentes suscetibilidades à erosão. Conforme a Tabela 5 predominam na bacia terras com suscetibilidade moderada (46%), distribuídas nas partes onduladas dos interflúvios, ocorrendo 22,6% de áreas com suscetibilidade nula a ligeira, nos terrenos planos a suave ondulados, e 31,4% com suscetibilidade forte a muito forte, nas vertentes mais inclinadas junto aos vales.

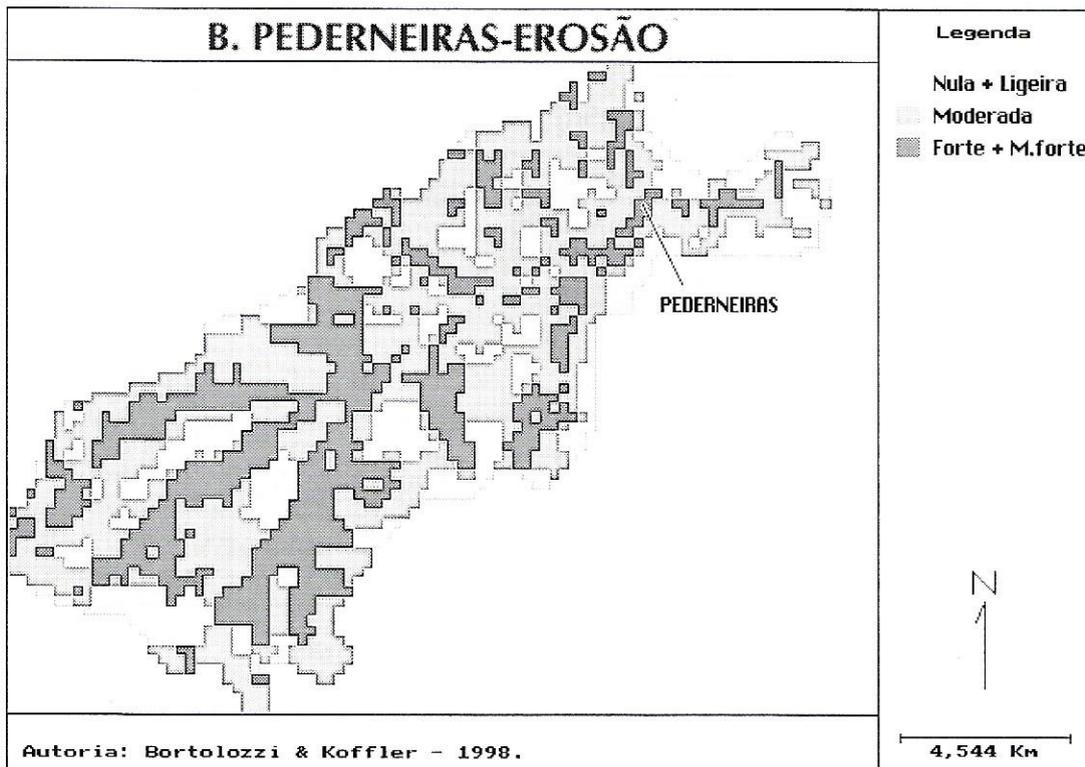


Figura 3 – Suscetibilidade à erosão.

CLASSE	ÁREA	
	km <sup>2</sup>	%
Nula a ligeira	33,4	22,6
Moderada	68,2	46,0
Forte a Muito forte	46,6	31,4
Total	148,2	100,0

Tabela 5 – Suscetibilidade à erosão.

Embora características dos solos também tenham sido consideradas na determinação, a relativa homogeneidade destes na área fez com que a topografia tenha sido o principal condicionante da propensão dos solos a esse fenômeno.

### Grupos de Aptidão

Como grande parte das terras da bacia apresenta aptidão múltipla para os quatro tipos de uso considerados, as classes de aptidão foram organizadas em grupos. A Tabela 6 mostra a ocorrência de cada grupo, evidenciando a predominância do grupo VI (Terras com aptidão regular para culturas de ciclo longo, pastagem e silvicultura e restritas ou inaptas para culturas de ciclo curto) ocupando mais da metade da área da bacia. Em segundo lugar

GRUPO	APTIDÃO	ÁREA	
		km <sup>2</sup>	%
I	CLPS	0,5	0,3
II	cLPS	3,4	2,3
III	cLP S	38,1	25,7
V	clps	7,7	5,1
VI	lps	84,3	56,9
VII	ps	8,6	5,8
VIII	s	5,6	3,8
X	cp	0,1	0,1
<b>TOTAL</b>		<b>148,2</b>	<b>100,0</b>

Tabela 6 - Grupos de aptidão agrícola.

Obs: C, L, P, S = aptidão boa para ciclo curto (C), ciclo longo (L), pastagem (P) e silvicultura (S); c, l, p, s = aptidão regular.

aparece o grupo III (Terras com aptidão regular para culturas de ciclo curto e ciclo longo e boas para pastagem e silvicultura) ocupando 25,7% das terras. Sem ocorrência expressiva aparecem os demais grupos, distribuídos em 17,4% da área da bacia.

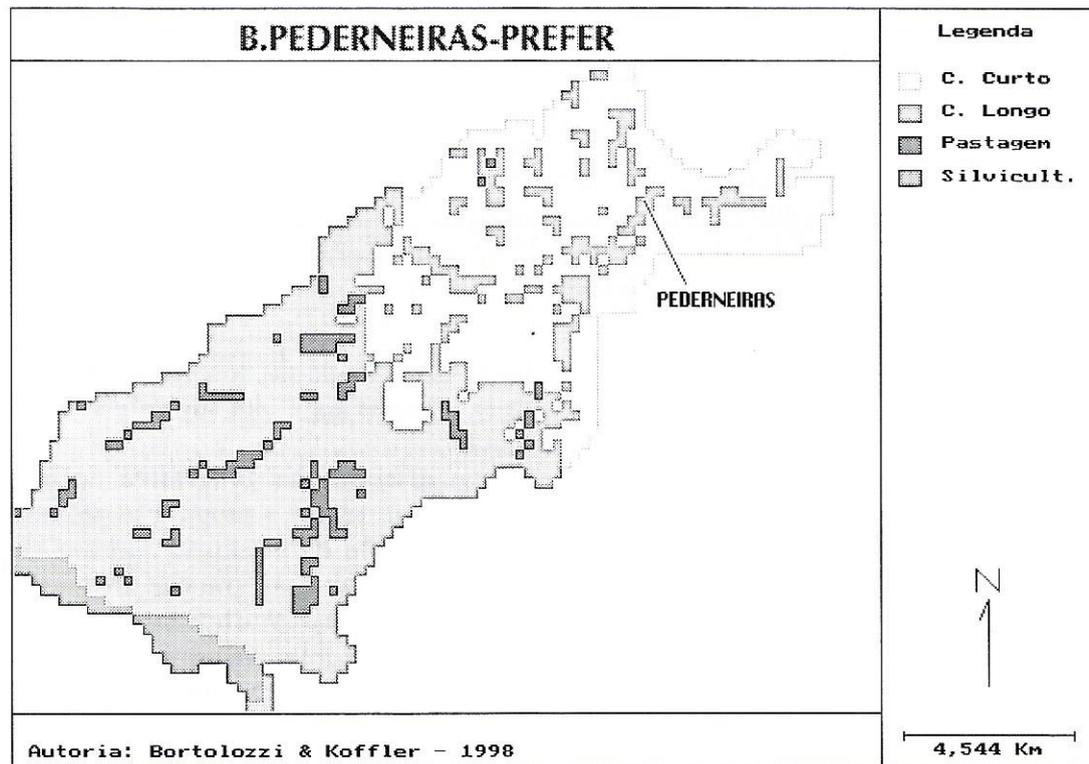


Figura 4 - Uso preferencial das terras.

## Uso Preferencial das Terras

O mapa de uso preferencial ilustrado pela Figura 4 mostra a situação ideal de utilização das terras da bacia do ribeirão Pederneiras para o máximo aproveitamento da área, atendendo às qualidades e limitações dessas terras. A manutenção da capacidade produtiva a longo prazo dependerá da observação de um nível de manejo adequado.

A Tabela 7 mostra que predominam na bacia terras cujo uso preferencial são culturas de ciclo longo, com 84,3km<sup>2</sup> (56,9%) disponíveis para esse fim, ou seja, mais da metade da área total. Em segundo lugar estão as culturas de ciclo curto com 49,7km<sup>2</sup> o que corresponde a 33,6% da área da bacia. As pastagens e a silvicultura aparecem, respectivamente, em terceiro e quarto lugares

com apenas 8,6km<sup>2</sup> (5,8%) e 5,6km<sup>2</sup> (3,7%) da área total, respectivamente.

Conforme pode-se observar na Figura 4, a maior parte da porção leste da bacia, pertencente ao município de Pederneiras, é recomendada para culturas de ciclo curto, enquanto que quase a totalidade da porção oeste, pertencente ao município de Agudos, apresenta potencial para culturas de ciclo longo. A preferência para pastagem ocorre em pequenos espaços distribuídos na porção oeste e, para silvicultura, uma faixa no extremo sudoeste da bacia.

Convém esclarecer que, tratando-se de uso potencial máximo, praticamente todas as áreas podem ser cultivadas a níveis inferiores de intensidade, ou seja, por exemplo, áreas preferenciais para culturas de ciclo curto podem ser cultivadas com culturas de ciclo longo, pastagem ou silvicultura, a critério do agricultor.

USO DA TERRA	ÁREA	
	km <sup>2</sup>	%
Cultura de ciclo curto	49,7	33,6
Cultura de ciclo longo	84,3	56,9
Pastagem	8,6	5,8
Silvicultura	5,6	3,7
TOTAL	148,2	100,0

Tabela 7 - Uso preferencial das terras.

## 5. CONCLUSÕES

As características e a distribuição dos solos e da topografia condicionaram, para as terras da bacia do ribeirão Pederneiras, aptidão preferencial para culturas de ciclo longo (56,9%), seguida pelas culturas de ciclo curto (33,6%), pastagens (5,8%) e silvicultura (3,7%), não ocorrendo terras que não possuem potencial agrícola.

A aptidão preferencial para culturas de ciclo longo é devida à predominância na área de latossolos de textura média, com

baixa capacidade de armazenamento de água e moderada a alta suscetibilidade à erosão.

A distribuição geográfica do uso preferencial, sugere a proposição de uma regionalização da produção agrícola na bacia, segundo duas grandes áreas: I – Produtora de cereais e/ou hortaliças, na parte leste pertencente ao município de Pederneiras, e II – Produtora de cana-de-açúcar, frutíferas e outras culturas de ciclo longo, na parte oeste pertencente ao município de Agudos.

A suscetibilidade à erosão é fator limitante em grande parte da bacia, predominando áreas com suscetibilidade moderada em 46% da área, seguida de áreas com suscetibilidade forte a muito forte (31,4%) e áreas com suscetibilidade nula a ligeira (22,6%).

As técnicas de geoprocessamento facilitaram sobremaneira a realização deste trabalho, principalmente nas fases de cruzamento das informações cartográficas disponíveis, produção de cartogramas resultantes da aplicação dos parâmetros de classificação da aptidão agrícola e da suscetibilidade à erosão, e a quantificação automática das classes ilustradas por todos os cartogramas produzidos.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, C.L.F de., OLIVEIRA, J.B. de, PRADO, H. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula de Jaú. *Campinas: Instituto Agrônomo*, 1982. Mapa color., 72 x 77cm; Escala: 1:100.000.
- ALMEIDA, F. F. M., MELO, M. S. A bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico. In: *SÃO PAULO (Estado) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Mapa geológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 1981. (monografias, 6) v. 1., p. 46-81.*
- BORTOLOZZI, A. M. P. Análise do uso das terras da bacia do ribeirão Pederneiras (SP) através de técnicas automatizadas. *Bauru: UNESP/FAAC, 1998. 121p. (Dissertação de Mestrado).*
- KOFFLER, N. F. Carta de declividade da bacia do rio Corumbataí para análise digital (SIG). *Geografia, v. 19, n. 2, p. 167-182, 1994.*
- KOFFLER, N. F. Uso das terras da bacia do rio Bauru (SP): situação atual e potencialidade agrícola. *Mimesis, v. 17, n.1, p. 99-125, 1996.*
- KOFFLER, N. F., OLIVETTI, G. S., ANTONELLO, S. L. Sistema de análise ambiental para planejamento agrícola: SAMPA. Versão 2.0. *Rio Claro: IGCE/UNESP, 1995. (manual do usuário + software).*
- KRONKA, F. J. N. et al. Inventário florestal do Estado de São Paulo. *São Paulo: Instituto Florestal, 1993. p. 1-31.*
- LEITÃO F<sup>o</sup>, H. F. Aspectos taxônomicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura do Estado de São Paulo, v. 16, n.2, 1982. p. 197-206.*
- OLIVEIRA, J. B., PRADO, H. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula de São Carlos. II Memorial Descritivo. *Campinas, Instituto Agrônomo, 1984. 188 p. (Bol. Tec., 98).*
- OLIVEIRA, J. B., PRADO, H. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Ribeirão Preto. II Memorial Descritivo. *Boletim Científico Instituto Agrônomo. Campinas, v. 7, p. 1-133, 1987.*
- PONÇANO, W.L. (coord.). Divisão geomorfológica regional do Estado de São Paulo. In: \_\_\_ *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT, 1981. (monografias, 5) v.1., p. 28-72.*
- TEIXEIRA, A. L. A., MORETTI, E., CHRISTOFOLETTI, A. Introdução aos sistemas de informação geográfica. *Rio Claro, Ed. do Autor, 1992. 80p.*
- VERDADE, F. C. , coord. Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo, 2 v. *São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1974 e 1977.*

