

FRAGILIDADE AMBIENTAL DE UM SETOR DO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA E ENTORNO SECCIONADO PELA RODOVIA FERNÃO DIAS (BR 381)

SILVA, D. A da¹

¹Instituto Floresta (SMA), rua do Horto 931 – São Paulo, SP. CEP:02377-000. Tel.(11) 6231-8555. E-mail: dimas@ifloretal.sp.gov.br

ROSS, J.L.S.²

²Departamento de Geografia (FFLCH- USP). Avenida Prof. Lineu Prestes,338 – São Paulo, SP.CEP: 05508-000. Tel: (11) 3091-3769. E-mail: juraross@usp.br

NAKAMURA,E.T³

³Departamento de Geografia (FFLCH- USP). Avenida Prof. Lineu Prestes,338 – São Paulo, SP.CEP: 05508-000. Tel: (11) 3091-3769. E-mail: edunakura@yahoo.com.br

YUHARA,C.H

⁴Departamento de Geografia (FFLCH- USP). Avenida Prof. Lineu Prestes,338 – São Paulo, SP.CEP: 05508-000. Tel: (11) 3091-3769. E-mail: claudiayuh@yahoo.com.br

RESUMO

A conservação do Parque Estadual da Cantareira e seus arredores é primordial para a manutenção da qualidade ambiental da Região Metropolitana de São Paulo e necessita de estudos básicos, assim como, de medidas efetivas para frear e reverter o quando acelerado de degradação do ambiente, observado em toda a região. O presente estudo contribui, portanto, para a gestão desta área natural e subsidia a revisão do seu Plano de Manejo. As Unidades de Fragilidades Naturais são um importante produto que subsidia o zoneamento ambiental e conseqüentemente o planejamento estratégico. A identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes permite definir diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial. Desta forma, nas áreas onde os graus de fragilidade forem mais baixos favorecem determinados tipos de inserção, já nas áreas mais frágeis exigem ações tecnicamente mais adequadas a essas condições. Com base nestas premissas, esse trabalho tem como objetivos: analisar a interação entre o meio físico e as formas de uso e ocupação da terra e mapear a fragilidade das unidades de paisagem, observando-se suas limitações e potenciais de uso. A área de estudo situa-se entre as coordenadas 23°19'47'' e 23°26'20'' de latitude sul e 46°31'36'' e 46°36'13'' de longitude oeste Grw, totalizando 6.988, 74 ha. Localiza-se ao norte da Região Metropolitana de São Paulo, nos municípios de São Paulo, Mairiporã e Guarulhos. Para a elaboração da carta de fragilidade ambiental realizou-se o cruzamento das informações referentes à declividade, morfologia das vertentes e compartimentação morfológica, solos, geologia e uso da terra obtidas por meio de levantamentos bibliográficos, cartográficos, fotointerpretação de fotografias aéreas e de imagem de satélite e levantamento de campo. Na área de estudo ocorrem, sobretudo, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis correspondendo aos terrenos cobertos por matas e reflorestamentos. Por sua vez, as Unidades Ecodinâmicas Instáveis e Fortemente Instáveis são encontradas ao redor do Parque Estadual da Cantareira, onde a cobertura florestal foi suprimida para dar lugar à ocupação humana, que muitas vezes se instalou em setores frágeis sujeitos a problemas diversos como a erosão laminar e linear, movimentos de massa, assoreamento e inundações.

Palavras-chaves: fragilidade ambiental; unidades de paisagem; planejamento ambiental.

INTRODUÇÃO

A conservação do Parque Estadual da Cantareira e seus arredores é primordial para a manutenção da qualidade ambiental da Região Metropolitana de São Paulo e necessita de estudos básicos, assim como, de medidas efetivas para frear e reverter o quando acelerado

de degradação do ambiente, observado em toda a região. O presente estudo contribui, portanto, para a gestão desta área natural e subsidia a revisão do seu Plano de Manejo.

Conforme Ross (1995), as Unidades de Fragilidades Naturais são um importante produto que subsidia o zoneamento ambiental e, conseqüentemente, o planejamento estratégico. A identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades permite definir diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial. Desta forma, nas áreas onde os graus de fragilidade forem mais baixos favorecem determinados tipos de inserção, já nas áreas mais frágeis exigem ações tecnicamente mais adequadas a essas condições.

Para o mesmo autor, a identificação dessas unidades tem como objetivo principal fornecer informações dos componentes da natureza de forma integrada, sinteticamente tratadas e representadas em áreas homogêneas. Esse produto cartográfico deve representar os diferentes ambientes naturais, as suas fragilidades potenciais e emergentes e as áreas de riscos (riscos de deslizamentos, inundações, entre outros). Esse tipo de informação é produto de generalizações que se efetuam tanto no campo das disciplinas do meio físico-biótico, quanto do sócio-econômico.

Com base nestas premissas esse trabalho tem como objetivos:

- analisar a interação entre o meio físico e as formas de uso e ocupação da terra; e
- identificar e mapear a fragilidade das unidades de paisagem da área de estudo, observando-se suas limitações e potenciais de uso.

ÁREA DE ESTUDO

O setor do Parque Estadual da Cantareira e entorno seccionado pela rodovia Fernão Dias situa-se entre as coordenadas 23°19'47'' e 23°26'20'' de latitude sul e 46°31'36'' e 46°36'13'' de longitude oeste Grw, totalizando 6.988, 74 ha. Localiza-se ao norte da Região Metropolitana de São Paulo, nos municípios de São Paulo, Mairiporã e Guarulhos (Figura 1).

METODOLOGIA

A seguir, são apresentadas as etapas e produtos intermediários para elaboração da carta de fragilidade, conforme metodologia proposta por ROSS (1994).

A Carta de Fragilidade Ambiental é o resultado da integração das informações referentes à declividade, morfologia das vertentes e compartimentação morfológica, solos, geologia e uso da terra. Cada elemento cartográfico utilizado na montagem dessa carta recebe uma classificação em relação ao potencial de fragilidade (RODRIGUES, 1998). A correlação de todas as variáveis analisadas e de suas respectivas classes produziria uma matriz com um grande número de categorias hierárquicas de fragilidade potencial e emergente, o que dificultaria as interpretações e análises dos resultados. Desta forma, para cada variável, as classes com características próximas foram agrupadas, simplificando-se a matriz final. Por exemplo, o mapa de uso da terra apresenta ao todo 18 classes que foram reunidas em três grupos, cada um com características semelhantes quanto à proteção ao solo.

A carta geomorfológica, acompanhada pela análise genética, é um dos produtos intermediários para a construção da carta de fragilidade. Quando a análise é de maior detalhe, com escalas de 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000, utilizam-se as formas de vertentes e as classes de declividade (ROSS, 1994). Desta forma, as declividades foram agrupadas nas seguintes classes: < 2%, 2 a 30% e > 30%, considerando-se que, quanto maior a declividade das vertentes maior é a sua fragilidade potencial aos processos erosivos originados pelo escoamento superficial das águas pluviais e aos movimentos de massa. Por sua vez, as planícies são consideradas áreas suscetíveis a inundações, recalques, assoreamento e erosão fluvial. Destaca-se que os setores com declividades inferiores a 2%, conforme a sua localização topográfica, foram classificadas em topos aguçados a convexos ou planícies fluviais (Tabela 1).

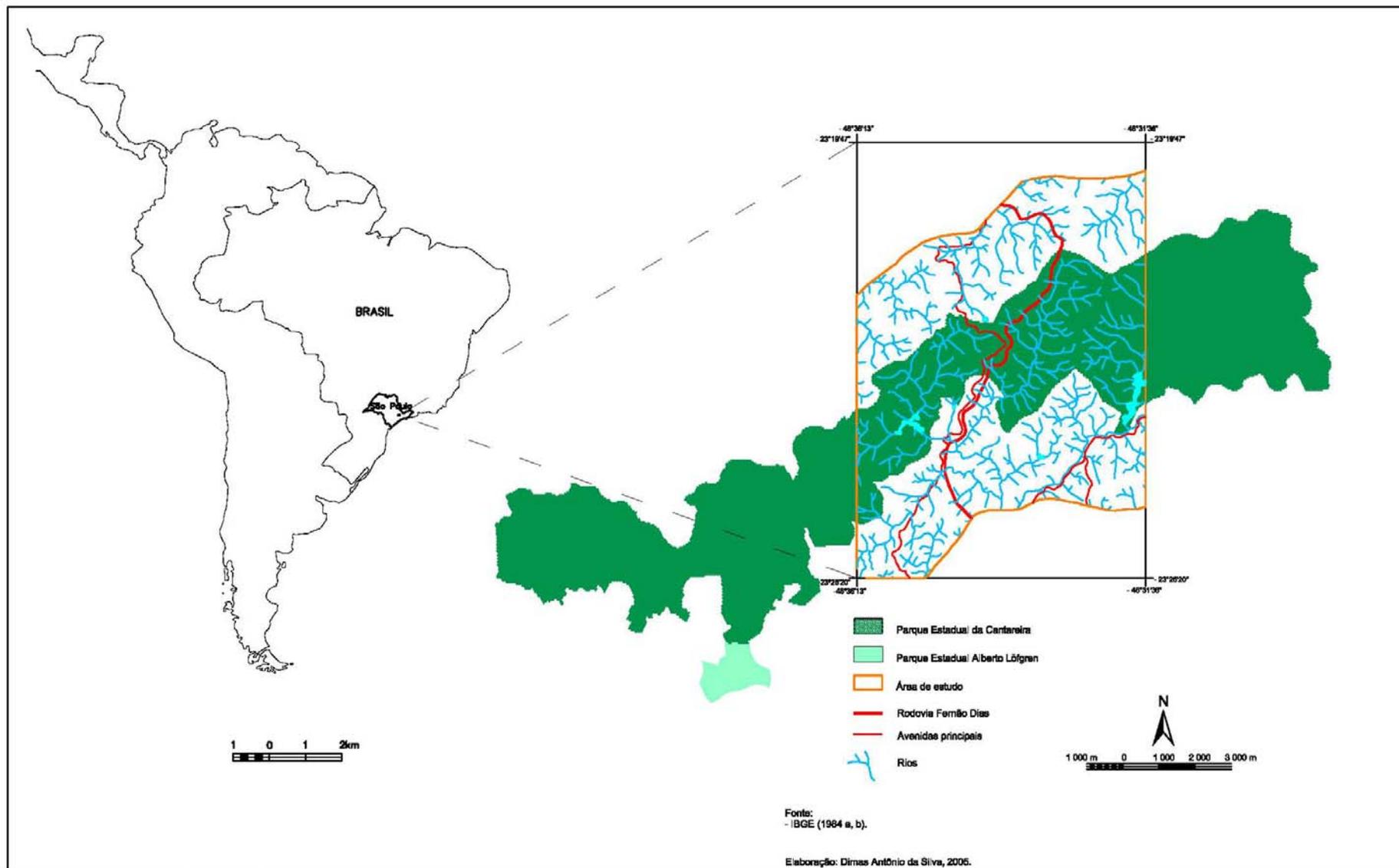


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

Tabela 1 - Declividades e classes de fragilidade morfodinâmica.

Declividades	Classes de Fragilidade	Valor a ser utilizado na Matriz de Fragilidade
< 2% (topos)	Baixa	1
2 a 30%	Média	2
> 30%	Alta	3
< 2% (planícies fluviais)	Alta	4

Fonte: Modificado de Ross (1994).

Segundo Ross (1994), quanto aos solos, são utilizados os critérios referentes às características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais, que estão diretamente relacionados com o relevo, litologia e clima. Conforme esse conceito, foram agrupadas as variáveis: relevo (representado pela declividade), solos e litologias dominantes em cada setor da área de estudo, elaborando-se um produto intermediário para construção da carta de fragilidade. As classes de fragilidade, considerando a morfodinâmica reinante nos topos e vertentes (erosão linear e movimentos de massa) e nas planícies fluviais (inundações e assoreamentos), são agrupadas conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 - Declividades, solos e litologias dominantes e classes de fragilidade.

Declividades	Solos e Litologias Dominantes	Classes de Fragilidade	Valor a ser utilizado na Matriz de Fragilidade
< 2% (topos)	Argissolos, Cambissolos e Litossolos. Granitos e Quartzitos.	Baixa	1
2 – 30%	Latossolos. Granitos.	Média	2
> 30%	Argissolos, Cambissolos e Litossolos. Granitos, Migmatitos, Quartzitos, Filitos e Micaxitos.	Alta	3
< 2% (planícies fluviais)	Solos associados às planícies fluviais. Sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados.	Alta	4

Fonte: Modificado de Ross (1991, 1994).

A carta de uso da terra e de cobertura vegetal subsidia a análise da proteção dos solos. Segundo Rodrigues (1998), os terrenos cobertos por vegetação arbórea nativa em diferentes estágios de regeneração e reflorestamentos são protegidos da ação erosiva das chuvas, mantendo as vertentes em situações estáveis, sendo, classificados como Unidades

Ecodinâmicas Estáveis com diferentes graus de Fragilidade Potencial, ou seja, apresentam potenciais à ocorrência de processos morfodinâmicos. Já as áreas edificadas e impermeabilizadas pela ação antrópica, como, por exemplo, as casas autoconstruídas, áreas residenciais parcialmente ocupadas, loteamentos desocupados, pedreiras, aterros sanitários e os movimentos de terra/solo exposto, oferecem baixa proteção ao solo e são, portanto, classificadas como Unidades Ecodinâmicas Fortemente Instáveis com diferentes graus de Fragilidade Emergente. Desta forma, as características de uso da terra geram situações de desestabilização do relevo, que alteram o equilíbrio dinâmico.

Numa situação intermediária, os campos antrópicos/pastagem, as atividades hortifrutigranjeiras e as áreas com ocupação pouco densa, em processo de urbanização, conferem média proteção aos solos; estes solos destituídos de sua cobertura arbórea original são classificados como Unidades Ecodinâmicas Instáveis com diferentes graus de Fragilidade Emergente. Ocorrem aí, situações de desestabilização do relevo, porém são menos freqüentes do que aquelas observadas na classe anterior.

Conforme comentado anteriormente, os diferentes tipos de uso da terra são agrupados e classificados em relação ao grau de proteção que oferecem ao relevo, como ilustra a Tabela 3.

Tabela 3 - Tipos de uso da terra, graus de proteção ao solo e classes de fragilidade.

Tipos de Uso da Terra	Graus de Proteção ao Solo	Classes de Fragilidade	Valor a ser utilizado na Matriz de Fragilidade
Mata e Reflorestamento.	Alto	Baixa	1
Hortifrutigranjeiro; Campo antrópico/Pastagem; Bairro de médio padrão; Condomínios de alto padrão e chácaras residenciais (alta e baixa densidade); Indústria; Clube; Área institucional.	Médio	Média	2
Casas autoconstruídas; Área residencial parcialmente ocupada; Loteamento desocupado; Pedreiras (ativa e desativada); Aterro sanitário; Movimento de terra/Solo exposto.	Baixo	Alta	3

Fonte: Modificado de Ross (1991, 1994).

Após a conclusão dessas etapas intermediárias, elaborou-se a classificação da fragilidade potencial e emergente, com base na associação de dígitos arábicos, na qual cada um dos números do conjunto numérico apresenta um determinado peso.

Deste modo, a associação numérica representa um dígito para o grau de proteção ao solo oferecido pelo uso da terra, que varia do mais protetor ao menos protetor (de 1 a 3). Um outro dígito corresponde à combinação de duas variáveis: intensidade da dissecação do relevo (declividade) e susceptibilidade à erosão dos tipos de solos que variam do menos dissecado e menos suscetível ao mais dissecado e mais suscetível (de 1 a 3).

Neste sentido, o conjunto numérico 11 – corresponde à Unidade Ecodinâmica Estável ou Fragilidade Potencial Baixa, pois a cobertura vegetal é arbórea, o relevo tem dissecação baixa e o solo tem fraca erodibilidade. O conjunto numérico 33 – representa a Unidade Ecodinâmica Fortemente Instável - Fragilidade Emergente Alta, onde o uso da terra se constitui, por exemplo, em área desmatada com solo exposto, relevo forte dissecado e solos frágeis aos processos erosivos. Destaca-se que os conjuntos numéricos 14, 24 e 34 – caracterizam as Unidades Ecodinâmicas com graus de Fragilidade Potencial (14) ou Emergente (24 e 34) Altos, correspondendo às planícies sujeitas à dinâmica fluvial e ocupadas por diversos usos da terra.

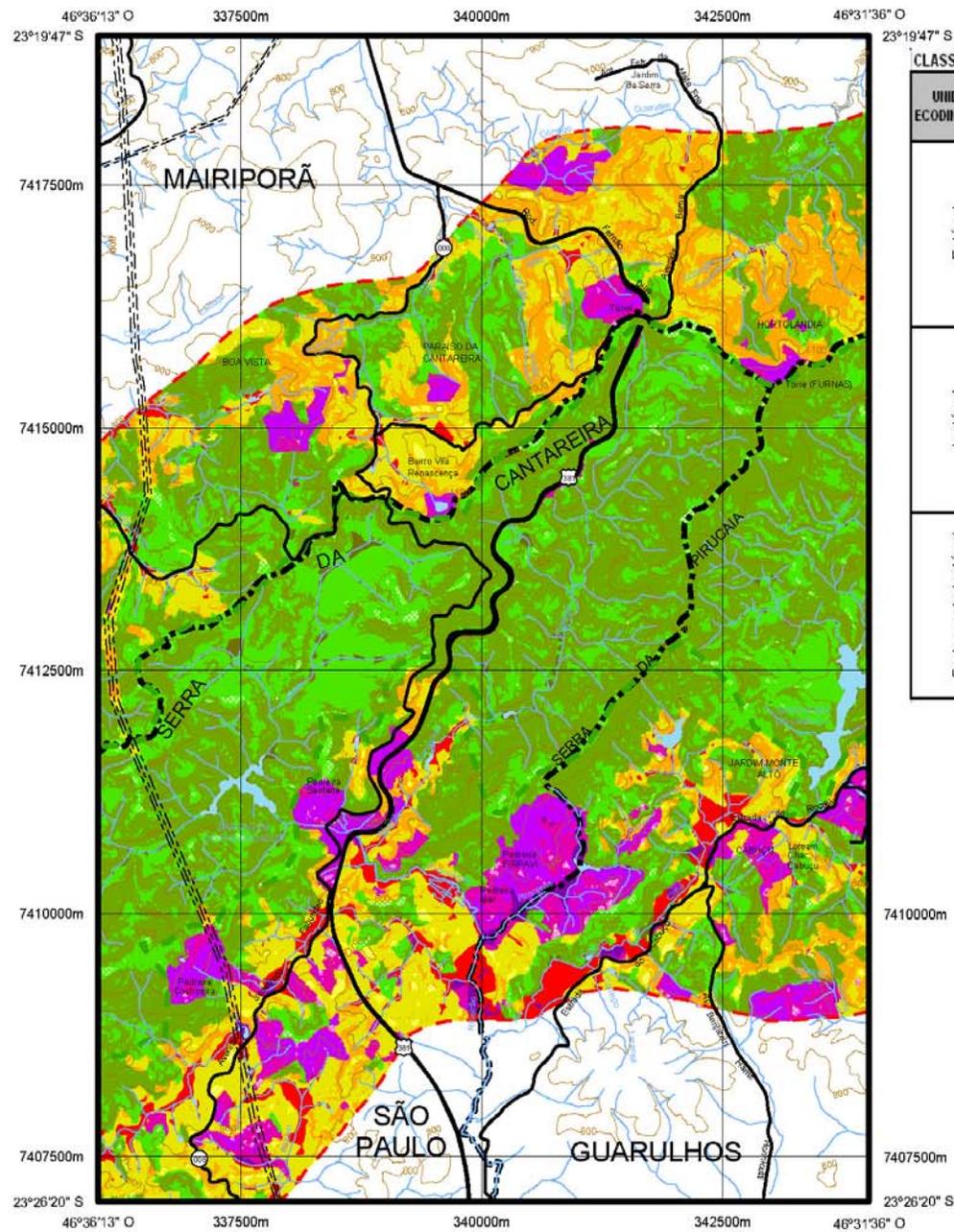
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Mapa de Fragilidade Ambiental da área de estudo (Figura 2) classifica e qualifica a área de estudo em Unidades Ecodinâmicas Estáveis, Instáveis e Fortemente Instáveis com 12 diferentes graus de Fragilidades Potencial e Emergente.

As Unidades Ecodinâmicas Estáveis de Fragilidade Potencial predominam na área de estudo, concentrando-se no Parque Estadual da Cantareira, coberto em quase sua totalidade pela vegetação florestal nativa. Ocorrem também, de maneira significativa, no entorno dessa unidade de conservação, correspondendo aos terrenos protegidos por matas em diferentes estágios de regeneração e reflorestamentos.

Conforme Rodrigues (1998), a Unidade Ecodinâmica Estável representa as áreas onde o equilíbrio natural foi preservado das atividades humanas, ou encontram-se totalmente regeneradas de uma fase anterior de desestabilização do relevo.

A morfodinâmica atua aí, em estado natural, predominando os processos de intemperismo físico-químico sob a vegetação densa ou em estágio de regeneração. O impacto das chuvas é atenuado pela cobertura vegetal. O escoamento das águas que atingem a superfície é



CLASSIFICAÇÃO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL

UNIDADE ECODIÂMICA	CLASSES DE FRAGILIDADE AMBIENTAL	USO DA TERRA		MORFOMETRIA / SOLOS / LITOLOGIAS				
		PROTEÇÃO SUPERFICIAL DO SOLO	GRAUS DE PROTEÇÃO	DECLIVIDADE	SOLOS E LITOLOGIAS DOMINANTES	CLASSES DE FRAGILIDADE		
Estável	Baixa 11	Mata, Reforestamento	Alto	1	< 2 % (Topos)	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos e Quartzitos	Baixa	1
	Média 12				2 - 30 %	Latossolos Granitos	Média	2
	Alta 13				> 30 %	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos, Migmatitos, Quartzitos, Filitos e Micaxistos	Alta	3
	Alta 14				< 2 % (Planícies Fluviais)	Solos associados às Planícies Fluviais Sedimentos Arenosos e Argilosos Inconsolidados	Alta	4
Instável	Baixa 21	Hortifrutigranjeiro; Campo Antrópico/Pastagem; Bairro de Médio Padrão; Condomínios de Alto Padrão e Chácaras Residenciais (Alta e Baixa Densidade); Indústria; Clube; Área Institucional	Médio	2	< 2 % (Topos)	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos e Quartzitos	Baixa	1
	Média 22				2 - 30 %	Latossolos Granitos	Média	2
	Alta 23				> 30 %	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos, Migmatitos, Quartzitos, Filitos e Micaxistos	Alta	3
	Alta 24				< 2 % (Planícies Fluviais)	Solos associados às Planícies Fluviais Sedimentos Arenosos e Argilosos Inconsolidados	Alta	4
Fortemente Instável	Baixa 31	Casas Autoconstruídas; Área Residencial Parcialmente Ocupada; Loteamento Desocupado; Pedreiras (Ativa e Desativada); Aterro Sanitário; Movimento de Terra/Solo Exposto	Baixo	3	< 2 % (Topos)	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos e Quartzitos	Baixa	1
	Média 32				2 - 30 %	Latossolos Granitos	Média	2
	Alta 33				> 30 %	Argissolos, Cambissolos e Litossolos Granitos, Migmatitos, Quartzitos, Filitos e Micaxistos	Alta	3
	Alta 34				< 2 % (Planícies Fluviais)	Solos associados às Planícies Fluviais Sedimentos Arenosos e Argilosos Inconsolidados	Alta	4

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Vias de Circulação Principais
- Estrada Federal / Estadual
- Curso d' água
- Lago / Represa
- Curvas de Nivel
- Linha de Transmissão
- Limite de Município
- Limite do Parque Estadual da Cantareira
- Limite da Área de Estudo



Escala 1: 75.000



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM HORIZONTAL: SAD-69 FUSO 23 S

Fonte:
- Emplasa (1981 a, b, c, d, e, f, g, h).
- Ross (1991, 1994).

Elaboração: Dimas Antônio da Silva, 2005.

Figura 2 - Mapa de fragilidade ambiental da área de estudo.

Reforçando as considerações do autor anteriormente citado, verifica-se que no interior do Parque a erosão linear e os movimentos de massa são pouco expressivos, ocorrendo, somente nas áreas onde a cobertura florestal e a morfologia das vertentes foram alteradas pela ação antrópica, como por exemplo, ao longo da rodovia Fernão Dias.

Observa-se que no Parque predominam as classes de Fragilidade Potencial Alta (13) devido ao relevo dissecado com declividades superiores a 30% e aos Argissolos, Cambissolos e Litossolos muito suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos e movimentos de massa.

As vertentes com Fragilidade Potencial Média (12) também ocorrem de forma significativa no Parque, correspondendo ao relevo menos dissecado, com declividades variando de 2 a 30%, e aos Latossolos, substrato granítico, de menor erodibilidade.

Os terrenos com Fragilidade Potencial Baixa (11) são representados pelos topos aguçados a convexos, pouco suscetíveis aos fenômenos erosivos. Rodrigues (1998) comenta que os topos e patamares convexos florestados apresentam uma taxa muito baixa de erosão do solo, que ocorre de forma laminar e está em equilíbrio com os processos de pedogênese, gerando horizontes superficiais pouco espessos e recobertos por serrapilheira.

A Fragilidade Potencial Forte (14) é representada pelas planícies fluviais com lençol freático elevado e sujeitas às inundações periódicas, assoreamento e recalques. Estas duas últimas classes (11 e 14) são pouco representativas na área de estudo.

No entorno do Parque predominam as Unidades Ecodinâmicas Instáveis e Fortemente Instáveis de Fragilidade Emergente.

Rodrigues (1998) acrescenta que as áreas com Fragilidade Emergente são aquelas onde as condições naturais de cobertura vegetal foram substituídas por edificações ou áreas destinadas ao uso humano. A retirada da cobertura vegetal possibilitou que, em especial, a pluviosidade atuasse diretamente sobre os materiais do solo, gerando processos erosivos e de acumulação variados. A modificação direta da morfologia e morfometria das vertentes por meio da realização de cortes e aterros, edificações, impermeabilização, direcionamento de fluxos de água, disposição de bota-fora e lixo, também contribuíram para gerar dinâmicas diferenciadas sobre a superfície.

As classes de Fragilidade Emergente Média (22) ocorrem de forma expressiva, sobretudo ao sul dos limites do Parque. São caracterizadas pelos usos da terra: campo antrópico/pastagem, horticultura, bairro de médio padrão, condomínios de alto padrão e chácaras residenciais com baixa e alta densidade de ocupação, indústrias, área institucional e clube; e por relevo, em geral, ondulado a forte ondulado recoberto por Latossolos.

Os terrenos com Fragilidade Emergente Alta (23) são observados principalmente no setor situado ao norte do Parque, onde o uso da terra se constitui por condomínios de alto padrão e chácaras residenciais. Localizam-se em relevo de Morros Altos e Serras e Escarpas, com declividades superiores a 30%, sobre os quais se desenvolvem os Argissolos, Cambissolos e Litossolos. Destaca-se que no bairro Hortolândia, município de Mairiporã, os Litossolos originados a partir de rochas quartzíticas são muito suscetíveis à erosão linear.

As Unidades Ecodinâmicas Instáveis de Fragilidade Emergente Fraca (21) e Alta (24) correspondem às áreas alteradas pela ação antrópica, situadas, respectivamente, nos topos aguçados a convexos e nas planícies fluviais do rio Cabuçu de Cima, ribeirão Piracema, ribeirão Engordador e rio Piqueri.

Ross (2001) destaca que ao longo das margens dos rios, como por exemplo, o rio Cabuçu de Cima, desenvolveram-se planícies fluviais do Holoceno que pelas suas gêneses são anualmente submetidas às inundações sazonais, associadas às chuvas intensas de verão. Esses terrenos foram poupados em grande parte pela urbanização até a década de 60/70, do século XX. Com o crescimento desordenado da Região Metropolitana de São Paulo, as áreas de riscos como os fundos de vales estreitos, as planícies e as vertentes inclinadas dos morros, inclusive as cabeceiras de drenagem, foram progressivamente ocupadas. O adensamento urbano e a alta taxa de impermeabilização dos solos agravaram os problemas de escoamento superficial das águas das chuvas, acentuando a ocorrência de inundações, o que reforça a fragilidade ambiental destas planícies.

As Unidades Ecodinâmicas Fortemente Instáveis ocorrem, sobretudo, ao sul dos limites; nestas unidades há um ligeiro predomínio dos terrenos com Fragilidade Emergente Alta (33), que correspondem às casas autoconstruídas, área residencial parcialmente ocupada, loteamento desocupado, pedreira, aterro sanitário e movimento de terra/solo exposto, localizados em relevos dissecados, sobre os quais se desenvolvem Argissolos, Cambissolos e Litossolos.

Os terrenos com Fragilidade Emergente Média (32) correspondem aos usos da terra destacados anteriormente, que conferem baixa proteção aos solos. Todavia, apresentam relevo menos dissecado e solos do tipo Latossolos.

Os terrenos com Fragilidade Emergente Fraca (31) ocupam setores muito restritos da área de entorno.

Por sua vez, nas planícies dos ribeirões Piracema e Engordador, concentram-se as Unidades Ecodinâmicas Fortemente Instáveis de Fragilidade Emergente Alta (34). Os

principais processos de intervenção humana nessas áreas, segundo Rodrigues (1998) e Ross (2001), são o aterramento das planícies fluviais e fundos de vale para construções diversas e o assoreamento acompanhado pela acumulação de lixo que contribuem para diminuição do espaço de vazão dos leitos dos rios, agravando assim os problemas de inundação.

No interior do Parque observam-se pequenos setores caracterizados como Unidades Ecodinâmicas Instáveis de Fragilidade Emergente Média (22) e Forte (23), correspondendo aos locais desmatados para a passagem da linha de transmissão elétrica Ibiúna-Guarulhos, da Furnas Centrais Elétricas SA. Ao longo da rodovia Fernão Dias destacam-se as Unidades Ecodinâmicas Fortemente Instáveis de Fragilidade Média (32) representadas pelos solos expostos nos taludes de corte e aterro.

CONCLUSÕES

Na área de estudo ocorrem, sobretudo, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis correspondendo aos terrenos cobertos por matas e reflorestamentos. Por sua vez, as Unidades Ecodinâmicas Instáveis e Fortemente Instáveis são encontradas ao redor do Parque Estadual da Cantareira, onde a cobertura florestal foi suprimida para dar lugar à ocupação humana, que muitas vezes se instalou em setores frágeis sujeitos a problemas diversos como a erosão laminar e linear, movimentos de massa, assoreamento e inundações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RODRIGUES, S.C. **Análise empírico-experimental da fragilidade relevo-solo no Cristalino do Planalto Paulistano: sub-bacia do reservatório Billings**. 1998. 265 f. Tese. (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1998.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 1991. 88 p. (Coleção Repensando a Geografia).

_____. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 63-71, 1994. FFLCH/USP.

_____. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 9, p. 65-75, 1995. FFLCH/USP.

_____. Inundações e deslizamentos em São Paulo: Riscos da relação inadequada sociedade-natureza. **Revista Territorium**, Coimbra, p. 15-23, 2001.