



---

## CARACTERIZAÇÃO E FRAGILIDADE DO MEIO BIOFÍSICO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BANANAL, SP.

Isabel Fernandes de Aguiar **Mattos**<sup>(1)</sup>

Marcio **Rossi**<sup>(2)</sup>

Finê Thomas **Rocha**<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Florestal-CP 1322 CEP 02377-970 São Paulo-SP. Email: [imattos@iflorest.sp.gov.br](mailto:imattos@iflorest.sp.gov.br)

<sup>(2)</sup> Instituto Florestal-CP 1322 CEP 02377-970 São Paulo-SP. Email: [rossi@iflorest.sp.gov.br](mailto:rossi@iflorest.sp.gov.br)

<sup>(3)</sup> Instituto Florestal-CP 1322 CEP 02377-970 São Paulo-SP. Email: [fine@iflorest.sp.gov.br](mailto:fine@iflorest.sp.gov.br)

### RESUMO

Com o objetivo de definir os diferentes graus de fragilidade da Estação Ecológica do Bananal no estado de São Paulo, foram utilizados materiais cartográficos e bibliográficos pré-existentes analisando os atributos do meio biofísico litologia, setor de vertente, declive, textura do solo, espessura do solo, presença de ruptura de declive acentuada, grau de fraturamento, estágio da vegetação e presença de foliação, que foram associados para compor o grau de fragilidade final da área. Obteve-se assim, uma tabela e um mapa compostos por 26 unidades diferentes que apresentam a fragilidade com os graus baixo, médio e alto para cada atributo analisado. Concluiu-se que a presença da cobertura florestal contribui para a estabilização das encostas e que o setor N e NW apresentam-se mais suscetíveis com fragilidade alta, apenas as baixas vertentes e fundos de vales dos cursos d'água principais e a porção S da Estação apresentam fragilidade baixa, sendo que nas demais áreas ocorre fragilidade média. Essas informações subsidiam a tomada de decisões no planejamento da área e seu entorno.

**Palavras-chave:** meio biofísico, correlação, fragilidade.

### ABSTRACT

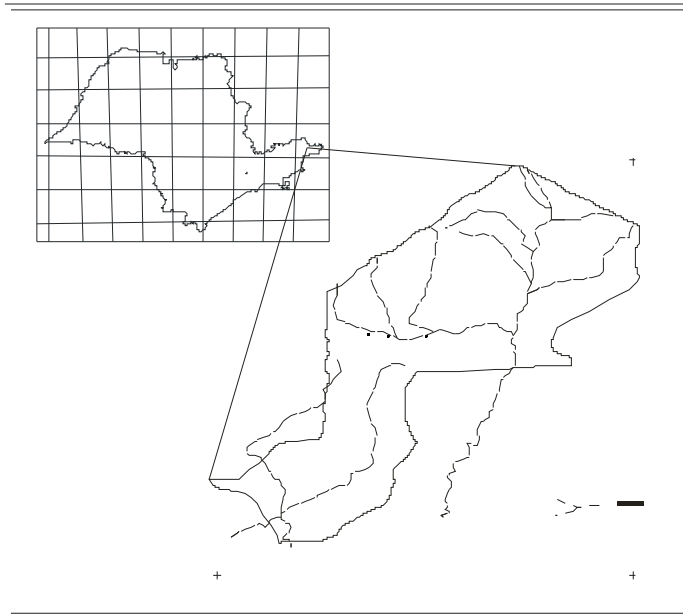
Aiming at defining different fragility degrees in "Estação Ecológica do Bananal", São Paulo State, Brazil, some pre-existent cartographic and bibliographic materials were used in order to evaluate attributes of biophysical environment (lithology, slope sector, declivity, soil texture, soil thickness, occurrence of evident slope rupture, fracture degree, vegetation development and occurrence of litho foliation), that were associated to compose the final area fragility. Therefore, a table and map with 26 different units, presenting fragility of low-, middle- and high-degree, to each attribute analyzed. Forest cover contributed to achieve slope stability and north and northwest sectors are areas of high fragility. Only low slope, principal stream plain, and southern sector are areas of low fragility, and others areas are of middle fragility. Information and results presented will give a subsidy to the decision making concerning planning the area and its surrounding.

**Key-words:** biophysics environment; relationship; fragility.



## INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica de Bananal (E.E.B.) possui 884ha e situa-se no município de Bananal, no trecho leste do Vale do Paraíba paulista. Localiza-se entre as coordenadas 22°48'40"S e 44°22'09"W, distando aproximadamente 350 quilômetros da cidade de São Paulo. Esta Unidade de Conservação é administrada pelo Instituto Florestal, órgão pertencente à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (FIGURA 1).



A E.E.B. situa-se na região da Serra da Bocaina, no domínio da vertente sul da serra da Carioca, que é constituída por escarpa íngreme e um conjunto de morros altos. Esta vertente é drenada por diversos canais fluviais formadores da bacia do rio do Braço, tributário do rio Pirai, um dos principais afluentes da margem direita do rio Paraíba do Sul. Esta drenagem possui direção predominantemente, N-NE. As amplitudes altimétricas variam de 1100 a 1900 metros, sendo o ponto mais alto o Pico do Caracol ou da Pedra Vermelha e as declividades predominantes são superiores a 30% para as partes das superfícies altas, enquanto que nas bordas prevalecem declividades ao redor de 60%.

O clima é caracterizado como subtropical úmido a superúmido e tropical de altitude, com alta pluviosidade. A precipitação média anual esta entre 1.250 a 2.500mm, concentrando-se nos meses de dezembro a março, sendo que neste período as médias mensais podem ultrapassar 300mm, possibilitando grande disponibilidade de umidade. A temperatura média anual oscila entre 20 e 30 °C com média máxima absoluta de 36 a 38°C, mas pelo efeito da altitude as médias anuais, em especial durante os meses de maio a setembro podem ser inferiores a 17°C, com média mínima absoluta oscilando de 0 a 4°, o que possibilita a ocorrência de geadas neste período. Mesmo no período de baixa pluviosidade, é comum a ocorrência de neblina.

A geologia caracteriza-se pelo domínio de rochas metamórficas de alto grau afetadas por sucessivas fases deformacionais, segundo Almeida et al. (1991) e Eirado Silva et al. (1993). O substrato geológico de idade proterozóica é composto principalmente por paragneisses com intercalações de variados litotipos supracrustais, correlacionados ao Grupo Paraíba do Sul e por diversos corpos de rochas granitóides. Com relação ao posicionamento tectônico regional, a área está situada na porção central da Faixa de Dobramentos Ribeira, mais precisamente no flanco sul da megassinforma do Paraíba do Sul (HEILBRON *et al.*, 1991).



Segundo ALMEIDA *et al.* (1991), EIRADO SILVA *et al.* (1993) e HEILBRON *et al.* (1995), as unidades metassedimentares e granitóides da bacia do rio Bananal possuem seus contatos litológicos paralelizados a uma foliação penetrativa referente ao bandamento gnáissico, xistosidade e bandamento migmatítico. Este conjunto possui direção NE-SW, com mergulhos suaves a íngremes, geralmente para NW e é afetado por uma deformação heterogênea, com intensidade variando de muito fraca a forte.

A Serra da Bocaina, bem como a região de seu entorno, tem sido alvo de desmatamento, desde o ciclo do café o que provocou mudanças significativas na paisagem da região. Hoje é possível observar a existência de pasto, reflorestamento e florestas em diferentes estágios sucessionais. (SÃO PAULO, 1988e).

A vegetação da Estação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, com formação montana e alto-montana. Segundo Veloso *et al.* (1991) a Formação Montana ocupa a faixa de altitude de 1.080 a 1.500 metros e caracteriza-se por apresentar um estrato de macrofanerófitas dominantes que chegam a alcançar nas áreas mais primitivas e preservadas, 35m de altura. Predominam neste estrato, espécies das famílias Sapotaceae, Lauraceae, Vochysiaceae, Apocynaceae e Elaeocarpaceae. A Formação Alto Montana, em geral ocorre sobre solos litólicos e cambissolos, acima de 1.500 metros de altitude, apresentando uma estrutura composta por meso, nano e microfanerofitas. Embora possa apresentar endemismos às respectivas famílias são de dispersão universal - Winteraceae, Cunoniaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Mirsinaceae, Bromeliaceae, Cyperaceae e muitas Criptogramas.

Dados apresentados por SÃO PAULO (1988e) permitem concluir que 80% da área da E.E.B. está bem preservada, uma vez que 50% dessa área está coberta por Floresta Ombrófila Densa com pouca ou nenhuma interferência antrópica, e os outros 30% está em estágio secundário de regeneração, após 40 anos sem alterações na sua fisionomia.

A vegetação no interior da unidade, próximo ao rio Barbosa é marcada, em sua maior parte, por floresta em estágio avançado de regeneração, com árvores emergentes de até 30 metros de altura, apresentando inúmeras epífitas em seus troncos, tais como bromeliáceas e orquídeas. Próximo à estrada de acesso à estação, observa-se fragmentos de floresta secundária em estágio médio e inicial de regeneração, com sub-bosque denso entremeados em certas localidades por bambus (*Chusquea* e *Merostachys*), bastante comuns na região (SÃO PAULO, 1988e).

Apesar da pequena área (884ha), esta unidade é considerada fundamental para a manutenção da fauna local e, portanto, medidas efetivas de conservação são necessárias, de forma a garantir a preservação das populações vegetais que ali existem, bem como de suas áreas florestadas de entorno.

Sendo assim, visando obter informações que possam subsidiar a tomada de decisões e o planejamento das atividades da E.E.B. e seu entorno, realizou-se a caracterização do meio biofísico desta Unidade de Conservação, definindo-se diferentes graus de fragilidade deste ambiente, caracterizado pelo meio físico e pela fisionomia vegetal, buscando garantir a sua preservação.

## MATERIAL E MÉTODO

Elaborou-se o mapa da fragilidade do meio físico adaptando-se os procedimentos de Ross (1990) e Mattos *et al.* (1996), utilizando as informações dos elementos do meio físico obtidas através dos mapeamentos, levantamentos da vegetação, do mapa fisiográfico elaborados por Rossi *et al.* (2000) e informações bibliográficas e cartográficas já existentes.

Os mapas e as informações compiladas de trabalhos publicados foram cruzados, procedendo-se primeiro, a uma generalização e simplificação das informações.



Através do estabelecimento das relações entre os elementos do meio biofísico e das limitações impostas por seus atributos, foi possível definir setores da área com diferentes graus de fragilidade. A vegetação foi avaliada considerando o nível de degradação, o fator de proteção dos solos e também a capacidade de fornecer abrigo e alimentação à fauna.

Para se chegar aos graus de fragilidade finais foram considerados inicialmente os graus de fragilidade de cada atributo avaliado (litologia, setor de vertente, declive, textura do solo, espessura do solo, presença de ruptura de declive acentuada, grau de fraturamento, estágio da vegetação e presença de foliação) que posteriormente foi associado para compor o grau de fragilidade final, alto, médio e baixo.

Como critérios parciais adotaram-se os graus de fragilidade para os atributos conforme a tabela abaixo:

Tabela 1: atributos analisados e critérios para os graus de fragilidade adotados

Grau de fragilidade	Litologia	Setor de vertente	Declive (°)	Textura do solo	Espessura do solo (cm)	Ruptura acentuada de declive e foliação	Fraturamento	Vegetação
Baixo	Granitóides	Convexa	<15	Argilosa	>150	Ausência	Baixo	Primária e secundária arbórea alta
Médio	Metassedimentos	Côncava	15 a 30	Média	Entre 50 e 150	Presença de uma	Médio	Estádio intermediário de regeneração
Alto	Sedimentos colúvio-aluvionais	Retilínea	>30	Média/argilosa	<50	Presença de ambas	Alto	Estádio inicial de regeneração

Por ser área de proteção e conservação da natureza, estabeleceu-se como primeiro critério de avaliação da fragilidade do meio biofísico o estágio de preservação e de regeneração da vegetação.

Considerou-se, portanto, a área com vegetação em estágio inicial de regeneração, ou seja, que envolve algum processo de intervenção para a recuperação da cobertura vegetal, como de grau de fragilidade final alta, independente dos outros atributos analisados. Esta classificação deve-se ao fato de que, qualquer uso nessas áreas poderá acarretar prejuízos ao processo de regeneração da vegetação, possibilitando o aparecimento de processos erosivos no solo. Para a área com vegetação em estágio de regeneração intermediário, com arbustos e árvores, considerou-se o grau médio de fragilidade.

A seguir, utilizou-se como parâmetro o atributo declive. Assim, declive alto associado a dois ou mais atributos com grau de fragilidade alto recebeu fragilidade final alta; declive alto associado a um atributo com grau de fragilidade alto e dois atributos ou mais de fragilidade média, recebeu grau de fragilidade alta; declive alto associado a dois ou mais atributos com grau de fragilidade médio, recebeu grau de fragilidade médio; declive médio associado a três ou mais atributos com grau de fragilidade alto, recebeu grau de fragilidade final alto; declive médio associado a dois atributos ou menos com grau de fragilidade alto, recebeu grau de fragilidade final médio; declive baixo associado a três ou mais atributos com grau de fragilidade alto, recebeu grau de fragilidade final médio; declive baixo associado a dois atributos com grau de fragilidade alto, recebeu grau de fragilidade final médio.

O grau baixo de fragilidade atribuído à vegetação primária ou em estágio avançado de regeneração (secundária arbórea alta) foi definido, pois esta mantém suas características próxima do original, não necessitando intervenção. Dessa forma, atua como protetora do



meio físico, resguardando o ambiente necessário para a manutenção e sobrevivência da fauna, garantindo também, a preservação das populações vegetais existentes, propiciando a diversidade de espécies para regeneração de áreas alteradas tanto da Estação como do entorno.

## RESULTADOS

Apresenta-se o mapa da fragilidade do meio biofísico da Estação Ecológica de Bananal (FIGURA 2) e a tabela de correlação dos dados físicos e bióticos.

É importante frisar que em boa parte da área da Estação a vegetação é constituída por formações secundárias. Na década de 50, houve grande retirada de madeira para utilização como carvão vegetal, visando suprir parte das siderúrgicas da região, além de ter sido utilizada também para pastoreio e agricultura. O entorno da E.E.B., caracteriza-se principalmente pela intensa atividade agropecuária e florestal (reflorestamento com *Pinus elliottii*, *Eucalyptus spp.* e *Araucaria angustifolia*).

No interior da Estação Ecológica ocorre sobre solos litólicos e cambissolos, a Formação Alto Montana. Nesta faixa altitudinal estão os ambientes de mais difícil acesso, onde pouca ou nenhuma ação antrópica foi observada.

As áreas que foram utilizadas para pastoreio e agricultura estão hoje, em avançado processo de regeneração, o que ocorreu em função da alta disponibilidade de propágulos e diversidade de espécies dos ambientes onde a vegetação permaneceu próxima das suas condições originais, localizados em áreas de difícil acesso.

Observou-se que a presença da cobertura arbórea contribui significativamente para a estabilidade das encostas, protegendo-as dos processos erosivos associados aos mecanismos de escoamento superficial. No entanto as encostas íngremes desta área montanhosa são suscetíveis a mecanismos subsuperficiais e gravitacionais, que podem deflagrar processos erosivos do tipo movimento de massa, lentos ou rápidos.

Visando demonstrar essa susceptibilidade, identificaram-se unidades de paisagem com diferentes graus de fragilidade em função do meio físico e da fisionomia vegetal, conforme pode ser observado nas Tabelas 1 e 2.

## CONCLUSÃO

1. A presença da cobertura florestal na área contribui significativamente para a estabilidade das encostas, protegendo-a dos processos erosivos associados aos mecanismos de escoamento superficial
2. Notou-se a dominância de feições erosivas e rupturas de declive acentuadas no relevo de morros agudos, principalmente, entre as vertentes retilíneas e retilíneas associadas, as quais foram listadas apenas como, presentes.

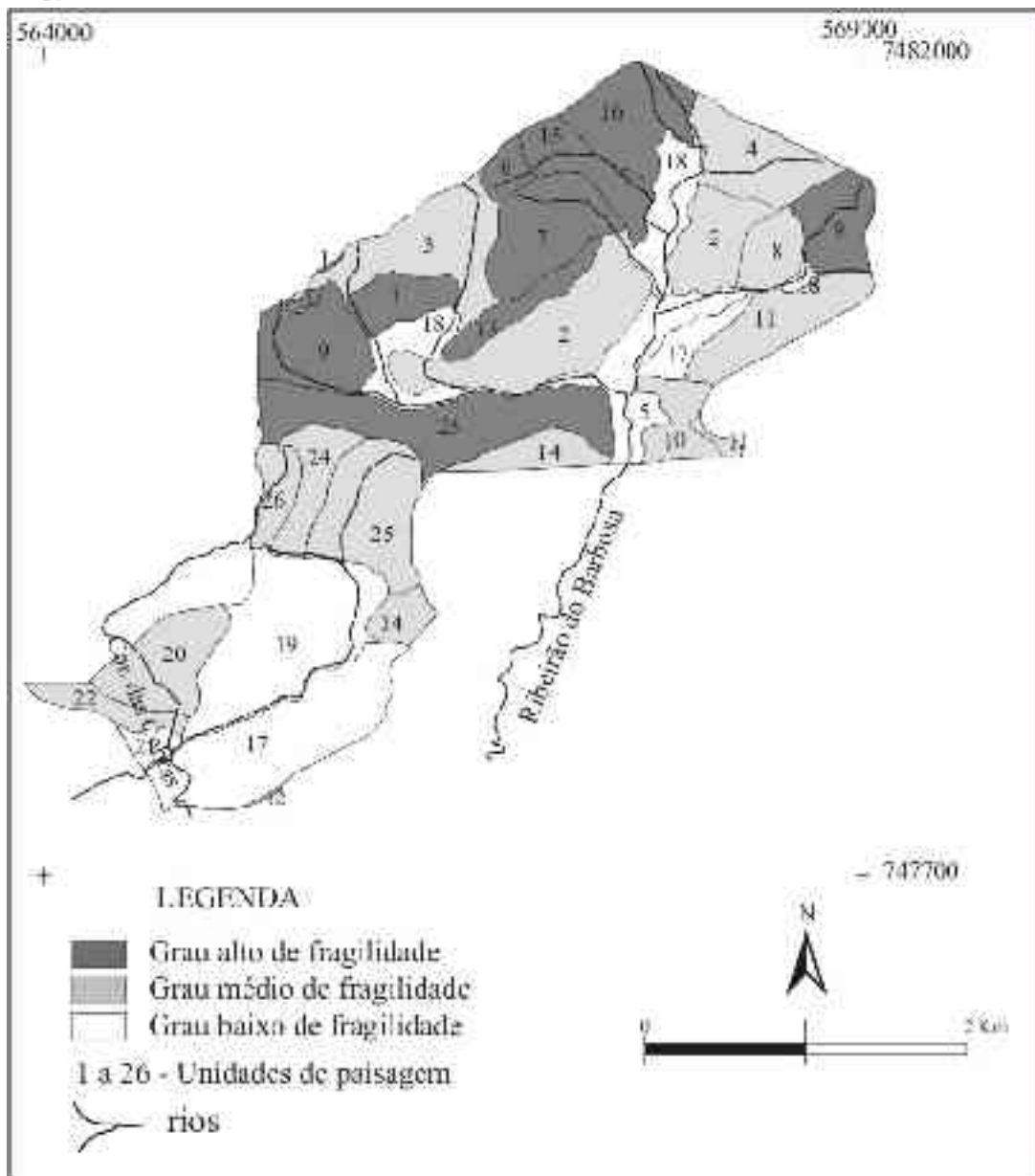


Figura 2; Mapa da fragilidade da Estação Ecológica de Bananal-SP.





Tabela 2: Unidades de paisagem e atributos analisados para a Estação Ecológica do Bananal (Fonte: ROSSI et al. 2000).

Unidades	Litologia	Morfologia do relevo	Setor de vertente	Padrão de Drenagem	Declive (°)	Solo dominante (*)	Textura do solo	Espessura do solo (cm)	Ruptura de declive acentuada	Grau de fraturamento	Vegetação	Foliação
1	Metassedimentos Paraíba do Sul	afloramento rochoso	retilíneas		>30 (15-30)	RL	média	<50			saxícola	
2	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	convexas dissecadas	paralelo	15-30 (>30)	PVA (CX2)	média/argilosa	>150		alto	primária arbórea	
3	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	convexas curtas	subparalelo aberto / paralelo	15-30 (>30)	PVA (RL)	média/argilosa e média	até 150		baixo	primária arbórea	
4	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	convexas dissecadas	dendrítico	15-30 (>30)	PVA (CX2)	média/argilosa	>150		médio	primária arbórea	
5	Depósitos aluvio/coluvial	colúvio/Alúvio	fundo de vale		5-15	CX3	média e argilosa	>150			primária arbórea	
6	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	convexas curtas	subparalelo aberto	>30 (15-30)	PVA (CX2 e RL)	média/argilosa e argilosa	>150			primária arbórea	
7	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	côncavo bem dissecada	Subparalelo denso	>30 (15-30)	PVA (CX2 e CX1)	média/argilosa e média	até 150	presente	alto	primária arbórea	
8	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	concava/convexa	paralelo	15-30	PVA	média/argilosa	>150		alto	primária arbórea	
9	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	côncava/convexa	dendrítico denso	>30 (15-30)	PVA (CX2)	média/argilosa e média	até 150		baixo	primária arbórea	
10	Granitóide Resgate	morros agudos	concava/convexa	subparalelo aberto	15-30	PVA (CX1)	média/argilosa e argilosa	>150		médio	primária arbórea	
11	Granitóide Resgate	morros agudos	retilíneas	paralelo	15-30 (>30)	PVA (CX1)	média/argilosa	>150		baixo	primária arbórea	
12	Granitóide Resgate	morros agudos	retilíneas curtas	subparalelo aberto	15-30	CX1	média e argilosa	>150	presente	baixo	secundária arbustiva	
13	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	retilíneas curtas	Subparalelo aberto	>30 (15-30)	CX1	média e argilosa	>150		alto	primária arbórea	presente

\*  
 RL - (RL+AF) = Associação de Neossolo Litólico + Afloramentos Rochosos.  
 CX1 - (CX+PVA) = Associação de Cambissolo Háplico + Argissolo Vermelho-Amarelo.  
 CX2 - (CX+RL) = Associação de Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico.  
 CX3 - (CX+RU) = Associação de Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico.  
 CX4 - (CX) = Cambissolo Háplico.  
 PVA - (PVA+CX) = Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico.



Continuação da Tabela 2: Unidades de paisagem e atributos analisados para a Estação Ecológica do Bananal (Fonte: ROSSI et al. 2000).

Unidades	Litologia	Morfologia do relevo	Setor de vertente	Padrão de Drenagem	Declive (°)	Solo dominante (*)	Textura do solo	Espessura do solo (cm)	Ruptura de declive acentuada	Grau de fraturamento	Vegetação	Foliação
14	Granitóide Resgate	morros agudos	retilíneas/convexa	subparalelo aberto	15-30	PVA	média/argilosa	>150		médio	primária arbórea	
15	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	retilíneas dissecadas	subparalelo aberto	15-30 (>30)	PVA (CX2)	média/ argilosa	>150		alto	primária arbórea	
16	Metassedimentos Paraíba do Sul	morros agudos	retilíneas dissecadas	subparalelo aberto	>30 (15-30)	PVA (RL)	média/argilosa e média	até 150		baixo	primária arbórea	
17	Granitóide Resgate	morros agudos	retilíneas	paralelo	15-30 (5-15)	CX1	média e argilosa	>150		médio	primária arbórea	
18	alteração de Granitóide e Metassedimentos	colúvio	baixa vertente côncava/ retilínea	-	15-30 (5-15)	CX4	média e argilosa	>150			primária arbórea	
19	Granitóide Resgate	morros convexos	convexas longas	dendrítico aberto/ subparalelo denso	15-30 (5-15)	PVA (CX1)	média/argilosa e argilosa	>150		médio	secundária arbórea	
20	Granitóide Resgate	morros convexos	concava/ convexa	Subparalelo aberto	15-30	PVA	média/argilosa	>150		baixo	secundária arbórea	
21	Granitóide Resgate	morros convexos	retilíneas/convexa	dendrítico aberto	15-30 (2-15)	PVA	média/argilosa	>150		baixo	secundária arbórea	
22	Granitóide Resgate	morros convexos	retilíneas/convexas curtas	Subparalelo aberto	15-30 (>30)	CX1	média e argilosa	>150		baixo	secundária arbustiva	
23	Granitóide Resgate	morros agudos	retilíneas	paralelo	15-30	CX1 (PVA)	média e argilosa e média/argilosa	>150		médio	secundária arbustiva e herbácea	
24	Granitóide Resgate	morros convexos	retilíneas/côncava	Subparalelo aberto	15-30 (>30)	PVA (CX1)	média/argilosa e argilosa	>150		baixo	primária arbórea	
25	Granitóide Resgate	morros convexos	retilíneas/côncava	Subparalelo aberto	15-30 (>30)	PVA (CX1)	média/rgilosa e argilosa	>150		médio	primária arbórea	
26	Granitóide Resgate	morros convexos	retilíneas/convexa fraturas paralelas	dendrítico aberto	15-30 (5-15)	PVA (CX1)	média/argilosa e argilosa	>150		baixo	primária arbórea	

\* RL - (RL+AF) = Associação de Neossolo Litólico + Afloramentos Rochosos.  
CX1 - (CX+PVA) = Associação de Cambissolo Háplico + Argissolo Vermelho-Amarelo.  
CX2 - (CX+RL) = Associação de Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico.  
CX3 - (CX+RU) = Associação de Cambissolo Háplico + Neossolo Flúvico.  
CX4 - (CX) = Cambissolo Háplico.  
PVA - (PVA+CX) = Associação de Argissolo Vermelho-Amarelo + Cambissolo Háplico.





Tabela 3: Graus de fragilidade do meio biofísico (A=alto; M=médio;B=baixo) por atributo analisado e final

Unidades	Litologia	Setor de vertente	Declive	Textura do solo	Espessura do solo	Ruptura de declive acentuada e foliação	Grau de fraturamento	Vegetação	Fragilidade
1	M	A	A	M	A	B	B	B	A
2	M	B	M	A	B	B	A	B	M
3	M	B	M	A	M	B	B	B	M
4	M	B	M	A	B	B	M	B	M
5	A	A	B	M	B	B	A	B	B
6	M	A	A	A	M	M	A	B	A
7	M	M	A	A	M	A	A	B	A
8	M	M	M	A	B	B	A	B	M
9	M	M	A	A	M	B	B	B	A
10	B	M	M	A	B	B	M	B	M
11	B	A	M	A	B	B	B	B	M
12	B	A	M	M	B	M	B	M	M
13	M	A	A	M	B	B	A	B	A
14	B	A	M	A	B	B	M	B	M
15	M	A	M	A	B	B	A	B	A
16	M	A	A	A	M	B	B	B	A
17	B	A	B	B	B	B	M	B	B
18	A	M	B	B	B	B	B	B	B
19	B	B	B	A	B	B	M	B	B
20	B	M	M	A	B	B	B	B	M
21	B	A	B	A	B	B	B	B	B
22	B	A	M	B	B	B	B	M	M
23	B	A	M	A	B	B	M	A	A
24	B	A	M	A	B	B	B	B	M
25	B	A	M	A	B	M	M	B	M
26	B	A	M	A	B	B	B	B	M

3. O setor N e NW apresenta-se mais suscetível com fragilidade alta, apenas as baixas vertentes e fundos de vales dos cursos d'água principais e o S da Estação apresentam fragilidade baixa, sendo que nas demais áreas ocorre fragilidade média.
4. Essas informações subsidiam a tomada de decisões no planejamento da área e seu entorno.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, J. C. H.; EIRADO SILVA, L. G. & AVELAR, A. S. Coluna tectono-estratigráfica de parte do Complexo Paraíba do Sul na região de Bananal – SP. Simpósio de Geologia do Sudeste, 2. 1991. Atas. Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, p. 509-517.
- EIRADO SILVA, L. G. do; DANTAS, M. E. & NETTO, A. L. C. Condicionantes litoestruturais na formação de níveis de base locais (“knickpoints”) e implicações geomorfológicas no médio vale do rio Paraíba do Sul (RJ/SP). Simpósio de Geologia do Sudeste, 3. 1993. Atas. Sociedade Brasileira de Geologia. Rio de Janeiro – RJ, p. 96-101.
- HEILBRON, M., VALERIANO, C.M., ALMEIDA, J.C.H. & TUPINAMBÁ, M. A megassinforma do Paraíba do Sul e sua implicação na compartimentação tectônica do setor



- central da Faixa Ribeira. II Simpósio de Geologia do Sudeste, Atas..., São Paulo, SBG, p. 519-526, 1991
- MATTOS, I F A; ROSSI, M; SILVA, D A da & PFEIFER, RM. Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP. Sociedade Natureza Rev do Dep Geogr Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996
- ROSS, J.L.S. 1990. Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais. São Paulo, 1990. **Contexto.** (Coleção repensando a Geografia). 85 p.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do meio ambiente. Planos de Manejo das Unidades de Conservação: Estação Ecológica de Bananal - Plano de Gestão Ambiental - fase 1/ Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental. Instituto Florestal. Fundação Florestal; organizado por Marcia da Rocha Barros; Mário J. N. de Souza, Cláudio C. Maretti, Sidnei Raimundo, et al. São Paulo: SMA. 1998e.
- VELOSO, PH.;RANGEL FILHO, ALR & LIMA, JCA. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1991.