

ZONEAMENTO DE USO DAS TERRAS DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI, SP*

Dimas Antonio da SILVA**
Rui Marconi PFEIFER**

RESUMO

É apresentado o zoneamento de uso das terras da Estação Experimental de Tupi, SP, Brasil, baseado nas características pedológicas e na metodologia de levantamento do uso do solo para fins recreativos. As condições específicas do local levaram a concluir que é possível aliar as atividades de planejador, pesquisador e do usuário, dando um aproveitamento integral e racional à área, proporcionando assim, condições adequadas ao uso da produção e preservação dos recursos naturais, bem como ao lazer, que devido à demanda, carece cada vez mais da abertura de áreas verdes.

Palavras-chave: solo; zoneamento; recreação; conservação.

1 INTRODUÇÃO

A Estação Experimental de Tupi, segundo SÃO PAULO (1991), é originária da antiga Estação Experimental de Piracicaba, constituída pela Fazenda Nacional dos Estados Unidos do Brasil, de propriedade do Ministério da Agricultura. Em 1949, esta área de 198 ha passa a ser administrada pelo Instituto Florestal, então Serviço Florestal do Estado de São Paulo.

Nesta época, não havia mais espécies remanescentes da floresta original na Unidade. O fator responsável pela intensa devastação florestal da região é o avanço da cultura canavieira, aumento da densidade demográfica e o crescimento industrial.

Já como Unidade de produção florestal e com a vegetação natural reduzida é que se instalam no local, experimentos de *Pinus* e *Eucalyptus*. Atualmente desenvolve-se também experimentos com palmito, essências exóticas e nativas, viveiro de produção de mudas e criação de peixes.

ABSTRACT

A land evaluation procedure was carried out in Tupi Experimental Station located at Piracicaba, São Paulo State, Brazil, using soil survey as basic information and based on the use of soil surveys in recreation planning. The results indicated that it is possible to combine different land utilization types with research, production, natural resources preservation and recreation.

Key words: soil; land evaluation; recreation; conservation.

Concomitantemente, a Unidade passa a oferecer atividades de recreação e educação ambiental, atendendo a demanda da população local e do entorno, por necessidade de lazer e espaços naturais.

Neste sentido, MONTGOMERY & EDMINSTER (1966) comentam que algumas propriedades dos solos, contrárias ao uso agrícola, afetam o uso recreativo e que as interpretações para os dois casos são diferentes, mas mostram preocupações básicas com relação à movimentação de água, potencial de contração/dilatação e susceptibilidade à erosão. Concluem ainda que o conhecimento das características e qualidades dos solos indica o tipo e a localização de áreas recreativas, e, que as propriedades como solos sujeitos a inundações, solos úmidos, classes de declive, profundidade, textura superficial e presença de rochas, afetam, ou limitam, o uso recreativo das terras.

Normalmente, os levantamentos pedológicos estão voltados para um correto aproveitamento agrícola das terras, indicando as culturas mais apropriadas e medidas de conservação, porém,

(*) Trabalho apresentado no XIII Congresso Latinoamericano de Ciência do Solo-Suelo, realizado em Águas de Lindóia, SP, em 04/08/1996. Aceito para publicação em abril de 1998.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

com a crescente procura de áreas naturais para recreação e lazer, as características dos solos estão sendo analisadas de forma a determinar setores favoráveis ao uso recreativo, como é apresentado por PFEIFER *et al.* (1981) no zoneamento de uso recreativo dos solos da Vila Amália e por SILVA & PFEIFER (1989) no zoneamento do Parque Estadual de Carlos Botelho, ambos no Estado de São Paulo.

Visando contribuir para a preservação da área e proporcionar um uso mais racional dos solos, é apresentado o levantamento das potencialidades e limitações das terras para o uso recreativo. Este trabalho fornece também, subsídios ao plano de manejo, à medida que é apresentado um zoneamento em função das características do meio biofísico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Estação Experimental de Tupi com aproximadamente 198 ha, situada no município de Piracicaba-SP, localiza-se entre as coordenadas 22°43'21" e 22°44'24" de Latitude S e 47°31'47" e 47°32'30" de Longitude W Grw (FIGURA 1).

Segundo VEIGA (1975) as características edafo-climáticas dessa Unidade são:

- altitude média - 515 m;
- solo - Podzólico Vermelho-Amarelo - variação laras (PVIs);
- temperatura - média do mês mais quente de 23,7°C (em janeiro) e média do mês mais frio de 17,1°C (em julho);
- precipitação - média anual de 1351 mm e média do mês mais seco de 27,0 mm (em julho);
- tipo climático - Cwa (Köppen), mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, e
- deficiência anual de água - de 19 mm.

A Estação Experimental de Tupi (FIGURA 2) apresenta rochas sedimentares paleozóicas do Grupo Tubarão, representado principalmente pela formação Itararé (membro arenoso) e secundariamente pela formação Tatuí. VIDAL TORRADO (1994) identifica no Distrito de Tupi formações superficiais recentes (cobertura cenozóica, depósitos de encosta e níveis de terraço) que podem ocorrer localmente na Estação Experimental. Nas planícies dos ribeirões que drenam a área de estudo ocorrem depósitos aluviais.

O Ribeirão Tijuco Preto e pequenos afluentes apresentam seus cursos adaptados e extensos falhamentos. Uma falha normal (A/B) condiciona o traçado do Ribeirão Batistada e separa dois membros da formação Itararé.

Segundo a "Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo" (PONÇANO *et al.*, 1981) a área localiza-se na Depressão Periférica, Zona do Médio Tietê.

Apresenta relevo de "Morrotes Alongados e Espigões" e "Colinas Amplas" (CARNEIRO *et al.*, 1981). Ao longo dos Ribeirões do Tijuco Preto e Batistada ocorrem "Planícies Aluviais" caracterizadas pelos terrenos baixos e mais ou menos planos junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações (FIGURA 3).

Utilizando da nova nomenclatura das legendas de mapas pedológicos, VIDAL TORRADO (1994) apresenta, na FIGURA 4, a distribuição espacial dos solos, concluindo a ocorrência das seguintes unidades:

- PE2 - Podzólico Vermelho Escuro Álico, Tb, A moderado, textura média;
- PV1 - Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, Tb, A moderado (com A + E espesso ou não), abrupto, textura arenosa/média. Os solos desta unidade predominam na área de estudo;
- PV2 - Podzólico Vermelho-Amarelo Álico ou Distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa;
- PV3 - Associação Podzólico Vermelho-Amarelo Álico ou Distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média pouco profundo ou não + Solos Litólicos indiscriminados substrato arenitos, siltitos e diamictitos da formação Itararé;
- Li - Associação de Solos Litólicos e Cambissolos indiscriminados substrato silito e arenitos do grupo Tubarão e Podzólico Vermelho-Amarelo textura arenosa/média, fase pouco profundo;
- C - Cambissolo cutrófico ou oligotrófico, textura média ou argilosa, A moderado, substrato sedimentos aluviais, e
- G - Gleissolos indiscriminados.

Na FIGURA 5 é representado o mapa da vegetação da Estação Experimental de Tupi, com a localização de dois fragmentos da cobertura vegetal natural e dos diversos talhões experimentais de essências exóticas, compostas principalmente, pelos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, e nativas (pau-marfim, guarantã, cabreúva, caviúna, jequitibá vermelho e outros).

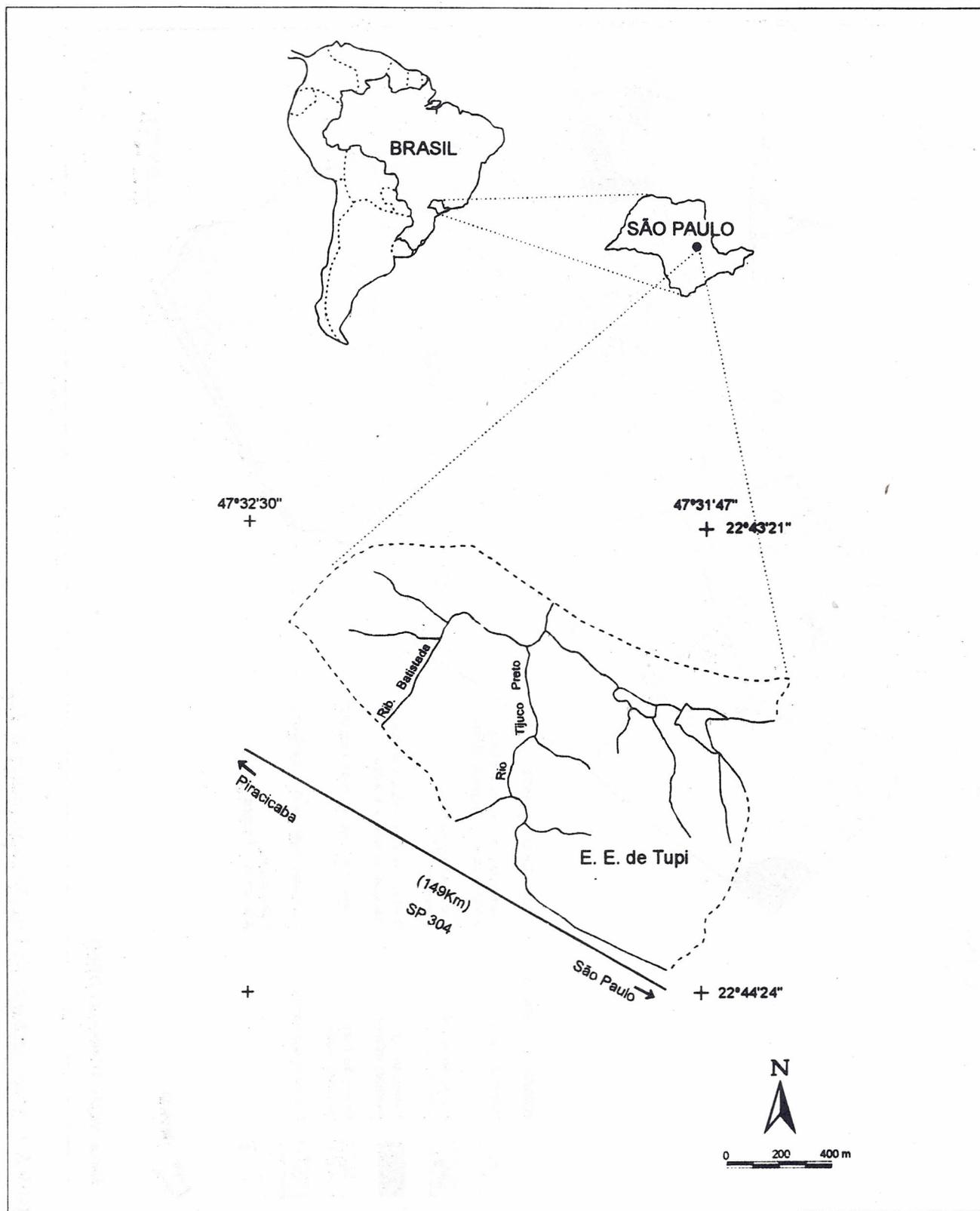


FIGURA 1 - Mapa de localização da Estação Experimental de Tupi.

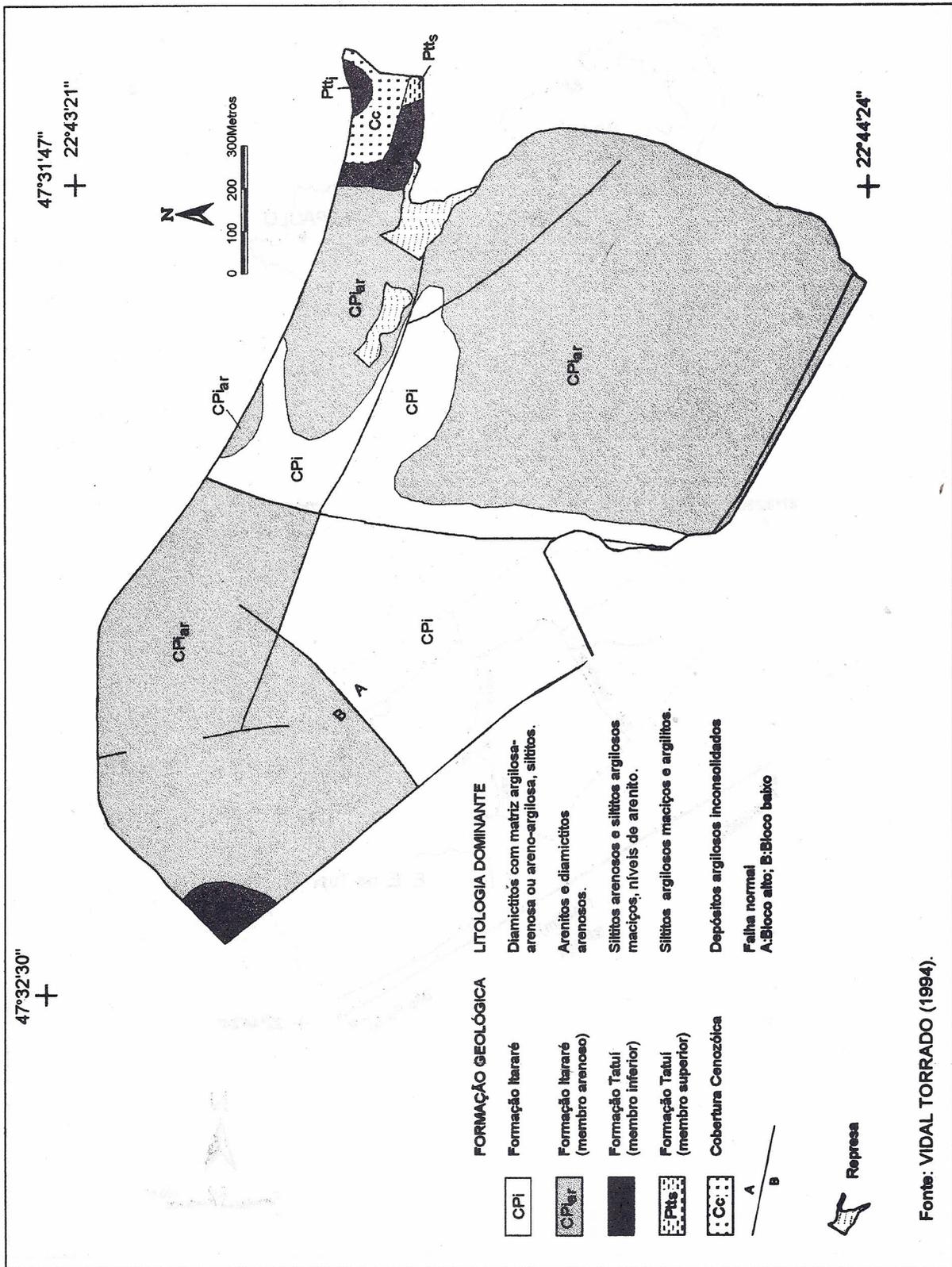


FIGURA 2 - Mapa geológico da Estação Experimental de Tupi.

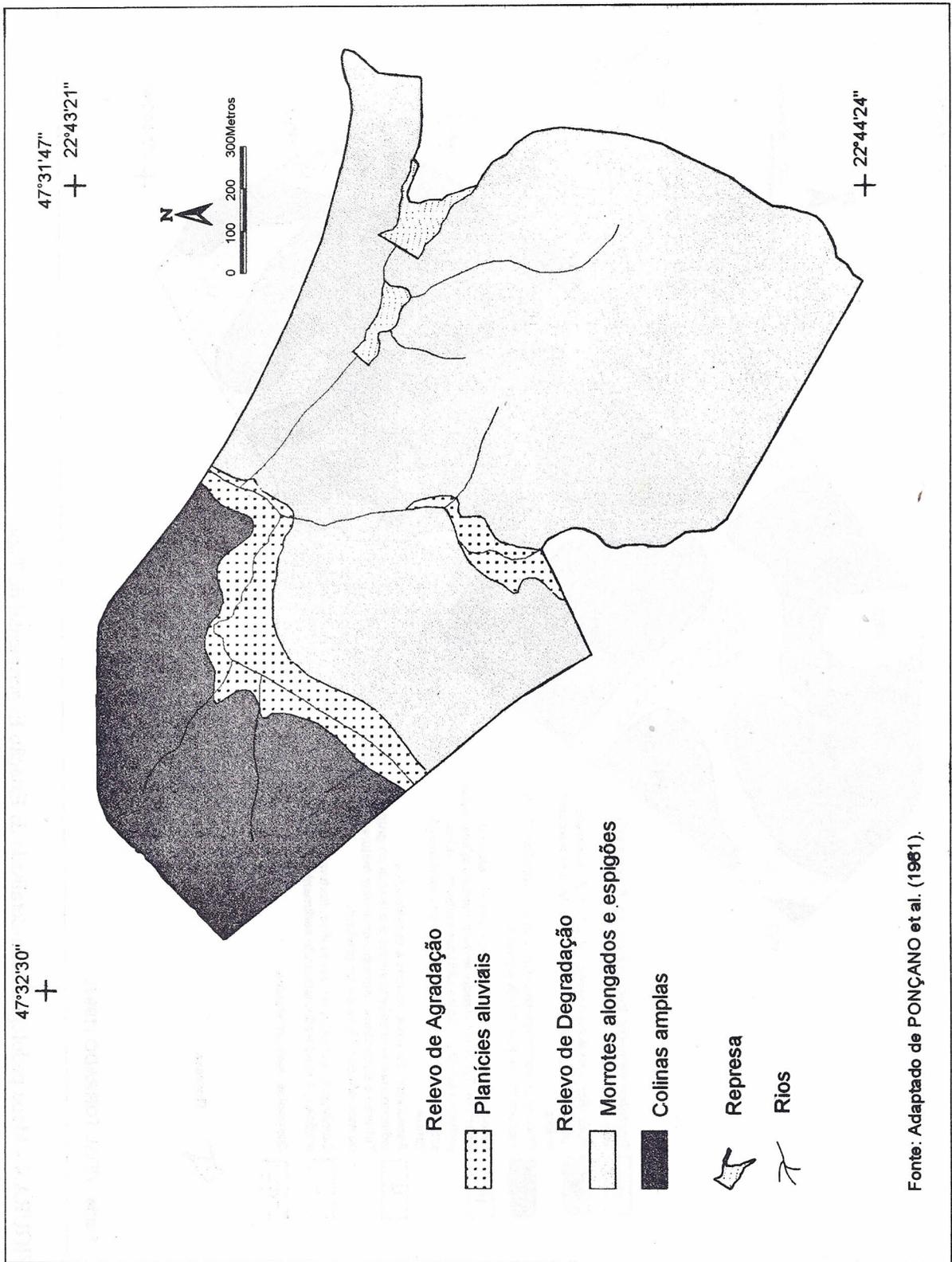


FIGURA 3 - Mapa geomorfológico da Estação Experimental de Tupi

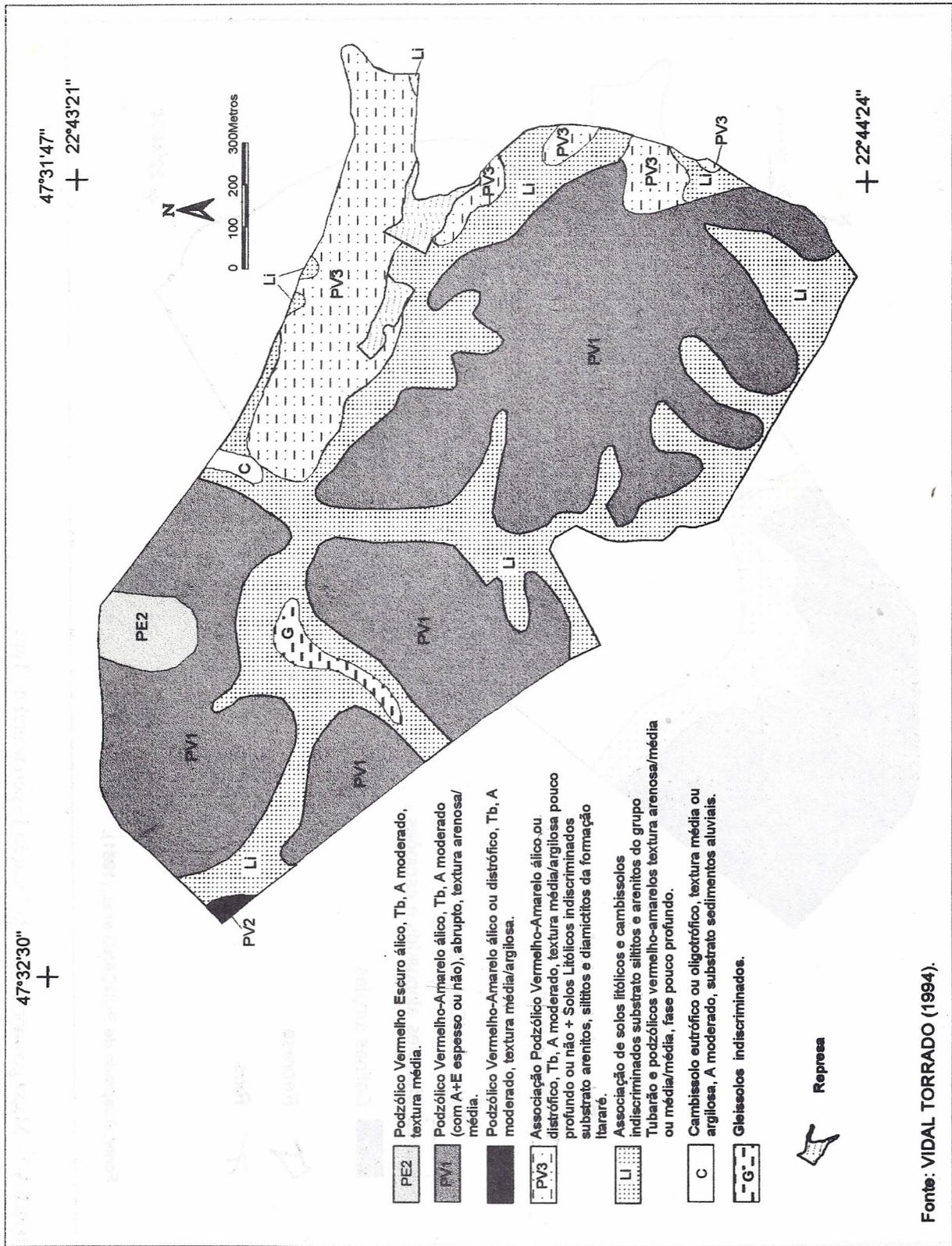


FIGURA 4 - Mapa pedológico semi-detalhado da Estação Experimental de Tupi.

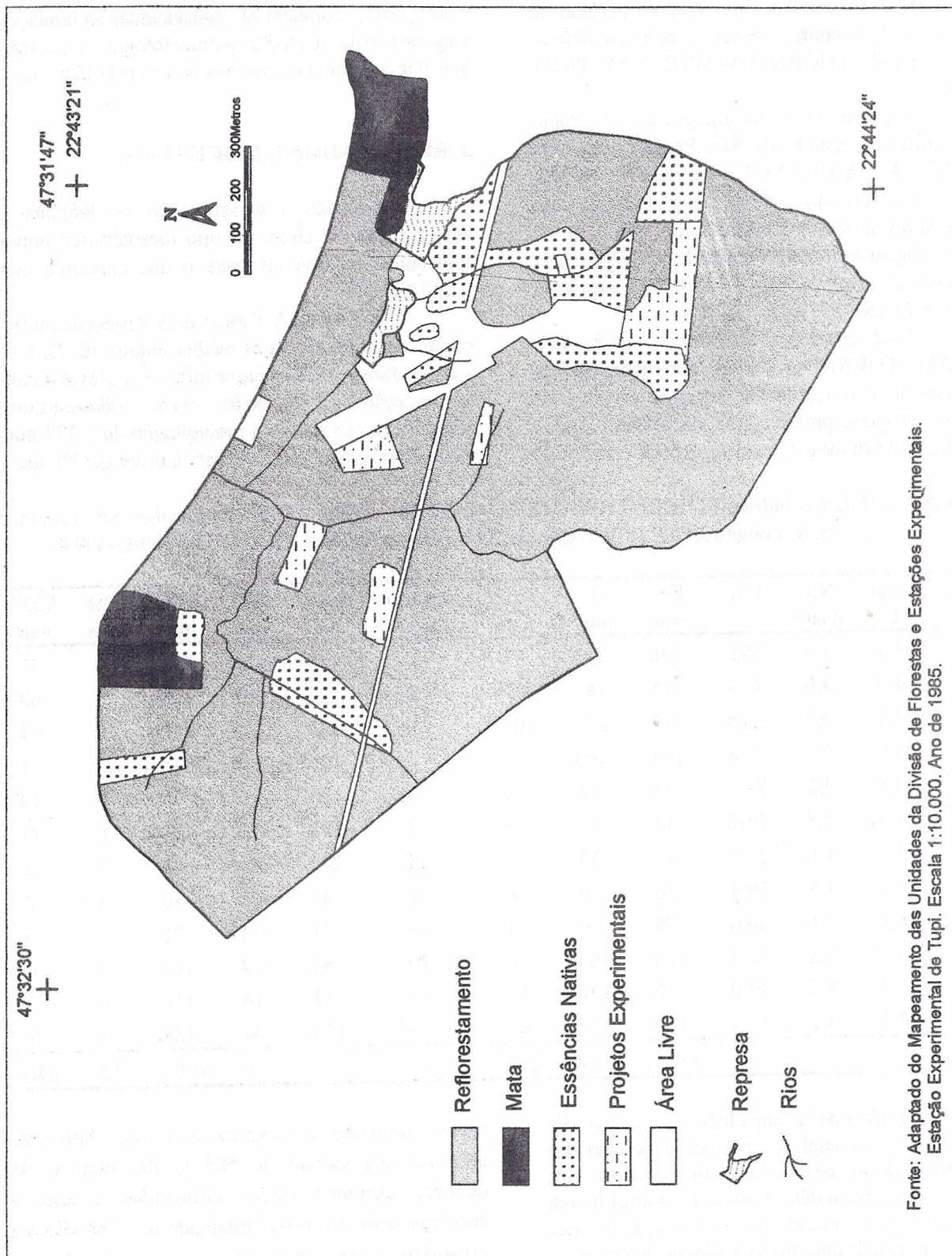


FIGURA 5 - Mapa de vegetação da Estação Experimental de Tupi.

Com os dados meteorológicos fornecidos pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP/Piracicaba, referentes ao período de 1985 a 1994, é confeccionado o balanço hídrico mensal segundo THORNTHWAITE & MATHER (1955).

A partir da carta topográfica do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, folha Vila Tupi (SF-23-Y-A-IV-2-SE-F), na escala 1:10.000, de 1979, é elaborado o mapa de declividade com auxílio de um gabarito confeccionado com base em cálculos trigonométricos, envolvendo a equidistância das curvas de nível, classes de declives e escala da carta (DE BIASI, 1970).

Tendo como base o levantamento de solos de VIDAL TORRADO (1994), determinam-se as limitações ao uso recreativo, segundo as propriedades - drenagem, profundidade, declividade, pedregosidade, rochosidade e textura superficial - conforme

metodologia proposta por MONTGOMERY & EDMINSTER (1966) e modificada por PFEIFER *et al.* (1981). Também são consideradas as limitações impostas pela geologia-geomorfologia, vegetação, hidrologia e clima ocorrentes na referida Estação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima do tipo mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, o que concorda com VEIGA (1975).

A TABELA 1 mostra as variações meteorológicas. A temperatura média anual é de 22,1°C; a evapotranspiração sempre inferior à pluviosidade, (a exceção do período entre julho-outubro) atingindo 1.116 mm; e a precipitação de 1.374 mm, o que proporciona um excedente hídrico de 276 mm.

TABELA 1 - Balanço hídrico (THORNTHWAITE & MATHER, 1955). Local: Piracicaba, SP. Latitude: 22°43'S. Longitude: 47°38'W. Altitude: 545. Fonte e Período: ESALQ-USP/1985-1994.

Meses	Temp. °C	No- mogr.	Cor	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg.acum mm	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	25,1	3,9	34,8	136	213	77	0	125	0	136	0	77
Fev.	24,9	3,9	30,3	118	187	69	0	125	0	118	0	69
Mar.	24,3	3,7	31,5	117	221	104	0	125	0	117	0	104
Abr.	23,9	3,5	28,8	101	108	7	0	125	0	101	0	7
Mai	19,8	2,2	28,5	63	81	18	0	125	0	63	0	18
Jun.	17,7	1,8	26,7	48	35	-13	-13	112	-13	48	0	0
Jul.	17,5	1,6	27,9	45	33	-12	-25	102	-10	43	2	0
Ago.	19,1	1,9	29,4	56	30	-26	-51	82	-20	50	6	0
Set.	20,8	2,6	30,0	78	60	-18	-69	71	-11	71	7	0
Out.	23,0	3,3	32,7	108	101	-7	-76	67	-4	105	3	0
Nov.	24,2	3,5	33,0	116	130	14	53	81	14	116	0	0
Dez.	24,5	3,7	35,1	130	175	45	0	125	44	130	0	1
Ano	22,1	-	-	1116	1374	258	-	-	0	1098	18	276

O gráfico do balanço hídrico é apresentado na FIGURA 6, no qual se visualiza o período que ocorre o excedente hídrico (dezembro e maio). Nos meses que apresentam déficit (julho a outubro) há um ressecamento do solo sendo que, a reposição de água ocorre de meados de outubro a meados de dezembro.

A Estação Experimental de Tupi caracteriza-se pelo relevo colinoso, formado por

topos aplainados e vertentes convexas. Apresenta altitudes que variam de 505 a 565 metros. As maiores altitudes estão localizadas a leste, e correspondem ao topo aplainado dos interflúvios principais. As menores são encontradas na planície aluvial do Ribeirão Tijucu Preto (FIGURA 7).

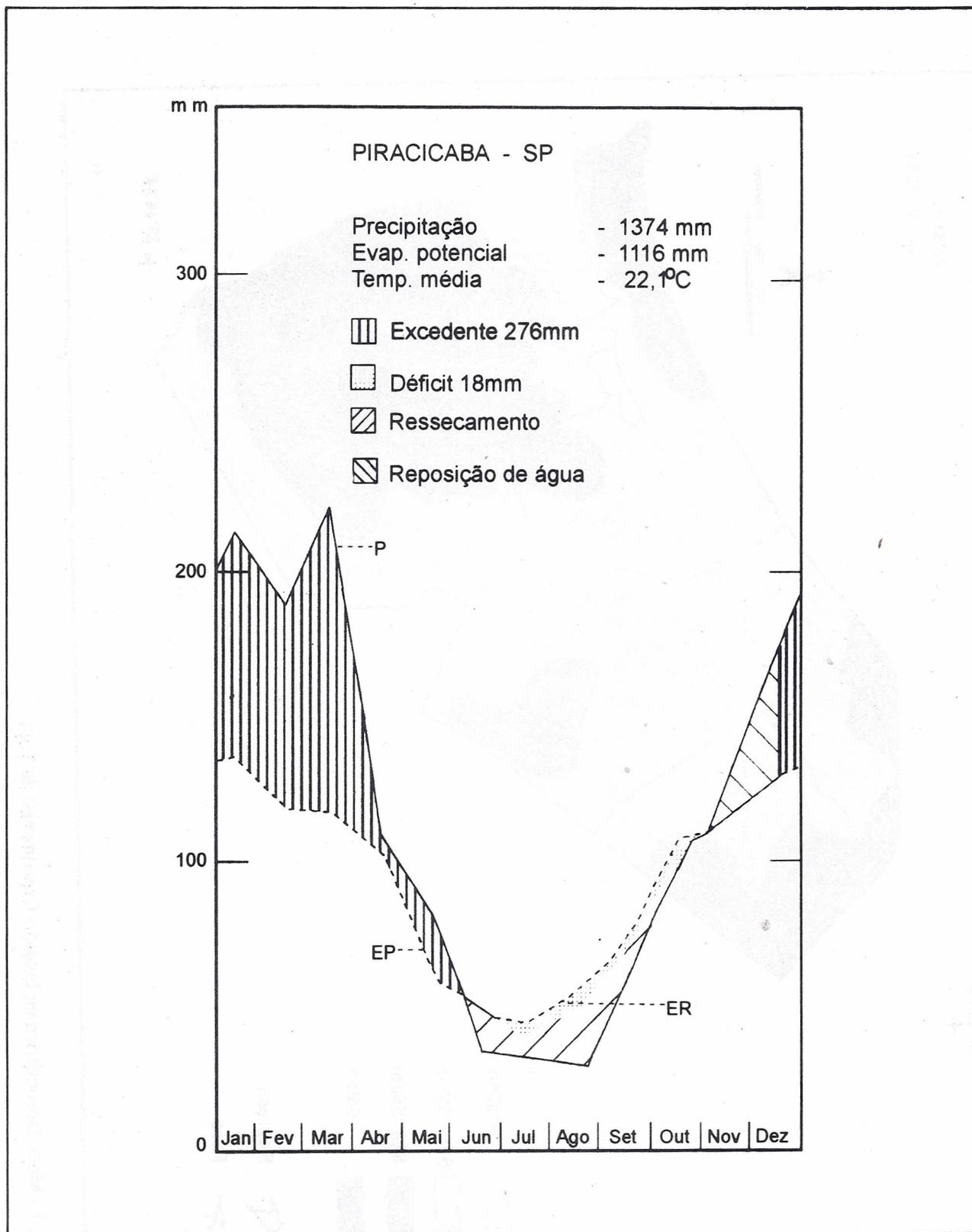


FIGURA 6 - Gráfico do balanço hídrico, segundo THORNTHWAITTE & MATHER (1955), da região de Piracicaba, SP.

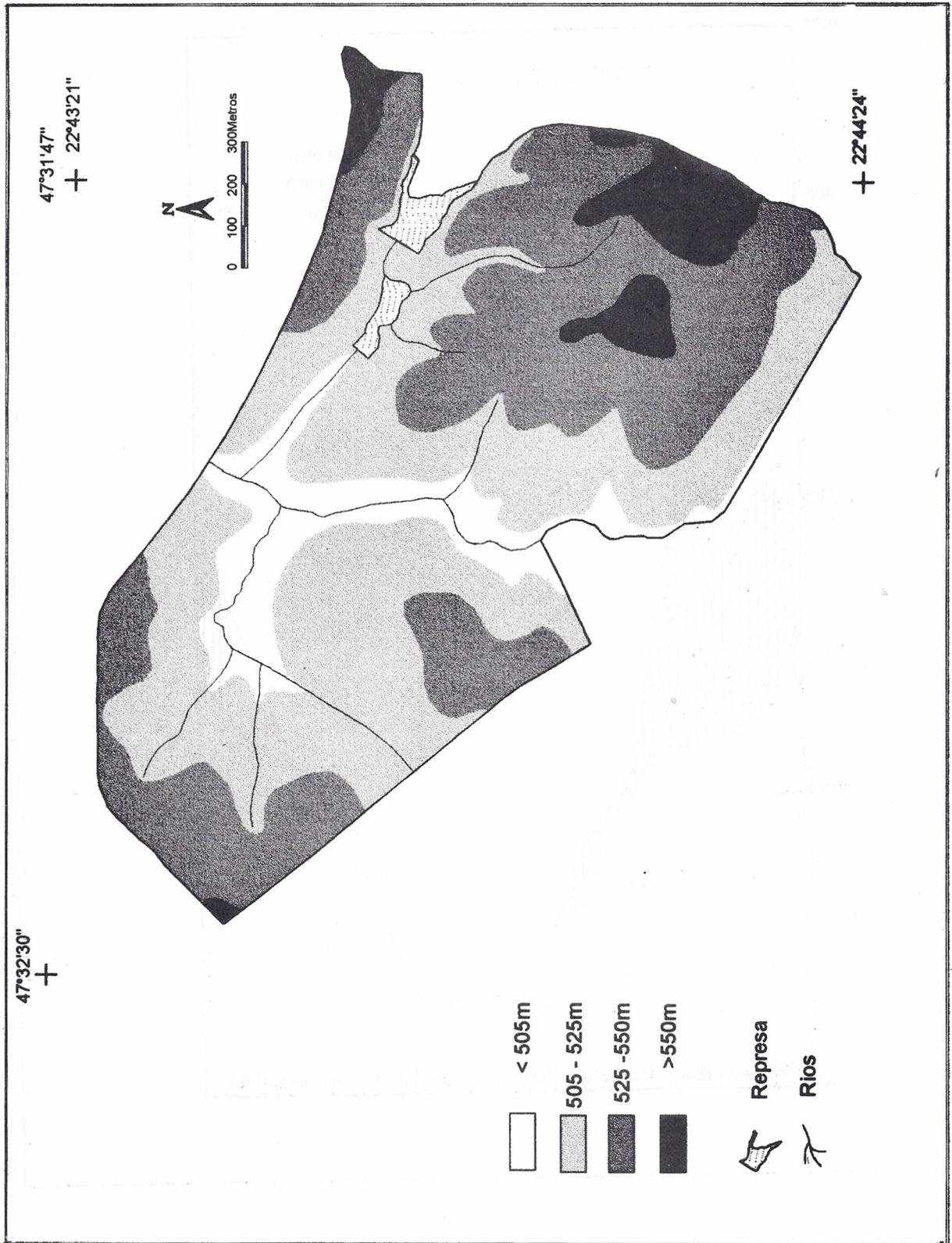


FIGURA 7 - Mapa hipsométrico da Estação Experimental de Tupi.

Na FIGURA 8, o mapa de declividade mostra que a área, com relevo suave ondulado, possui, em geral, declividades inferiores a 12%. Alguns locais à NE apresentam declives acima de 30%, em áreas com Associações de solos (PV3 e Li) e que portanto, podem oferecer alguma restrição ao uso recreativo, concordando com SILVA & PFEIFER (1989). Desta forma, a declividade das áreas próximas à margem direita da primeira barragem (independente do tipo de solo), é o principal fator limitante, com restrições muito severas à instalação de áreas para jogos de recreação e de piquenique, além de apresentar restrições moderadas para a abertura de trilhas e caminhos.

Os riachos, que formam as duas barragens da área de estudo, entalham mais profundamente as rochas sedimentares das formações Itararé e Tatui, expondo as suas diferentes litofácies. As vertentes apresentam maior declividade e os vales são, por conseguinte, mais encaixados, com corredeiras e pequenas quedas d'água, de grande beleza cênica e portanto, próprias para visualização em caminhadas monitoradas. Leques aluviais são observados na foz desses riachos. Canais temporários aparecem em toda a área apresentando geralmente, vales abertos e ocorrem ainda, algumas nascentes próximas à cota de 525 metros.

Os principais riachos formadores da primeira barragem possuem suas nascentes fora da área de estudo. Por este motivo, recomenda-se a ampliação da área da Estação Experimental, de modo a englobar as bacias hidrográficas desses riachos ou, conscientizar os proprietários locais no sentido de que utilizem práticas conservacionistas no manejo dos solos, recuperando as matas ciliares a fim de proteger as cabeceiras de drenagem. Interagindo assim, procura-se garantir a perenidade e a qualidade da água dos riachos que deságuam na barragem.

Verifica-se na área a ocorrência de vários sulcos erosivos ao longo dos caminhos e aceiros, provavelmente, resultantes do escoamento superficial concentrado. Além dos processos de erosão linear, os processos de erosão em lençol são muito ativos e diminuem a espessura do solo (VIDAL TORRADO, 1994). Fenômenos de rastejo são observados com frequência nas vertentes de maior declividade. Há ainda, duas pequenas áreas de empréstimo, com solo exposto, de onde se retira material utilizado para a conservação de estradas. A partir destas observações, recomenda-se continuar a

conservação dos aceiros e caminhos, porém, deve-se suspender a retirada de material das áreas de empréstimos e promover a recuperação das mesmas, evitando-se o desenvolvimento de processos erosivos e o assoreamento das bacias de drenagem, o que concorda com as conclusões de PENTEADO (1976), nas quais a modificação ou retirada da cobertura vegetal deixa os solos desprotegidos e expostos aos agentes de erosão. Deste modo, a esculturação do relevo processa-se de forma acelerada, com a degradação das vertentes, aumento do volume d'água escoada na superfície, aumento da contribuição sólida e o aprofundamento dos talwegues.

De acordo com as sugestões de MONTGOMERY & EDMINSTER (1966) e adaptações para os solos do Estado de São Paulo de PFEIFER *et al.* (1981), são apresentadas nas TABELAS 2 a 5 as características predominantes e limitantes de cada unidade de mapeamento, bem como as restrições que as mesmas oferecem ou impõem para a abertura de áreas para jogos de recreação, áreas de piquenique e áreas para implantação de caminhos e trilhas de interpretação, que os programas de educação ambiental do plano de manejo da área possam vir a propor.

Observando as referidas tabelas pode-se notar que os solos PE2 e PV1 não oferecem restrições severas para a implantação de qualquer atividade recreativa.

Os demais tipos de solos apresentam características que impõem algum tipo de limitação ao manejo como:

- a drenagem para o Li, C e G apresenta severa restrição para a implantação de qualquer tipo de atividade recreativa em suas áreas de ocorrência;
- a profundidade para o Li e C apresenta severa limitação para a implantação de áreas para piquenique, assim como para áreas de jogos;
- a declividade para PV2, PV3 e localmente em Li é muito severa para a implantação de áreas para piquenique;
- a rochiosidade para o Li apresenta severa limitação para área de jogos de recreação;
- a pedregosidade para Li e C apresenta moderada a severa restrição à implantação de qualquer atividade recreativa, e
- a textura superficial para o PV2 também apresenta severa limitação à implantação de todo e qualquer tipo de atividade recreativa.

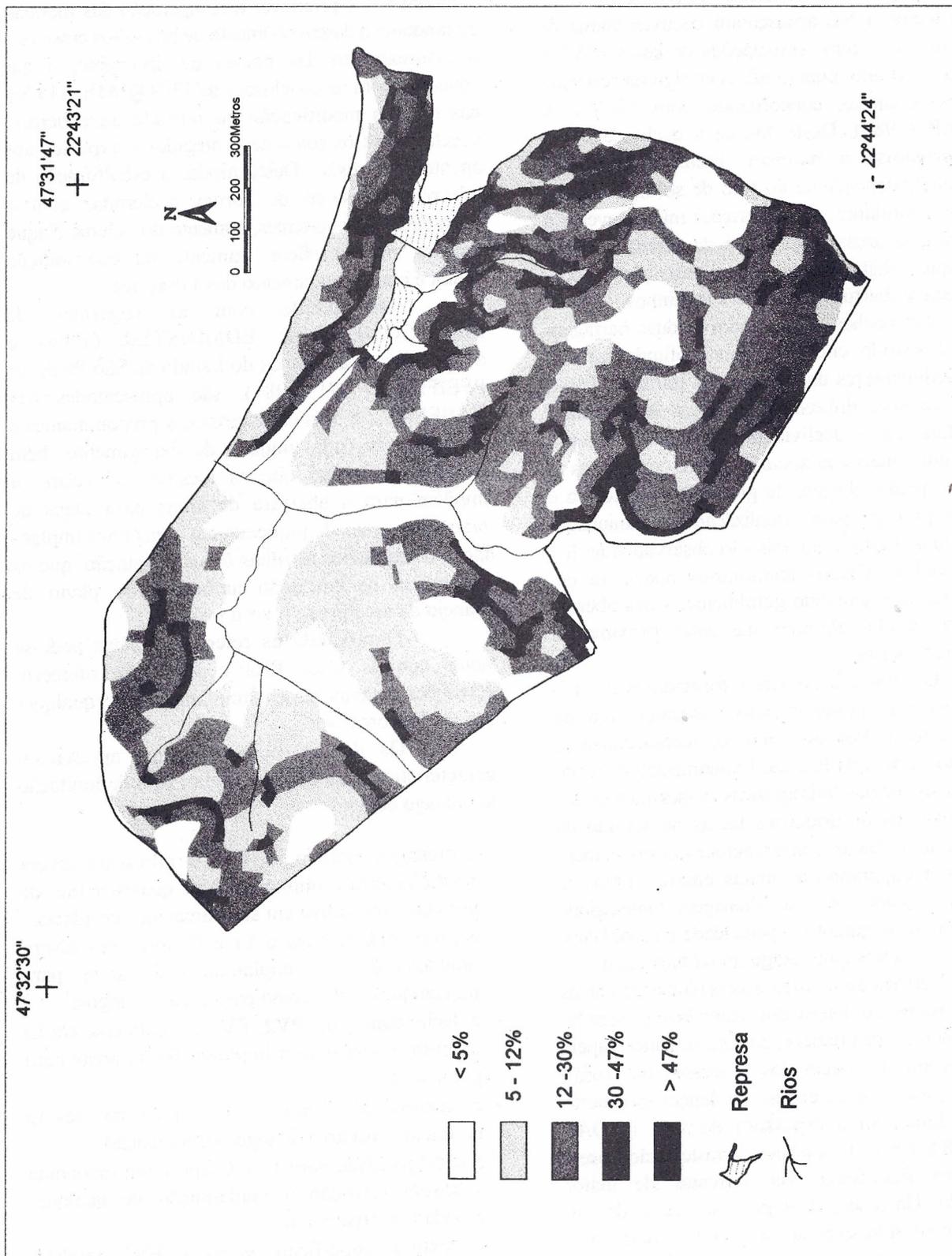


FIGURA 8 - Mapa de declividade da Estação Experimental de Tupi.

TABELA 2 - Características predominantes e limitantes de cada unidade de solo da Estação Experimental de Tupi, SP.

Característica dos solos	UNIDADES DE SOLO						
	PE2	PV1	PV2	PV3	Li	C	G
Drenagem	moderadamente bem drenado	moderadamente bem drenado	moderadamente bem drenado	moderadamente bem drenado	imperfeita	imperfeita	mal drenado
Profundidade	profundo	profundo	profundo	profundo	pouco profundo	pouco profundo	pouco profundo
Declividade	< 12%	< 12%	> 12%	30 - 47%	< 12% e localmente > 30%	< 5%	< 5%
Rochosidade	não rochoso	não rochoso	não rochoso	não rochoso	moderadamente rochoso	não rochoso	não rochoso
Pedregosidade	não pedregoso	não pedregoso	não pedregoso	não pedregoso	moderadamente pedregoso	moderadamente pedregoso	não pedregoso
Textura superficial	textura média	fino arenoso	fino arenoso barrenta e barrenta	arenosa média	arenosa média	média argilosa	variável

TABELA 3 - Grau de restrição dos solos da Estação Experimental de Tupi, SP, para jogos de recreação.

Característica dos solos	GRAUS DE LIMITAÇÃO						
	PE2	PV1	PV2	PV3	Li	C	G
Drenagem	moderado	moderado	moderado	moderado	severa	severa	severa
Profundidade	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	severa	severa	nenhuma a ligeira
Declividade	moderada	moderada	muito severa	muito severa	moderada e localmente muito severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira
Rochosidade	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira
Pedregosidade	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	moderada a severa	moderada a severa	nenhuma a ligeira
Textura superficial	moderada	nenhuma a ligeira	severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	moderada	variável

TABELA 4 - Grau de restrição dos solos da Estação Experimental de Tupi, SP, para piquenique.

Característica dos solos	GRAUS DE LIMITAÇÃO						
	PE2	PV1	PV2	PV3	Li	C	G
Drenagem	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	severa	severa	muito severa
Profundidade	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	severa	moderada	nenhuma a ligeira
Declividade	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	severa	muito severa	nenhuma a ligeira e localmente muito severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira
Rochosidade	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	moderada	nenhuma	nenhuma
Pedregosidade	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	moderada	moderada	nenhuma
Textura superficial	moderada	nenhuma a ligeira	severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	moderada	variável

TABELA 5 - Grau de restrição dos solos da Estação Experimental de Tupi, SP, para caminhos e trilhas.

Característica dos solos	GRAUS DE LIMITAÇÃO						
	PE2	PV1	PV2	PV3	Li	C	G
Drenagem	ligeira	ligeira	ligeira	ligeira	severa	severa	severa
Profundidade	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	moderada	ligeira	moderada
Declividade	ligeira	ligeira	moderada	moderada	ligeira e localmente severa	nenhuma	nenhuma
Rochosidade	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	ligeira	nenhuma	nenhuma
Pedregosidade	nenhuma	nenhuma	nenhuma	nenhuma	moderada	moderada	nenhuma
Textura superficial	moderada	nenhuma a ligeira	severa	nenhuma a ligeira	nenhuma a ligeira	moderada	variável

Assim sendo, as áreas onde ocorrem o PV1 e PE2, são propícias a instalação de qualquer tipo de uso ou atividade, não fosse a tradição do Horto de Tupi ser destinada à experimentação com essências exóticas e nativas. Portanto, para as demais áreas de ocorrência de outros tipos de solos, deve-se tomar certos cuidados com as atividades

que possam vir a ser implantadas, devido às limitações impostas pelas características das unidades de mapeamento.

Observando os graus de restrições impostos pelas características dos solos mapeados e do meio biofísico, o zoneamento de uso das terras da Estação Experimental de Tupi é apresentado na FIGURA 9.

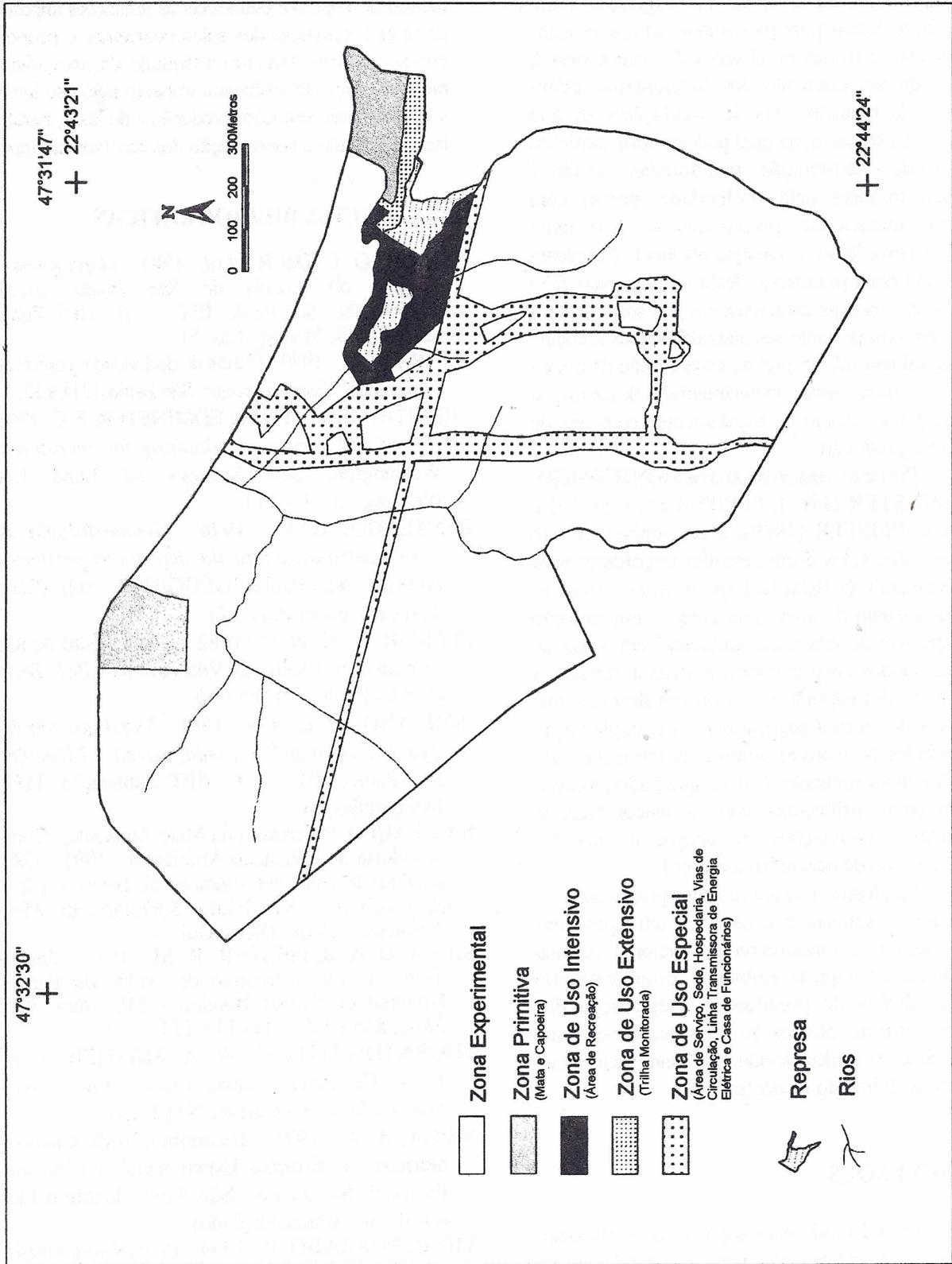


FIGURA 9 - Zoneamento de uso das terras da Estação Experimental de Tupi.

Analisando a figura, nota-se que o zoneamento apresenta indicações de áreas passíveis de: **uso intensivo**, para as quais são sugeridas a implantação de locais para piquenique, camping, jogos de recreação e trilhas de observação; **uso especial**, passível do assentamento dos funcionários, administração da Estação, vias de circulação e de alta tensão; **uso extensivo**, na qual pode-se abrir caminhos e trilhas de interpretação, monitoradas, devido à limitação imposta pela declividade, porém com aspectos educacionais proporcionados pela mata natural e corredeiras existentes no local. Apresenta ainda, uma **zona primitiva**, destinada a preservação permanente, onde as características dos solos limitam o uso, devendo portanto ser mantida intacta a cobertura vegetal natural, em prol da conservação da flora e fauna, e, uma **zona experimental**, destinada à implantação e manejo de experimentos com fins de pesquisa e produção.

Portanto, concordando com MONTGOMERY & EDMINSTER (1966), PFEIFER *et al.* (1981) e SILVA & PFEIFER (1989), o zoneamento de uso recreativo dos solos é um subsídio importante para o planejamento da Estação Experimental, isto é, ao plano de manejo da área, bem como à implantação de programas de educação ambiental em áreas de lazer, instalados conjuntamente à áreas destinadas a experimentação e pesquisas. Convém destacar que a maioria dos locais sugeridos para a implantação de atividades recreativas elimina as limitações dos gleissolos indiscriminados (G), os quais são passíveis de apresentar problemas com o lençol freático superficial e inundações em épocas de maiores cheias (período de dezembro a março).

Finalizando, o zoneamento proporciona ao planejador, pesquisador e usuário, um aproveitamento integral e ao mesmo tempo, racional, de uma área. Diminui o impacto ambiental, proporcionando ainda condições de produção e preservação dos recursos naturais, aliados ao lazer (cada vez mais carente de áreas verdes, devido à demanda de usuários e ao desenvolvimento de ecoturismo).

4 CONCLUSÕES

Considerando-se os objetivos deste trabalho, as condições específicas sob as quais foi conduzido, os resultados obtidos e interpretados com a metodologia utilizada permitiu chegar à seguinte conclusão:

- o zoneamento do uso das terras é um subsídio importante para o plano de manejo da Estação Experimental de Tupi, por estabelecer as limitações impostas pelas características dos solos ocorrentes e proporcionar o aproveitamento adequado da área, diminuindo o impacto ambiental imposto pelo uso intensivo da experimentação, produção e do lazer, paralelamente, aliado à conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, C. Dal R. *et al.* 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo; escala 1:1.000.000*. São Paulo, IPT. v. II. (IPT Publicação, 1183; Monografias, 5)
- DE BIASI, M. 1970. Cartas de declividade: confecção e utilização. *Geomorfologia*, São Paulo, (21):8-13.
- MONTGOMERY, P. H. & EDMINSTER, F. C. 1966. *Use of soil surveys in planning for recreation*. Washington, Soil Surveys ad Land Use Planning. p. 104-111.
- PENTEADO, M. M. 1976. *Geomorfologia do setor centro-ocidental da depressão periférica paulista*. São Paulo, IGEOG/USP. 86p. (Série Teses e Monografias, 22)
- PFEIFER, R. M. *et al.* 1982. Zoneamento de uso recreativo dos solos da Vila Amália. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 35(2):53-65.
- PONÇANO, W. L. *et al.* 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo; escala 1:1.000.000*. São Paulo, IPT. v. I. (IPT Publicação, 1183; Monografias, 5)
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. 1991. *Educação ambiental em unidades de conservação e de produção*. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente. 104p. (Série Guias)
- SILVA, D. A. & PFEIFER, R. M. 1989. Zoneamento de uso recreativo dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho - SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 1(1):117-133.
- THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. 1955. The water balance. *Pubs. Clim. Drexel - Inst. Technol.*, Centerton, 8(1):1-104.
- VEIGA, A. A. 1975. Determinação de balanços hídricos nas Estações Experimentais do Instituto Florestal, São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal. 3p. (mimeografado)
- VIDAL TORRADO, P. 1994. *Pedogênese morfo-gênese no Distrito de Tupi (Piracicaba-SP)*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 169p. (Tese de Doutorado)