

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICAS DE UMA ÁREA DETERMINADA PARA IMPLANTAÇÃO DE ZONA DE USO PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL — ZUPI (*)

Elisabete Correa Gasparello Büschel (**)

Irene Batista de Melo Barros (**)

APRESENTAÇÃO

Este trabalho forneceu subsídios ao Plano de Ocupação do Solo para a ZUPI-160, realizado pela Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S/A, sob a coordenação da arquiteta Sonia Vilar Campos, para a Prefeitura do Município de Mogi das Cruzes, interessada na utilização racional de seu espaço disponível para a expansão industrial.

Contou com a colaboração do Prof. Adilson Avansi de Abreu, dos geógrafos Ana Elisa Machado Ferreira, Flávio Sammarco Rosa, Francisca Luíza Gimenez Cardieri, Gildo Pinheiro, Susete Luíza Martim e dos desenhistas Marisa Iório Correia da Costa e Geraldo Alves Franco, aos quais agradecemos.

INTRODUÇÃO

A área em estudo localiza-se na sub-região leste da Região Metropolitana de São Paulo, a noroeste do Município de Mogi das Cruzes.

Ocupa uma extensão de 15 km², distando aproximadamente 10 km da sede desse município e 6 km da Rodovia Presidente Dutra (*fig. 1*). É atravessada no sentido oeste-leste pela Rodovia dos

Trabalhadores recém construída (1982), limitada a leste em sua maior parte pela Rodovia Mogi-Dutra e a sul pela Rede Ferroviária Federal, que possui uma estação — São Bento — na área.

Essas condições, entre outras, poderão vir a dinamizar a atividade industrial, que se encontra praticamente no princípio de instalação efetiva. Assim, fez-se necessário o planejamento de sua ocupação evitando transformá-la em área problemática, no que tange a impactos ambientais provocados principalmente por poluição atmosférica e hídrica, através do lançamento de efluentes em seu estado natural.

METODOLOGIA

— O estudo foi desenvolvido por etapas que foram se somando, sendo que algumas delas foram feitas concomitantemente.

— Inicialmente foi realizada a seleção bibliográfica de estudos regionais e metodológicos, seguidos de sua análise.

(*) — Recebido para publicação em 08/12/1982.

(**) — Geógrafas da Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A. (EMPLASA).

— A seguir, foi elaborado um esboço geomorfológico, através de fotointerpretação, utilizando fotografias aéreas na escala 1:25.000 de 1972/73, cartas geológicas na escala de 1:50.000 da Emplasa e perfis topogeológicos na escala de 1:10.000, que auxiliaram na determinação dos compartimentos, mostrando a morfologia, as formações superficiais e seu substrato.

— Os dados de uso do solo foram obtidos a partir de fotografias aéreas de 1980/81, na escala de 1:35.000.

— As informações obtidas nos levantamentos acima foram mapeadas em cartas na escala de 1:10.000 do Sistema Cartográfico Metropolitano, que foram usadas também para a confecção de cartas de declividade e hipsometria.

— A verificação efetuada no local, das informações obtidas por foto-interpretção, permitiu o esclarecimento de detalhes que restaram obscuros, e o levantamento de outros elementos de difícil identificação, através desta técnica na escala de trabalho.

— Da correlação e superposição desses dados foi realizada uma carta síntese, a qual denominamos "Adequação à Ocupação Urbana" onde foram classificadas as áreas desde as mais aptas até as inadequadas para quaisquer tipos de uso.

DESCRIÇÃO

Está situada no extremo oeste do alongamento da Bacia de Taubaté, embutida no conjunto de altas colinas cristalinas ao norte representadas pela extensão da Serra da Mantiqueira e ao sul, pela Serra de Itapeti.

Forma uma unidade topográfica harmoniosa com um certo caimento para o Norte, encontrando-se de um modo geral em equilíbrio, já que apenas em

alguns pontos isolados encontram-se sinais de degradação intensiva.

A área apresenta um modelado suave resultante de prolongados processos morfoclimáticos, com altitudes variando entre 618 e 725m, amplitude esta (107m) quase que diluída pela sua extensão. Predominam as colinas de encostas pouco inclinadas, suavemente convexas, com declividades entre 5 e 15%, constituídas por terrenos terciários com argilas e areias em extensões mais ou menos contínuas aparecendo cascalhos em alguns pontos.

Apesar do predomínio das formas mais rebaixadas no terciário, observa-se que no quadrante Sudoeste da área em estudo, as altitudes crescem tornando-se semelhantes às do pré-cambriano que estão muito próximos nessa área, sugerindo-se a hipótese de que aí a camada terciária tenha pouca espessura.

Outro fator, as vertentes terciárias, mais íngreme e semelhantes às colinas pré-cambrianas também levam a supor a proximidade de rochas dessa era.

As áreas de morros um pouco mais altos encontram-se no extremo Norte e Sul, da área, onde os declives acentuados ficam na faixa de 20 a 30% e em alguns trechos esparsos atingem mais de 30%.

Aqui o embasamento geológico é predominantemente pré-cambriano, com gnaiesses graníticos, migmáticos e feldspatos encontrados em diferentes graus de decomposição.

As áreas mais baixas formadas por sedimentos da era quaternária correspondem às várzeas dos córregos Água da Maria Rosa e Taboão.

Avaliação das condições físicas

A rede de drenagem tem suas principais nascentes fora da área, ao sul, nas faldas na Serra de

Itapeti. Pertence a bacia do alto Parateí, destacando-se o córrego Água da Maria Rosa, ribeirão Taboão, ribeirão da Anta e ribeirão São Bento. Esses cursos d'água apresentam-se bem encaixados, adaptados a estrutura até atingirem os terrenos quaternários de aluviões fluviais argilo-arenosos onde percorrem mais livremente em calhas que chegam a atingir a largura de 500m. Observou-se os efeitos sobre o equilíbrio do relevo frente à construção da Rodovia dos Trabalhadores. Os movimentos de terra efetuados apresentam ravinamentos em alguns pontos, a maioria em terreno terciário uma vez que o traçado da rodovia, na área, está sobre esse tipo de sedimentos.

Apesar da implantação dessa rodovia, ainda existe uma estabilidade do relevo, uma vez que todos os taludes e aterros foram tratados. É necessário porém, que seja conservada esta preocupação com os danos que certamente advirão se não forem observados os cuidados e critérios de utilização racional da área.

Os ventos de maior atuação nesta ZUPI são os dos quadrantes Sudeste e Sul, sendo este último mais intenso e de menor velocidade em razão da barreira representada pela Serra de Itapetí, o que provoca uma predominância de calmarias pois os ventos provenientes dos outros quadrantes são bem menos atuantes.

O índice pluviométrico é dos mais baixos da região e a temperatura média anual é de 17,8°. Essas características atmosféricas demonstram a incompatibilidade da área em receber poluentes aéreos sem o devido tratamento.

O tipo de solo dominante, de pH ácido, não possui bons elementos químicos que o tornem apto para o uso agrícola, necessitando de corretivos e fertilizantes. Em extensas áreas o afloramento de rocha contendo argila do grupo montmorilonita também dificulta esta prática, dado a propriedade de expansão e retração dessas argilas.

A categoria de uso do solo atual que predomina é a atividade hortifrutigranjeira, aparecendo em seguida o reflorestamento, a mineração e por último as sedes de sítios, chácaras e fazendas.

A cobertura vegetal dominante é a capoeira, em diversos estágios de degradação, seguida da vegetação herbácea e as matas (fig. 2).

A partir da análise da geologia, da hidrografia, da declividade e da morfologia foram delimitados sete compartimentos que são descritos como segue (fig. 3):

I — Várzea com sedimentos quaternários

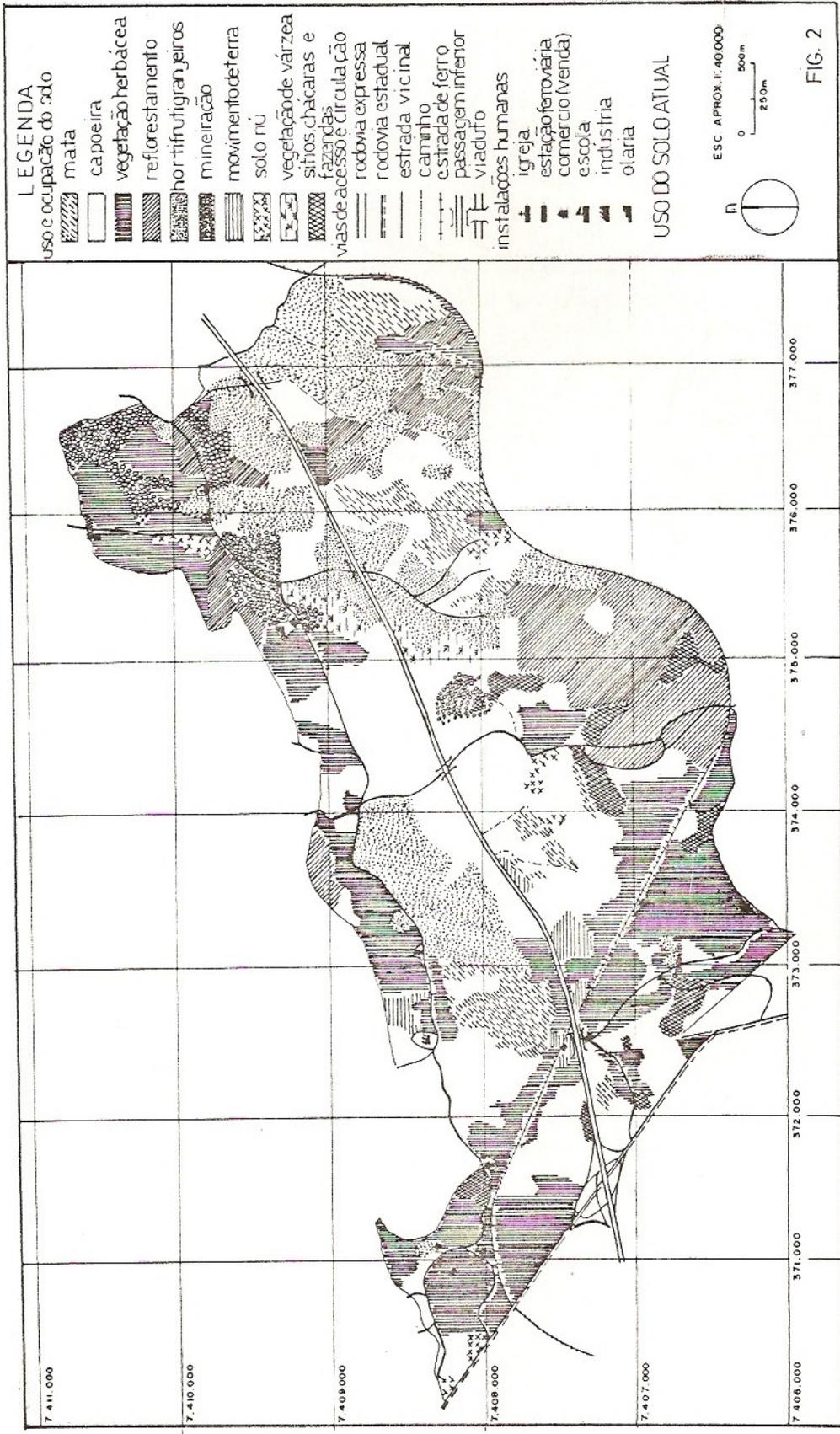
São áreas de muito fraco declive, quase planas, onde há a ocorrência de depósitos *quaternários*, mal drenados devido à impermeabilidade das argilas, mormente a silto-arenosa e a areno-argilosa, além da matéria orgânica, que resultam no encharcamento dos solos vegetal e superficial.

A sua utilização para fins não agrícolas exige a remoção da matéria orgânica, a correção da drenagem e a construção de aterros.

A faixa lateral do rio tem um papel protetor dos cursos d'água, na medida em que a vegetação arbustiva e/ou arbórea que a recobre, mata galeria, preserva o canal de escoamento, servindo de anteparo aos detritos que demandam o rio, além de servir de filtro para a qualidade da água.

II — Vertentes suaves terciárias

Correspondem às áreas de declividade até 20% nos flancos dos morros aplainados, contendo sedimentos terciários, ora com predominância de uma fração argilo-arenosa, ora argilo-siltico-arenosa e outras vezes fração areno-argilosa. Estas argilas variegadas contendo montmorilonita perdem água rapidamente ao serem expostas, retraindo-se formando rijas crostas, que dificultam a *germinação* e



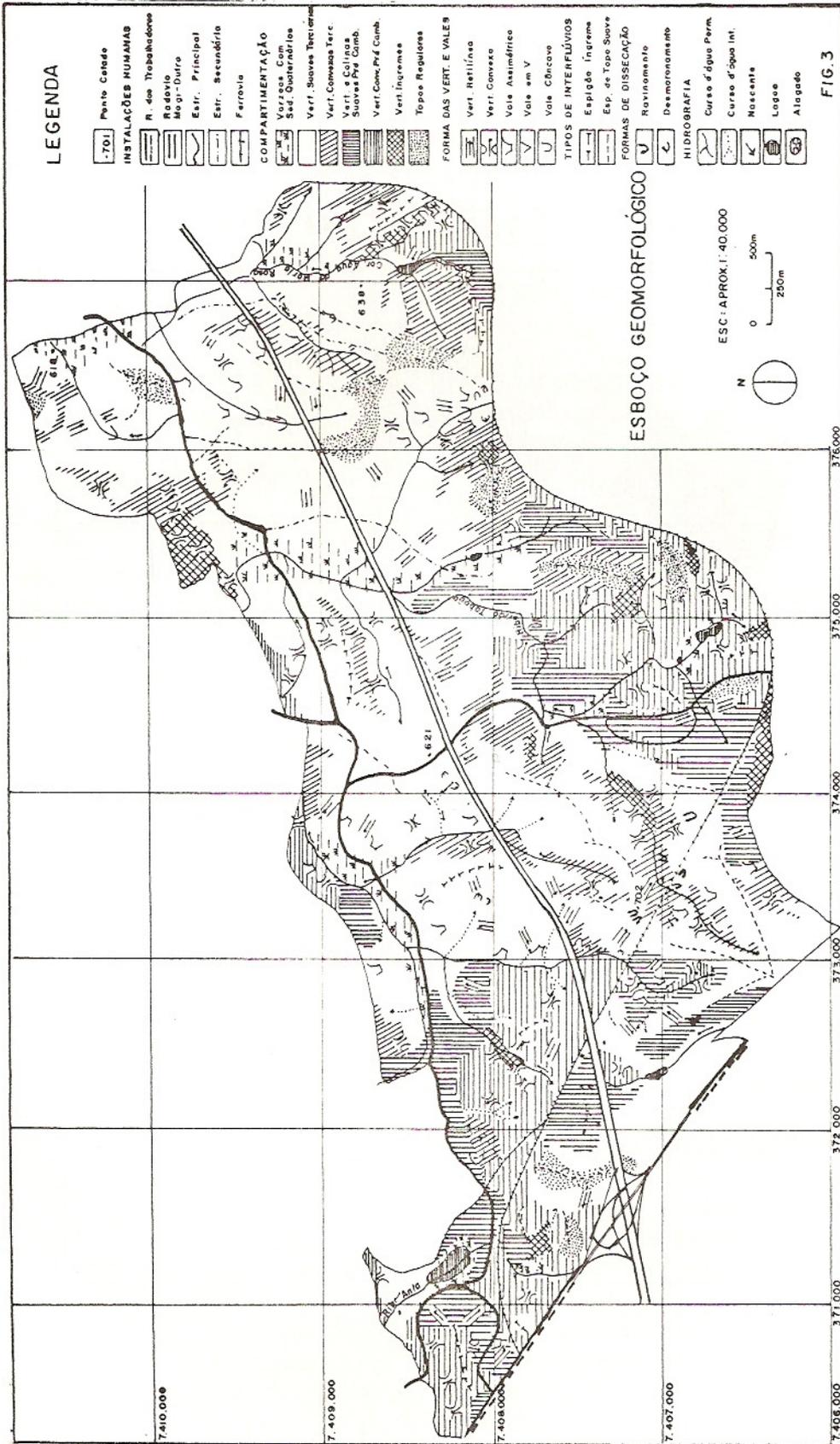


FIG. 3

crescimento de vegetação visto que não constituem solo.

Dependendo do grau de inclinação do talude, ao adicionar-se uma camada de solo pode ocorrer o seu deslizamento por saturação pela água que aí ficou retida, dada a impermeabilidade da argila. Há ocorrência de depósito *quaternário* em alguns sopés de colinas, margeando cursos d'água entalhados em vales abertos.

III — *Vertentes convexizadas terciárias*

Possuem basicamente os mesmos caracteres do compartimento acima descrito, agravado, porém, pela declividade mais elevada, entre 20 e 30%.

IV — *Vertentes e colinas suaves pré-cambrianas*

São áreas de declividades até 20% onde ocorrem desde solos de baixa fertilidade, muito ácidos, até rocha exposta à superfície em vários estágios de alteração.

A rocha predominante é o gnaisse intensamente fraturado, sendo que a maioria das fraturas obedece à direção de xistosidade da rocha, favorecendo a penetração de água, criando diáclase entre blocos, ao longo da qual os minerais se decompõem mais rapidamente, especialmente o feldspato que, saturado, favorece o deslizamento do bloco superior, numa proporção direta à inclinação da xistosidade.

V — *Vertentes convexizadas pré-cambrianas*

São áreas de declive predominante de 20 a 30% com características praticamente as mesmas do compartimento anterior, porém, com o agravante da declividade mais elevada.

VI — *Vertentes íngremes*

Constituem as áreas cuja declividade supera 30%, onde ocorrem tanto rochas pré-cambrianas

quanto terciárias, e às vezes, sedimentos quaternários no fundo do vale fechado, recoberto por vegetação arbórea de mata e capoeira.

VII — *Topos regulares*

São áreas de fraco declive em altitudes elevadas, de pequena extensão, com solo superficial de pouca espessura. O embasamento geológico é constituído de rochas pré-cambrianas e maiormente de terciárias.

Correlação dos dados

Correlacionando-se os caracteres físicos analisados chegou-se à determinação de unidades quanto a sua aptidão de uso do solo, plotadas em carta, e que são descritas a seguir (*fig. 4*):

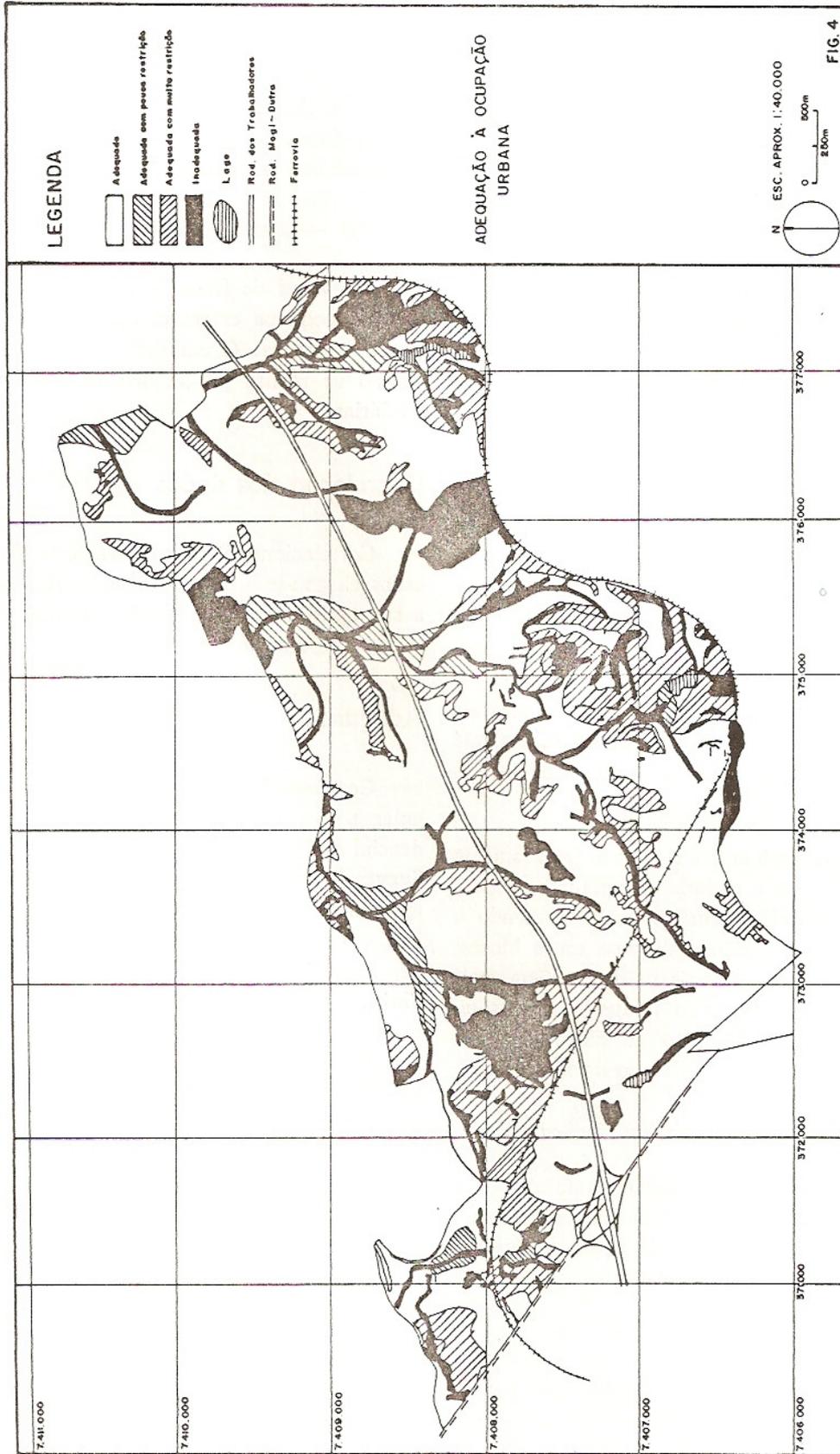
Adequadas

Correspondem aos compartimentos Topo Regulares, que poderão ser utilizados para uso residencial ou industrial de pequeno porte, e Vertentes Suaves Terciárias com declives até 20%, que não apresentam sérios problemas quanto a fundações, porém dependendo do grau de inclinação do talude, é preciso cuidados especiais para o seu equilíbrio.

Incluem-se nesta classificação as Vertentes e Colinas Suaves Pré-Cambrianas, de declividades até 20%, observando-se porém, os planos de xistosidade que interferem de modo negativo no equilíbrio de vertentes artificiais.

Adequadas com pouca restrição

Correspondem aos compartimentos Topos Residuais quaternários, de declividade baixa, localizadas principalmente às margens dos córregos Taboão e Água da Maria Rosa.



Dada as suas características, sugere-se que sejam preservadas, ratificando a proposição do projeto 4217 — Estudos complementares para a legislação de Uso do Solo Metropolitano (1977-1980), ou então destiná-las a espaços livres.

Adequadas com muita restrição

Correspondem aos compartimentos Vertentes Convexizadas Terciárias e Vertentes Convexizadas Pré-Cambrianas, com declividade entre 20 e 30%. Ambas apresentam o mesmo tipo de problemas, ou seja, a questão da estabilidade dos cortes que porventura se fizerem necessários, sendo que as primeiras, devido à alteração em pouco tempo de suas rochas, exigem tratamento subsequente ao corte enquanto que nas vertentes convexizadas Pré-Cambrianas, as diferentes direções de xistosidade, ligada à fragmentação do gnaissé intensamente alterado, incorrem em deslizamentos de blocos exigindo portanto, estudos “in loco” de cada caso.

Inadequadas

Contituem o compartimento Vertentes Íngremes onde a declividade é superior a 30%, já protegidas por Legislação Federal, e as faixas de 30m ao longo dos cursos d'água, também inclusa na Lei 6.766 de 19/12/79.

As áreas recobertas pela vegetação arbórea do tipo mata, resquícios alterados da Mata Atlântica que outrora predominava em toda área, deveriam ser respeitadas considerando seu papel na preservação do meio ambiente e qualidade da água dos mananciais.

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi o de fornecer insumos para o estabelecimento de diretrizes e parâ-

metros de ocupação da ZUPI 160, através do levantamento e análise das principais variáveis físicas e sócio-econômicas, que poderiam condicionar a ocupação industrial da área.

Dessa análise resultaram proposições que visam uma ocupação satisfatória e compatível com as características ambientais, determinando tanto o perfil desejável das indústrias, bem como a sua distribuição espacial, levando-se em conta outros tipos de uso do solo que podem coexistir com a ocupação industrial.

A análise dos aspectos naturais da área e do seu entorno, (de características rurais, portanto sujeita ao impacto significativo com a implantação da ZUPI), levou à adoção de medidas restritivas diferenciadas em função do grau de adequação para ocupação urbana de cada porção da ZUPI. Assim, os terrenos com sedimentos terciários e com declividade de 20 a 30% podem ser parcelados em lotes de no mínimo 6000 m², desde que não recobertos com capoeira ou reflorestamento.

Do total de 1.534,7 ha de área, foram preservadas 44,5% assim distribuídos: área de mata 5%, dado seu importantíssimo papel na proteção ambiental; as áreas inundáveis e as várzeas representando 2%; as áreas de alta declividade com 4%; além da manutenção de áreas de capoeira e reflorestamento localizadas em terrenos pré-cambrianos com muita restrições. Também foi respeitada a faixa de 30 m ao longo dos rios (5%) e as faixas de domínio da Rodovia dos Trabalhadores e da ferrovia RFFSA, onde foi sugerida a ocupação com áreas verdes de vegetação de pequeno porte, assim como uma proteção ambiental para as áreas de entorno, através da não edificação numa faixa de 100 m, para dentro, em todo seu perímetro.

O objetivo deste estudo, inserido no “Plano de Ocupação do Solo”, será atingido quando da sua execução.

BIBLIOGRAFIA

- 01 — ABREU, A.A. (1976) Quantificação e sensoria-
mento remoto na Investigação Geográfica. AGB-
SRSP, Boletim Paulista de Geografia (51): 89-93.
- 02 — ALMEIDA, F.F.M. (1974) — Médio Vale do
Paraíba — O Planalto, in Fundamentos Geológi-
cos do Relevo Paulista — USP, Instituto de Geo-
grafia — série Teses e Monografias (14), São Pau-
lo.
- 03 — COUTARD, J.P.; PELLERIN, J.; AGUIAR, M.
B. & COLTRINARI, L.Z.D. (1978) Carta do
Modelado e das formações superficiais do médio
vale do rio Parateí, SP — Memorial explicativo e
carta, USP, Instituto de Geografia, série Sedimen-
tologia e Pedologia (9): 35 p., São Paulo.
- 04 — GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO —
SECRETARIA DOS NEGÓCIOS METROPOLI-
TANOS — EMLASA (1976-1978) — Atualiza-
ção e aperfeiçoamento dos dados de adequação e
classificação de aptidões do sítio da Grande São
Paulo para o desenvolvimento urbano (edição mi-
meografada).
- 05 — ————(1977-80) — Estudos complementares
para a legislação do uso do solo metropolitano
(edição mimeografada).
- 06 — ————(1979) — Carta geológica da região me-
tropolitana de São Paulo escala 1:50.000.
- 07 — ————(1982 a) — Projeto PDDI — Plano de
Ocupação do solo para a ZUPI 160 de Mogi das
Cruzes (edição mimeografada).
- 08 — ————(1982 b) — Carta de Declividade da
ZUPI — 160 — escala 1:10.000.
- 09 — GUERRA, A.T. (1978) — Dicionário Geológico
— Geomorfológico, 6ª edição, IBGE, Rio de Ja-
neiro.
- 10 — LEINZ, V. (1955) — Água Subterrânea na Bacia
de São Paulo — Boletim da Sociedade Brasileira
de Geologia (2) — São Paulo.
- 11 — LIBAULT, A. (1971) — Os quatro níveis da pes-
quisa geográfica — USP, Instituto de Geografia,
série Métodos em Questão (1), São Paulo.
- 12 — TITARELLI, A.V. (1975) — O vale do Parateí
— Estudo Geomorfológico — USP, Instituto de
Geografia, série Teses e Monografias (13), São
Paulo.