

ANÁLISE DA PAISAGEM COMO BASE PARA UMA ESTRATÉGIA DE ORGANIZAÇÃO GEOAMBIENTAL: CORUMBATAÍ (SP)

JOSÉ MANUEL MATEO RODRIGUEZ ()1*

*CLAUDIO ANTONIO DE MAURO (**)2*

*IARA LEME RUSSO (***)3*

*CLÁUDIA MARIA DOS SANTOS SILVA (***)3*

*RAQUEL BOVO (***)3*

*MARIO EDUARDO PEREZ ARCURI (****)4*

*VERA LÚCIA FREITAS MARINHO (***)3*

Resumo

Abordando uma área do município de Corumbataí, Estado de São Paulo, foi aplicada a concepção geocológica das paisagens, tendo como fim a proposição de estratégias de organização e planejamento geoambiental. A pesquisa constou de: inventário e caracterização das unidades das paisagens (unidades geoambientais); identificação das propriedades e atributos geocológicos das paisagens (função, suscetibilidade e estado geocológico); diagnóstico geocológico, abrangendo: determinação do potencial; avaliação do uso atual em relação a seu potencial; e, diagnóstico integrado da problemática geocológico-ambiental. As referidas atividades serviram de base para a proposição de um modelo de organização geoambiental. Tal modelo, baseado no estabelecimento de princípios geocológicos,

1) (*) Professor Doutor da Faculdade de Geografia da Universidade de Havana. Cuba. Apoio da FAPESP e Laboratório de Planejamento Municipal do Departamento de Planejamento Regional. IGCE.UNESP. Campus Universitário de Rio Claro.

2) (**) Professor Doutor do Laboratório de Planejamento Municipal do Departamento de Planejamento Regional do IGCE.UNESP. Campus Universitário de Rio Claro.

3) (***) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Geociências. Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente. IGCE. UNESP. Campus Universitário de Rio Claro.

4) (****) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Geografia. Área de Concentração em Organização do Espaço. IGCE/UNESP/Campus Universitário Rio Claro.

Esta pesquisa é uma produção cubano-brasileira, fruto do Intercâmbio UNESP/IGCE Campus de Rio Claro e Faculdade de Geografia da Universidade de Havana. Além dos autores, participaram como autores em atividades de campo e mapeamento o Professor Doutor Arturo Rúa de Cabo e os seguintes alunos do Curso de Pós-Graduação em Geociências, Área de Concentração: Geociências e Meio Ambiente, nos anos de 1992 e 1994: Lúcia Scussel; Analúcia Bueno dos Reis Giometti; Antonio Sérgio Novelli; Agostinho Paula Brito Cavalcanti; Érico Luciano Pagotto; Maria de Fátima dos Santos Gomes; Talita Vilhena de Moraes; Walkíria da Conceição Antunes Troppmair; Ana Beatriz de Oliveira; Antonio Cesar Leal; Cátia Elisa Zuffo; Elias Nunes; Luiz Guilherme Teixeira Silva; Diana Lúcia Góis; Iuri Brandi; Julio Cesar Refosco; Maria Natalina dos Santos; Paulo Ravelli Piccolo e Waldir Vieira.

inclui uma proposição dos tipos fundamentais de uso; regime de intensidade e de sua utilização, e a seleção de um sistema de medidas (aproveitamento, proteção, conservação e reabilitação).

Palavras-Chave: Planejamento Ambiental; Geoecologia das Paisagens; Organização Geoambiental; Unidade da Paisagem; Análise Integrada da Paisagem.

LANDSCAPE ANALYSIS AS STRATEGIES FOR GEO-ENVIRONMENTAL ORGANIZATION. THE CORUMBATAI CASE

Abstract

This paper is about a field research aiming to draw strategies of environmental planning and management based on the geo-ecological approach, carried out in the Municipality of Corumbataí - State of São Paulo. The research was made up of inventory and characterization of landscape units (geo-environmental units) with the identification of their geo-ecological properties and attributes: function, susceptibility and geo-ecological state, pointing out: determination of potential of land; evaluation of present and potential land use and a comprehensive diagnosis of the environmental geo-ecological problematic. Those activities served as a basis to propose a model of geo-environmental management. Such model includes basic types of land use, intensity and utilization system and the selection of a system of measures (development, protection, conservation and rehabilitation).

Keywords: Environmental planning; Landscape geo-ecology; Geo-environmental management; Landscape units; Landscape comprehensive analysis.

1 - INTRODUÇÃO

O atual estado ecológico e do meio ambiente do globo terrestre exige da sociedade uma mudança significativa nas suas formas de compreender e de se interrelacionar com a natureza e, portanto, com os recursos que ela abriga. Um uso racional, consciente, deveria ser a premissa, não só para a exploração sustentável desses recursos, mas para a própria existência da humanidade. Daí, a necessidade de que seja extrapolada a visão da natureza apenas como uma fonte de recursos naturais, ou mesmo, como um conjunto de objetos à serem dominados. Compreen-

dendo-se como parte da natureza, o homem e a sociedade poderão definir suas estratégias para o ordenamento dos territórios, construindo os instrumentos adequados para a gestão dos recursos e para a busca do desenvolvimento sustentável.

Certamente, o desenho, ao nível territorial de uma visão estratégica e tático-operativa de desenvolvimento sustentável, contemplando um plano de ordenamento ecológico, coerente, adaptado à realidade, exige uma análise científica objetiva e tecnicamente exequível. Essa análise científica deve basear-se nos estudos das “unidades naturais”, em suas interações com a sociedade, como elementos integrativos, com uma visão de totalidade e dinâmica, cujo movimento é inesgotável.

A presente pesquisa representa uma tentativa de encaminhar esse tipo de proposta, desenvolvendo os fundamentos teórico-metodológicos que objetivam considerar a análise científica como base da organização geoambiental, utilizando-se dos princípios da doutrina geoecológica das paisagens.

Para o desenvolvimento desta proposta foi selecionado o espaço circundante e a própria área urbana de Corumbataí, município situado no Estado de São Paulo, Brasil. A pesquisa é fruto dos esforços conjuntos, coletivos de **um grupo de professores e estudantes, cubanos e brasileiros**, que participaram nas atividades de gabinete e de campo nas disciplinas “Geoecologia de los Paisajes” e “Ordenamiento Geoecológico de los Territorios”, oferecidas no Curso de Pós-Graduação em Geociências, Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente, e Laboratório de Planejamento Municipal do Departamento de Planejamento Regional do IGCE/UNESP de Rio Claro, com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Estes Cursos foram ministrados pelo Professor Doutor José Manuel MATEO RODRIGUEZ, em 1992 e 1994 e pelo Professor Doutor Arturo RÚA DE CABO, em 1994, sob coordenação do Professor Doutor Cláudio Antonio de MAURO.

2 - CONCEPÇÃO TEÓRICA-METODOLÓGICA UTILIZADA

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a concepção geoecológica de paisagens (MATEO, 1991; ROUGERIE & BEROUTCHAVILI, 1991). Segundo esta concepção, a paisagem é considerada como um conjunto de componentes naturais e antropo-naturais interatuantes, com diversas escalas temporo-espaciais. A paisagem, desta forma, é uma realidade, cujos elementos (rocha, relevo, solo, águas, vegetação e fauna) estão dispostos de maneira a que subsistem desde o

todo, e o todo subsiste desde os elementos, não como algo caoticamente misturado, mesclado, mas, com conexões harmônicas tanto na estrutura quanto na função. Assim vista, a paisagem é um espaço físico, um “depósito” de recursos naturais - inclusive o homem-; um complexo de sistemas naturais e antroponaturais, com os quais se integram as sociedades, os sistemas sociais, em um binômio inseparável sociedade-natureza.

Na visão sistêmica, são inerentes à paisagem: suas regularidades de organização interna; seus próprios mecanismos de auto-regulação, de estabilidade - que, em grande parte são determinados pelos canais de circulação e intercâmbio de fluxos de Energia, Matéria e Informação (EMI); seu cumprimento de determinadas funções geocológicas, que são por sua essência funções de reprodução e formação do meio e dos recursos.

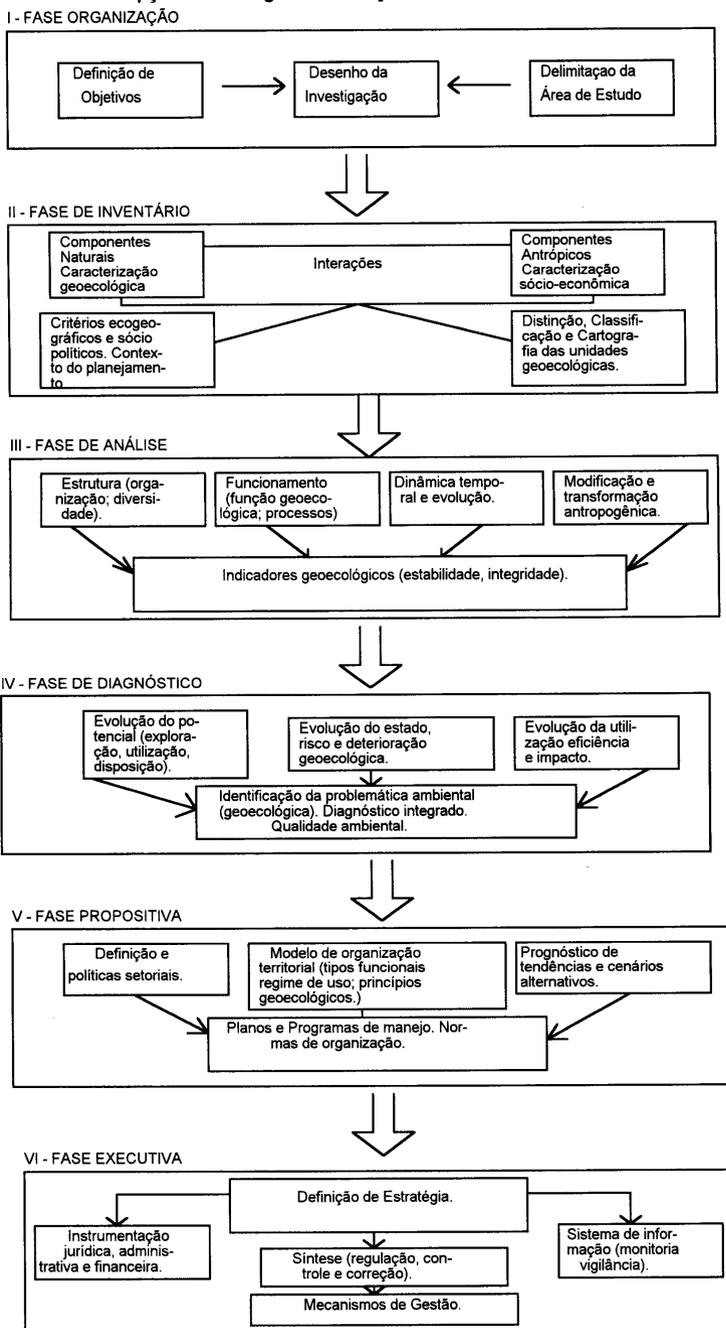
Ao se entender a paisagem como um sistema material, que existe objetivamente, se reconhece também sua organização hierárquica em categorias naturais, antroponaturais e antropogênicas. Estas se caracterizam por suas próprias gênese, articulação e qualificação. Nelas ocorre uma complicada superposição de elementos, de diferentes estádios de desenvolvimento natural e social, bem como a sucessão de diversas formas de organização social. Neste sentido, a paisagem reflete a organização social, numa íntima identidade entre natureza e sociedade.

De acordo com suas propriedades, a paisagem contém elementos que permitem concebê-la como um sistema de recursos, como um meio de vida, como uma portadora e fonte de valores cênicos e emocionais, como base de genofundo (fundo genético). Isto lhe confere uma capacidade integrativa, para ser utilizada no processo de planejamento e organização ambiental. Neste sentido, a paisagem pode ser considerada como sujeito e objeto da atividade humana. Sujeito, na medida em que a paisagem possui características (recursos potenciais) que servem de suporte básico ao desenvolvimento social. Objeto, tendo em vista que a atividade humana, com sua dinâmica, transforma a paisagem que lhe serve de base. Essa dupla consideração sobre a paisagem- como suporte básico para a sociedade, enquanto recurso potencial e como objeto de transformação no processo de satisfação das necessidades sociais- representa o esquema fundamental de compreensão da dinâmica natural e social, sob o ponto de vista da organização do território.

Tendo a paisagem e suas unidades, como fio condutor de toda a investigação, cuja meta final é propor um modelo racional de organização do território, esta pesquisa obedeceu seis (06) etapas fundamentais (FIGURA 1), que foram as seguintes: organização, inventário, análise, diagnóstico, proposta e execução (MATEO, 1994).

A seguir serão expostos os resultados obtidos na pesquisa, a partir dos fundamentos e do roteiro metodológico apresentado.

Concepção Metodológica do Planejamento Ambiental.



FONTE: MATEO, J.M.R. (1994)

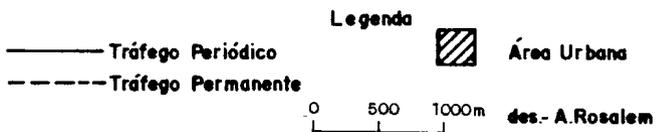
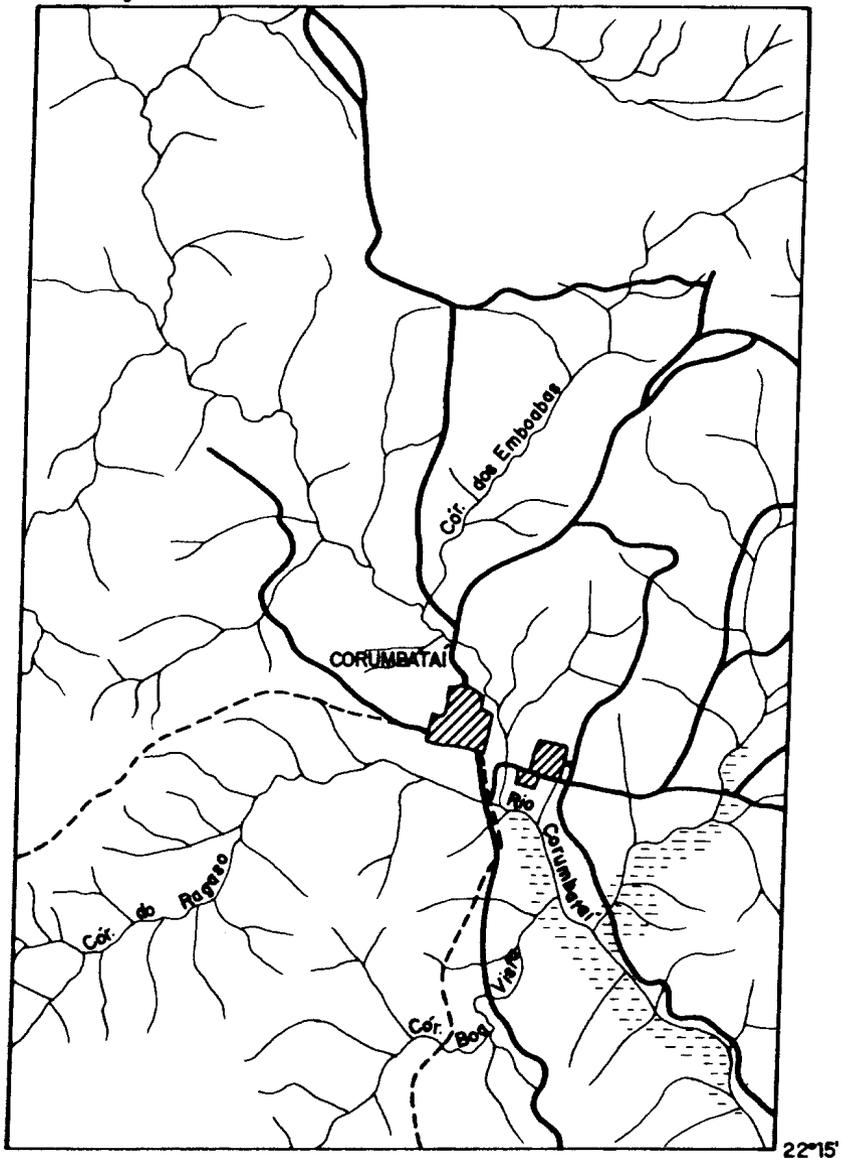
3 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA

Uma área inteiramente inserida no Município de Corumbataí foi selecionada para ser pesquisada, (FIGURA 2). Tendo em vista sua localização geográfica, englobando bordas externas das **Cuestas Basálticas** no contato com a **Depressão Periférica Paulista**, na Bacia Sedimentar do Paraná, a área apresenta variações topográficas que foram captadas nas fotografias aéreas, imagens de satélite e de radar. Estas características físicas indicaram o município de Corumbataí como adequado para a aplicação da metodologia inerente à pesquisa. A proximidade entre Corumbataí e Rio Claro facilitou a realização de contínuos trabalhos de campo, diminuindo os custos das atividades. Outros fatores também foram considerados para a escolha da área, quais sejam a disponibilidade de documentos cartográficos temáticos, sua importante inserção na Bacia do Piracicaba, através da sub-bacia do Corumbataí, e os antecedentes favoráveis no relacionamento entre o Laboratório de Planejamento Municipal e a Prefeitura Municipal de Corumbataí.

Corumbataí está inserido no Domínio geotectônico da Bacia Sedimentar do Paraná, na Plataforma Sul-Americana, em um embasamento cratônico que, segundo FÚLFARO et alii (1982), se consolidou no Cambro-Ordoviciano, sobre Zonas de Fraqueza NW-SE, herdadas dos aulacógenos tardios, aí desenvolvidos após sua cratonização. Posteriores eventos tectônicos devem ter sido responsáveis, em conjunto com períodos de intensos trabalhos erosivos, pelas formações das elevadas escarpas (Fronts) que caracterizam o relevo de Cuestas. À frente dessas escarpas prolonga-se a Depressão Periférica Paulista que, segundo AB'SÁBER (1954), evoluiu submetida à processos de circundenudação.

Tanto as Cuestas Basálticas quanto a Depressão Periférica Paulista são macro-compartimentos reconhecidos nas mais variadas classificações do relevo paulista. Segundo a bibliografia, com o término dos grandes eventos de sedimentação da Bacia Sedimentar do Paraná, que culminaram com a Deposição do Grupo Bauru (Cretáceo Superior), passaram a predominar os episódios erosivos condicionados pelas variações ambientais bio-climáticas. A escavação, nas bordas da Bacia, deuse com a superimposição da drenagem -o rio Tietê é um excelente exemplo dessa superimposição-, adaptada às linhas tectônicas, condicionada por variações climáticas (climas secos e úmidos), que por sua vez condicionaram a ação dos processos morfogenéticos. As características referidas, em conjunto com movimentos ascensionais e pelos mergulhos de horizontal a sub-horizontal, dos pacotes sedimentares são responsáveis pela poligenia que caracterizou a erosão linear, com os entalhamentos da rede de drenagem, a erosão diferencial e a erosão areolar que resultou superfícies de aplanamento nos topos das Cuestas Basálticas e na Depressão Periférica Paulista.

Fig. 2 - Mapa de localização da área de estudo de Corumbataí - SP
47°39' Long W



As Cuestas Basálticas ou Arenítico-basálticas foram esculpidas em sedimentos Mesozóicos inerentes ao Grupo Bauru, às Formações Pirambóia e Botucatu e à complexidade da Formação Serra Geral que abrange arenitos e rochas básicas. Dentro da área estudada, este compartimento geomorfológico que cronologicamente é o mais antigo, apresenta altitudes que variam de 730 a 820 metros.

Em posições topográficas mais baixas, dentro da **Depressão Periférica Paulista**, observam-se os **Patamares Estratigráficos (RADAMBRASIL)**. Esse sub-compartimento assume um aspecto de plataforma seccionada pela rede de drenagem, geralmente adaptada à direções estruturais. Tendo em vista a variação estrutural, estratigráfica e erosiva os interflúvios dos Patamares foram subdivididos em altos e baixos. As vertentes foram classificadas com base nas suas formas e declividades enquanto que os vales foram individualizados em suas porções altas e médias. Em geral, no trecho mapeado, os topos dos interflúvios dos Patamares são recobertos por sedimentos da Formação Pirambóia, em altitudes que variam dos 600 aos 700 metros. Nas vertentes predominam os sedimentos Paleozóicos da Formação Corumbataí, sobre os quais houve adaptação e encaixamentos da rede de drenagem. Em alguns casos, os interflúvios são completamente desenvolvidos nas rochas da Formação Corumbataí. Essa variação lito-estrutural apresenta reflexos importantes nos solos, na topo-morfologia, bem como na cobertura vegetal.

Os interflúvios altos dos Patamares constituem níveis topográficos mais estáveis, desenvolvendo solos medianamente a pouco profundos, enquanto que nos interflúvios baixos os processos erosivos apresentam-se mais instáveis, com maior intensidade de ação dos processos erosivos, refletindo solos menos desenvolvidos ou rasos.

Os topos aplanados herdados nos topos dos interflúvios altos estão relacionados aos processos de planação lateral, responsáveis pelos recúos das escarpas das Cuestas, em fase de clima mais seco. As vertentes são predominantemente de retilíneas à convexas, provavelmente relacionadas com entalhes da drenagem associados à clima mais úmido e movimentos estruturais ascensionais. No presente, os perfis dessas vertentes -sob forte influência da gravidade, tendo em vista as declividades elevadas-, estão sendo aceleradamente modificados pela ação dos processos morfogenéticos, especialmente os de caráter antrópico. A umidade orográfica tem favorecido a ação do intemperismo químico, possibilitando a decomposição e remoção dos alteritos. Partes significativas desses materiais são depositadas nos fundos planos e/ou em U dos vales.

A variação do equilíbrio das encostas é demonstrado pela ablação dos solos com predomínio do escoamento pluvial concentrado em sulcos e ravinamentos, além do areolar laminar e também difuso. Assim, predominam as forças gravitacionais de características oblíquas que arrastam os materiais superficiais, enquanto que a

componente vertical tem menor influência, diminuindo também a participação dos processos pedogenéticos, com uma tendência para o registro dos litossolos.

O **Vale do Corumbataí**, outro compartimento geomorfológico da área mapeada, possui suas vertentes esculpidas nos siltitos e argilitos da Formação Corumbataí. Seus terraços e planícies aluviais são entulhados por sedimentos sub-recentes e recentes. Geralmente, os terraços são recobertos por cascalhos, sendo identificados como antigos assoalhos aluviais quaternários. Eventualmente os terraços são erosivos, nesses casos, afloram as rochas Paleozóicas.

O rio Corumbataí é considerado, segundo PENTEADO (1976), como um “...rio post-cedente a falhamentos ou reativamentos de falhas que afetaram a região após a deposição do Grupo Bauru, até épocas modernas.”. Este rio, possui um traçado geral NNE-SSW, correndo como um rio obsequente e drenando do topo da Cuesta para a Depressão Periférica. Ao alcançar este compartimento geomorfológico, o rio Corumbataí assume características subsequentes. Seu traçado está nitidamente subordinado à tectônica regional. As cabeceiras do rio Corumbataí e seus afluentes provocam o entalhamento, modelando o topo e os **fronts** das **Cuestas Basálticas**, atuando também nas formas dos **Patamares Estratigráficos**, além de entulharem ou dissecarem os terraços e as planícies do **Vale**.

Obedecendo os mesmos critérios dos mapeamentos do Instituto Agrônomo da Campinas, com atualizações de campo, os solos ocorrentes na bacia do Corumbataí são:

Latossolo Roxo, em relevo suave ondulado predominando declives de 3 a 5%, sendo intensamente utilizados com agriculturas anuais, devido a suas excelentes qualidades físicas;

Latossolos Vermelho-Escuros, são ácidos, sobre relevo de suave ondulado a ondulado, com declives de 3 a 5%, sendo utilizados para pastagens e cana de açúcar;

Latossolos Vermelho-Amarelo, desenvolvidos a partir de sedimentos neoceno-zóicos, muitas vezes associados a areias quartzosas, determinando uma vegetação primitiva de cerrado, atualmente ocupada por pastagem, com fortes limitações quanto à fertilidade natural e retenção de umidade. Mesmo nestas condições, estão sendo utilizados na cultura da cana de açúcar, citrus e reflorestamentos com eucaliptos;

Podzólico Vermelho-Amarelo, ocorrem em áreas bastante dissecadas, relevo ondulado com vertentes côncavas e declividades entre 15 e 30%. São suscetíveis à erosão e apresentam limitações para a agricultura, sendo utilizados para pastagens, cana de açúcar, citrus e reflorestamentos com eucaliptos;

Terra Roxa Estruturada, originados de rochas básicas, possuem textura argilosa, ocorrem em relevo fortemente ondulado a escarpado, sendo muito utilizados para culturas permanentes e pastagens;

Areia Quartzosa, possuem baixo teor de nutrientes, altamente sujeitos à ação erosiva e apresentam-se recobertos por pastagens e reflorestamentos;

Litossolo, são rasos, eventualmente de boa fertilidade natural, geralmente argilosos, não favorecendo à mecanização, sobre relevo ondulado e ressaltos da topografia;

Aluviais, desenvolvidos nas planícies aluvionares ou de inundação, nas margens do Rio Corumbataí e seus afluentes, na área, estes solos estão sendo intensamente utilizados para pastagens.

Considerando-se a vegetação primitiva do Estado de São Paulo, a área de estudo apresenta-se com grande diversidade de unidades fitoecológicas (TROPMAIR, 1969 e SMA, 1985). Em um Estado onde 80% da cobertura vegetal original era de Mata, o município de Corumbataí, na área estudada, apresentava Matas, além de um mosaico composto por Cerrados, Campos Limpos e Campos Sujos (transição). Para TROPMAIR (1991), os solos rasos e arenosos, sob efeito da estacionalidade climática, propiciam o desenvolvimento da Mata Semi-Decídua; solos oligotróficos (latossolos) os Cerrados; solos profundos e estruturados, a Mata Tropical Perenifólia; solos aluviais (hidromórficos), a Mata Ciliar e o Brejo Herbáceo.

As tendências climáticas na Bacia apresentam-se com dois períodos alternados durante o ano: período seco, de março a setembro; período chuvoso, de outubro a fevereiro, submetido à influência da Massa Tropical. O mês de janeiro é o mais chuvoso, com precipitações médias de 215 mm. A análise climática demonstra a ocorrência de fenômenos tais como: geada (1 a 2 dias) durante o ano, com fraca intensidade; granizo, ocorrendo no final do inverno e início da primavera; nevoeiro, ocorrendo com grande intensidade e frequência (BRINO, 1973). Segundo MONTEIRO (1973), o clima na Bacia do Corumbataí classifica-se como CWa ou Clima Tropical alternadamente seco e úmido, controlado por Massas de Ar Tropicais e Equatoriais que precominam em mais de 50% do ano.

O clima, neste setor da América do Sul era mais frio e seco, entre 15 000 e 20 000 anos atrás. Como o clima atual é mais quente e úmido, ficaram testemunhos do paleoclima, manifestados pela vegetação do Cerrado. Isto leva à consideração de que espacialmente, a vegetação de Cerrado já abrangeu áreas mais amplas, apresentando atualmente uma dinâmica regressiva, permanecendo os relíquos.

Tomando como critério os distintos traços ecológicos, definidos pela geologia, geomorfologia, solos e condições climáticas, foram discriminados e caracterizados, na área de mapeamento, os seguintes tipos de coberturas vegetais originais:

Mata Latifoliada Perenifólia, ocorrendo no topo e no reverso da Cuesta e nas escarpas (front);

Mata Beira-Rio, vegetação latifoliada perenifólia, porém com espécies típicas, não podendo ser caracterizada como Mata Galeria (TROPMAIR, 1992). É perene, dadas as condições de disponibilidade hídrica, mesmo na estação seca do ano;

Mata Latifoliada Semidecídua, ocorre em áreas com solos rasos e arenosos, onde a retenção de água é insuficiente na época seca do ano, e também nas escarpas (front) da Cuesta, em vertentes mais expostas ao sol;

Cerrado, correspondendo à várias formações, com fisionomia de Savana lenhosa (o Projeto RADAMBRASIL registrou esse tipo de vegetação, denominando-o de Savana). Possui tipos: arbóreo (mata fechada de até 20 metros de altura); composta por árvores e arbustos com troncos tortuosos, porte e grau de cobertura menores; campo limpo; campo herbáceo graminoso; campo sujo, que caracteriza uma transição entre o Cerrado e o campo limpo;

Mata Galeria, caracteriza a vegetação ciliar já que as formações arbustivas são secundárias. Seu porte pode incluir indivíduos de 25 metros de altura, e em seu interior os arbustos são esparsos, sem a formação de um sub-bosque.

A cobertura vegetal original sofreu grandes alterações, com a ocupação do solo pela onda cafeeira. As formações vegetais acabaram restritas à pequenas reservas de Matas Galerias, em propriedades rurais, em alguns pontos das escarpas da Cuesta, nas cabeceiras e nascentes fluviais. Nos altos Patamares são encontradas algumas superfícies ocupadas por Campos Sujos e Cerrados degradados pelas contínuas queimadas, cultivos e pela criação de gado. As planícies dos vales fluviais são por vezes ocupadas por gramíneas, compondo pastagens incipientes. Há também resquícios de formações homogêneas em forma de bosque de *Pinus Caribe*.

Na planície de inundação, no Vale, pratica-se também a rizicultura, que ocupa destaque na produção de grãos. Nos terraços do Vale, a salvo das cheias habituais, localizam-se culturas de alho, cuja produtividade está intimamente ligada às especificidades climáticas e pedológicas. Não há importantes investimentos tecnológicos.

As instalações de cerâmicas e olarias para exploração das argilas retiradas dos fundos dos vales fluviais geram micro-formas antrópicas, que podem ser confundidas com meandros abandonados e lagoas marginais, quando ocupadas pelas águas pluviais e/ou fluviais.

Quanto ao padrão de uso, devido a estrutura fundiária de pequenas propriedades e os aspectos históricos de colonização, há uma grande diversificação na

agricultura. Estas características somadas aos aspectos naturais da área dificultam, até certo ponto, a introdução da monocultura, como os citrus e a cana de açúcar, predominantes em toda a região do entorno de Corumbataí. Nesta pesquisa, nos referimos à áreas que são recomendadas ecologicamente para o uso. Nesses casos, a referência está restrita à configuração ecológica, não eliminando a necessidade de sua utilização tecnicamente adequada. Ainda mais, todo tipo de uso da paisagem deve respeitar a Legislação Ambiental, protegendo os mananciais, levando em conta as técnicas de conservação dos solos e proteção da fauna e das formações vegetais.

Na área, as formas da atividade agropecuária possuem características de produção familiar. As técnicas de plantio e de criação do gado ainda conservam práticas tradicionais, sem modernização tecnológica.

4 - INVENTÁRIO DAS PAISAGENS

A distinção, classificação e cartografia das unidades das paisagens contitui-se na base da **análise geoambiental**. O processo de identificação das unidades, deve demonstrar a regularidade de gênese e desenvolvimento, bem como suas diferenciações.

O Mapa das Unidades da Paisagem, na escala 1:50 000 (FIGURA 3), de Corumbataí é o reflexo gráfico das paisagens. O sistema de unidades taxonômicas, selecionado está representado por três (3) unidades principais e uma complementar (TABELA 1). As distintas unidades pertencem à categoria de unidades locais (MATEO, 1984).

O tamanho reduzido da área cartografada não dá possibilidade de se ter uma idéia mais ampla e abarcadora do caráter de diferenciação das unidades, e sobretudo das regularidades dessas diferenciações. Afinal, esse não era o objetivo principal desta fase da Pesquisa. Contudo, é possível determinar-se pelo menos quatro (04) níveis taxonômicos, que se ajustam às regularidades das diferenciações prevalentes na área trabalhada.

A diferenciação das unidades está principalmente vinculada aos fatores geológico-geomorfológicos, pelo fato de que toda a área estudada faz parte de uma complexa zona geográfica, situada nos contatos do relevo de Cuesta com a Depressão Periférica Paulista, em Patamares Estratigráficos (RADAMBRASIL, 1983). Contudo, para TROPPIAIR (1991), a zona geográfica é representada por paisagens tropicais estacionalmente úmidas, onde a Mata semi-decidual e os solos oligotróficos (latossolo vermelho-amarelo, fase arenosa/ regossolo) constituem a variante zonal.

Fig. 3 - Corumbataí (SP) - Mapa das Unidades de Paisagens



Legenda Reduzida

Vales

- Vale baixo
- Vale médio
- Vale de Patamar
- Cabeceira de vale de Patamar

Patamares (form. Pirambóia - arenitos Interflúvio)

- Alto
- Baixo

Vertentes

- Baixa declividade
- Média declividade
- Forte declividade

Patamares (form. Corumbataí-argilitos e siltitos Interflúvio)

- Alto
- Baixo

Vertente

- Baixa declividade
- Média declividade
- Forte declividade

Cuestas

- Topo a
- Topo b
- Front a
- Front b
- Depósitos em leque

0 500 1000m

Org. Claudia M. Silva

Des.-A. Rosalem

Explicativa da Figura 3

<p><i>ALUZIÃO</i></p> <p>Vale Baixo</p> <p>Vale Médio</p>	<p>Vale baixo com areias, cascalhos e argilas, sobre arenitos e siltitos, declividade baixa (5-10%), com cultura anual sobre solo hidromórfico e litólico.</p> <p>Vale médio em arenitos, argilas, siltitos, declividade baixa (5-10%), com pasto, sobre solo litólico, eutrófico e distrófico.</p>
<p>FORMAÇÃO CORUMBATAI</p> <p>Vale de Patamares</p>	<p>Patamar, vale médio, predominantemente de arenitos e siltitos; declividade baixa e média (5-20%) com pastos parcialmente com cerrado e mata; sobre solo podzólico vermelho-amarelo e areias quartzosas.</p>
<p>FORMAÇÃO PIRAMBÓIA</p> <p>Cabeceira</p>	<p>Cabeceira de vale de patamar em arenito e siltito, parcialmente em diabásio; declividade média a alta (10-45%), com pasto, cerrado e mata, sobre solo litólico, eutrófico e distrófico.</p>
<p>FORMAÇÃO BOTUCATU E SERRA GERAL (Cuesta)</p>	<p>a-) CUESTA-TOPO em arenitos, calcáreos e cascalhos; declividade baixa (5-10%) com pasto e mata sobre areias e quartzosas profundas.</p> <p>b-) CUESTA-TOPO em diabásio; declividade baixa (5-10%) com pasto, sobre litólico roxo.</p> <p>a-) CUESTA-FRONT em diabásio; declividades média (10-20%), com mata e pasto, sobre litólico, eutrófico e distrófico.</p> <p>b-) CUESTA-FRONT em arenito, declividade alta (30-45%) com pasto e mata sobre solo litólico, eutrófico e distrófico.</p>
<p>FORMAÇÃO PIRAMBÓIA (Vertente)</p>	<p>VERTEENTE BAIXA em Patamar, escultura em arenitos; declividade baixa (5-10%) com cultura anual, cana de açúcar, sobre solo podzólico vermelho amarelo e areais quartzosas.</p> <p>VERTEENTE MÉDIA em Patamar, esculpida em arenitos; declividade média (10-20%), com pasto, cultura anual e cana de açúcar; sobre solo podzólico vermelho amarelo, litólico e areia quartzosa.</p> <p>VERTEENTE ALTA em Patamar, esculpida em arenitos e cascalho; declividade alta (20-30%), com cerrado, mata e pasto; sobre solo podzólico vermelho-amarelo litólico e areia quartzosa.</p>
<p>FORMAÇÃO CORUMBATAI (Interflúvio)</p>	<p>INTERFLÚVIO EM PATAMAR ALTO, esculpido em arenitos e siltitos; declividade média (10-20%), com solo podzólico vermelho-amarelo e parte em litólico.</p> <p>INTERFLÚVIO EM PATAMAR BAIXO, esculpido em arenitos e siltitos; declividade baixa (5-10%), com pastagens e citricultura sobre solo litólico.</p>
<p>FORMAÇÃO CORUMBATAI (Vertente)</p>	<p>VERTEENTE EM PATAMAR BAIXO, esculpida em siltito e argilito, declividade média (5-10%), com cultura anual, cana de açúcar, sobre solo litólico.</p> <p>VERTEENTE EM PATAMAR MÉDIO, esculpida em argilito e siltito, declividade média (10-20%); com pasto, cultura anual e cerrado; sobre solo litólico.</p> <p>VERTEENTE EM PATAMAR ALTO, esculpida em arenito e siltito; declividade alta (20-30%); com pasto e mata, sobre solo litólico.</p>

A litologia constitui-se em elemento diferenciador importante. São distintas três (3) unidades litológicas, que formam o tecido fundamental das variações geocológicas: as Aluviões Cenozóicas, a Formação Corumbataí e a Formação Pirambóia. Cada uma dessas unidades litológicas determina condicionantes nos padrões da drenagem; na composição mineralógica dos solos; nas condições de alimentação e “habitat” da biota. A litologia é um elemento de determinação das unidades da paisagem, conhecida nas localidades (sistema terrestre; land system).

A segunda Unidade Taxonômica, foi definida como sub-localidade (sub-land-system) e se caracteriza pelo complexo das mesoformas do relevo, por exemplo: vales, vales dos patamares, cabeceiras, escarpas das cuestas, interflúvios tabulares. Elas determinam um balanço similar de distribuição de calor e umidade; condições mesoclimáticas similares, por exemplo, uma maior difusão de neblinas e geadas nos vales. Há, genericamente, os mesmos tipos de processos formadores de solos, com isso, corresponde uma certa homogeneidade vegetal e um padrão similar de uso do solo.

A Terceira Unidade Taxonômica, definimos provisoriamente como “agrupamento de comarcas”, e sua divisão tem um caráter convencional. Corresponde com a parte do complexo de mesoformas do relevo. Por exemplo, os vales são divididos em baixo e médio; os interflúvios e patamares são divididos em topos, vertentes altas, médias e baixas. São distintas por intensidades e tipos diferentes de processos geoambientais, destacando-se os processos geomorfológicos; de formação dos solos; hídricos; bióticos e etc.

A comarca (land unit; land facet) é a unidade básica da cartografia nesta pesquisa. Ela corresponde, em geral, com as mesoformas do relevo. Consiste em sistemas de topoformas, com uma declividade particular; associação de variedades de solos e de ecotopos estreitamente associados com suas biocenoses correspondentes. Em muitas ocasiões foram distintas por variantes litológicas.

Apesar dos critérios geológico-geomorfológicos se contituírem nos elementos essenciais de distinção das unidades, não se pode concluir que as unidades de paisagem sejam apenas unidades morfo-estruturais e/ou geomorfológicas. Elas testemunham muito bem as formas em que a paisagem se manifesta no comportamento dos multivariados componentes naturais. Tais unidades são necessariamente concebidas como o todo sistêmico, a integralidade geocológica, que tem seus atributos estruturais, funcionais e uma dinâmica-evolutiva próprios.

UNIDADE	ÍNDICE DIAGNÓSTICO	EXEMPLO
Localidade	Formação geológica	Formação Serra Geral
Sub-localidade	Complexo de mesoformas do relevo. Regime hídrico-climático	Cuesta
Agrupamento de Comarcas	Parte do complexo de mesoformas do relevo. Tipo e intensidade de processos geoecológicos	Front de Cuesta
Comarca	Mesoforma do relevo; litologia; solo; vegetação	Front de Cuestas Basálticas, declividade média (10-20%), com Mata e pasto, sobre litólicos eutróficos e distróficos.

TABELA 1- Sistemas de Unidades Taxonômicas das Paisagens Aplicados à Área de Corumbataí

5 - PROPRIEDADES E ATRIBUTOS GEOECOLÓGICOS DAS PAISAGENS

Os principais atributos das paisagens são de caráter estrutural, funcional e dinâmico-evolutivo. Tendo em vista a área reduzida e a pouca disponibilidade de tempo dedicado à este mapeamento, não foi possível a recompilação de informações da macro-estrutura. As informações sobre a dinâmica temporal e evolução, também não foram trabalhadas, tendo em vista que exigiriam investigações mais específicas. Com isso, buscou-se algum aprofundamento sobre a funcionalidade das paisagens, muitas das quais ainda em caráter preliminar.

O funcionamento da Paisagem se manifesta através dos mecanismos de absorção, transformação, saída de matéria, energia e informações que garantam sua

subsistência e produção. Para que estes conhecimentos sejam alcançados, são necessárias investigações geoquímicas e geofísicas. Contudo, somente foi possível obter-se uma idéia geral do funcionamento das paisagens da área mapeada, principalmente de maneira qualitativa.

Tendo em vista que a área de pesquisa se localiza nas proximidades das cabeceiras principais do Rio Corumbataí, grande parte dos processos que afetam a Bacia, como um todo, têm originada nela, sua substância-energética. Portanto, a função geoecológica deste território é garantir a entrada de grande parte do material energético-substancial. Do estado e funcionamento desta área dependerá, em grande parte, o balanço energético-substancial do restante da Bacia, seu equilíbrio geoecológico⁵⁾ e a produtividade dos sistemas. Dentro da área pesquisada nem todas as paisagens desempenham a mesma função geoecológica. No Mapa de Função das Paisagens (FIGURA 4), as paisagens são divididas de acordo com suas funções, em três categorias principais:

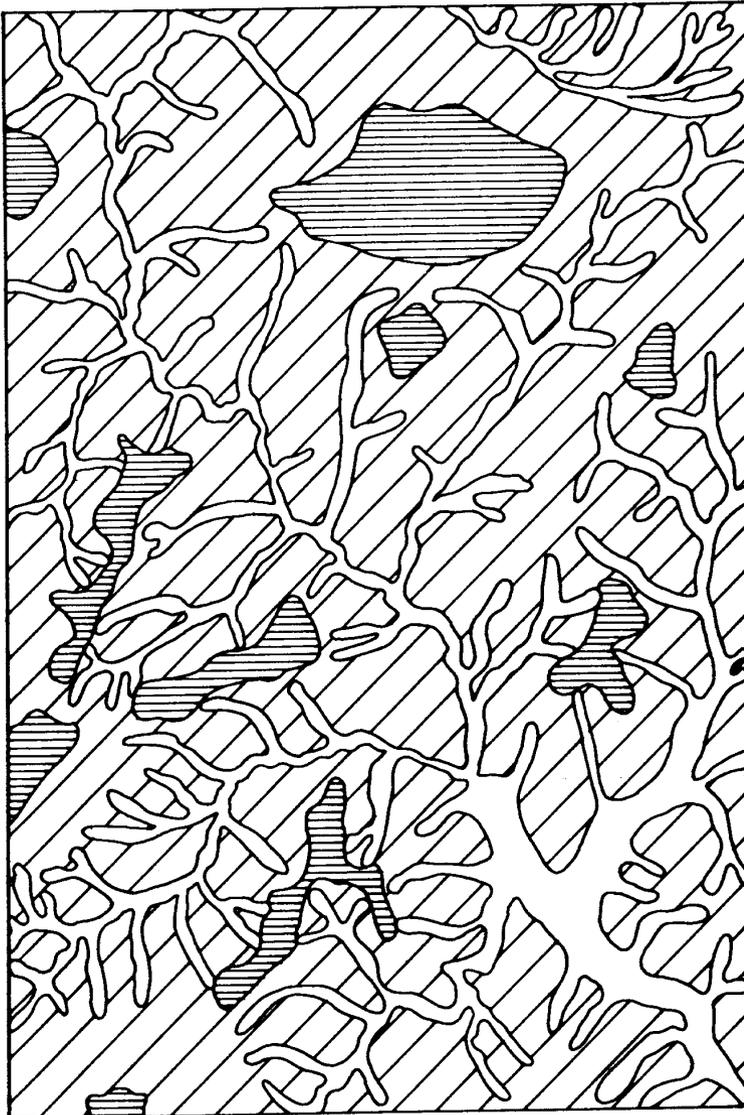
- **emissoras** são até certo ponto autônomas, tem a responsabilidade fundamental de garantir fluxos de Energia, Matéria e Informação (EMI) para o restante da área. Correspondem à formas posicionadas em níveis topográficos mais elevados, com uma certa tendência à serem lavadas pelas chuvas e serem destruídas. Muitas vezes possuem um papel relíctico;
- **transmissoras**, coincidem fundamentalmente com as vertentes e patamares, cuja responsabilidade consiste em garantir o traslado dos fluxos EMI, com uma predominância forte de serem lavadas na superfície, pelas águas das chuvas;
- **coletoras**, coincidem fundamentalmente com as planícies aluviais e com os terraços, cuja função consiste em coletar e acumular os fluxos de EMI. Têm ainda, uma função de transmissão concentrada e seletiva de energia e matéria através das correntes hídricas, do leito do rio, sendo este, o fluxo fundamental que garante a comunicação com as partes inferiores e médias da bacia. Geralmente são paisagens dinâmicas, recentes e em constante estado de evolução.

Para a determinação do estado geoecológico foi necessário, antecipadamente, estabelecer o caráter dos processos geoecológicos⁶⁾ próprios para cada unidade da paisagem. Muitos desses processos possuem caráter antroponatural, já que são processos naturais provocados pela atividade do homem, pelo trabalho, que os

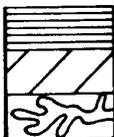
5) Nesta pesquisa, entende-se como equilíbrio geoecológico o equilíbrio dinâmico no balanço dos fluxos de energia, matéria e informação que sustenta a paisagem em seu estado de qualidade ótima, estável e uma existência longa, de tal maneira que a degradação seja reduzida ao mínimo necessário (SVETLOSANOV, 1990).

6) Como processos geoecológicos são definidos aqueles que ocorrem nos limites do perfil vertical da paisagem, e que reformulam sua estrutura, formando-se como resultado de suas atuações, novos elementos estruturais e funcionais da paisagem (SHISHENKO, 1988).

Fig. 4 - Mapa de função da paisagem - Corumbataí - SP



Legenda



Paisagens emissoras
Paisagens transmissoras
Paisagens coletoras

0 500 1000m

des. A. Rosalem

modifica e os torna qualitativa e quantitativamente diferentes dos processos puramente naturais. Um aspecto importante é a intensidade na atuação dos processos geocológicos, que constitui o parâmetro quantitativo da estabilidade das paisagens.

Infelizmente, nesta oportunidade não foi possível a determinação da intensidade dos processos das paisagens. Contudo, foram cartografadas, as principais formas resultantes de processos (FIGURA 5, Mapa dos Processos Geocológicos), entre os quais, por exemplo, foram distintos os seguintes:

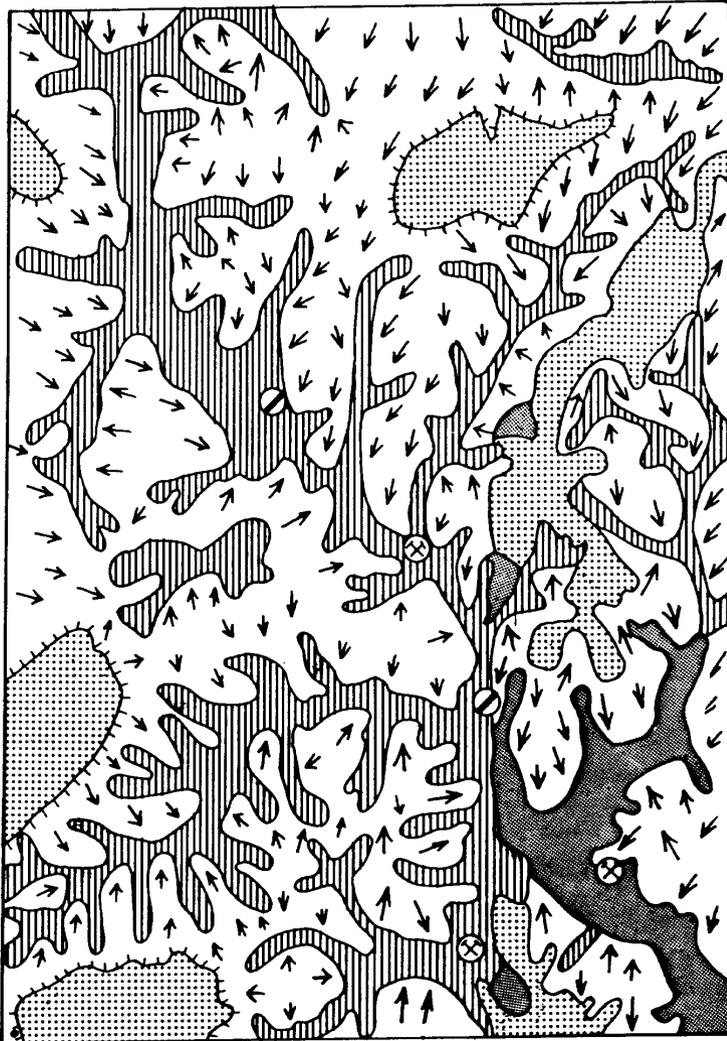
- erosão areal- sulcos e laminar;
- erosão concentrada- ravinas e vossorocas;
- movimentos de massa- deslizamentos, desbarrancamentos de encostas e margens de rios;
- processos acumulativos;
- processos de desnudação da paisagem, provocados por mineração e lançamentos de esgotos.

Com excessão destes últimos processos, que são provocados diretamente pela ação humana, todos os demais poderão ter um caráter natural e/ou antropo-natural. Um processo geocológico muito importante é a ocorrência de geadas. Houve ocorrência de geada exatamente durante o período da realização desta pesquisa, afetando fundamentalmente os vales. Contudo, nesta oportunidade não foi possível o mapear, com exatidão, sua manifestação espacial.

Foi possível, para cada uma das unidades de paisagem, identificar a ocorrência dos tipos de processos geocológicos, tanto nas interpretações preliminares em escritório, quanto nas atividades de campo. Isto permitiu o esclarecimento de premissas que estão estabelecidas para o desenvolvimento desses processos. Entre as premissas “naturais” deve ser mencionada: a frágil estabilidade dos processos aos impactos exteriores, em particular quando está condicionada por fortes declividades de vertentes; litologia suscetível à processos erosivos, sobretudo os arenitos; a ocorrência de episódios de chuvas intensas e concentradas (torrencialidade).

Entre os fatores antropogênicos merecem destaque: o intenso uso agrícola realizado nos anos 40, que conduziu a área para uma ruptura ecológica; o sobrepastoreio e o uso inadequado e excessivo das águas superficiais; a carência de objetos de proteção em paisagens sensíveis, como as margens de rios; vertentes de forte declividade, etc.).

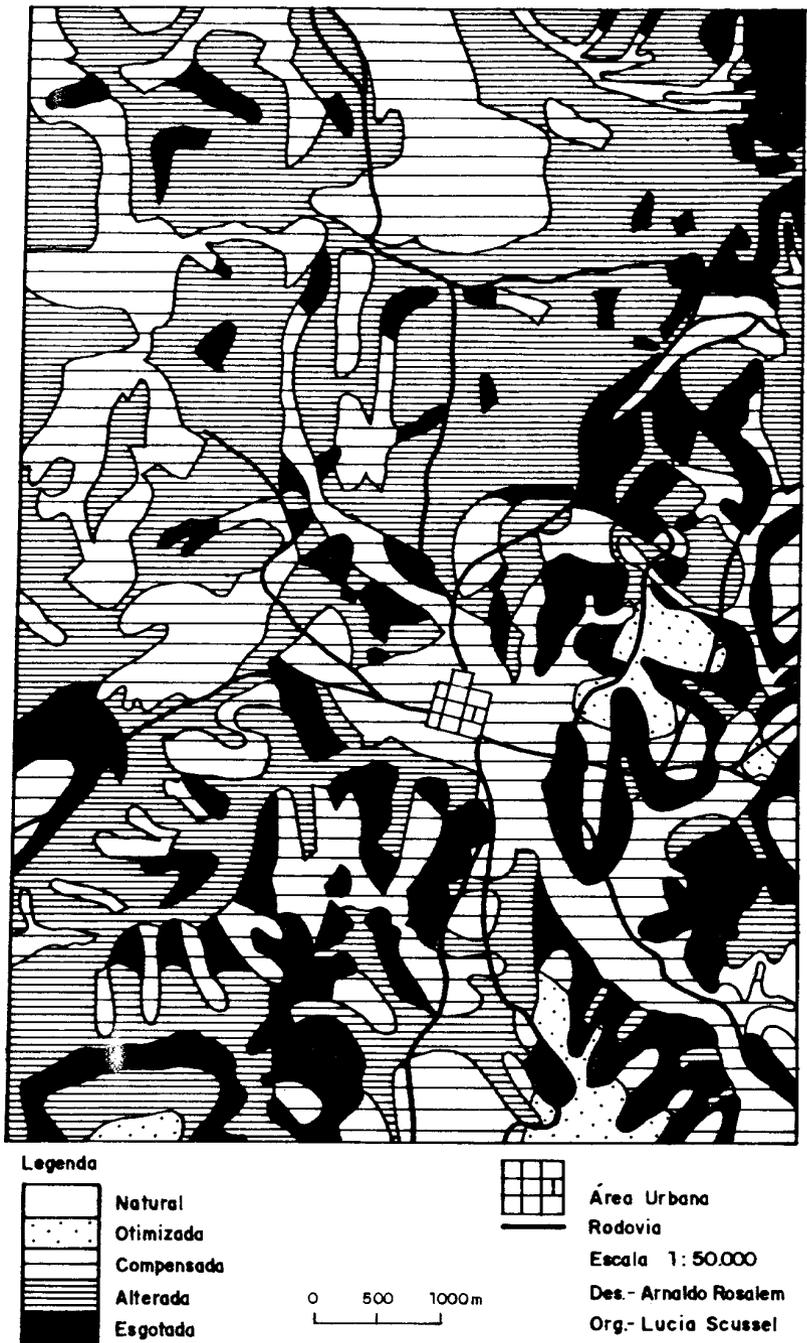
Fig. 5 - Processos Geocológicos - Corumbataí - SP



LEGENDA

-  Erosão Areal (Laminar, Sulcos)
 -  Erosão Concentrada (Deslizamento, Voçoroca, Ravinas, etc)
 -  Desbarrancamento de Encostas, Margens de Rios
 -  Processos Acumulativos
 -  Atividade Mineira
 -  Esgoto Doméstico
 -  Front de cuesta
- Org. - Mario E. Perez
Des. - A. Rosalem
- 0 500 1000m

Fig. 6 - Mapa do Estado Geocológico da Paisagem - Corumbataí - SP



Uma característica importante e que necessita ser reconhecida nas paisagens, é o seu estado geoecológico⁽⁷⁾. Na área estudada foram identificadas as seguintes categorias, no Mapa de Estados Geoecológicos (FIGURA 6):

- **otimizadas**: paisagens que tem experimentado um crescimento da capacidade produtiva e do potencial biológico, como resultado da criação de uma estrutura paisagística com a aplicação de medidas de proteção;
- **compensadas**: aquelas que não têm experimentado uma redução significativa da capacidade produtiva; possuem um potencial biológico próximo do natural, apesar da substituição da vegetação natural por uma outra equivalente, segundo a produtividade biológica. O uso existente conduz à sustentabilidade das propriedades originais, e inclui a aplicação de medidas para defender a estrutura das paisagens;
- **alteradas**: caracterizam-se por uma significativa redução da capacidade produtiva, e por uma diminuição drástica da capacidade de regeneração natural, tendo alcançado um grau de degradação, de difícil reversibilidade. É o mesmo que se dizer que a estrutura paisagística original tem sido fortemente empobrecida, incluindo a diminuição da composição de espécies da cobertura vegetal, diminuindo a produtividade biológica e ampliando a degradação dos solos. As práticas extensivas de pecuária, por falta de um manejo adequado, ultrapassando o nível crítico da produtividade biológica, têm sido em grande parte, as responsáveis pela formação dessas paisagens alteradas;
- **esgotadas**: são aquelas paisagens que têm perdido a estrutura e as propriedades originais. Caracterizam-se por uma degradação total da capacidade produtiva e pelo predomínio de processos intensos de degradação geoecológica, como consequência de seu uso irracional.

Existe uma relação direta entre o estado geoecológico e os tipos e graus dos processos geoecológicos que ocorrem, (DUBOIS, 1992). Em geral, os processos erosivos concentrados tendem a conduzir à formação de paisagens alteradas e esgotadas. Há também uma relação com a estabilidade potencial das paisagens: quanto mais instável for a paisagem, mais estará sujeita à passar para os estados alterados e esgotados. Com relação ao tipo e grau do impacto, o esgotamento é mais possível quando o uso for mais extensivo e houver mais incrementos na antropogenização. Em geral, os fatores mencionados se inter cruzam e se sobrepõem, resultando na formação de um complexo quadro de estado geoecológico.

Em Corumbataí as **paisagens otimizadas** estão mais associadas aos patamares estáveis, utilizados com o plantio de cítricos, especialmente laranjeiras e algu-

7) Entende-se por estado geoecológico, o grau de capacidade produtiva e de degradação das propriedades originais das paisagens, como resultado das modificações e transformações produzidas pelas atividades humanas. (GLUSHKO & ERMAKOV, 1988 e GLUSKO, 1991).

mas pastagens bem tratadas. As **paisagens compensadas** se vinculam à vales, vertentes de baixa declividade, medianamente estáveis, e aos patamares baixos. As **paisagens alteradas** coincidem com os patamares e vertentes de baixas e médias declividades, medianamente estáveis ou inestáveis, em geral utilizados com pastagens. As **paisagens esgotadas** se vinculam às vertentes de médias e fortes declividades, inestáveis, também com predomínio de pastagens.

Um outro conceito fundamental, reflexo do funcionamento da paisagem é sua estabilidade. Ultimamente tem sido dada muita atenção ao estudo dos problemas com a estabilidade dos sistemas naturais. O estudo da estabilidade permite investigar-se a reação do sistema natural às perturbações dos impactos humanos, e o estabelecimento da capacidade de cargas (capacidade de suporte), bem como os limites admissíveis para os diferentes tipos de impactos. A estabilidade, se converte, portanto, em um parâmetro concreto para a organização do território (ZEIDIS & SIMONOV, 1990).

São conhecidos diversos conceitos de estabilidade⁽⁸⁾, refletindo a existência de seus diferentes aspectos, tais como suas propriedades estáticas e dinâmicas, seus fatores internos e externos, etc.. Nesta pesquisa, entende-se como:

- **estabilidade potencial** -também conhecida como estabilidade genética ou solidez- considera-se a capacidade da paisagem de manter sua estrutura e funcionamento, independente do tipo e da força do impacto; dependendo das propriedades intrínsecas da paisagem e da coerência interna dos componentes que a integram;
- **estabilidade tecnogênica** -fragilidade- considera-se a capacidade da paisagem de retornar ao estado de partida, após determinada perturbação. Ou seja, é a possibilidade que tem uma paisagem de ser perturbada, perdendo seu estado temporal. Este tipo de estabilidade está relacionado com um tipo concreto de impacto (fonte e força do impacto).

A determinação da estabilidade, em última instância, deve realizar-se através de observações experimentais nas estações geoecológicas. Isto conduz à realização de investigações complexas e sistematizadas. Contudo, numerosas técnicas aproximativas, permitem ter-se uma idéia da estabilidade das paisagens. No Mapa de Sensibilidade das Paisagens (FIGURA, 7) estão apresentados os resultados dos cálculos realizados para a área de estudo.

Para o cálculo da estabilidade potencial foi utilizada uma técnica numérica simples, de caráter aproximativo. Partiu-se da definição, para a área, dos fatores críticos que determinam a estabilidade do território. Para isso foram selecionadas a declividade, a litologia e a rede de drenagem, reconhecendo-se para cada parâmetro uma escala de quatro (4) valores. Cada um desses valores recebeu uma pontuação

8) Na presente pesquisa foram escolhidos os tipos de estabilidade: potencial e tecnogênica, conforme ZVONKOVA, (1985).

Fig. 7 - Mapa de Sensibilidade da Paisagem Corumbataí - SP



Sensibilidade

	Muito Sensível
	Sensível
	Mediamente Sensível
	Pouco Sensível

Estabilidade

1	Inestável
2	Mediamente Estável
3	Estável

Fragilidade

a	Muito Frágil
b	Frágil
c	Mediamente Frágil
d	Pouco Frágil

Org. - Vera L.F. Marinho
des. - A. Rosalem

0 500 1000m

-a maior correspondia à mais elevada suscetibilidade à instabilidade. Foi realizada uma soma mecânica de todos os pontos. Esta soma permitiu o estabelecimento de três categorias: 9 a 12 paisagens inestáveis; de 6 a 9 medianamente estáveis; e, de 3 a 6 estáveis. Na TABELA 2, estão resumidos os cálculos realizados para a obtenção da estabilidade potencial da área.

Número de Pontos	Grau de suscetibilidade à estabilidade			
	1	2	3	4
	Leve	Médio	Forte	Muito Forte
Parâmetro				
Declividade	5-10%	10-20%	20-30%	30-45%
Litologia	Diabásio	Argilito-Siltito.	Cascalho Calcário	Areia,
Drenagem	Difuso	Difuso-Concentrado	Concentrado	Concentrado Difuso

TABELA 2 - Critérios para Determinação da Estabilidade Potencial das Paisagens em Corumbataí.

Uma paisagem potencialmente inestável é aquela que está sujeita à mudanças em suas propriedades de maneira rápida e forte, geralmente se encontrando em um estado funcional crítico, já que se submete a desvios frequentes do funcionamento e alterações em sua coerência interna, que geralmente é debilitada.

A paisagem potencialmente estável, pelo contrário, se caracteriza pelo predomínio de estados estáveis nos quais há um equilíbrio na entrada e saída de energia, matéria e informação (EMI), permitindo uma permanência das propriedades essenciais da paisagem e um desenvolvimento sem fortes distúrbios.

Para determinação da estabilidade tecnogênica (fragilidade), se tomou o índice de impactos tecnogênicos sobre as paisagens, de acordo com os tipos de utilização que se dedica à terra, caracterizando as mudanças antropogênicas, principalmente na agricultura.

Foram selecionadas quatro (4) categorias principais:

- **muito frágil**, para áreas cujos pastos naturais estão em uso;
- **frágil**, áreas de pasto plantado e citricultura;
- **medianamente frágil**, áreas usadas com culturas anuais;
- **pouco frágil**, áreas usadas com matas e reflorestamentos.

Para seleção das categorias mencionadas, partiu-se do pressuposto de que atualmente a maior fragilidade ao impacto e que mais provoca mudanças na paisagem é dada pelas formas de ocupação caracterizadas por uma estrutura vertical simples e homogênea. Assim, o pasto artificial é muito suscetível à impactos. A Mata, com uma estrutura vertical complexa, implica em impacto humano menor, o que lhe confere menor fragilidade.

A leitura dos tipos de estabilidade permite que se tenha uma idéia da sensibilidade geocológica da área, que se define como uma suscetibilidade da paisagem à degradação e perda de sua capacidade produtiva. Foram definidas as seguintes categorias de sensibilidade, para a área de Corumbataí:

- **Muito sensível: paisagens inestáveis**- muito frágeis;
- **Sensível: paisagens medianamente estáveis**- frágeis e muito frágeis; **paisagens inestáveis**- frágeis;
- **Medianamente sensível: paisagens estáveis**- muito frágeis e frágeis; **paisagens inestáveis**- medianamente frágeis e pouco frágeis;
- **Pouco sensíveis: paisagens medianamente estáveis**- medianamente frágeis e pouco frágeis; **paisagens estáveis**- medianamente frágeis;
- **muito pouco sensíveis**, paisagens estáveis- pouco frágeis. Esta categoria não foi observada na área trabalhada. Em Corumbataí, predominam as paisagens com estabilidade média. A instabilidade é maior em áreas de vales e terraços, e a estabilidade é maior nas áreas de topos e patamares de baixa declividade. Ocorre que uma parte significativa desses topo possui formas planas, herdadas de processo ulteriores, de pediplanação.

Atualmente, predominam as condições de pouca e muito pouca fragilidade em todas as categorias de estabilidade, o que determina uma sensibilidade acrescida, responsável em grande parte pela intensa deterioração geocológica da área, caracterizada pelo predomínio das paisagens alteradas e esgotadas. Ou seja, um uso inadequado das paisagens medianamente estáveis pode determinar um franco predomínio da deterioração geocológica da área.

Desta maneira, a determinação da sensibilidade geocológica constitui se em um instrumento fundamental para o Planejamento Ambiental da área. O mapeamento da sensibilidade constitui um indicador relativamente confiável para o estabelecimento da capacidade de carga e intensidade de uso, que podem ser assimiladas por uma paisagem (**capacidade de suporte**). Assim, com o aumento da sensibilidade -em paisagens muito sensíveis- a capacidade de suporte deve ser maior. Contudo, as paisagens muito pouco sensíveis poderão ter condições para tolerar uma maior capacidade de suporte.

6 - DIAGNÓSTICO GEOECOLÓGICO DAS PAISAGENS

Entendemos como diagnóstico geoecológico a avaliação das propriedades da paisagem e de seu estado, em relação à sua utilização pelas atividades humanas. Na área pesquisada, o diagnóstico geoecológico incluiu três etapas fundamentais:

- a determinação do potencial agrícola das paisagens;
- a avaliação do estado geoecológico das paisagens;
- a avaliação do estado atual de uso das paisagens, em relação ao seu potencial;
- o diagnóstico integrado da problemática ambiental.

Precede ao diagnóstico geoecológico, a preparação da análise das propriedades das diferentes paisagens. Por sua vez, o diagnóstico antecede o desenvolvimento das propostas de modelo para a organização geoecológica e a estratégia de gestão ambiental.

6.1 - Determinação do Potencial das Paisagens

Como potencial da paisagem entende-se sua amplitude, de acordo com suas propriedades, para ser utilizada na realização de determinadas atividades sócio-econômicas, comportando um nível adequado de eficiência para a produtividade econômica, conforme HAASE (1986).

Existem diversos tipos de potencial (agrícola, silvícola, turístico, construtivo, para proteção da natureza, integral, etc.). No caso estudado, em Corumbataí somente foi determinado o potencial de uso agrícola, incluindo-se as áreas silvícolas e de proteção da natureza. Isso foi reconhecido como capacidade de uso.

Na definição das categorias de potencial, foram considerados os seguintes parâmetros:

- **geologia**, tipo de rocha que sustenta os processos formadores das paisagens;
- **relevo**, em particular a declividade e a posição da topografia;
- **solo**, seus agrupamentos e propriedades físicas e químicas.

Para cada parâmetro se atribuiu um valor de 1 a 4, sendo o menor valor para o maior potencial. A soma dos atributos foi dividida pelo número de parâmetros, obtendo-se uma média indicativa das seguintes categorias potenciais:

- 1- Potencial Muito Alto:** paisagem apta para uso agrícola intensivo, como por exemplo culturas anuais;
- 2- Potencial Alto:** paisagem que comporta o uso agrícola moderado, por exemplo as plantações de cítricos, as pastagens de intensidade moderada (3-5 cabeças de gado/ha. com alimentação complementar);
- 3- Potencial Médio:** paisagem que comporta pecuária limitada (0-3 cabeças de gado por ha. com alimentação complementar) e exploração florestal;
- 4- Potencial Baixo:** paisagem que comporta uso florestal e áreas de proteção.

A TABELA 3 apresenta o resumo dos parâmetros adotados para o levantamento do potencial na área estudada. A FIGURA 8, Mapa de Potencial da Paisagem, mostra a distribuição das categorias de potencial.

A determinação do potencial é uma ferramenta fundamental para o planejamento ambiental, aglutinando informações que são necessárias para que seja determinado o modelo de organização territorial. Em particular, o uso atual, o grau de deterioração (estado) e a suscetibilidade à utilização são fatores que devem ser levados em conta, junto com o potencial, para avaliar a possibilidade de organização geocológica.

A avaliação do potencial da área estudada permite chegar a conclusão de que a maior parte do território (aproximadamente 70 %), se caracteriza por potenciais médios (para pastagens limitadas e uso florestal). Cerca de 10 %, localizadas principalmente nos Patamares Estratigráficos e no topo da Cuesta possuem potenciais altos ou muito altos. Os potenciais mais baixos estão difundidos nas cabeceiras dos vales e nas vertentes de média e forte declividades.

6.2 - Avaliação do Uso Atual das Paisagens em Relação ao seu Potencial

O Mapa de Uso atual das Paisagens, foi obtido pela apuração dos tipos de utilização predominantes (MAPA 9). Na área estudada, foram estabelecidos os seguintes tipos de uso: pastagens, culturas anuais, reflorestamentos, áreas naturais (Cerrado e Mata) e área urbana. Assinalaram-se também os pontos de mineração e de barragens.

Com o propósito de expressar: as possibilidades dos recursos naturais, que não têm sido exploradas; os casos em que o uso é maior do que a capacidade de suporte das paisagens; e, os casos em que o uso está de acordo com as possibilidades reais das paisagens, foi desenvolvida uma análise de relações entre o uso atual e as paisagens. Esta análise está ilustrada no Mapa de Relação Entre Potencial e

TABELA 3 - BASE DE CÁLCULOS PARA A DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL AGRÍCOLA DAS PAISAGENS

PARÂMETROS / UNIDADE	GEOLOGIA		RELEVO		SOLO		SOLO / TIPO	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL AGRÍCOLA (1 a 5)
	ROCHA FORMA-DORA	DECLIVIDADE	POSIÇÃO	FÍSICAMENTE	QUÍMICAMENTE			
01	Arenito/siltito	5-10	Vale Baixo	Ruim	Ruim	HI/LI	2	
02	Arenito/siltito/ argilito	5-10	Vale Médio	Ruim	Médio	LI	2	
03	Argilito/siltito	5-10	Patamar/ Vale Médio	Ruim	Bom	LI	2	
04	Arenito/siltito	5-10	Patamar/ Vale Médio	Médio	Médio	PVA	2	
05	Arenito	10-20	Patamar/ Vale Médio	Ruim	Ruim	AQ	3	
06	Arenitos	20-30	Patamar/ Vale Médio	Médio	Ruim	PVA-abrupto	4	
07	Arenitos/ cascalhos	30-35	Patamar/ Vale Médio	Ruim	Ruim	AQ/ PVA	5	
08	Basalto/ Diabásio	5-10	Patamar/ Cabeceiro/Vale	Ruim	Bom	LI	4	
09	Arenito/ siltito	10-20	Patamar cabeceiro/ vale	Ruim	Ruim	LI	3	
10	Arenito/ cascalho	20-30	Patamar cabeceiro/ vale	Ruim	Ruim	AQ	5	
11	Arenito/ siltito	30-45	Patamar cabeceiro/ vale	Médio	Médio	PVA	5	
12	Arenito	30-45	Patamar cabeceiro/ vale	Ruim	Ruim	LI	5	
13	Arenitos/ calcários/ cascalhos	5-10	Cuesta topo	Ruim	Ruim	AQ	3	
14	Basalto/ diabásio	5-10	Cuesta topo	Bom	Bom	LR	1	
15	Basalto/ diabásio	10-20	Cuesta topo	Ruim	Bom	LI	5	
16	Arenitos	30-45	Cuesta topo	Ruim	Médio	LI	5	
17	Arenitos	30-45	Patamar interflúvio alto	Ruim	Ruim	AQ/PVA	5	
18	Arenito/ cascalhos	5-10	Patamar interflúvio alto	Ruim	Ruim	PVA/AQ/LI	2	
19	Arenito/ cascalho	10-20	Patamar interflúvio alto	Ruim	Ruim	PVA/LI/AQ	3	
20	Arenito/ cascalho	10-20	Patamar interflúvio baixo	Ruim	Ruim	AQ/PVA-abrupto	3	
21	Arenito/ cascalho	5-10	Patamar interflúvio baixo	Ruim	Ruim	AQ/NA/LI	2	
22	Arenito	20-30	Patamar interflúvio baixo	Ruim	Ruim	AQ/LI	5	
23	Areia/ cascalho/ argila	5-10	Vertente baixa	Ruim	Ruim	LI	2	
24		5-10	Vertente baixa	Ruim	Ruim	AQ/PVA-abrupto	2	
25	Arenitos/ calcários/ cascalhos	10-20	Vertente média	Ruim	Ruim	PVA/AQ/LI	3	
26	Arenitos/ cascalhos	20-30	Vertente alta	Ruim	Ruim	PVA/AQ/LI	4	
27	Arenito/ argila/ siltito	10-20	Patamar interflúvio alto	Ruim	Médio	PVA/LI	3	
28	Arenito/ siltito	5-10	Patamar interflúvio alto	Ruim	Ruim	LI	2	
29	Arenito/ siltito/ argilito	10-20	Patamar interflúvio baixo	Ruim	Ruim	LI/AQ	3	
30	Arenito/ siltito	5-10	Patamar interflúvio baixo	Ruim	Ruim	LI/HI	2	
31	Arenito/ siltito/ argilito	5-10	Vertente Patamar baixo	Ruim	Ruim	LI/HI	2	
32	Arenito/ siltito/ argilito	10-20	Vertente de Patamar média	Ruim	Ruim	LI/HI/PVA	3	
33	Arenito/ siltito	20-30	Vertente de Patamar reta	Ruim	Ruim	LI	4	

(*) Fertilidade (**) PVA- Podzóico Vermelho Amarelo, HI- Hidromórfico; LI- Litólico; AQ- Areia Quartzosa; LR- Latossolo Roxo; PVAabrup- Podzóico Vermelho Amarelo abrupto

CAM/eaocf

Fig. 8 - Mapa de Potencial de Paisagem - Corumbataí - SP



Legenda

-  Muito Alto
-  Alto
-  Médio (Pastagens Moderadas e Florestal)
-  Baixo (Florestal e Proteção)

organizado por:

- Raquel Bovo
- Iara Leme Russo
- Vera Lucia Freitas Marinho
- des. - A. Rosalem

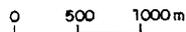
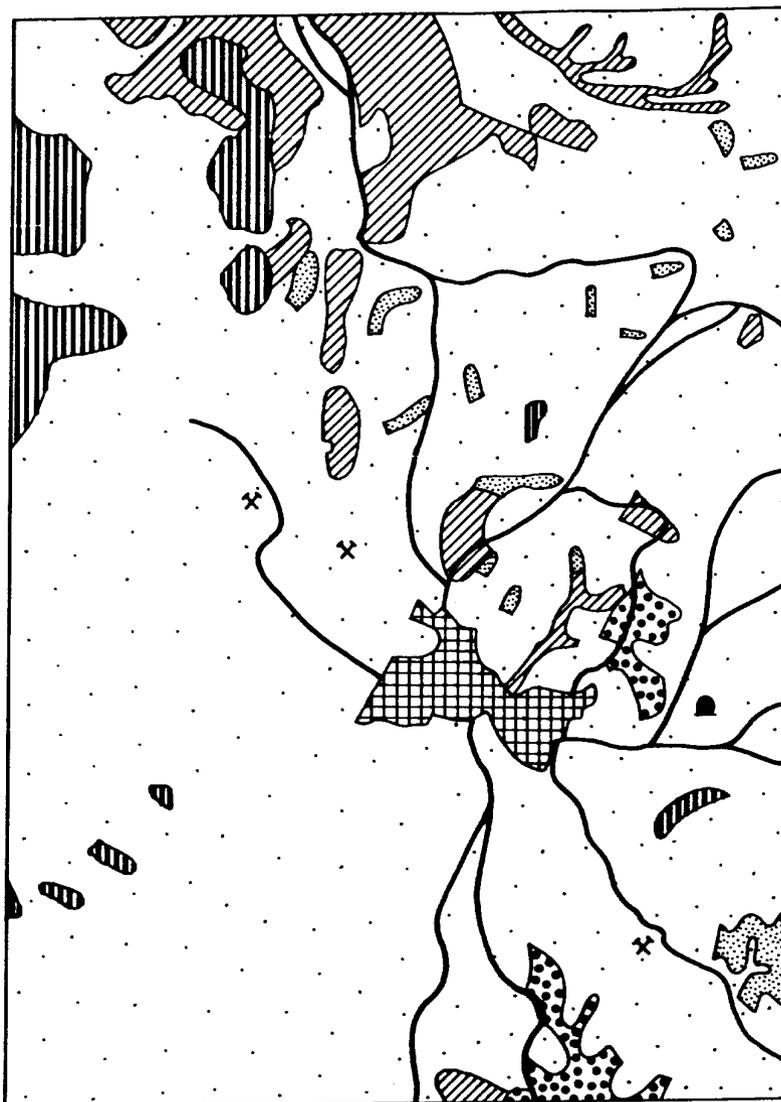


Fig. 9 - Mapa de Uso da Paisagem - Corumbataí - SP



LEGENDA

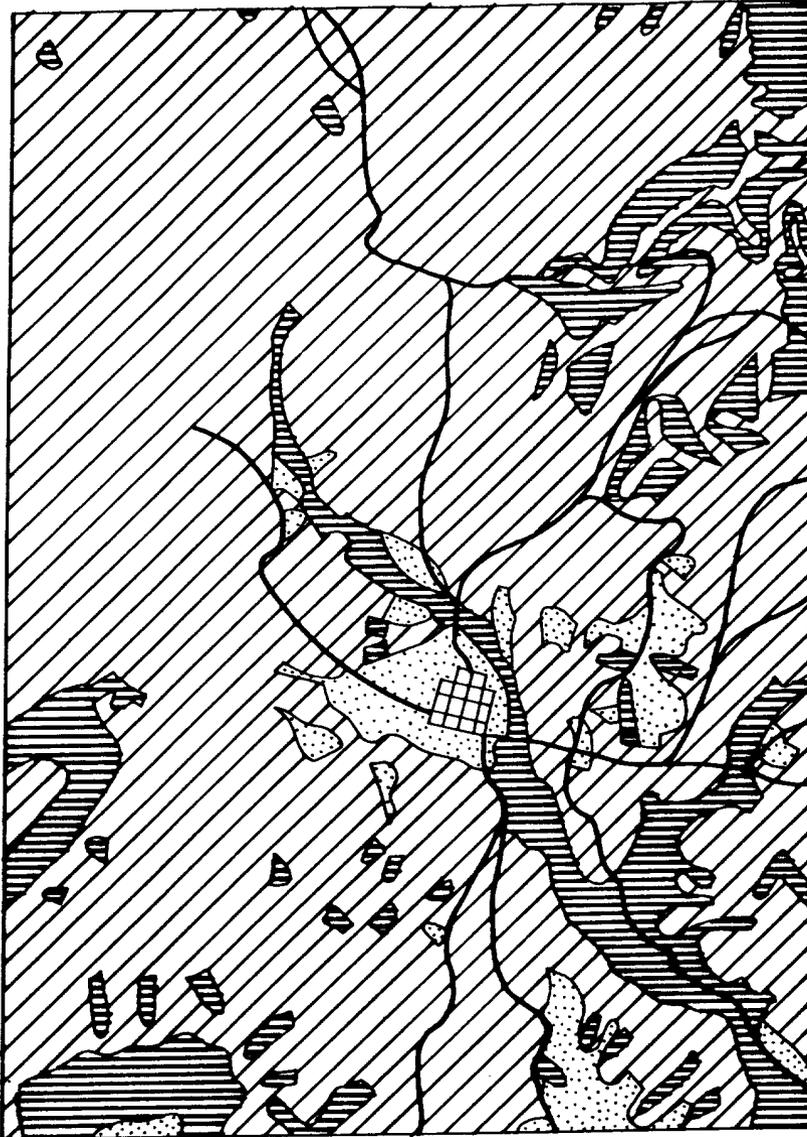
-  Culturas Anuais
-  Pastagem
-  Área Urbana
-  Mineração
-  Barragem

-  Reflorestamento
-  Cerrado
-  Mata

Org. - Vera L.F. Marinho
 Des. - Arnaldo Rosalem

0 500 1000m

**Fig. 10 - Mapa de Relação entre Potencial e Uso da Paisagem
Corumbataí - SP**



LEGENDA

-  Sub utilizado
-  Utilizado de acordo com o potencial de uso
-  Super utilizado

0 500 1000m

org: - Vera L. F. Marinho

-Iara Leme Russo

-Raquel Bovo

des: - Arnaldo Rosalem

Uso das Paisagens (FIGURA 10). De acordo com essa análise foram determinadas as seguintes categorias:

- **paisagens sub-utilizadas**, nas quais o uso pode ser incrementado para aproximá-la a um potencial de maior hierarquia. Por exemplo, paisagens atualmente utilizadas para pastagens e que são adequadas para culturas anuais;
- **paisagens utilizadas de acordo com seu potencial**, por exemplo paisagens de potencial médio (pastagens) e que estão sendo utilizadas para pastos;
- **paisagens super-utilizadas**, onde o uso é muito maior do que o potencial. Por exemplo: paisagem de potencial baixo (adequada para uso florestal) e que estão sendo utilizadas com pastagens.

A categoria de paisagem super-utilizada geralmente manifesta grandes conflitos de uso. Contudo, a categoria paisagem sub-utilizada implica na possibilidade de explorações complementares. É necessário notar, que as observações realizadas se ativeram ao tipo de uso e não à sua intensidade. É o mesmo que se dizer que tanto o uso atual quanto o potencial deveriam ser submetidos à capacidade de suporte potencial e à capacidade de uso efetivo. Para isso deveriam se desenvolver pesquisas mais detalhadas, que infelizmente não puderam ser executadas nesta fase do trabalho.

A análise dos mapas da área estudada mostra que a maioria do território é utilizado de acordo com o potencial. Ou seja, o uso predominante (pastagens) corresponde ao potencial predominante (médio). Entretanto, deve-se ressaltar que muitos dos conflitos atuais, no que diz respeito ao estado geoecológico predominante (alterado e esgotado), são consequências do uso anterior, que não correspondeu ao potencial e que provocou a ruptura do equilíbrio, com a perda de potencial e o desencadeamento de processos geoecológicos que degradaram o território. Com efeito, nos arredores do ano 1940 a área de Corumbataí foi intensamente utilizada como zona de plantio de batatas. Um uso intensivo provocou a degradação do território e seu esgotamento, com a consequente perda de fertilidade, da capacidade produtiva e de regeneração das paisagens. Esse desgaste provocou as mudanças no uso, dirigindo-o para as pastagens. Contudo, é evidente que as pastagens, em grande parte, não têm correspondido com a capacidade de carga (suporte) específica dessa atividade. Não há um manejo adequado nem medidas de aproveitamento e proteção conforme seria necessário. Tudo isso tem conduzido ao aumento da degradação e a conversão de muitas pastagens em sistemas alterados e esgotados.

6.3 - Diagnóstico Integrado da Problemática Geocológica-Ambiental

A análise das propriedades das paisagens, o diagnóstico de seu estado, sua efetiva utilização e o potencial dos recursos permitem ter-se uma idéia dos diferentes aspectos que compõe a problemática geocológica-ambiental existente na área

TABELA GERAL - CORUMBATAÍ/SP.

UNI DA-DE	USO/IMPACTO	POTENCIAL	USO/POTENCIAL	ESTADO	ESTABILIDADE	ESTABILIDADE/TECNOGÊNICA	PROCESSO ER-Erosão AC-Acumulação	FUNÇÃO
01	Pasto-Cultura Anual	Médio	P < U	Mediamente estável	Frágil	Frágil	ER-desbarrancamento AC-canal de drenagem	Coletor
02	Pasto-Cana Reflorestamento	Médio	P = U	Alterado	Mediamente estável	Muito frágil	ER- Concentrada de base AC- drenagem	Coletor
03	Pasto-Mata	Médio	P = U	Compensada	Mediamente estável	Frágil	ER- desbarrancamento AC- Canal drenagem	Coletor
05	Reflorestamento	Médio	P = U	Alterada	Mediamente estável	Frágil	ER-desbarrancamento AC-canal de drenagem	Coletor
06	Pasto-mata ciliar	Médio	P = U	Compensada	Mediamente estável	Frágil	ER-desbarrancamento-base AC-canal de drenagem	Coletor
07	Reflorestamento	Baixo	P = U	Alterada	Instável	Muito Frágil	ER-desbarrancamento/ Base AC-canal de drenagem	Coletor
08	Reflorestamento	Baixo	P = U	Alterada	Estável	Frágil	ER-desbarrancamento/ base AC-canal de drenagem	Coletor
09	Pasto	Baixo	P < U	Esgotado	Mediamente estável	Muito Frágil	ER-desbarrancamento/ Base - AC-canal de drenagem	Coletor
10	Pasto	Baixo	P < U	Esgotado	Instável	Frágil	ER-desbarrancamento/ base AC-canal de dren.	Coletor
11	Mata Ciliar	Baixo	P = U	Esgotado	Instável	Frágil	ER-desbarrancamento AC-canal de drenagem	Coletor
12	Pasto	Baixo	P < U	Alterado	Instável	Pouco Frágil	ER-concentrado	Coletor
13	Pasto	Topo muito alto Inútil médio	P = U	Compensada	Estável	Muito Frágil	ER-arear	Emissor
14	Pasto	Muito Alto	P > U	Otimizada	Estável	Muito Frágil	ER-Arear	Emissor
15	Pasto	Baixo	P < U	Compensada	Mediamente estável	Frágil	ER-Arear e concentrada	Emissor
16	Pasto - Mata	Baixo	P < U	Alterada	Instável	Frágil	ER-concentrada	Emissor
17	Pasto - Cerrado - Eucalpto	Médio	P = U	Compensada	Estável	Frágil	ER-areal.	Transmissor
18	Pasto - Cerrado - Citri - Cuk. Perene	Médio	P = U	Alterado	Estável	Frágil	ER-concentrada	Emissor
19	Reflorestamento Cerrado, Citricul.	Médio	P = U	Compensada	Mediamente estável	Frágil	ER-concentrada	Emissor
20	Pasto-Cana-Reflorestamento-Mata	Médio	P = U	Alterada	Mediamente estável	Frágil	ER-concentrada	Emissor
21	Pasto-Cana-Reflorestamento	Médio	P = U	Compensada	Mediamente estável	Frágil	ER-concentrada	Transmissor
22	Pasto-Mata	Médio	P = U	Alterada	Mediamente estável	Mediamente Frágil	ER-areal e concentrada	Transmissor
23	Pasto-Cerrado	Médio	P = U	Alterada	Mediamente estável	Frágil	ER-areal AC-Base	Canal Transmissor
24	Reflorestamento-Pasto-Cerrado	Médio	P = U	Compensado	Mediamente estável	Frágil	ER-concentrada	Transmissor
25	Pasto-Reflorestamento	Médio	P = U	Alterada	Mediamente estável	Mediamente Frágil	ER-concentrada AC-base	Transmissor
26	Pasto-Cerrado-Cultura Anual	Baixo	P < U	Alterada	Mediamente estável	Mediamente Frágil	ER-areal e concentrada	Emissor
27	Pasto-Cultura anual	Médio	P = U	Esgotado	Mediamente estável	Frágil	ER-areal e concentrado	Emissor
28	Pasto-Cultura anual-Cana	Alto	P > U	Otimizado	Estável	Muito Frágil	ER-areal	Emissor
29	Pasto-Reflorestamento-Citri - Impacto urbano	Médio	P = U	Alterado	Mediamente estável	Frágil	ER-areal e concentrado	Transmissor
30	Pasto-Citrus	Médio	P = U	Alterado	Estável	Frágil	ER-areal e concentrado	Transmissor
31	Pasto-Impacto Urbano	Alto	P > U	Compensado	Mediamente estável	Frágil	ER-concentrado	Transmissor
32	Pasto-Mata	Médio	P = U	Alterado	Mediamente estável	Frágil	ER-areal e concentrado	Transmissor
33	Mata	Baixo	P = U	Compensada	Mediamente estável	Pouco Frágil	ER-areal e concentrado	Transmissor

de pesquisa. Entretanto, muitos dos aspectos referidos são interrelacionados. Por outro lado, com o propósito de elaborar uma política de organização espacial, é imprescindível ter-se uma idéia globalizadora, de conjunto, da problemática ambiental; um amplo diagnóstico da situação ecologo-ambiental. Com tal motivação, tentou-se realizar um diagnóstico integrado, baseando-se nas informações disponíveis, utilizadas com os seguintes critérios, explicitados na TABELA 4:

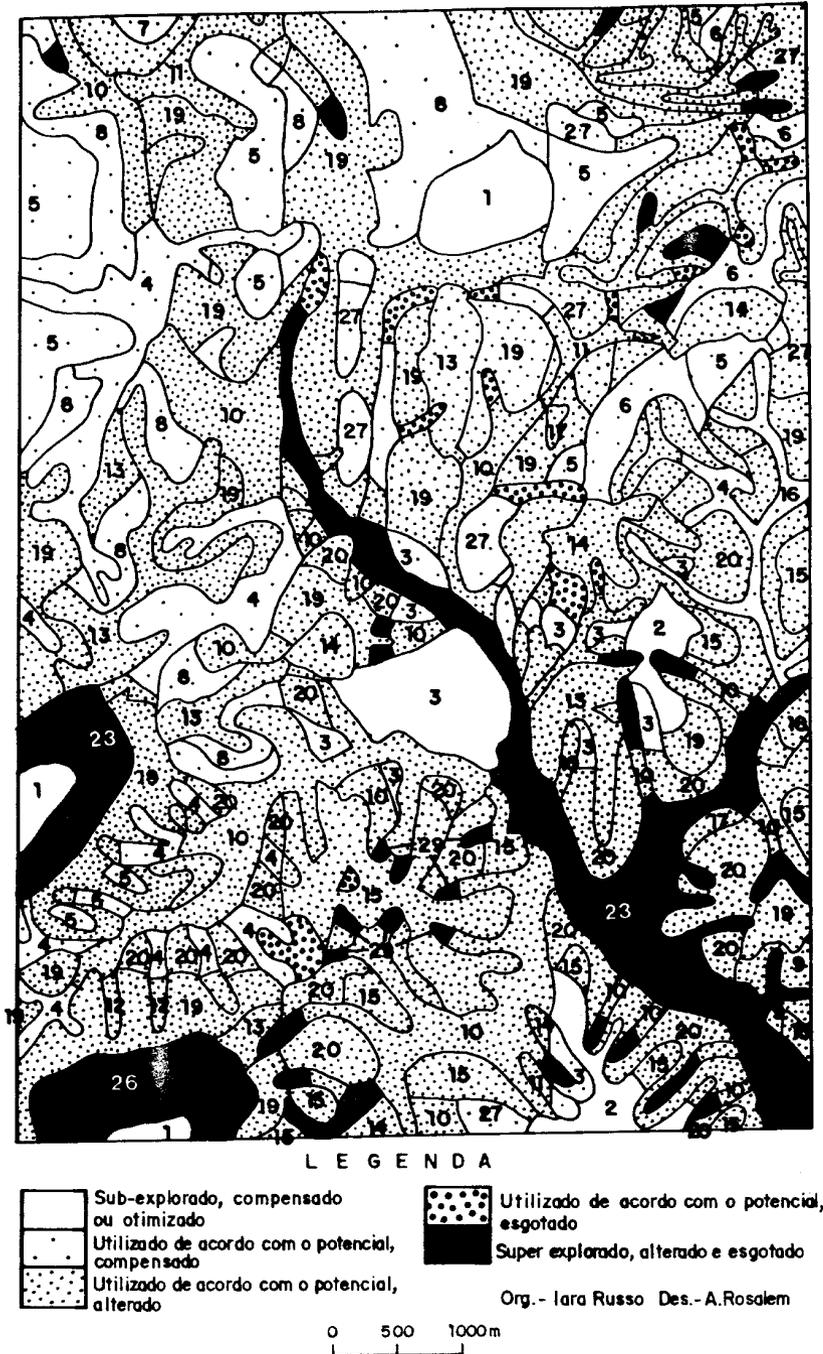
- a relação entre o uso atual e o potencial;
- o estado geoecológico existente;
- a sensibilidade geoecológica, através da estabilidade;
- os processos geoecológicos predominantes.

Esse trabalho permitiu obter-se respostas para as seguintes perguntas: até que ponto o potencial do território está sendo utilizado ? como e quanto a área está degradada ? quais são os processos responsáveis pelo nível de degradação existente ?

Com base nos critérios expostos, foi elaborado para a área um Mapa de Diagnóstico da Problemática Ambiental, convertido na FIGURA 11. No mapa ficaram estabelecidas as seguintes categorias principais, do diagnóstico da problemática ambiental:

- **paisagens super-exploradas, compensadas e otimizadas:** são paisagens que estão submetidas a um uso mais intenso e que não experimentam um nível forte de degradação;
- **paisagens utilizadas de acordo com o potencial e compensadas:** são as paisagens que correspondem fundamentalmente às áreas de reflorestamento e Cerrado, com alguns vales ocupados por pastagens. Precisam apenas de algumas medidas que evitem a degradação e garantam a manutenção de sua capacidade produtiva e regenerativa;
- **paisagens utilizadas de acordo com o potencial, alteradas:** são paisagens de potencial médio utilizadas com pastagens, que apresentam um grau considerável de degradação (estado alterado). Isso tem sido consequência de atividades exercitadas no passado e que alteraram o equilíbrio, através do manejo inadequado e de um uso atual indevido. Ocupam um espaço bastante amplo na área, cerca de 45%;
- **paisagens utilizadas de acordo com o potencial, esgotadas:** ocupam uma área muito reduzida na área (até cerca de 5 %), sendo utilizadas por pastagens, mas encontram-se em um estado de degradação total;
- **paisagens superutilizadas, alteradas ou esgotadas:** paisagens cuja capacidade de uso esta voltada para proteção ou reflorestamento, e no entanto são utilizadas com pastagens, encontrando-se em estado de degradação total. Exigem mudanças radicais na utilização e de enérgicas medidas de proteção e para reabilitação.

Fig. 11 - Mapa de Diagnóstico Ambiental - Corumbataí - SP



LEGENDA

1- Paisagens subexploradas-compensadas e otimizadas com capacidade de receber maior intensidade de uso.

1.1- Emissoras

- 1.1.1- Topo de cuesta, estável, submetido a processo de erosão com recuo das bordas da cuesta.
- 1.1.2- Interflúvio alto, estável, submetido a erosão areal.

1.2- Transmissoras

- 1.2.3- Vertentes de baixa declividade, medianamente estável com erosão concentrada.

2- Paisagem utilizada de acordo com o potencial, compensada.

2.1- Coletoras

- 2.1.4- Terraços medianamente estáveis com desbarrancamento.

2.2- Emissoras

- 2.2.5- Interflúvio alto, medianamente estável, sobre Formação Piramboia, com erosão areal.

2.3- Transmissoras

- 2.3.6- Interflúvio alto, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, com erosão areal.
- 2.3.7- Interflúvio baixo, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, com erosão concentrada.
- 2.3.8- Vertente de baixa declividade, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, com erosão concentrada.
- 2.3.9- Vertente de forte declividade, sobre Formação Corumbataí, medianamente estável, com erosão concentrada.

3- Paisagem utilizada de acordo com o potencial, alterada.

3.1- Coletoras

- 3.1.10- Terraços medianamente estáveis, com erosão e ausência de mata ciliar.
- 3.1.11- Terraços medianamente estáveis e instáveis, com desbarrancamento da base.
- 3.1.12- Cabeceiras instáveis, com erosão concentrada por carência de vegetação na nascente.

3.2- Emissoras

- 3.2.13- Interflúvio baixo, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, com erosão concentrada e vossoroca.
- 3.2.14- Interflúvio alto, sobre Formação Piramboia, estável com erosão concentrada.

3.3- Transmissoras

- 3.3.15- Interflúvio baixo, sobre Formação Corumbataí, medianamente estável, com erosão areal, concentrada e sulcos.
- 3.3.16- Interflúvio baixo, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, com erosão areal e concentrada.
- 3.3.17- Vertente de baixa declividade, sobre Formação Piramboia, com erosão areal e acumulação na base.
- 3.3.18- Vertente baixa, sobre a Formação Corumbataí, estável, com erosão areal concentrada.
- 3.3.19- Vertente média, sobre Formação Piramboia, medianamente estável, vossorocas e acumulação na base.
- 3.3.20- Vertente média, medianamente estável, com erosão em sulcos e ravinas.

4- Paisagem utilizada de acordo com o potencial, esgotada.

4.1- Coletoras

- 4.1.21- Cabeceira instável, com desbarrancamentos das margens.

4.2- Emissoras

- 4.1.22- Interflúvio alto, sobre Formação Corumbataí, medianamente estável, com erosão areal e concentrada.

5- Paisagens exploradas, alteradas e esgotadas.

5.1- Coletoras

- 5.1.23- Terraços medianamente estáveis, onde ocorre assoreamento, contaminação por esgoto, com retificação.
- 5.1.24- Cabeceira, medianamente estável, onde ocorre desbarrancamento.
- 5.1.25- Cabeceira instável, onde ocorre colmatação do canal ou águas represadas.

5.2- Emissoras

- 5.2.26- Front de cuesta, medianamente estável e instável, com erosão concentrada e pequenas ravinas.
- 5.2.27- Vertente de forte declividade, medianamente estável, com erosão e concentrada.

Uma rápida análise do Mapa de Diagnóstico da Problemática Ambiental mostra que aproximadamente 60 % da área apresenta conflitos de uso e de intensidade do uso, experimentando sérios problemas de degradação. Em geral, o uso não corresponde ao potencial e não se observam formas de organização e de uso que garantam a otimização do aproveitamento das propriedades fundamentais e estruturais do território, nem uma exploração que otimize a capacidade produtiva e asse-

gure a regeneração dos recursos. Por outro lado, as paisagens que não apresentam sérios problemas ambientais, geralmente recobertas por Mata e/ou Cerrado, têm uma estabilidade média, sendo suscetíveis a experimentar sérias degradações, em caso de incrementação de seu uso, principalmente se não houver obediência de seus potenciais.

7 - FUNDAMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA DA ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL

Como se sabe, a organização territorial exige ações geográficas que contribuam para a modificação da geografia de um certo espaço e dos elementos que nele atuam. Nessa perspectiva, deve haver um esforço para melhor repartição espacial das atividades humanas, tendo-se em consideração os recursos disponíveis (VARGAS, 1993).

A fundamentação geoecológica da organização territorial está dirigida à revelar as potencialidades e restrições do território, desde o ponto de vista geográfico e ecológico, e estabelecer os critérios geoecológicos, que orientam a definição dos tipos de uso, e os sistemas de medidas que assegurem políticas de gestão ecológico-ambientais.

Assim, a organização geoecológica das paisagens dos territórios deve levar a definição e compreensão de um “modelo de desenvolvimento territorial”, que seja o reflexo espacial de uma formação social em um tempo e espaço determinados. Deve constituir-se na expressão da racionalidade, na busca do equilíbrio entre a eficiência ecológica e a eficiência econômico-social dos sistemas envolvidos (KOSTROWIKI, 1990).

As informações compiladas nas fases precedentes (inventário, análise e diagnóstico) servem de fundamentação para a elaboração da proposta de organização espaço-territorial. Elas se articulam de forma coerente, tendo como ponto de partida a distinção das unidades geoecológicas das paisagens, (TABELA 5).

A organização proposta não parte do nada. É um passo adiante no percurso já trabalhado, tendo em vista que os homens que habitaram a área modelaram pouco a pouco um estilo de uso e a organização que prevalece. O balanço do diagnóstico ambiental do território estudado permite chegar-se as seguintes conclusões: a organização territorial que prevalece atualmente foi construída por políticas de planejamento que admitiam o espontaneísmo, a “casualidade” e o subjetivismo.

Esta organização territorial se caracteriza por usos inadequados do potencial dos recursos; regime de intensidade do uso que ultrapassam a capacidade de suporte; e a carência completa de um sistema de medidas de aproveitamento, reabilitação e proteção do meio natural. Tudo isso conduz a uma baixa produtividade na exploração dos recursos; uma relativamente alta degradação do meio; e, uma tendência ao rompimento do equilíbrio ecólogo-ambiental de toda a Bacia. É evidente, que continuando a mesma prática no território, serão aprofundadas as condições de depressão econômica que caracterizam a área.

Para sair da situação existente deve-se procurar desenhar um novo sistema de organização territorial. Partindo-se de uma base geocológica, pode-se propor dois modelos de organização territorial:

- um modelo ideal, que exigiria uma reestruturação total do uso existente, obedecendo estritamente o potencial. Em geral, seria necessário abandonar-se, por completo, a organização territorial existente;
- um modelo "real", que realize algumas reestruturações básicas em sua utilização, garantindo o cumprimento de metas e objetivos. Este é o modelo proposto a seguir.

Tomando-se como referência a conjuntura econômico-social prevalecente, a imperiosa necessidade de regular o padrão geocológico do território, tendo em vista sua importância para o correto funcionamento de toda a Bacia, e, o interesse em alterar o processo de recessão predominante no território, o modelo proposto traça as seguintes metas mínimas:

- aumentar a produtividade e a eficiência econômica na exploração dos recursos naturais renováveis;
- limitar e se possível eliminar a degradação e os processos geocológicos que deterioram o território;
- garantir a existência de um equilíbrio funcional adequado para a Bacia e para a Região;
- reabilitar os territórios e sistemas destruídos e esgotados;
- construir um meio geocológico ótimo para a vida da população, com a aspiração de melhorar sua qualidade de vida e a qualidade ambiental.

Para se conseguir um modelo de organização racional do território, devem ser seguidos os seguintes princípios geocológicos, segundo PREOBRAZHENSKIY (1989):

1- Princípio do Desenho Integrativo: implica em uma organização que encaminhe-se para a preservação e restauração das paisagens como um todo, não restringindo-se somente aos aspectos de proteção da flora e fauna, mas destinando-se à todos os recursos naturais e à base natural da existência do homem. Para isso, o

Tabela 5 - Sistemas de Medidas

UNI-DA-DE	DIAGNOSTICO	PROPOSTAS E ORDENAMENTO	APROVEITAMENTO	PROTEÇÃO	CONSERVAÇÃO	REABILITAÇÃO
01	Superutilizada/alterada/esgotada	8-Áreas de proteção		Proteção de margens do rio		Cob. vegetal-solos
02	Utilizada de acordo com potencial-alterada	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão. Rodízio das pastagens.		Intervenções estruturais em áreas de vocacionamento
03	Utilizada de acordo com potencial-compensada	2-Uso agrícola e pastagem moderno	Melhoramento do solo	Rodízio de pastagens e controle dos solos		
05	Utilizada de acordo com potencial-alterada	5-Uso florestal	Corte sistêmico	Proteção contra fogo		
06	Utilizada de acordo com potencial-compensada	2-Uso agrícola e pastagem moderno	Melhoramento do solo	Rodízio de Pastagem e controle de erosão		
07	Utilizada de acordo com potencial-alterada	5-Uso florestal	Corte Sistêmico	Proteção contra incêndio		
08	Utilizada de acordo com potencial-alterada	5-Uso florestal	Corte Sistêmico	Proteção contra fogo		
09	Superutilizada, alterada e esgotada	7-Áreas de proteção		Criação de Cob. Vegetal, proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
10	Superutilizada, alterada e esgotada	7-Área de proteção		Criação de cob vegetal, proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
11	Utilizada de acordo com potencial-esgotada	7-Área de proteção		Criação de cob vegetal, proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
12	Utilizada de acordo com potencial-alterada	7-Área de proteção		Criação de cob vegetal e proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
13	Subexplorado, compensado e otimizado	1 e 2-Uso agrícola intenso	Aplicação de fertilizantes e corretivos (melhorar solos)	Rodízio de culturas e controle de erosão		Reflorestamento e detenção de erosão
14	Subexplorado, compensado e otimizado	1-Uso agrícola intenso	Aplicação de fertilizantes e corretivos	Rotação de culturas, plantio em nível		Reflorestamento e detenção de erosão
15	Subexplorado, alterado e esgotado	7-Áreas de proteção		Criação de cob vegetal, proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
16	Subexplorado, alterado e esgotado	7-Áreas de proteção		Criação de cob vegetal, proibir acesso de gado		Reflorestamento e detenção de erosão
17	Utilizado de acordo com potencial-compensado	2-Uso agrícola e pastagem moderno	Melhoramento do solo	Rodízio de pastagem e controle de erosão		
18	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão e Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocacionamento

19	Utilizado de acordo com potencial-compensado	6-Paisagem de proteção		Interdição do gado, proteção contra fogo, controle de erosão	Conservação de flora e fauna autóctona	Restituição de cobertura vegetal
20	Utilizada de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das Pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
21	Utilizado de acordo com potencial-compensado	5-Uso florestal	Corte sistêmico		Proteção contra fogo	
22	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		
23	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
24	Utilizado de acordo com potencial-compensado	5-Uso florestal	Corte sistêmico	Proteção contra fogo		
25	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
26	Utilizado de acordo com potencial-alterado	4-Exploração florestal				Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
27	Utilizado de acordo com potencial-esgotado	3 e 2-Uso agrícola e pastagem limitado	Suplementação das pastagens, Melhoramento do solo	Controle de erosão, Rodízio de pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
28	Subexplorado, compensado, otimizado	1-Uso agrícola intenso	Aplicação de fertilizantes e corretivos	Rotação de culturas, Plantios em nível		
29	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
30	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento
31	Subexplorado, compensado, otimizado	2-Uso agrícola de pastagem	Melhoramento do solo	Controle de erosão, Rodízio de pastagens		
32	Utilizado de acordo com potencial-alterado	3-Pastagem limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenção estruturais em áreas de vocorocamento
33	Utilizado de acordo com potencial-compensado	3-Pastagens limitado	Suplementação das pastagens	Controle de erosão, Rodízio das pastagens		Intervenções estruturais em áreas de vocorocamento

CAM/veeef

Plano deve levar em conta a profundidade da problemática ecológico-ambiental, através da priorização de uma ordem estritamente hierárquica das ações e medidas a serem implementadas. Isso levará a planejar ações e medidas de curto, médio e longo prazo. Ainda mais, deve-se considerar que absolutamente todas as partes do território precisam ser tratadas com medidas de uso racional. É indispensável uma relação estreita entre a intensidade de uso e a intensificação de proteção, no estabelecimento dos tipos funcionais de uso das paisagens.

Isso significa que o desenho geocológico deve basear-se na integralidade (integral) e na sistematicidade (sistemático). Com isso, todas as funções devem subordinar-se à função principal do território. Neste caso, há que se preservar as partes superiores da Bacia, para garantir um equilíbrio dinâmico ótimo;

2- Princípio de Diferenciação Territorial: este princípio, parte da noção de geodiversidade, ou seja, da diversidade das paisagens no território. Cada unidade de paisagem caracteriza-se por uma composição, estrutura, funcionamento, e por diversidade quanto à estabilidade dos impactos exteriores, à capacidade de autoregulação e às possibilidades de um determinado uso de suas propriedades. Tudo isso constitui o fundamento para a categorização e organização do território por meio de zonas funcionais, que se distinguem, entre si, por uma função principal, predominante e um determinado regime de uso e de proteção. É evidente que cada uma dessas zonas funcionais deverá ser considerada não somente como categoria de proteção, mas como uma categoria de planejamento, que leve à um dado regime de manejo. Isso conduzirá à busca de adaptações espaciais ótimas, através da localização ótima dos elementos das paisagens, à sustentação da diversidade geocológica mais favorável, à otimização da estrutura territorial, conservando-se na medida do possível, a estrutura “natural”;

3- Princípio da Funcionalidade: implica, antes de tudo, na projeção de um regime de funcionamento. Isto corresponde a uma adaptação funcional, com armação geocológica do território em um regime dinâmico-funcional, que garanta o balanço de Energia, Matéria e Informação (EMI), capaz de sustentar o funcionamento “normal” do sistema. Essa será a base para a sustentação dos canais de interrelações internamente no sistema, bem como com outros sistemas e o cumprimento das funções geocológicas. A organização territorial das paisagens deverá dirigir-se à busca da estabilidade funcional. Será determinada a intensidade ótima (capacidade de suporte adequada para cada unidade), com a formação de uma rede de elementos estáveis, para garantir os estados funcionais ótimos.

4- Princípio da Validação e Participação Social: para que o plano funcione, deve corresponder às exigências e expectativas da população. De outra maneira, sem a participação democrática e real da população, na elaboração e execução do plano, o mesmo não terá validade e dificilmente será implantado.

Isso implica em que o Plano responda às necessidades e valores sociais, bem como à identidade cultural. De outro lado, o Plano deve estar voltado ao incremento, em última análise, dos padrões de qualidade de vida e qualidade ambiental.

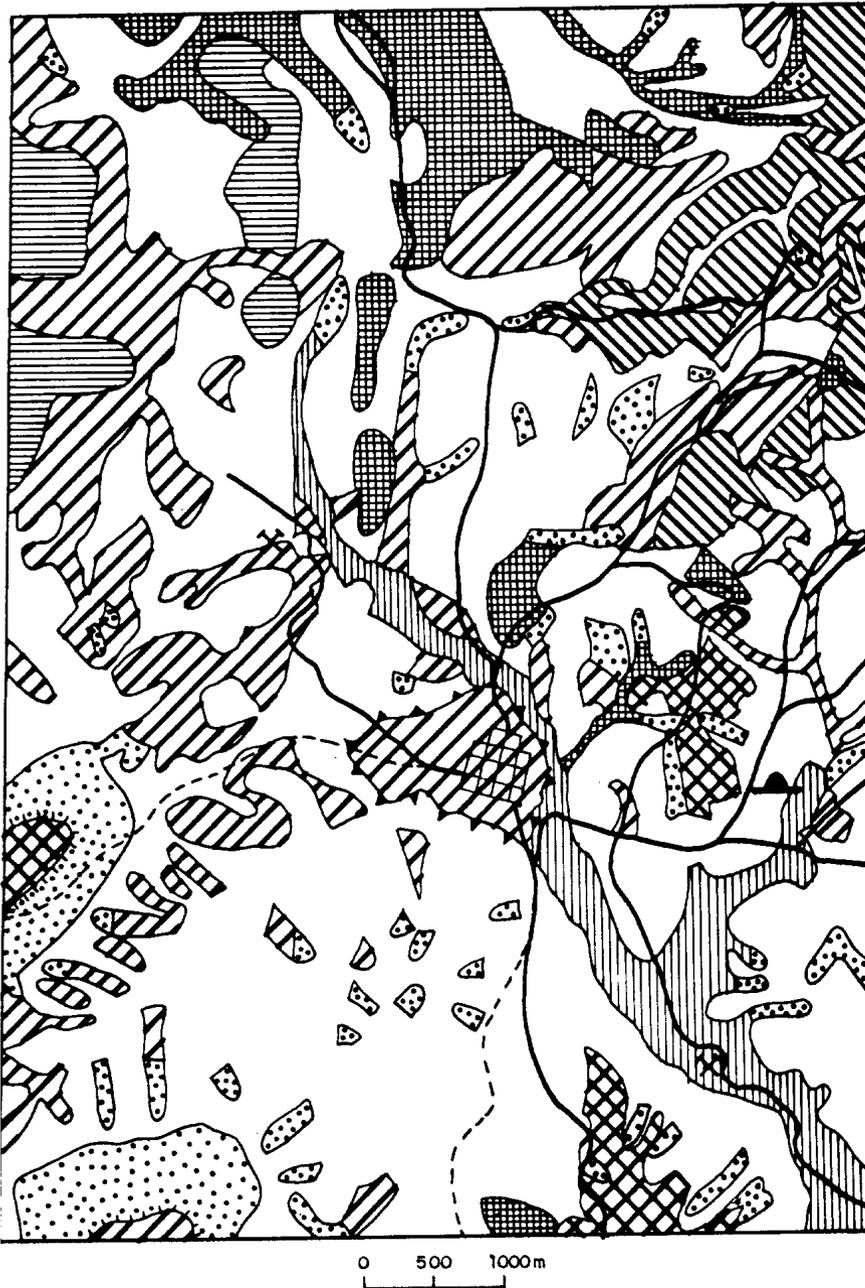
5- Princípio do Manejo Geoecológico do Território: parte-se da concepção de que a execução, com implementação do Plano, é um processo submetido a direção e controle. Deve-se garantir os mecanismos administrativos, financeiros e jurídicos. O sistema de direção deverá cumprir as seguintes tarefas: controlar os impactos, mudanças e consequências geoecológicas; monitorar o estado geoecológico dos sistemas; observar e vigiar o uso das paisagens; elaborar o sistema de informação; adotar uma sistemática para correção e implementação das medidas adequadas. Deve-se dar atenção especial a um programa integral de manejo que inclua os seguintes sub-programas: controle, monitoramento e vigilância, administração, investigação, desenvolvimento comunitário, produção, educação e divulgação. Em geral, o manejo deve estar instrumentado para complementar a execução do Plano de Organização proposto.

Os objetivos e metas da organização geoecológica proposta, bem como os princípios geoecológicos anteriormente expostos, se concretizam na determinação dos tipos de usos funcionais e nos objetos de proteção, que estão demonstrados no Mapa de Proposta de Organização das Paisagens (FIGURA 12).

Os tipos de usos funcionais consistuem em determinar aqueles que são compatíveis com a paisagem, o estabelecimento da intensidade de utilização (o que é possível, a capacidade de suporte), e um sistema de medidas que garanta a exploração racional. Foram classificados em três (3) os tipos funcionais: de uso agrícola e pecuário; silvicultura; e, dedicadas à preservação ecológica. As medidas para garantir a exploração racional são de quatro (4) tipos: de aproveitamento (aumentando a produtividade das paisagens); de proteção (para limitar a ação dos processos degradadores); de conservação (para preservar a flora, fauna respeitando a biodiversidade); e de reabilitação (para restaurar as paisagens e seus elementos).

As paisagens de uso agrícola e pecuária englobam territórios de potencial médio a alto; estados compensados e otimizados; solos excepcionalmente alterados, e potencialmente susceptíveis de serem utilizados com maior intensidade e, atualmente ocupados com pastos e culturas anuais. Dependendo do estado, da suscetibilidade ecológica e de suas propriedades, dividem-se em três categorias de intensidade: uso agrícola intenso, uso agrícola e pastagem moderado; e, pastagem limitado. O sistema de medidas para garantir sua exploração é principalmente de aproveitamento e de proteção simples, contra processos erosivos.

**Fig. 12 - Mapa de Proposta de Ordenamento das Paisagens
Corumbataí - SP**



A- TIPOS DE USOS FUNCIONAIS:	LEGENDA
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens que suportam um uso agrícola intenso (culturas anuais ou perenes), exigindo: -medidas de aproveitamento: aplicações de fertilizantes e corretivos; tratos culturais normais. -medidas de proteção: rotação de culturas; plantio em curva de nível.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens que suportam um uso agrícola (por exemplo, citricos) e pastagens moderadas (com complementação alimentar para o gado- 3-5 cabeças de gado/ha), que exigem: -medidas de aproveitamento: melhoramento das condições físicas do solo; adubação e calagem. -medidas de proteção: rodízio de pastagens; plantio em curvas de nível; controle dos sulcos erosivos e pequenas vossorocas.	
<input type="checkbox"/> Paisagens que suportam pastagem limitada (0-3 cabeças de gado/ha), que exigem: -medidas de aproveitamento: suplementação das pastagens com alimentação; implementação de árvores para sombreamento. -medidas de proteção: controle de sulcos de erosão e pequenas vossorocas; rodízio da pastagem. -medidas de reabilitação parcial: através de intervenções estruturais em áreas de forte vossorocamento.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens recobertas por vegetação de exploração florestal, que exigem: -medidas de reabilitação: por meio de reflorestamento com espécies de rápido crescimento; interdição ao gado na fase inicial do plantio; reabilitação parcial de vossorocas pequenas e médias.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens de uso florestal, que exigem: -medidas de aproveitamento: corte sistemático; proteção contra o fogo; tratos de culturas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens de proteção (com cerrado) que exigem: -Medidas de proteção: intervenção ao gado; proteção contra o fogo; controle de sulcos e de pequenas e médias vossorocas. -Medidas de reabilitação parcial da cobertura vegetal: introdução de espécies; debaste dos indivíduos de qualidade inferior. -Medidas de conservação de espécies autoctones da flora e fauna.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens que devem ser declaradas como áreas de proteção de vertentes e cabeceiras, que exigem: -proteção especial de áreas de mananciais, mediante a criação de cobertura florestal densa; impedir o acesso do gado. -reabilitação total da cobertura vegetal e de solos, mediante o reflorestamento e medidas estruturais para o controle da erosão de sulcos e vossorocas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Paisagens que devem ser declaradas como áreas de proteção de leitos e terraços fluviais, que exigem: -proteção dos barrancos e margens dos rios, mediante a implantação de cobertura herbácea e medidas simples de proteção (linhas de defesa e contenção e rochosa); limitar o acesso do gado. -reabilitação da cobertura florestal da mata ciliar e do solo, com medidas de recuperação de vossorocas.	
B-OBJETOS DE PROTEÇÃO	
<input checked="" type="checkbox"/> Bordas de proteção., em linhas de ruptura dos topos das Cuestas, mediante a criação de uma faixa florestal de defesa.	
<input checked="" type="checkbox"/> Áreas de reabilitação da mineração, por meio da recuperação da cobertura do solo e da vegetação; drenagem adequada e soluções técnicas simples.	
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas de defesa (amortecimento) da área urbana, por meio da criação de uma faixa de parques, jardins e bosques.	
<input checked="" type="checkbox"/> Área de proteção das barragens e lagoas, através da criação de uma faixa florestal e medidas de saneamento, limpeza e drenagem. -Linhas de proteção das estradas e caminhos, através de faixas florestais, drenagem e reabilitação de sulcos e vossorocas. (contornando as estradas) -Linhas de mata ciliar nas margens dos rios. (contornando os rios)	

As paisagens de uso silvícola comportam duas categorias fundamentais: aquelas que exigem medidas de reabilitação por meio de reflorestamento, para serem convertidas em plantações florestais. Elas tem um potencial florestal baixo, estando em estado esgotado. Atualmente são utilizadas com pastagens; aquelas que são de uso florestal, correspondentes com o potencial e que exigem medidas de aproveitamento.

As paisagens que devem ser destinadas à preservação geocológica geralmente estão alteradas ou esgotadas. Elas tem um papel fundamental para garantir uma estrutura funcional dirigida a estabelecer o equilíbrio geocológico. Quando estão utilizadas com pastagens, devem ter o uso alterado e a implementação de medidas de reabilitação e proteção. Casos especiais são os das paisagens de proteção ambiental, ocupadas pelos Cerrados, conservados em alguns trechos da área de trabalho. Estas paisagens possuem um papel muito específico e importante na preservação da geo e biodiversidade.

8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O material apresentado, baseado no estudo de caso concreto, representa uma tentativa de demonstrar a aplicação da concepção teórico-metodológica para a elaboração de uma proposta de organização geo-ecológica, voltada para um estilo de desenvolvimento sustentado. Estamos conscientes das limitações desta investigação e, neste sentido, sugerimos as seguintes reflexões e atividades futuras, para seu aperfeiçoamento:

- 1- articular a proposta de organização geoambiental com um planejamento regional mais abrangente. Realizar a avaliação ecológico-econômica da proposta, determinando a viabilidade de sua execução. Validar socialmente, retificando e adequando a proposta, em conjunto com a população;
- 2- ampliar o âmbito espacial, incluindo unidades administrativas (municípios), ou funcionais (bacias ou sub-bacias), com o propósito de estabelecer as bases institucionais para aplicação da proposta;
- 3- realizar investigações detalhadas sobre a intensidade de atuação dos processos geocológicos, aspectos dinâmico-evolutivos e determinação de características estruturais das paisagens. Estabelecer a articulação entre as diversas dimensões de paisagens (cultural, social, visual e etc.). Tentar a articulação da capacidade de suporte tanto a nível de uso atual, quanto do potencial;
- 4- desenhar de forma concreta a aplicação dos sistemas de medidas passando do nível de projeto de planejamento municipal para projetos de obras. Por exemplo, propor as formas de reabilitação das áreas mineradas;
- 5- estabelecer os elementos tático-estratégicos da fase de execução, incluindo as legislações de uso, os programas de manejo, bem como sua instrumentação administrativa, econômico-financeira e jurídica;
- 6- desenvolver o sistema de informatização geográfica e os modelos de avaliação e simulação, para a instrumentalização da metodologia e dos dados e informações obtidos.

A aplicação desta concepção teórico-metodológica dependerá em grande parte de adaptação as condições regionais, de acordo com o caráter diferenciado da exploração dos recursos (áreas urbanas, turísticas, etc.). Isso resultará, sem dúvidas, no enriquecimento e ampliação do arsenal conceitual e metodológico apresentado.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N. - A Geomorfologia do Estado de São Paulo. In: *Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante*, pp 1-97. 1954. CNG. Rio de Janeiro.
- BRINO, W.C. - *Contribuição à definição climática da Bacia do Corumbataí e adjacências, dando ênfase à caracterização dos tipos de tempo*. Tese de Doutorado. UNESP. 1973. Rio Claro.
- DUBOIS, Jean C.L. - Alternativas agrofloretais para a recuperação dos solos degradados na região norte do Brasil. *Anais do simpósio Nacional Recuperação de Áreas Degradadas*, Curitiba, UFP, 1992, pp.103-125.
- GLUSHKO, B.V. - Cartografía geoeológica compleja del Cercano Aral y el desierto de Kizilkum por fotos cósmicas (enruso)., *Rev. de la Univ.Est.de Moscú*, 1981, nº 3, pp.21-30. Moscou.
- GLUSHKO, E.V., Y.V.ERMAKOV - Evaluación geoeológica del impacto antropogénico sobre los paisajes contemporáneos en fotos cósmicas (en ruso). En: *Natureza y Recursos*”, T.XXIV, nºs 2-4, 1988, Rev.de la UNESCO, pp.32-44.
- FULFARO, V.J.; SAAD, A.R.; SANTOS, M.V. & VIANNA, R.B. - Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, 12(4), pp. 590-610. 1982. São Paulo.
- HAASE, G.- Medium scale landscape classification in GDR., *Landscape Synthesis*, Papers conference, Part II, Halle, 1986, pp.5-25.
- KOSTROWIKI, A.S. (Ed) - *Ecological management of landscape*. Warszawa, 1990, 184 pgs.
- MATEO RODRIGUEZ, J.M. - *Apuntes de geografía de los Paisajes*. La Habana, Editorial EMPES, 1984, 324 pgs.

- MATEO RODRIGUEZ, J.M. - *Geoecología de los Paisajes*. Mérida, Venezuela, Editora de La Univ. de Los Andes. 1991, 222 pgs.
- MATEO RODRIGUEZ, J.M. - Planejamento ambiental como campo de ação da Geografia. *Anais do 5º Congresso Brasileiro de Geógrafos*. Vol.I, Curitiba, Gráfica Morumbi, 1994, pp.582-594.
- MONTEIRO, C. A. de F.- *A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: Estudo geográfico sob a forma de atlas*. Instituto de Geografia. USP, 130p. 1973. São Paulo.
- ROUGERIE, G.; N.BEROUTCHATCHVILI - *Géosystemes et Paysages. Bilan et Methodes*, Armand Colin, Paris, 1991, 302 pgs.
- PENTEADO, M.M.- *Geomorfologia do Setor Centro-Ocidental da Depressão Periférica Paulista*. Série Teses e Monografias, 22. Instituto de Geografia da USP. 1976. São Paulo.
- PREOBRAZHENSKIY, A.M. - *Princípios geoecológicos de la proyección de los geosistemas técnico-naturales* (em russo). Ed. de la Ac.de Ciencias de la URSS, Moscú, 1989, 321 pgs.
- RADAMBRASIL - Geomorfologia. In *Levantamento dos Recursos Naturais*, vol. 32. Folhas SF 23/24- Rio de Janeiro/Vitória.Ministério das Minas e Energia, pp.305-384. 1983. Rio de Janeiro.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE-SÃO PAULO (Estado) - Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *Área de Proteção Ambiental do Estado de São Paulo*. APAS. Projeto de zoneamento Ambiental. São paulo. 1992.
- SHISHENKO, P.G. - *Geografía Física Aplicada* (em russo). Kiev. Ed. Escuela Superior, 1988, 195 pgs.
- SVETLOSANOV, V.A. - Estabilidad y solidez de los ecosistemas naturales (em russo). *Resumen de Ciencia y Técnica*. Moscú, 1990, t.8, 200 pgs.
- TROPPEMAIR, H. & MACHADO, M.L.A. - Variação da estrutura da mata galeria na bacia do rio Corumbataí (SP), em relação à água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. *Biogeografia*, 8, IG/USP, 1974.
- TROPPEMAIR, H. - A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo. *Biogeografia*, 1. IG/USP, São Paulo, 1969.
- TROPPEMAIR, H. - *A cobertura vegetal primitiva do município de Rio Claro*, 1991.
- TROPPEMAIR, H. - *Nós e o Meio Ambiente* (mimeo). Rio Claro, 1992.

-
- VARGAS, G. - El análisis ecológico en Geografía y el ordenamiento del espacio. En: *Paisajes Geográficos*. Quito, Ecuador, Año XIII, n° 27, 1993, pp.43-56.
- ZEIDIS, I.M.; YU SIMONOV, G.- La estabilidad de los sistemas geomorfológico (em russo). *Rev. de la Univ. Est. de Moscú*, 1990, n° 4, pp.23-27.
- ZVONKOVA, T.V. - *Fundamentos geográficos de los peritajes ecologicos* (en russo). Ed. de la Univ.Est. de Moscú, Moscú, 1985, 208 pgs.