



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS
MINERAIS**

MARIA CECÍLIA SODERO VINHAS

**A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO DO MEIO FÍSICO: O CASO DO
MUNICÍPIO DE CAMPINAS (SP)**

Dissertação/Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geociências – área de Administração e Política de Recursos Minerais

Orientadora: Professora Doutora Rachel Negrão Cavalcanti

Esta exemplar corresponde a
redação final da dissertação
por *Maria Cecília S. Vinhas*
e aprovada pela orientadora
em *15/12/1999*

R. Negrão Cavalcanti
ORIENTADORA

CAMPINAS - SÃO PAULO

NOVEMBRO - 1999



UNIDADE BC
 N.º CHAMADA:
T/UNICAMP
V759m
 V. 41322
 TOMBO BC/
 PROC. 278/00
 C D
 PREÇO R\$11,00
 DATA 05-07-00
 N.º CPD

CM-00142455-4

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
 PELA BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP

Vinhas, Maria Cecília Sodero
 V759m A mineração e a degradação do meio físico: o caso do
 Município de Campinas (SP) / Maria Cecília Sodero
 Vinhas.- Campinas, SP.: [s.n.], 1999.

Orientador: Rachel Negrão Cavalcanti
 Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas,
 Instituto de Geociências.

1. Mineração e Meio Ambiente – Campinas (SP). 2. Meio
 Ambiente Físico. 3. Legislação Mineral. 4. Geomorfologia.
 5. Proteção Ambiental – Legislação. I. Cavalcanti, Rachel
 Negrão. .. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
 Geociências. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS
MINERAIS

AUTORA: MARIA CECÍLIA SODERO VINHAS

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO DO MEIO
FÍSICO: O CASO DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS (SP)

ORIENTADORA: PROFESSORA DOUTORA RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

Aprovada em: ____/____/____

PRESIDENTE: PROFESSORA DOUTORA RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

EXAMINADORES:

Prof.^a Dra. Rachel Negrão Cavalcanti
Presidente

Prof. Dr. Archimedes Perez Filho

Prof. Dr. Omar Yazbek Bitar

Three handwritten signatures are shown on the right side of the page, each written over a horizontal line. The top signature is "rueavakanti", the middle one is "Archimedes", and the bottom one is "Omar Yazbek Bitar".

Campinas, de de



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS
MINERAIS

AUTORA: MARIA CECÍLIA SODERO VINHAS

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO DO MEIO
FÍSICO: O CASO DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS (SP)

ORIENTADORA: PROFESSORA DOUTORA RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

Aprovada em: ____/____/____

PRESIDENTE: PROFESSORA DOUTORA RACHEL NEGRÃO CAVALCANTI

EXAMINADORES:

Prof.^a Dra. Rachel Negrão Cavalcanti
Presidente

Prof. Dr. Archimedes Perez Filho

Prof. Dr. Omar Yazbek Bitar

Three handwritten signatures are shown on the right side of the page, each written over a horizontal line. The top signature is "rueavakanti", the middle one is "Archimedes", and the bottom one is "Omar Yazbek Bitar".

Campinas, de de

AGRADECIMENTOS

“As estrelas cadentes riscam o céu de luz por um instante e, como vagabundos do espaço fogem, se escondem e se perdem na imensidão da noite.” – J. Alves

Meus sinceros agradecimentos à todos que se tornaram estrelas em minha vida e me ajudaram a atingir várias metas, sendo esta uma delas.

Às estrelas da minha família: minha mãe, Maria Ester, minhas irmãs e cunhados, Denise, Solange, Rodrigo e Nereu, minha avó Ebe, minha tia Ebinha e a todos os tios, primos, tias e primas, agradeço por terem agüentado o meu mau humor e minha falta de paciência.

À estrela acadêmica, que é minha orientadora: Rachel Negrão Cavalcanti e às estrelinhas que são meus companheiros do Departamento de Administração e Política de Recurso Naturais e Hídricos e também os companheiros do Instituto de Geociências, e à estrelinha Prof. Archimedes que me deu valiosas dicas sobre a dissertação e à estrelinha Antonio César Leal, que com muita paciência me indicou atalhos para o fim da caminhada. Às estrelas meio fujonas Clézio, Giovana e Maryorie pelo apoio e ajuda.

Às estrelas cadentes da Polícia Militar (Polícia Florestal), da CETESB, da Prefeitura de Campinas, do Instituto Agrônômico de Campinas, especialmente o pessoal da Secretaria do Meio Ambiente de Campinas.

Às estrelas que são o alvo de minha dissertação os mineradores de areia e argila.

E principalmente à estrela da minha vida, que é o Deus de meu coração que permitiu que todas estas estrelas passassem por minha constelação e me dessem um empurrãozinho para chegar até aqui.

À todos o meu muito obrigada!!!



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPTO

PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS
MINERAIS

A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO DO MEIO FÍSICO: O CASO DO
MUNICÍPIO DE CAMPINAS (SP)

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Maria Cecília Sodero Vinhas

O município de Campinas (SP) tem tido seus processos erosivos intensificados nos últimos anos. Essa intensificação dos processos erosivos freqüentemente tem sido associada à mineração. Através do estudo da geomorfologia, temos como objetivo provar que as minerações não são as maiores culpadas por estes processos, mas sim a falta de uma política coerente por parte da Prefeitura no que tange ao planejamento ambiental em todo município e uma legislação mais específica sobre as minerações e uma fiscalização maior sobre as mesmas.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPTO**

**PÓS GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – ÁREA DE
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS
MINERAIS**

**A MINERAÇÃO E A DEGRADAÇÃO DO MEIO FÍSICO: O CASO DO
MUNICÍPIO DE CAMPINAS (SP)**

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Maria Cecília Sodero Vinhas

The erosive processes of the city of Campinas has been intensified in the last years. Frequently, this intensification has been associated to the mining. By geomorphologic study, our goal is to show the mining's are not the main guilty in these processes, but the lack of a coherent policy by town hall concerning the environment planning all over town and a more specific legislation and inspecting on mining's.

SUMÁRIO

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Sumário	iv
<hr/>	
Siglas	vi
1 – Introdução	01
1.1 – Hipóteses	07
1.2 – Objetivos	07
1.3 – Metodologia	08
1.4 – Localização da Área de Estudo	10
2 – O meio físico associado ao processo de uso e ocupação do solo em Campinas	12
2.1 - Geomorfologia/Geologia	17
2.2 – Erosão	30
3 – Aspectos Técnicos e Legais Referentes à Mineração	33
3.1 – Aspectos Constitucionais	33
3.2 – Requisitos Processuais Atuais	35
3.3 – A Exigência da Reabilitação de Áreas Degradadas	39
3.4 – Constituição do Estado de São Paulo	40
3.4.1 – Registro de Licença	42
3.4.2 – Alvará de Pesquisa	42
3.4.3 – Portaria de Lavra	43
3.4.4 – Procedimento para Análise na CETESB	44
3.4.5 – Regime de Licenciamento	47
3.4.6 – Regime de Autorização e Concessão	48
3.4.7 – Regime de Autorização e Concessão	49
4 – Aspectos Comparados entre as Porções Leste/Oeste Processos do Meio Físico (erosão) e a Mineração	54
4.1 – Porção Leste	54
4.2 – Porção Oeste	57
4.3 – A mineração	59
4.3.1 – Mineração de argila	60
4.3.2 – Mineração de areia	64
4.3.3 – Mineração de brita	67
5 – Análise Conclusiva das Porções Leste/Oeste	71

6 – Referência Bibliográfica	82
Anexos	90
Anexo 1	91
Quadros e tabelas	95
Figuras	96
Fotos	97

SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental
APM – Área de Proteção aos Mananciais
APP – Área de Proteção Permanente
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

DAIA (SMA) – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DEPRN – Departamento Estadual de Proteção ao Recursos Naturais
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EMDEC – Empresa de Desenvolvimento de Campinas
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IG – Instituto Geológico de São Paulo
MME – Ministério de Minas e Energia
PAE – Plano de Aproveitamento Econômico
PCA – Plano de Controle Ambiental

PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada
RCA – Relatório de Controle Ambiental
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento Sociedade Anônima
SAR – Secretaria de Ação Social
SEPLAMA – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
SETRANSP – Secretaria de Transporte
SMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SP)
SMO Secretaria Municipal de Obras

1 – INTRODUÇÃO

A degradação do meio físico está relacionada intimamente com a modificação da geomorfologia. Esta degradação gera impactos na fauna e flora locais, causa desvalorização imobiliária da região onde ocorre, gera também comprometimentos sociais e culturais.

A degradação do meio físico, conforme Bitar (1990), pode ser entendida como as modificações que ocorrem na dinâmica dos processos do meio físico, tais como: a erosão, o assoreamento dos rios, o escorregamento, etc.

Leão (1991), expõe que a mineração causa as seguintes degradações no meio físico:

- visuais e paisagísticos, originados pela escavações e deposição do estéril e rejeito;
- poluição da água;
- poluição do ar;
- poluição sonora

Poderíamos nos impressionar, se considerássemos que somente a mineração causasse este tipo de agressão, mas a degradação do meio físico pode ocorrer das mais diversas maneiras:

- minerações que se utilizam de técnicas muito rudimentares e que não são fiscalizadas;
- urbanização desenfreada e sem critério técnico, com falta de infra-estrutura, construções realizadas sem supervisão de um técnico habilitado;
- pobreza, miséria, etc..

O mais interessante é que, os municípios possuem um instrumento de políticas públicas, que pode ser eficiente para evitar que tais degradações ocorram. Este instrumento é denominado Plano Diretor.

Conforme Badalo (1986), o Plano Diretor, de um determinado município, visa estabelecer parâmetros à adequação das leis de parcelamento e de zoneamento, às necessidades das diferentes regiões existentes no território municipal, subordinando-se o adensamento e o tipo de uso das construções às condições do meio natural, à infra-estrutura disponível e projetada e, ainda, à capacidade do sistema viário e de transportes.

Base para o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, é singular para cada município, que possui relevo, clima, posição geográfica e uma série de outros fatores singulares. A Lei de Uso e Ocupação do Solo dará a orientação de que forma estão

estabelecidas as condições e formas de uso e ocupação do solo, onde e como devem estar constituídas as glebas, as edificações, área construída, serviços, usos: comercial, residencial e industrial.

O Plano Diretor com base na Lei de Uso e Ocupação do Solo, busca estabelecer políticas específicas de correção e controle, para um desenvolvimento equilibrado e sustentável.

A presente dissertação será, portanto, focada no Plano Diretor e na mineração do Município de Campinas (SP), interligando-os com a geomorfologia deste município, para melhor compreender as causas da degradação do meio físico existentes nele.

Para tanto é necessário destacarmos que, o crescimento de Campinas (SP) vem se dando de maneira intensa desde a década de 70. Por caracterizar-se também pela falta de um efetivo planejamento, o crescimento do município tem originado em suas regiões realidades diferenciadas. Este fato gerou o encarecimento do provimento da infra-estrutura, pois a mancha urbana ocorre de forma espraiada, apresentando glebas vazias em regiões urbanizadas, em contraste com a tendência de ocupação das franjas urbanas, e em alguns casos, de áreas rurais.

Este fato se conforma com o que Viola et. all (1989) descreve sobre o processo de urbanização: *“O processo de urbanização significou um aumento das atividades comerciais, financeiras e de construção civil, gerando graves problemas de transportes e de comunicação. O ruído, o lixo, a contaminação do ar e das águas, foram a expressão de um profundo processo de crise ambiental.”*

Lembramos também que, o intenso processo de periferização experimentado em algumas regiões de Campinas gerou um perfil de aglomeração, provocando graves conseqüências urbanas e sociais, como a deterioração do sítio natural e da qualidade do meio ambiente, desajustes das redes de infra-estrutura urbana; agravamento dos problemas sociais da periferia; comprometimento das finanças públicas pelos custos crescentes da urbanização; constituição de espaços segregados destinados exclusivamente à população de baixa renda, conforme Herman (1989) e Cleveland (1997)

Com relação ao conceito de urbanização, utilizamos dois entendimentos distintos porém complementares. Enquanto para Palen (1975), a urbanização designa a percentagem da população que vive em regiões urbanas, e as mudanças na organização social que

resultam dessas concentrações de população, para Leal (1995), a urbanização é um processo de reprodução do modo de vida urbano e, que portanto, extrapola os limites das cidades e atinge as áreas rurais, campos, florestas, montanhas, etc., onde se tem o predomínio do modo de vida da sociedade de consumo, que têm alto grau de dissociação, de exploração e de conflito com a natureza. Consideramos que os dois conceitos se encaixam com a realidade existente em Campinas.

Segundo Silvertein (1993), nem toda a urbanização ocorre de maneira desordenada, desenfreada; e quando a urbanização ocorre de forma ordenada, tem por objetivo o desenvolvimento sustentável, com valores mais amplos como a qualidade de vida de uma população, aqui notamos novamente a necessidade de um plano diretor aplicado, e não apenas no papel.

Aqui ressaltamos que entendemos desenvolvimento sustentável, como o determinado pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no seu documento Nosso Futuro Comum de 1987, onde desenvolvimento sustentável é aquele que vem ao encontro das necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas necessidades. E avançamos mais ainda, conforme a Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e Caribe (1990), colocando que este desenvolvimento tem gerado uma mudança onde a exploração dos recursos, o progresso tecnológico e as reformas institucionais devem ser realizadas de forma coordenada, ampliando assim as presentes e futuras possibilidades de satisfazer as necessidades e aspirações humanas.

Porém quando atingirmos o grau de uma urbanização ordenada, não poderemos nos esquecer que ela deverá sempre estar procurando reciclar a idéia de um ajuste em duas direções: despesa de proteção/restauração do meio ambiente e degradação/exaustão dos recursos naturais.

A primeira direção desse ajuste será administrado pelo governo nas três esferas (federal, estadual e municipal) através de políticas e instrumentos para o planejamento do meio físico de forma racional e equilibrada. Essa direção necessita de uma visão espaço-temporal, sendo que o planejamento tem que ser contínuo e modificado, conforme se tenha necessidade, ou os comportamentos da sociedade e do ambiente que a abrigam o exijam.

Porém as cidades brasileiras estão longe desta realidade, onde, segundo Jacobi (1997) e Ferraz (1997), temos uma crescente exclusão social provocada por um mercado de trabalho cada vez mais seletivo, fazendo com que as pessoas tenham que trabalhar em empregos socialmente excluídos, pondo em risco o meio ambiente. O grande desafio é tentar gerar empregos que possuam práticas sustentáveis ao mesmo tempo que faça crescer o nível de consciência ambiental na população, para que ela atue como fiscal sobre os agentes responsáveis pela degradação sócio-ambiental.

A segunda direção do ajuste surge quando temos o aumento da urbanização, pois com ela teremos o aumento do consumo dos materiais de construção (areia, brita e argila), neste momento faremos o ajuste relativo à degradação/exaustão de recursos naturais.

E para utilizarmos estes minerais com vistas à minimização dos seus impactos no meio físico, temos que, segundo Bauer (1989), considerar quatro categorias básicas:

1ª - o minerador tem que ter conhecimento das políticas públicas de uso do solo e as regulamentações locais;

2ª - ele tem que ter conhecimento do tipo de regulamentação com que se tem que lidar (qualidade da água, som, poeira, etc.);

3ª - ter as regulamentações do estudo, dando ênfase na questão do impacto visual, tanto antes como depois da extração do mineral, dando ênfase também às questões históricas quanto à arqueologia e à vida silvestre;

4ª - regulamentações do uso do solo, que são os códigos básicos e padrões com que deveremos estar trabalhando (por exemplo: código de construção civil).

Porém o que vemos no Brasil e em especial em Campinas, é que a atividade mineira, realizada para melhorar as condições de vida da população, vem se desenvolvendo de forma conflituosa com os princípios de proteção ao meio ambiente.

Pois as categorias básicas citadas por Bauer (1989) não são seguidas e muitas vezes, segundo Sardou Filho et all. (1991, as extrações são tecnicamente mal conduzidas e sua tecnologia inadequada à exploração dos bens minerais, sendo que as lavras se desenvolvem sem controle ou diretrizes, gerando frentes de lavras abandonadas e na maioria dos casos sem possibilidade de reabilitação e recuperação paisagística.

Corroborando para este fato, que no Brasil, e no município de estudo em Campinas, as minerações de areia, brita e argila não possuem uma legislação específica e clara, como

poderá ser visto no cap. 3, por isto mesmo se torna difícil sua fiscalização tanto em área urbana quanto em área rural. Este fato gera a possibilidade das minerações se encontrarem quase sempre em estado irregular perante a legislação complementar.

O IBAMA(conforme o descrito em seu site: <http://www.ibama.gov.br>), adverte também para este fato, quando ressalta que é necessário estabelecer estratégias e proporcionar a realização das atividades de extração mineral, sem comprometer a qualidade ambiental, aplicando o conceito de aproveitamento sustentado e integrado do recurso natural.

O estudo da mineração no município de Campinas (SP), nos dá uma abrangência melhor para podermos ter uma visão do uso e ocupação do solo, geomorfologia e geologia do município (cap. 2); dos aspectos legais que envolvem essas minerações e constatar sua eficiência (cap. 3); além de poder fazer comparações das diferentes realidades morfológicas (cristalino x sedimentar) e sociais (classe média alta x classe baixa) (cap. 4 e 5).

Para podermos direcionar melhor a degradação do meio físico, causada pela mineração no município de Campinas, buscamos um geo-indicador que se compatibilizasse com o estudo.

O conceito que utilizamos para o termo geo-indicador foi o escrito por Coltrinari (1996): *“geo-indicadores são medidas de magnitudes, frequências, taxas e tendências de processos ou fenômenos geológicos que ocorrem em períodos de 100 anos ou menos, na – ou próximo à – superfície terrestre, sujeitos a variações significativas para a compreensão das mudanças ambientais rápidas. Os geo-indicadores medem os eventos catastróficos e os mais graduais, mais evidentes no intervalo de uma vida humana. Sua aplicação pode ser complexa e de custo elevado, mas a maioria é relativamente simples e de baixo custo”*.

Ao analisarmos o Plano Diretor (1995) de Campinas, resolvemos utilizar a erosão como geo-indicador, por ser constantemente citada neste documento como o principal processo de degradação do meio físico em Campinas (SP).

Segundo o Plano Diretor *“os processos erosivos que ocorrem, condicionados às características dos solos e pela morfologia dos terrenos, são intensificados pela mineração predatória de areia, argila e brita”*. Esta é a razão que nos levou a trabalhar o processo sobre o meio físico associado à atividade de mineração de minerais de uso na construção no município.

Acreditamos que talvez a erosão não seja o mais grave dos impactos negativos causados pela mineração, porém foi o mais citado pelo Plano Diretor.

Segundo Bitar (1995), em uma área de exploração mineral abandonada ou paralisada devem ocorrer processos de degradação do meio físico como:

- escoamento das águas superficiais;
- erosão por sulcos;
- deslizamentos;
- queda de blocos;
- deposição sedimentar

Nos detendo na erosão, temos que a concentração do fluxo freqüentemente associada a intervenções antrópicas, constituem os principais tipos de ação preparatória das quais resulta a exacerbação dos processos erosivos.

A prática da atividade mineira dentro de áreas urbanizadas está mais relacionada à extração de areia, brita e argila, sendo a sua localização um ponto estratégico para o município, pois conforme destacou o presidente da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), Francisco Sanz Esteban, *“o novo processo de crescimento industrial – com crescente importância do mercado interno – faz do grupo formado por areia, calcário, argila e pedras ornamentais um importante peso na balança mineral. Juntos eles representam US\$ 2,5 bilhões da produção mineral brasileira, superior à participação do minério de ferro. O Estado de São Paulo responde por 35% deste valor.”*(Minérios e Minerales, 1997).

Além disso, a localização em áreas urbanas deste tipo de mineral (areia, brita e argila) se faz necessária devido ao aumento do custo, quanto mais distante for a mina do seu principal mercado consumidor. O aumento do custo está relacionado ao preço unitário baixo e peso específico alto.

Como a mineração se baseia na apropriação dos recursos minerais, temos a necessidade e a urgência da criação e da implementação de políticas específicas. Políticas estas que visem o impedimento da degradação e a aplicação de uma educação ambiental; que objetive a minimização da degradação do meio físico. Não nos esquecendo que há, também, a inviabilização de reservas, via expansão das áreas urbanas sem planejamento, e a conseqüente degradação associada às demais atividades.

O planejamento ambiental para a mineração se faz imprescindível, pois conforme Oliveira (1996):” *apesar da importância sócio-econômica dessa atividade mineira, fundamental na consolidação do espaço urbano, há também seu viés deletério ao meio ambiente , afetando diretamente a qualidade de vida dos moradores do entorno das áreas mineradas, através de fragmentos, emissão de poeira, vibração e sobressão do ar, alteração da topografia com cortes, aterros e disposição de rejeitos, que incrementam a taxa de erosão e conseqüente assoreamento das drenagens. Além disso, há o tráfego pesado e modificação da paisagem, sem falar da geração de áreas degradadas quando do abandono das praças de mineração.*”

Porém, conforme George (1984) e Ferraz (1997), a maior parte dos problemas urbanos relativos ao meio físico podem ser minimizadas dependendo de técnicas para sua prevenção e a adoção de medidas corretivas necessárias, entrando aqui o papel fundamental do governo para a orientação e fiscalização necessária para a atividade.

1.1 - HIPÓTESE

A erosão, vista como a degradação do meio físico mais freqüente no município de Campinas (SP), têm outras além daquelas associadas às atividades minerárias, sejam elas predatórias ou não. Ela reflete a desarmonia existente entre a criação do Plano Diretor e sua aplicação.

1.2 – OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

Pesquisar o processo da atividade mineira dentro da área urbana e seus principais problemas relacionados ao meio físico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1 - apresentar o referencial teórico com relação às principais diretrizes e conceitos que guiaram a coleta e seleção de dados;
- 2 - analisar a origem, as causas, os reflexos, bem como discutir os processos de degradação do meio físico causados pela mineração;
- 3 - sugerir forma de se dar continuidade à atividade mineira e minimizando a degradação do meio físico;
- 4 - apontar as demais causas da erosão;
- 5 - explicitar a necessidade do conhecimento geomorfológico/geológico para melhor direcionarmos o planejamento ambiental e a educação ambiental dentro de uma visão espaço-temporal, tanto a curto quanto a longo e médio prazos.

1.3 – METODOLOGIA

Realizamos inicialmente uma pesquisa bibliográfica para caracterizarmos a área de estudo em seus aspectos mais amplos (social, físico, econômico), onde decidimos quais seriam os procedimentos metodológicos mais adequados para este tipo de pesquisa.

Os procedimentos escolhidos para esta dissertação foram: a pesquisa bibliográfica e o levantamento bibliográfico, pesquisa com os moradores que residem próximos às minerações escolhidas; visitas e entrevistas às minerações Prefeitura, CETESB e Polícia Florestal para coletar dados.

Após concluída esta etapa, procuramos no mapa geomorfológico, produzido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Instituto Geológico – Município de Campinas – 1993, escala: 1:50.000, as áreas de minerações existentes no município, para associarmos a litologia das mesmas e quais os principais fatores que poderiam iniciar ou intensificar os processos erosivos.

Para tanto, buscamos o apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, a partir da qual obtivemos informações sobre a localização das minerações e onde decidimos trabalhar

somente com as minerações de areia/argila e apenas uma pedreira paralisada (COWAN), pois as mesmas (areia e argila) representam a maioria das minerações dentro do município de Campinas (vide figura nº 1.1), bem como averiguamos a possível existência de leis municipais referentes as minerações.

Escolhemos as minerações que apresentavam situação irregular tanto na Prefeitura Municipal, como na CETESB, ou mesmo na Polícia Florestal, para melhor visualizarmos a questão da degradação do meio físico.

Selecionamos 28 minerações (tabela nº 1.1), sendo que 24 são na porção oeste de Campinas e 04 na porção leste, sendo que o total de mineradoras existentes no município pode ser encontrado no quadro 1.a e 1.b. O total, segundo o trabalho do IG/SMA (1993), é de 110 minerações funcionando em Campinas, porém ao tentar confirmarmos os dados na CETESB, esta nos informou que não tinha como fornecer o número exato das minerações existentes no município de Campinas (SP).

Após definirmos as minerações a serem estudadas, montamos tabelas com as informações obtidas sobre as mesmas na Secretaria Municipal do Meio Ambiente, para nortear a construção de um questionário para visita às minerações.

O questionário (vide figura nº 1.2) elaborado visava obter os critérios para a escolha do local de extração e o grau de conhecimento dos mineradores sobre o relevo em que estão atuando e transformando. Ainda dentro do questionário procuramos saber qual o conhecimento dos mineradores sobre o sistema legal minerário, nas esferas federal, estadual e municipal

As visitas às minerações foram feitas junto com a Polícia Florestal, que devido ao novo código ambiental nacional, está fazendo vistoria em todas as minerações e também porque os mineradores estavam, neste momento, se negando a receber-nos, devido ao próprio código.

Nestas visitas foram tiradas fotos dos empreendimentos, bem como foram realizadas entrevistas com os trabalhadores e os proprietários das minerações

O Plano Diretor sendo um importante instrumento de referência, foi escolhido para orientar o trabalho, pois nele encontramos dados sobre a atual estrutura, de uso e ocupação do solo do município, bem como suas estratégias e diretrizes para melhorar e orientar o seu crescimento e seu desenvolvimento.

Além disso, o Plano Diretor também nos forneceu dados sobre as porções escolhidas (leste/oeste) e seus principais problemas tanto sócios-econômicos quanto relativos à degradação do meio físico, dando-nos uma noção abrangente de sua formação geomorfológica/geológica, para que pudéssemos espacializar a mesma com os processos erosivos ocorridos no município e, onde também dentro do Plano, temos as referências sobre os processos erosivos e as localidades de sua ocorrência.

Outro documento base, que utilizamos nesta dissertação, foi o trabalho realizado pelo Instituto Geológico em conjunto com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, que também fundamentou para o Plano Diretor de Campinas, onde podemos encontrar dados geomorfológicos, geológicos e relativos à potencialidade mineral do município.

1.4 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa será restringida ao município de Campinas, que compreende uma área de 797,6 km² (IBGE, 1997)¹, tem sua sede localizada na latitude de 22° 53' 21" S, longitude de 47° 04' 39" W, faz divisas com os seguintes municípios: ao norte Jaguariúna, à nordeste Pedreira, à leste Morungaba, ao sudeste Valinhos, ao sul Itupeva e Indaiatuba, ao sudoeste Monte-Mor, à oeste Sumaré e à noroeste Paulínia (fig. nº 1.4). O município de Campinas é drenado pelos rios Atibaia, Jaguari e Capivari, que pertencem à alta bacia do Piracicaba e Médio Tietê, respectivamente.

¹ Fonte: IBGE – Publicado em Diário Oficial da União através da Resolução 24 em 25/07/97

2 – O MEIO FÍSICO ASSOCIADO AO PROCESSO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, EM CAMPINAS

Campinas sofreu seu processo de expansão urbana a partir dos anos 50, ocorrendo o *“predomínio da expansão horizontal e da abertura de novos loteamentos, produzindo uma mancha urbana descontínua que se espraiou, com grandes vazios e áreas de ocupação rarefeita. Nos anos 70 verificou-se o adensamento da ocupação em algumas regiões da cidade, principalmente da porção a sudeste.”* (PMC/SEMP/LAMA - Plano Diretor de Campinas - 1995) (fig. nº 2.1)

Mesmo com um processo de expansão urbana diferenciado do resto do Estado, sendo pioneira na confecção de Planos Diretores (dentro do Estado de São Paulo), Campinas não escapou dos problemas relacionados com seu uso e ocupação do solo, onde possui suas redes de drenagem deterioradas e uma estrutura de saneamento básico considerado precário.

O Plano Diretor de Campinas (1995) foi o esforço no sentido de espacializar as análises dos processos de crescimento da cidade, para poder reunir subsídios, para traçar estratégias específicas para as diferentes porções (regiões) da cidade. A partir da espacialização da problemática urbana do município, foi elaborada uma “Proposta Preliminar de Macrozoneamento de Planejamento”, e passou-se a uma fase de discussão com diferentes setores da administração municipal, dando destaque para a SANASA, SMO, Emdec/Setransp e SARs, incorporando ao trabalho as contribuições apresentadas, ao mesmo tempo a equipe da SEPLAMA continuou desenvolvendo e aprofundando a análise dos problemas e a definição de diretrizes.

Esta necessidade se faz mais explícita, a partir do momento que a lei de uso e ocupação do solo vigente no município, não consegue interagir e se compatibilizar com a dinâmica das transformações que vem sofrendo a cidade, notadamente, no que diz respeito à localização das atividades de comércio e serviços em zonas definidas como predominantemente residenciais. Os pedidos de abertura de firmas, apresentadas ao Departamento de Urbanismo da prefeitura, indicam o volume da multiplicidade das demandas, que têm esbarrado, com frequência nas restrições colocadas pela legislação.

Exemplo da dinâmica que ocorre no município, é o fato de que na região administrativa oeste de Campinas, a bacia do rio Capivari, responsável pelo abastecimento de água da cidade, recebe uma grande quantidade de esgotos provindos principalmente do córrego Piçarrão, (cerca de 1,5 m³/s do esgoto coletado no município – Plano Diretor 1995) e demais afluentes do mesmo que drenam áreas urbanizadas, ocasionando assim uma forte degradação ambiental da bacia. Degradação esta profundamente agravada pela lavra predatória de argila e areia que é realizada em suas margens, sem respeitar as matas ciliares, bem como a falta de fiscalização e o cumprimento da legislação existente.

Para minimizar os problemas existentes, com relação as atividades comerciais, num centro urbano como Campinas, que além de atender as atividades comerciais dos municípios vizinhos, possui outros problemas urbanos, de caráter estrutural, a Prefeitura Municipal de Campinas definiu um macrozoneamento de planejamento tendo como meta principal a retomada do nível da qualidade de vida para a população do município.

Adotou-se como parâmetro, atender ao mesmo tempo o referencial da preservação do patrimônio cultural, a racionalização do uso dos recursos naturais, associados à qualidade e ao equilíbrio ambiental do município.

Baseados no ponto de vista ambiental, identificaram-se áreas com restrições para a ocupação urbana, ou seja, aquelas com potencial de exploração agrícola ou mineral, e as de preservação ou conservação, as demais áreas foram delimitadas pelas condições das bacias hidrográficas. As considerações relacionadas com a questão urbana se vincularam nas análises do perfil do parcelamento, do uso e ocupação do solo das diferentes regiões, assim como as tendências do crescimento urbano e do estudo da capacidade de infra-estrutura instalada e prevista, incluindo o sistema viário, transportes, drenagem, água e arruamentos.

Cabe aqui lembrarmos que, o adensamento urbano está sendo realizado na vertical, principalmente na região central da cidade, tendendo a espalhar-se por toda a área urbanizada consolidada e também fora dela. Sua dinâmica, muitas vezes, é mais rápida que a sistematização de uma infra-estrutura, gerando assim uma sobrecarga sobre a mesma, e como consequência disto, ocorrem perdas na qualidade de vida urbana.

Esta verticalização gera uma concentração de atividades muito forte na área central, em contraposição aos bairros periféricos, principalmente na região oeste, dando espaço para

que os empreendimentos cresçam com padrões paralelos aos da Lei de Uso e Ocupação do Solo vigentes em Campinas.

O Plano Diretor, definiu sete macrozonas (vide fig. nº 2.2) que formam um gradiente quanto à factibilidade e conveniência de urbanização no curto, médio e longo prazos.

As macrozonas se diferem por suas características de dinâmica de desenvolvimento, e para elas definiram-se diretrizes estratégicas de orientação para um desenvolvimento adequado. As sete macrozonas são:

-
- Macrozona 1 – Área de Proteção Ambiental – APA;
 - Macrozona 2 – Área com Restrição à Urbanização – ARU;
 - Macrozona 3 – Área de Urbanização Controlada Norte – AUC-N;
 - Macrozona 4 – Área de Urbanização Consolidada - ACON
 - Macrozona 5 – Área de Recuperação Urbana – AREC;
 - Macrozona 6 – Área de Urbanização Controlada Sul – AUC-S;
 - Macrozona 7 – Área Imprópria à Urbanização – AIU
-

A caracterização de cada macrozona também é realizada para que possamos abarcar o universo de cada uma. No caso desta dissertação buscamos caracterizá-la conforme seu potencial mineral, destacando outras atividades que possam estar associadas aos processos erosivos.

A Macrozona 1 é caracterizada pela baixa densidade de urbanização, sendo considerada, portanto, em sua maior parte área rural. No aspecto ambiental, ela possui um patrimônio mineral rico devido ao sistema de relevo e onde se tem rochas ornamentais, pedras de talhe e cantaria, e onde há ainda extração de areia e material de empréstimo, utilizado pela construção civil. Porém, na maioria das vezes a lavra é predatória, e juntamente com a intensificação do parcelamento do uso do solo para fins urbanos e com a morfologia local, gera um processo de erosão que desconfigurando a paisagem, assoreando os rios e pondo em risco o potencial dos recursos hídricos.

Ressaltamos o fato de que o Observatório Astronômico do Capricórnio, situado na área rural de Joaquim Egídio, está em vias de fechar devido às pedreiras existentes nas proximidades e que lançam partículas sólidas no ar, e provocam instabilidade nas vertentes. Além disso, também em decorrência da proximidade de loteamentos e estradas, com a iluminação artificial noturna prejudica o trabalho de observação e pesquisa.

Já na Macrozona 2, que também é uma área predominantemente rural, há uma importante presença de áreas com potencial para mineração de areia e argila nas várzeas do rio Atibaia, bem como formação localizada de ravinas e voçorocas na margem esquerda do córrego Tanquinho. Esta Macrozona possui minerações de areia, argila e algumas das voçorocas brita (foto. nº 2.1) são provocadas por estas minerações.

Na Macrozona 3, existem dinâmicas de urbanização distintas e onde se faz necessário a orientação e controle para evitar o processo de ocupação desordenado.

Esta macrozona possui um bom potencial de água subterrânea em terrenos colinosos, localizados ao longo da rodovia D. Pedro I e a leste da rodovia Campinas-Mogi-Mirim. Dispõe também de potencial para a exploração de argila – ao longo do ribeirão Anhumas e na região da fazenda Santa Eudóxia, fora do perímetro urbano – e de pedra para brita, em áreas vazias dentro do perímetro urbano, na fazenda Santa Genebra.

Nesta Macrozona temos minerações de areia e brita, que na sua grande maioria são irregulares, pela falta de especificidade da legislação.

A Macrozona 4 é urbana por excelência e a mais adensada do município, concentrando também o maior número de atividades urbanas do município.

Com relação aos recursos minerais, apresenta potencialidade para exploração de argila para cerâmica vermelha e diabásio para brita. E como explicita no Plano Diretor, existem diversos empreendimentos ativos, apesar dos conflitos gerados pelo avanço da urbanização sobre as áreas de exploração: várias lavras de areia e argila na várzea e leito ativo do rio Capivari, lavra de diabásio para brita na rodovia Campinas–Monte-Mor e aproveitamento de água mineral no Jardim São Pedro.

Segundo o mesmo documento, a exploração mineral gera impactos como formação de cavas alagadas e abandonadas (lavras de areia e argila), comprometimento da mata ciliar, provocando a degradação intensa da várzea do rio Capivari e grande área de lavra abandonada com taludes íngremes, associadas a uma antiga pedreira de diabásio. Essas áreas devem ser objeto de plano de recuperação do solo, sob responsabilidade do empreendedor ou superficiário, ficando demonstrada a prioridade para a ocupação urbana, sendo esta incompatível com a atividade de mineração. Esse tipo de atividade fica reservada para macrozonas que tenham potencial mineral e não estejam tão urbanizadas (como por exemplo: macrozona 2 e 7).

A maior parte da Macrozona 5 está dentro do perímetro urbano. Parte da várzea do Rio Capivari encontra-se bastante alterada por atividades de mineração de argila e areia, refletindo assim a má ocupação do uso do solo.

A Macrozona 6 está a leste da rodovia Santos Dumont. Ela possui potencialidade restrita para exploração de areia e argila nas proximidades do rio Capivari e de rocha gnáissica para brita (pontualmente). Tem-se o registro de lavra de areia e argila, associada ao leito ativo e várzea do rio Capivari, além de lavra de gnaiss para brita. Os impactos aqui associados a estes empreendimentos têm como referência a formação de cavas alagadas na várzea do rio (areia e argila) (fotos. nº 2.2; 2.3); e alteração no modelo do relevo e praça de lavra abandonada(brita). Existem olarias e cerâmicas ao longo do rio Capivari, em zona urbana.

A região situada na margem esquerda do rio Capivari apresenta boas condições de permeabilidade em função da grande quantidade de áreas vagas, condição essa que deve ser mantida. A presença do aquífero cristalino na macrozona indica a potencialidade dos recursos hídricos subterrâneos, cuja exploração deverá, no entanto, ser avaliada.

A Macrozona 7 está situada ao sul do município e é imprópria para urbanização devido a presença de mananciais hídricos. Grande parte desta região tem potencial para extração mineral com jazidas de argila para cerâmica vermelha. Esta macrozona possui, inclusive, minerações de areia e argila que atuam dentro dos padrões exigidos pela legislação, mas a maioria não está totalmente de acordo com a legislação vigente.

Os limites das macrozonas 3, 4, 5 e 6 foram traçados, principalmente, a partir dos divisores de água e das barreiras físicas existentes no município. O conceito de gestão incorpora os fundamentos da gestão integrada de bacias hidrográficas, por tratar-se de áreas delimitadas naturalmente, por limites de escoamento das águas e que convergem para a mesma drenagem. Assim, foram utilizadas como unidades básicas, de limites das macrozonas 3, 4, 5 e 6, as microbacias urbanas afluentes das principais bacias hidrográficas que compõem a drenagem do município: a do rio Piracicaba e a do Capivari (fig. nº 2.3).

Campinas está situada na bacia do rio Piracicaba em suas porções Norte e Leste, onde possuímos a seguinte subdivisão: bacias hidrográficas a serem protegidas, e bacias a serem recuperadas. Nas primeiras se enquadram as dos rios Jaguari e Atibaia (situadas nas

macrozonas 1 e 2); Em condições de serem recuperadas, foram consideradas as bacias dos córregos Anhumas, Quilombo e Samambaia (situadas na macrozona 3).

Já a parte Sul-Sudoeste do município é ocupada pela bacia do rio Capivari; também está constituída por bacias a serem protegidas (a do rio Capivari-Mirim e a do rio Capivari, águas acima da captação, ocupando a macrozona 7) e aquelas a serem recuperadas (bacias do córrego Piçarrão e dos demais afluentes da margem esquerda e direita do rio Capivari, que ocupam as macrozonas 4, 5 e 6).

Verificamos que existe uma estreita relação entre a urbanização, o grau de degradação das microbacias e a baixa qualidade da água. Além disto, observamos a existência das condições sócio-econômicas distintas nas bacias do rio Piracicaba e do rio Capivari, consideradas como elementos importantes para o estabelecimento das diretrizes do planejamento e de políticas públicas.

O Plano Diretor nos adverte para o fato de que a expansão urbana em certas áreas rurais [macrozonas 1 (em sua maior porção), 2 e 7] são desaconselháveis, visto que podem estar voltadas para o uso agrícola, a criação de animais e a extração mineral. Além disso, algumas são patrimônio natural, incluindo a paisagem que tem de ser preservada, sem contar o fato da baixa capacidade de suporte do sítio rural aos usos urbanos mais consolidados.

O Plano Diretor também ressalta a necessidade de uma política ambiental organicamente articulada às demais políticas setoriais, buscando vencer os desajustes sociais e ecológicos, com a introdução do processo de desenvolvimento sustentável, que possibilite a todos terem uma qualidade de vida adequada e que permita a cada um se expandir e realizar suas potencialidades, onde dentro destas potencialidades está a potencialidade mineral (fig. nº 2.4).

O Plano menciona vários programas, dentre os quais destacamos o Programa de Controle da Exploração Mineral, com a definição de regras para o desenvolvimento racional de lavra, e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas em função da exploração mineral, da deposição de resíduos sólidos e da implantação inadequada de parcelamentos urbanos.

Após uma breve explanação sobre as macrozonas realizada, partimos agora para a caracterização da geomorfologia deste município, com intuito de ampliar o entendimento

do meio físico de Campinas de uma maneira mais sistemática e de racionalizar recursos públicos e privados, quando da ocupação do solo.

2.1 - Geomorfologia/Geologia -

Segundo Ross (1990), o fato do relevo possuir uma grande diversidade de tipos de formas, mesmo que estas pareçam estáticas e iguais, produz em nós a necessidade de entendermos o que está por detrás de cada padrão. Pois apesar de parecerem estáticas e iguais, estas formas são dinâmicas e se manifestam no espaço-tempo de maneira diferenciada.

O conhecimento geomorfológico, segundo Becker (1995) e Guerra et al. (1996), deve ser e é utilizado para auxiliar na solução de questões pertinentes à transformação do relevo ou à alteração dos processos superficiais, quando a geomorfologia é aplicada aos estudos ambientais há a minimização das distorções topográficas e assim, melhor entendimento dos processos interligados úteis à restauração e à sustentação do equilíbrio natural.

Desta forma, a geomorfologia nos auxiliará no conhecimento das formas do relevo campineiro, enquanto a geologia nos mostrará a dinâmica subterrânea deste relevo, gerando assim a noção de como deve ser tratado este ambiente, no que tange à mineração.

Utilizamos o trabalho Antônio Christofolletti, - O fenômeno morfogenético no município de Campinas – SP(1968), e os dados geomorfológicos contidos no trabalho do Instituto Geológico e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo para a Prefeitura de Campinas em 1993 e os utilizados no Plano: Diretor de Campinas/1995, nos Planos Diretores Locais de Gestão Urbana de Campo Grande (1996), Barão Geraldo (1996) e da APA Municipal (1996).

O município de Campinas, segundo Cavalcanti (1996-a), é caracterizado por ser uma região de transição entre dois compartimentos geomorfológicos distintos: o Planalto Atlântico, na sub-região ocupada pela Mantiqueira e que corresponde a relevos de morros e serras do Planalto Jundiá (com altitudes máximas de 990m); e a Depressão Periférica, que

possui relevos de colinas e morrotes (com altitudes médias entre 660 e 700m) fazendo parte da Zona do Médio Tietê.

As regiões leste e nordeste de Campinas fazem parte da Zona Cristalina do Norte, e as regiões sul e sudeste fazem parte da Zona do Médio Tietê. A Depressão Periférica é a porção onde está localizada a quase totalidade da malha urbana do município.

No que tange ao clima, este pode ser classificado como Subtropical de Altitude, com verão quente e úmido e, inverno seco e frio, apresentando temperatura média anual de 20,6 °C. A precipitação média é de aproximadamente 1700 mm, concentrados no período mais chuvoso, que compreende os meses de outubro à março.

É importante destacarmos que a vegetação primária quase não existe. A floresta latifoliada e o cerrado que recobriam a maior parte do município, ocorrem de maneira esparsa e em alguns pontos, devido a crescente expansão urbana, sendo esta responsável pela destruição dos capões de mata e por trechos de matas ciliares.

Para melhor compreendermos a degradação do meio físico dentro do município de Campinas, se faz necessário uma caracterização geomorfológica e geológica, desta região, para uma visão mais abrangente, pois é a morfologia constitui importante fator da erosão, através do poder erosivo das enxurradas. O fator morfológico atua de forma heterogênea, sendo passível de regionalização ou de um zoneamento, através dos seguintes critérios: declividade, desnível local, domínio litomorfológico, a natureza e condições do estado do material à superfície.

A litologia do município é representada por dois grupos: o cristalino e o sedimentar. O complexo cristalino está localizado na parte leste, e para Christofolletti (1968) os afloramentos litológicos pré-cambrianos formam faixas paralelas de direção NNE-SSW. A faixa que entra em contato com os sedimentos do grupo Tubarão é formada por xistos e gnaisses, e apresenta largura variável de 5 a 10 km. Na parte leste desta área de fácies gnáissicas há uma zona de brechação, com larguras de 1 a 2 km, de direção NE-SW, responsável por uma parte do curso do rio Atibaia. Acompanhando a mesma direção uma estreita faixa de quartzito ao longo da borda oriental da zona de brechação, causa de cristas alinhadas e salientes.

Todo extremo oriental do município, a leste de Sousas, apresenta afloramentos de granitos ricos em microclínios. Tais granitos fazem parte do maciço Morungaba que exhibe

acentuada direção NE-SW, concordante com a estrutura regional. A leste de Joaquim Egídio, e prolongando-se pelo norte do município de Valinhos há afloramentos de biotita-granitos, ricos em biotita com orientação subparalela, que formam uma faixa relativamente estreita nas vizinhanças de Joaquim Egídio, de cerca de 2 km, mas que se alarga em direção de SE, chegando alcançar 10-12 km de largura.

Os granitos, em geral, apresentam três sistemas principais de diaclases, respectivamente: paralela (NNE-SSW) e perpendicular (SWS-ESE) à direção estrutural regional; subverticais a verticais e um de posição subhorizontal (diaclases de alívio de tensão).

Para Christofolletti (1968), entre a cidade de Campinas e o vale do rio Atibaia, o grupo Tubarão sofre solução de continuidade, devido a afloramentos de intrusivas básicas, predominantemente formadas pelos diabásios, constituindo uma faixa de largura variável em direção grosseiramente SE-NW. Ao norte do município de Campinas, o curso do rio Atibaia é dificultado por esses afloramentos de diabásios, o que provoca o aparecimento de uma planície fluvial com sedimentos recentes, onde se depositaram areias, argilas e cascalhos.

Os intensos e extensos derrames ocorridos no mesozóico são a causa da existência das intrusivas básicas nesta região. As intrusivas básicas datam do cretáceo. As datações geocronológicas pelo método potássio-argônio em análise de rocha total, feitas por Amaral et al. (1965), revelaram que duas determinações, uma da pedreira Brasil, em Campinas, e outra da pedreira Florianópolis, em Jaguariúna², revelaram respectivamente idades de 120,8 m.a. e 119,8 m.a., situando-se entre o cretáceo inferior e médio.

Estas intrusões ocupam posição de sills entre as rochas cristalinas e sedimentares carboníferas, ocupando o plano de fraqueza representado pelo contato entre ambas. A retirada da cobertura sedimentar provocou o afloramento tanto das rochas diabásicas como das rochas pré-cambrianas, mostrando terem as intrusões se acomodado ao relevo da superfície cristalina que é verificado ao norte de Campinas, com o preenchimento de uma depressão em rochas gnáissicas.

Em toda zona cristalina, é comum a presença de reentrâncias, formando bolsões, com nítidas rupturas de declive e vertentes côncavas. Esses anfiteatros são atualmente

² Atualmente ambas não estão mais em atividade

secos, ocupam as partes médias e altas das vertentes e funcionam como pequenos receptáculos para o escoamento das águas pluviais. Os biotita-granitos, entretanto, apresentam paisagem morfológica em vivo contraste com aquela até agora descrita. Acompanhando uma linha NNE-SSW, grosseiramente de Joaquim Egídio à Valinhos, há uma linha de escarpas íngremes dominando a paisagem circundante, com amplitude altimétrica de 100 – 120 metros. Estando situada a nordeste do município de Campinas com a Serra das Cabras, a Serra dos Cocais, forma a maior saliência topográfica do município.

Nas vizinhanças de Joaquim Egídio, esta saliência é comumente conhecida como Serra das Cabras, ao norte de Valinhos recebe o nome de Serra dos Cocais, mas não há uma separação entre as duas porções, a não ser ligeiro aumento de altitude.

Para melhor compreender estes dados, referentes ao Planalto Cristalino, utilizamos as seguintes unidades de relevo referenciadas no trabalho realizado pelo IG/SMA (1993), onde temos as seguintes unidades de relevo: Morrotes e Colinas de Cimeira, Morros e Morrotes, Escarpas Degradadas por Vales Subparalelos, Morros Paralelos e Colinas Alveolares.

Os trabalhos citados fazem sempre menção de ser esta região (Planalto Atlântico) possuidora de uma resistência distinta com relação ao intemperismo e a erosão, devido as suas diferenças composicionais e estruturas maiores, porém ao fazermos uma visita de campo por esta região percebemos que a erosão e o intemperismo estão atuando de forma significativa sobre a mesma.

Corroborando para esse fato, Campinas ter sido um município com atividades cafeeiras, aproximadamente da segunda metade do século XIX até início deste século (XX), sofrendo, portanto, um desmatamento intenso e após passar pelo café não houve um reflorestamento com plantas nativas, mas sim com espécies de outras regiões, temos que levar em conta também o fato de existir nesta região minerações abandonadas (foto. nº 2.1) e loteamentos clandestinos, que causaram desmatamento e que não reconstituíram a pouca vegetação primária restante.

Com isso abriu-se um espaço para uma maior fragilidade no terreno, e uma tendência maior para a atuação do processo erosivo.

Nesta região, a cobertura detritica é constituída por solo podzólico vermelho amarelo, com textura argilosa e litólicos restritos, com um solo superficial bruno

avermelhado a vermelho amarelo, de textura areno-argilosa, e com o teor de argila aumentando com a profundidade, seu solo residual é vermelho amarelo a vermelho, com textura argilosa.

Nos reportando agora para a Depressão Periférica, temos que as rochas sedimentares, localizadas à oeste, correspondem a um pequeno segmento da borda oriental da bacia sedimentar do Paraná, de onde provêm afloramentos de origem fluvial e lacustre glacial, litologicamente representados por argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados (fig. n° 2.3 à 2.5).

Predominam as cores amareladas e avermelhadas oriundas da meteorização de depósitos originalmente cinzentos. Os arenitos, de grão médio, são geralmente de estrutura maciça ou com acamamento apenas visível, enquanto os siltitos e argilitos são rítmicos e exibem laminação milimétrica a centimétrica.

Em Campinas não se encontram conglomerados flúvio-glaciais em afloramentos, embora um típico seja encontrado na rodovia entre Campinas e Mogi-Mirim, no desvio de Jaguariúna. Este conglomerado é pouco selecionado e exhibe arredondamento pouco pronunciado dos seixos, entre os quais predominam as formas ovóides. Os maiores atingem até algumas dezenas de centímetros, e a natureza litológica dos seixos é variada, predominando os de quartzo.

Com vistas às características da litologia e a ocorrência geográfica, podemos correlacionar a formação como pertencentes à formação Itú do grupo Tubarão.

A idade deste grupo é reconhecida como do carbonífero superior e Loczy (1964), precisa melhor como sendo do pensilvaniano inferior. Segundo Melfi et. all (1966), os principais afloramentos sedimentares carboníferos estão localizados na parte centro-norte de Campinas, e ao sul aparecem somente nas baixas vertentes, principalmente ao longo dos principais afluentes e do vale do rio Capivari. Isto porque estes sedimentos são capeados por depósitos sedimentares, que têm sido comumente considerados como neo-cenozóicos.

Os depósitos neo-cenozóicos se caracterizam por serem incipientemente consolidados e formados de forma especial por areias e cascalhos. Estas rochas são pobres em estruturas sedimentares que se destacam por mostrarem rápidas alterações litológicas e, com freqüência, pela ocorrência de depósitos mal selecionados. Recobrem extensivamente

a formação glacial nos planos interflúvios colinosos, demonstrando espessura variável de uma ou duas dezenas de metros.

De forma mais sintética, também recobrem os cimos da topografia suavizada das rochas pré-cambrianas. Sustentam uma vegetação de cerrado, originam solos do tipo latossolo e seus contatos são nítidos e aparentemente horizontais nas vertentes dos afluentes dos maiores cursos d'água, separando as áreas mais altas, de topografia suavizada, das mais baixas e movimentadas, esculpidas em rochas de origem glacial.

No contato entre as duas formas aparecem, *com “frequência linhas de seixos com espessura variável, de alguns centímetros até metros, constituídas por seixos rolados e subangulares de quartzitos, quartzo, granitos, gnaisses e concreções ferruginosas* (Melfi et. all).”

Para Christofolletti (1968), o conjunto sedimentar se distingue pelas formas de relevo dos sedimentos de origem glacial, dos depósitos pedimentares e das baixadas fluviais.

Os sedimentos carboníferos apresentam topografia cujas altitude cimeiras atingem 650 – 680 metros. Constituem predominantemente por formas colinosas, com vertentes de fraca declividade, em paisagem global que se perde no horizonte. Os perfis das vertentes constituem o traço marcante desse relevo. Nota-se neles exagerado desenvolvimento dos trechos convexos, convexidade que geralmente atinge o fundo dos vales, quando os córregos e ribeirões que os percorrem ainda não desenvolveram plano aluvial.

Quando a planície aluvial está formada, há um trecho côncavo na parte inferior das vertentes que suavemente entra em ligação com a parte plana do fundo dos vales. A passagem entre os setores convexo e côncavo é quase imperceptível, formando trecho retilíneo de fraco declive. Os declives dos interflúvios situam-se entre 0 e 3° e as vertentes apresentam um declive mais acentuado, geralmente entre 8 e 12° .

Os depósitos pedimentares encontrados na parte sul do município apresentam formas de relevo aplainadas nos largos interflúvios. O entalhamento fluvial, ultrapassando essa formação, encontrou os sedimentos de origem glacial subjacentes. A parte superior da vertente é ligeiramente convexa, enquanto o trecho côncavo é esculpido nos sedimentos glaciais e apresenta ação erosiva mais intensa, originando modelado mais acentuado. Nos vales secos existentes na área, as vertentes são inteiramente convexas, mas suaves. Os

declives, no máximo, são da ordem de 15° , e os mais encontrados são inferiores a 10° . Ao longo do vale do rio Capivari é flagrante o aparecimento de um terraço situado a 20-25 metros acima do leito fluvial, talhado em rochas carboníferas. A drenagem fluvial é rala nos depósitos pedimentares e mais densa sobre os sedimentos carboníferos.

As baixas fluviais encontradas ao longo dos riachos e ribeirões são relativamente estreitas, com poucas dezenas de metros de largura, e seus sedimentos são formados principalmente por areias. A altitude relativa desse baixo terraço está a 1-2 metros acima do leito fluvial, e pode ser considerado o leito maior, pois é inundado quando das ondas máximas das cheias.

O seu perfil apresenta-se plano, com margens quase verticais. As várzeas dos principais rios possuem extensão maior, orçando em centenas de metros. O rio Capivari firma ampla planície aluvial ao penetrar os afloramentos sedimentares, na altura da estrada Vinhedo-Viracopos (nas proximidades da Fazenda Capivari).

O nível relativo é de 2 à 3 metros acima do leito menor e o perfil transversal é quase horizontal. O rio Atibaia, ao norte do município, ao ser barrado pelas intrusivas básicas, construiu ampla planície, acusando nas fotografias aéreas, as características marcantes do meandramento divagante.

A presença dos afloramentos de diabásio nos mostra uma paisagem característica. Em conjunto, dominam formas colinosas, com vertentes suaves, sendo a movimentação topográfica menor do que nas áreas de sedimentos de origem glacial, devido à menor densidade da rede hidrográfica, implicando numa maior extensão ocupada pelas colinas, e na menor amplitude altimétrica entre os cumes e os vales.

As vertentes apresentam predominância dos trechos convexos, que muitas vezes formam todo o declive, entrando em contato brusco com os fundos aluviais dos vales. Isto é bem visível nas proximidades de Boa Vista, no contato com a planície do rio Atibaia, e em vários trechos do ribeirão Anhumas.

Outro tipo de vertente característica, esculpida nos afloramentos de diabásio, é o formado por um trecho convexo superior, longo trecho retilíneo ou suavemente côncavo de fraca inclinação (5°), terminando por outra pequena convexidade que entra em junção com a estreita planície aluvial, como acontece nas proximidades de Barão Geraldo.

Em toda a área, as cabeceiras dos riachos e nascentes são bem marcadas, com rupturas nítidas de declive. Normalmente, os trechos côncavos ocupam as partes intermediárias das vertentes, são amplos e dão a tônica morfológica desta paisagem.

As altitudes das colinas geralmente orçam por 600 – 630 metros, enquanto os vales estão entalhados a 20 – 30 metros, ou um pouco ou mais. Quando afloram corpos intrusivos de grande porte, as rochas diabásicas chegam a atingir a 700 metros, como é o caso do bairro Chapadão, na cidade de Campinas.

Com a intenção de termos uma melhor noção do tipo de unidade de relevo existente na Depressão Periférica utilizamos o trabalho do IG/SMA (1993), que distingue as seguintes unidades de relevo:

relacionadas a pediplanação: Colinas Amplas, Colinas Médias e Amplas e Colinas Alongadas;

correspondentes à dissecação, temos: Colinas Médias, Colinas Pequenas, Colinas Pequenas e Morrotes, Colinas e Morrotes e Morrotes Paralelos.(fig 2.5)

Na Depressão Periférica as colinas amplas e médias possuem, em sua cobertura detritica, latossolo roxo e latossolo vermelho amarelo (respectivamente) e ambos possuem textura argilosa, seus solos superficiais são bruno avermelhado e os seus solos residuais são bruno avermelhado (com alta permeabilidade e porosidade, nas colinas amplas) e vermelho amarelo (nas colinas médias).

As colinas alongadas possuem solo podzólico vermelho amarelo, (textura arenosa), solo superficial bruno escuro a vermelho amarelado (textura arenosa) e um solo residual vermelho amarelo (textura siltosa).

Já as colinas e morrotes, bem como os morrotes paralelos, possuem solos podzólicos vermelho amarelo (textura argilosa), solos superficiais bruno avermelhado a vermelho amarelado (textura areno-argilosa) e solos residuais vermelho amarelo a vermelho (textura argilosa).

As colinas pequenas e morrotes têm um solo podzólico vermelho amarelo (textura arenosa), um solo superficial bruno escuro a vermelho amarelado (textura arenosa) e solo residual vermelho amarelo (textura siltosa).

A descrição do compartimento geomorfológico (Bacia Sedimentar) nos revela que nesta região temos uma fragilidade em grau maior ao intemperismo e a erosão do que no Planalto Atlântico, ocorrendo de fato processos erosivos intensos nesta região.

A linha de contato entre a província cristalina, pré-cristalina e a sedimentar carbonífera exibe rendilhado, com saliências e reentrâncias, mas apresenta lineamento geral de direção grosseiramente NNE-SSW. A cobertura sedimentar penetra mais para oriente ao longo dos espigões e colinas mais elevadas, enquanto as apófises dos afloramentos cristalinos avançam para o ocidente, acompanhando os cursos fluviais.

Para Christofolletti (1968), esta interpenetração deve-se ao fato de haver o contato estrutural por planos inclinados entre o escudo e a bacia sedimentar. A superfície Itaguá, pré-devoniana, inclina-se para W e NW em cerca de 25 m/km.

Como a sua topografia não era plana, a espessura sedimentar era variável. Se a remoção elaborasse um plano horizontal, os sedimentos teriam limite convexo nos vales da superfície cristalina e côncavo nos interflúvios. Entretanto, a remoção efetuou-se pelos processos de entalhamento fluvial, ocasionando a distribuição que ora se verifica. Os restos do capeamento carbonífero estendem-se mais para leste por meio dos interflúvios.

Alguns restos das formações glaciárias permaneceram aninhachadas nas depressões da topografia da superfície Itaguá, formando ilhas de sedimentos em plena zona cristalina, como se verifica nas vizinhanças de Sousas.

Representando fase de deposição recente, há sedimentos capeando os interflúvios, recobrando rochas de origem glacial, gnaisses e outras, formando a capa sedimentar, como se pode constatar ao longo dos rios Capivari-Mirim, Capivari, Atibaia e Jaguari, estando a ocorrência mais oeste localizada na beira setentrional do leito Atibaia, a uns 2 km ao norte de Paulínia e a cerca de 10 km do contato litológico entre o embasamento cristalino e a bacia sedimentar. Este afloramento é composto por gnaisses e biotita-granito.

Os gnaisses e os granodioritos componentes da primeira faixa cristalina apresentam relevo de colinas amorreadas, com topos planos e vertentes ostentando inclinação um pouco maior que as esculpidas nos sedimentos de origem glacial. A acentuação da declividade (10 e 20°) é pequena e faz-se paulatinamente, à medida que penetramos mais fundo na área cristalina, diminuindo pouco a pouco as características e a confusão com as formas das rochas sedimentares e diabásicas. O mesmo verificamos com o desnível

altimétrico, que se torna mais acentuado, dando oportunidade ao aparecimento de paisagem mais amorreada que colinosa. A densidade da drenagem também é maior.

O que nos chama atenção nesta faixa litológica é o prolongamento observável no nível dos topos dos morros cristalinos com os das colinas salientes da borda da Depressão Periférica, aqui orçando pelas cotas de 650 metros e lá atingindo valores altimétricos um pouco mais elevados, por volta de 700 metros.

Os ribeirões e riachos desta faixa cristalina apresentam fundo plano mais amplo que na área sedimentar. Entretanto, a maior diferença consiste na brusca quebra de gradiente, quando os perfis convexos das vertentes entram em contato com este plano aluvial. Os trechos côncavos são restritos à cabeceira das nascentes e ao sopé de algumas vertentes, sempre que há deposição coluvial.

Não percebemos a presença de matacões neste domínio litológico, embora exista com relativa frequência a presença de lajedos que insignificamente elevam alguns pontos das vertentes. Há também a presença de vertentes apresentando longos perfis retilíneos, inclinados de 10° , tendo, em sua parte montante e a jusante, uma quebra de perfil onde surgem convexidades. A convexidade superior é a mais comum, enquanto a inferior pode desaparecer e o perfil retilíneo passa a côncavo.

Os granitos apresentam uma morfologia amorreada, semelhante ao do Planalto Atlântico. Os topos continuam convexos aplainados, mas apresentam maior movimentação de relevo. Os perfis das vertentes são predominantemente convexos.

Não há quase lugar para o aparecimento de trechos côncavos. A declividade é muito elevada, superior a 20° , sendo comum a presença de vertentes convexas com 30° , 35° ou maiores. Os riachos entalham profundamente os seus leitos e originam movimentação maior da topografia e a existência de altas declividades.

O mapa geológico (fig. nº 2.5) também mostra muito bem o que ocorre, logo ao norte da cidade de Campinas, grande penetração dos terrenos cristalinos em plena área interfluvial, formada por xistos e gnaisses. Esta área predominantemente gnáissica vê-se prolongada em direção noroeste pelos maiores afloramentos de intrusivas básicas aqui encontradas, que alcançam o curso atual do Atibaia, ultrapassando-o, inclusive ao norte do município.

As formas de relevo estão relacionadas aos afloramentos litológicos, pois sobre eles os processos morfogenéticos atuaram no decorrer do tempo geológico, a fim de elaborar a topografia atual.

Tomando como ponto de referência o critério litológico, pode-se distinguir dois grandes domínios morfológicos: o sedimentar e o cristalino. Porém, a delimitação das formas de relevo não correspondem exatamente ao limite geológico entre o escudo e a bacia sedimentar, e a passagem entre as duas áreas morfológicas não é prontamente perceptível.

Este fato é explicado pela grande espessura do manto de alteração, que cria nas rochas cristalinas condições de comportamento semelhante ao das rochas sedimentares. Só gradualmente vai surgindo uma diferenciação entre as formas topográficas da Depressão Periférica e as do Planalto Atlântico. Em determinados pontos essa passagem é mais rápida, como ocorre na parte oriental do município, onde se passa de uma topografia já amorreada para as vertentes íngremes da Serra dos Cocais.

Segundo o estudo realizado pelo IG/SMA (1993), Campinas possui, de forma geral, três tipos de terrenos geológicos, a saber: a leste, rochas pré-cambrianas de alto e médio graus metamórficos intrudidas por granitos e a oeste por rochas sedimentares do Subgrupo Itararé e diabásios do mesmo evento magmático gerados da Formação Serra Geral.

As rochas pré-cambrianas do município de Campinas, segundo Hasui et al (1984) estão localizadas no contexto regional da Província Mantiqueira, Setor Central e na porção extrema sudoeste do Maciço de Guaxupé, onde temos a formação do Complexo Amparo.

O Complexo Amparo é delimitado, a norte pelo o Complexo Varginha, a sudeste pelo Complexo Paraíba do Sul e, a sul pelo Grupo São Roque, respectivamente, através das Falhas de Jacutinga, Camanducaia e Jundivira-Itu.

Pelos estudos do IG/SMA (1993), o município é representado por um pacote de sedimentos psamo-pelíticos e químicos, com intercalações de corpos máficos e ultramáficos, transformados em fácies anfíbolito. As rochas sofreram migmatização, que gerou várias estruturas, sendo a predominante a estromática, e intrusão de granitóides tidos como do Brasileiro, destacando-se o de Morungaba e o granitóide Jaguariúna. As áreas onde a migmatização e a granitogênese ocorrem de forma muito intensas têm sido separadas sob o nome de Grupo Pinhal.

Na região do Maciço Guaxupé temos uma megaestruturação representada pela justaposição entre terrenos de alto grau, correspondentes ao Domínio da *Nappe* Socorro-Guaxupé, sobre terrenos meta-vulcano-sedimentares e gnáissico-migmatíticos da Faixa Alto Rio Grande.

A *nappe* representa uma unidade de infra-estrutura alçada para noroeste, que envolve predominantemente associações metamórficas com granulitos, granitóides gnáissicos e migmatitos (Complexo Caconde e Cristina) e associações granítico migmatíticas (Complexos Socorro e Pinhal) com metassedimentos migmatizados no topo da estrutura (Complexo Piracaia) e, ainda, unidades granito charnockíticas (Suíte São José do Rio Pardo) e granitóides intrusivos.

Para Vasconcellos (1988), a Faixa Alto Rio Grande corresponde às seqüências metassedimentares e meta-vulcano-sedimentares dos grupos São João Del Rei, Andrelândia e Itapira, caracterizando uma faixa de dobramentos com referencial paleogeográfico no Cráton do São Francisco.

Na porção ocidental da Faixa Alto Rio Grande temos migmatitos e ortognaisses arqueanos, além de migmatitos e gnaisses graníticos do Proterozóico Inferior, onde na região de Amparo estas rochas integram o Complexo Amparo.

À leste, as rochas Pré-Cambrianas da Província Mantiqueira são sobrepostas, em contato, discordante e erosivo, com mergulhos regionais e suaves para oeste, pelas rochas sedimentares do Subgrupo Itararé.

O Subgrupo Itararé pertence ao Grupo Tubarão, da Bacia do Paraná, é de idade permocarbonífera e, em São Paulo, onde em grande parte de sua extensão, situa-se em contato direto com as rochas do embasamento Pré-Cambriano.

Mesmo se tendo dificuldades em se estabelecer correlações entre as várias colunas estratigráficas, se tem a possibilidade de delinear avanços e recuos das geleiras. Na base da maioria das colunas é descrita uma sedimentação continental de leques aluviais ou rios *braided* contemporâneos ou anteriores à ação das geleiras em ambiente continental. A sedimentação deste período corresponderia a arenitos finos, a conglomeráticos e diamictitos, em parte interpretados como tilitos. Posteriormente, foi generalizado com ambiente marinhos, provavelmente interglacial, de plataforma ou transicional e representado por sedimentos finos (siltitos, ritmitos, folhelhos e arenitos finos).

Mesmo com estas dificuldades, notamos pelo menos dois avanços glaciais que não atingiram homoganeamente a bacia, e que as colunas, de local para local, provavelmente representam intervalos de sedimentação distintos.

Conforme IG/SMA (1993), temos que o Subgrupo Itararé é intrudido, principalmente a partir da região de Campinas para norte, por *sills* e diques de diabásio que se concentram em algumas regiões. Estes *sills*, junto com os derrames basálticos toleíticos, constituem a Formação Serra Geral.

Para Melfi et al (1988), os *sills* e diques apresentam a mesma composição que os basaltos e ocorrem com maior frequência em direção à borda da bacia. São geralmente concordantes com as rochas encaixantes, mas podem ser oblíquos às suas camadas. Sua distribuição não é uniforme, concentrando-se nas regiões central e norte.

Traçado um perfil geomorfológico-geológico, podemos obter os tipos de solos existentes no município de Campinas.

Lembramos que Campinas está situada na transição entre o Planalto Atlântico (Jundiaí) e a Depressão Periférica (Zona do Médio Tietê), portanto, caracterizaremos um embasamento por vez.

No Planalto Atlântico na região das rochas gnáissicas constatamos a existência de solos areno-argilosos com a presença de frações grossas em todos os seus perfis. No trabalho realizado pelo IG/SMA(1993), temos que a pedogênese desta região deu origem a solos podzólicos vermelho-amarelo, com horizontes bem diferenciados e profundidade girando em torno de 1,5 metros. Normalmente são argilosos, impermeáveis e homogêneos. Nas encostas possuem espessuras que não ultrapassam a 0,5 metros e são associados a solos litólicos e matacões.

Nos terrenos graníticos temos solos com frações grossas, sendo que as areias grossas e cascalhos chegam a 70% do total nos horizontes superiores dos perfis de solos, enquanto que o silte e a argila aumentam com relação a profundidade, conforme o trabalho do IG/SMA (1993). Estes solos são pouco profundos, com espessura em todo o perfil e espessura em torno de 1,5 a 2,0 metros. E por este tipo de solo em sua superfície possuir textura grossa há uma maior facilidade e rapidez para a infiltração da água, que pode acabar por gerar escorregamentos pequenos de solos.

A presença de matacões é característica das rochas graníticas, porém os terrenos suportados pelos granitos da suíte Jaguariúna possuem ocorrências de matacões localizadas.

O solo de alteração nas rochas metamórficas (gnaisses, xistos e quartzitos) possui constituição fina e mais micácea que a do granito, e a presença da granada biotita, gnaisses bandados e xistos, condicionaram um tipo de solo predominantemente argiloso, conforme o trabalho do IG/SMA (1993).

Na Depressão Periférica temos a presença dos latossolos roxo, latossolo vermelho-amarelo e do podzólico vermelho-amarelo.

Os latossolos roxo são férteis e propícios para agricultura. Os solos podzólicos vermelho-amarelo são muito suscetíveis ao processo erosivo, devido à friabilidade do material arenoso e à textura fina que facilitam o seu carreamento. Os latossolos vermelho-amarelo são de textura média ao longo do perfil, grande espessura e alta permeabilidade.

Após darmos uma pequena noção dos solos existentes em Campinas, faremos um breve relato sobre a erosão, pois foi o geo-indicador mais evidenciado no Plano Diretor (1995), e suas principais formas de atuar em nosso meio.

2.2 – Erosão

Para Rosa et al (1981) :*“a erosão, num sentido amplo é a realização de um conjunto de fenômenos que modelam a paisagem ao mesmo tempo que processa a destruição de determinadas formas de relevo com a remoção de material, outras se formam com a deposição desse mesmo material em outro local.”*

Isto significa que a erosão está associada diretamente à sedimentação e que ambas fazem parte deste mesmo ciclo.

A erosão só ocorre quando há a presença de um agente dotado de energia suficiente para remover um material inerte, mas que pode vir a ser deslocada pelo elemento energizado. E a outra condição para a ocorrência da erosão é a existência do material a ser erodido. Isto somado à importância do fator climático na análise do fenômeno erosão, ao

lado de outros elementos constituintes do meio físico, entre os quais temos o relevo, a litologia, a cobertura vegetal e a cobertura pedológica.

É importante, conforme Zachar, portanto, estudar a erosão com um organismo dinâmico e vivo, onde sua evolução busca o equilíbrio e com maior ou menor intensidade na proporção direta do desequilíbrio existente provocado.

Este quadro é alterado e acelerado nas regiões urbanas e onde o ser humana atua de forma mais direta, como na agricultura e na mineração.

O que o ser humano faz é adicionar elementos alheios ao processo natural da erosão, e que não fazem parte dos processos morfológicos, e que acabam por acelerar o processo da mesma, inclusive em áreas que possuem pouca suscetibilidade à erosão.

Isto gera uma agressão generalizada ao meio ambiente produzido pelo caráter intensamente destrutivo do processo erosivo, com conseqüências danosas para o próprio ser humano, para a flora, para a fauna e para a paisagem.

Em Campinas, o problema da erosão tem sido motivo de preocupação já há algumas décadas, pois a exploração sem cuidados reduz o solo a uma espessura fina e a uma baixa fertilidade, sem nenhum tipo de controle sobre a erosão.

Surge então a questão de como a mineração atua na aceleração dos processos erosivos ocorridos em Campinas.

Primeiro, as atividades mineiras estudadas aqui são aquelas produzidas por meio de lavra a céu aberto, ou seja, a extração de areia, argila e brita. A execução deste método acarreta o desenvolvimento das seguintes atividades básicas para a extração: desmatamento da superfície de grande dimensões, desmonte por jateamento hidráulico (no caso só de uma mineração) ou por escavadeiras e concentração do material estéril das jazidas (bota-fora) em volumes consideráveis dispostos sem nenhuma técnica (fotos nº 2.6 à 2.9).

Em conseqüência destas atividades tem-se um aumento do potencial erosivo da área em virtude do desmatamento e dos cortes e desmontes executados, bem como observa-se a criação de novos pontos altamente suscetíveis à erosão violenta, pela má disposição dos materiais de rejeito e pela não reabilitação das áreas desmatadas e que acabam formando lagoas sem nenhum tipo de aproveitamento da área para comunidade.

Porém a mineração de minerais para construção civil possui um aspecto legal que precisa ser analisado também para verificarmos se há falhas nela e que permite tais abusos. Verifiquemos então os aspectos legais.

3 – ASPECTOS TÉCNICOS E LEGAIS REFERENTES À MINERAÇÃO

Esta legislação contempla os setores: minerário e meio ambiente. Sendo resultado dos dados obtidos no DNPM, SMA e Polícia Florestal. Este capítulo nos auxiliará na compreensão e ajuda das possíveis falhas, bem como, maneiras para aprimorarmos as políticas públicas necessárias para melhor direcionar a fiscalização e a regularização dos empreendimentos minerários existentes no município de Campinas.

3.1 - Aspectos Constitucionais

Na Constituição de 05 de outubro de 1988 existem vários artigos referentes ao meio ambiente e mineração, por isso serão ressaltados os principais artigos que constituem o arcabouço constitucional para as questões de meio ambiente no Setor Mineral:

O artigo 20, em seu inciso IX, define que são bens da União *“os recursos minerais, inclusive o subsolo”*.

O artigo 21, em seu inciso XXV, dispõe sobre a competência da União em *“estabelecer as áreas e as condições para o exercício da atividade de garimpagem, em forma associativa.”*

O artigo 22, em seu inciso XII, estabelece que compete privativamente à União legislar sobre *“jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia”*.

O artigo 23, em seu inciso XI estabelece que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios *“registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios”*. O Parágrafo Único deste artigo determina que *“lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional”*.

O artigo 174, no § 3º, estabelece que: *“O Estado favorecerá a organização da atividade garimpeira em cooperativas, levando em conta a proteção do meio ambiente e a promoção econômica-social dos garimpeiros”,* determinado no § 4º que *“As cooperativas a que se refere o parágrafo anterior terão prioridade na autorização ou concessão para pesquisa e lavra dos recursos e jazidas de minerais garimpáveis, nas áreas onde estejam atuando e naquelas fixadas de acordo com o artigo 21, inciso XXV, na forma da lei”*.

O “caput” do artigo 176 estabelece que: *“As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra”*. Os parágrafos 1º a 4º deste artigo definem como a pesquisa e a lavra serão concedidas pela União, e qual é a participação do proprietário do solo nos resultados deste aproveitamento.

O “caput” do artigo 225 Capítulo do Meio Ambiente, estabelece que: *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”*. No § 1º, inciso IV, deste artigo está fixado que cabe ao poder público *“exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente degradada do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”*. No § 2º está determinado que: *“Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”*.

O artigo 231, no §7, estabelece que: *“Não se aplica às terras indígenas o disposto no artigo 173, parágrafos 3º e 4º (referentes ao garimpo). ”*

Uma ampla legislação, incluindo-se neste universo, também, as regulamentações e Resoluções do CONAMA, além dos instrumentos estaduais e municipais equivalentes, constitui o arcabouço legal complementar ao determinado na Constituição de 1988.

Devemos ressaltar, entretanto, que muitas destas leis foram editadas anteriormente à Constituição de 1988, necessitando serem adaptadas. Por outro lado, muitas leis complementares, previstas na Constituição, ainda não foram editadas. Estes fatores influenciam para que diversas questões permaneçam ainda indefinidas, podemos ressaltar como a mais grave a sobreposição de competência. Neste aspecto, são claros os artigos 22 e 23 da Constituição que expressam que compete privativamente à União legislar sobre o tema, ficando ressalvada a competência comum federal, estadual e municipal para o registro, acompanhamento a serem definidas em lei complementar ainda não existente e, sem dúvida, urgentemente necessária.

Por fim, o Código Florestal – Lei n.º 4771, de 1965, define Áreas de Preservação Permanente, permitindo o desmate das mesmas somente em casos de utilidade pública, nos quais enquadra-se a extração mineral (foto n.º 3.1).

3.2 - Requisitos Processuais Atuais

O sistema de concessão mineral no Brasil está baseado no Código de Mineração (Decreto-lei 227, de 28/02/67). Neste sistema, o subsolo e os bens minerais nele contidos são da União, e não do proprietário do solo (superficiário). O sistema principal é dividido em duas fases: pesquisa e lavra. Por meio de requerimento, qualquer cidadão ou empresa brasileira pode receber uma concessão do poder público para pesquisar e posteriormente, extrair bens minerais, desde que atendidos os requisitos normativos. O controle do sistema é realizado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, do Ministério de Minas e Energia – MME.

A concessão mineral se consuma com a expedição da Portaria de Lavra, concedida pelo Ministro de Minas e Energia, após análise e aprovação do Relatório de pesquisa mineral e do plano de aproveitamento econômico, e desde que obtida a licença ambiental para o empreendimento. Somente no caso de minerais *in natura* (uso direto na construção civil) é aberta uma exceção, podendo haver o sistema usual de concessão mineral ou, alternativamente, o sistema de licenciamento. Nesta modalidade, o interessado requer à prefeitura municipal a licença para a extração mineral e, posteriormente, registra esta

licença no DNPM, desde que a área não esteja requerida por terceiros. Neste caso, também será exigida a licença ambiental.

O Sistema Nacional de Licenciamento Ambiental está baseado na Lei n.º 6938, de 1981, que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente. Dentre os instrumentos instituídos por esta Lei destacam-se o zoneamento ambiental e o licenciamento ambiental, pré-requisitos para o financiamento e a implantação de quaisquer atividades potencialmente poluidoras ou modificadoras do meio ambiente.

O Decreto n.º 88.351, de 1983, condicionou o licenciamento à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. O mesmo Decreto instituiu três tipos de licenças:

- **Licença Prévia (LP)**, correspondente à fase de planejamento, análise de viabilidade e projeto básico do empreendimento. Para sua obtenção, dentre outros documentos, é necessária a apresentação do EIA/RIMA e de uma certidão da prefeitura municipal, declarando que as características e a localização do empreendimento estão de acordo com as leis e regulamentos administrativos. No caso específico dos minerais de Classe II, a Resolução n.º 010 de 1990 permite a dispensa de EIA/RIMA, a critério dos órgãos competentes, que neste caso é substituído pelo RCA (Relatório de Controle Ambiental). Indicaremos agora os documentos necessários para a LP.

Quadro dos documentos necessários para a LI

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença Prévia (LP)	Requerimento de Licença Prévia – LP Cópia da publicação de pedido de LP Apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental- RIMA ou o Relatório de Controle Ambiental – RCA

- **Licença de Instalação (LI)**, corresponde à fase de projeto executivo e de instalação do empreendimento. Para sua concessão, é necessária a apresentação de um PCA (Plano

de Controle Ambiental), que contempla, na forma de projetos executivos, as proposições conceituais de controle e reabilitação ambiental do EIA/RIMA. Nesta etapa, é necessária a apresentação da licença para desmate (se for o caso) e, para os minerais concedidos no sistema de Portaria de Lavra, de cópia da aprovação do PAE (Plano de Aproveitamento Econômico) pelo DNPM. Indicaremos agora os documentos necessários para a LI.

Quadro de documentos para LI

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença de Instalação (LI)	Requerimento de Licença de Instalação (LI) Cópia da publicação da LP Cópia da autorização de desmatamento expedida pelo IBAMA Licença da Prefeitura Municipal Plano de Controle Ambiental – PCA Cópia da publicação do pedido da LI

- **Licença de Operação (LO)**, é concedida mediante comprovação da implantação dos sistemas projetados no PCA e apresentação de cópia da Portaria de Lavra ou do registro do licenciamento no DNPM (minerais *in natura*). Esta etapa do licenciamento corresponde à etapa de implantação final, operação e desativação do empreendimento. Indicaremos agora os documentos necessários para a LO.

Quadro dos documentos necessários para a LO

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS
Licença de operação (LO)	Requerimento de Licença de Operação – LO Cópia da LI Cópia da publicação do pedido de LO Cópia de registro de licenciamento

Posteriormente, a Resolução CONAMA n.º 001 de 1986, normatiza a elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA) para diversas atividades, entre as quais as de extração mineral.

A Resolução CONAMA n.º 009 de 1990, estabelece o procedimento para o licenciamento de atividades de extração mineral, e a Resolução CONAMA n.º 010 de 1990 diferencia o processo para os minerais *in natura* de uso na construção civil.

A Resolução CONAMA n.º 009 de 1990, prevê, também, o licenciamento ambiental da pesquisa mineral quando houver Guia de Utilização, que é uma autorização expedida pelo DNPM, permitindo a extração de uma certa quantidade mineral durante a pesquisa, visando a realização de testes piloto, ou mesmo venda para testes de mercado. Este procedimento é muito comum no caso de rochas ornamentais, que necessitam ser beneficiadas e terem seu mercado avaliado por testes de vendas.

Neste caso, a licença é concedida em uma única etapa (LO/Pesquisa), mediante apresentação de um RCA/PCA de pesquisa. Deve-se ressaltar que a licença é restrita aos volumes definidos pelas guias de utilização.

Apesar dos aspectos constitucionais já citados anteriormente, o licenciamento ambiental é realizado atualmente pelos Estados, com o nível federal atuando supletivamente em casos especiais (empreendimentos envolvendo mais de um Estado, áreas sob jurisdição federal, etc.).

O licenciamento ambiental não inclui automaticamente o licenciamento do desmate, que é solicitado em paralelo ao órgão competente. Para áreas de preservação permanente (definidas pelo Código Florestal, Lei n.º 4771, de 1965), a licença de desmate é solicitada ao IBAMA, e para as demais é de competência do órgão estadual de florestas (quando existente) ou da Superintendência do IBAMA.

A fiscalização do cumprimento dos condicionantes estabelecidos no licenciamento cabe a cada órgão envolvido, dentro de sua competência e participação no processo.

Adicionalmente, o poder judiciário exerce influência sobre o controle dos impactos ambientais gerados pelos empreendimentos, por meio das curadorias de meio ambiente, que tem o poder de propor as ações civis públicas (Lei n.º 7347 de 1985).

3.3 - A Exigência de Reabilitação de Áreas Degradadas

A extração mineral, como várias outras atividades antrópicas, é potencialmente degradadora do ambiente. Entretanto, uma característica importante da mineração é que se trata da extração de um recurso natural não renovável, que necessariamente provoca o impacto de criação de vazios, isso é, por mais que se desenvolva a atividade dentro dos melhores padrões de controle ambiental, sempre haverá impacto residual, que é corrigido através da reabilitação de áreas degradadas (com algumas exceções no caso de lavra subterrânea), conforme dados obtidos no site do DNPM (<http://www.dnpm.gov.br>).

Este fato é reconhecido na Constituição Federal através do artigo n.º 225, § 2 (já citado anteriormente), que determina a recuperação das áreas degradadas pela extração mineral. Se, por um lado, isto significa uma obrigação, por outro configura o reconhecimento de que a atividade mineral degrada o ambiente.

Esta permissão, evidentemente, está condicionada à alteração temporária do uso da área da mina, (uma característica do processo de extração mineral), desde que cumpridos quesitos de manutenção dos padrões de qualidade ambiental (ar, água, solo, ruídos, vibrações, etc.) e de conservação da flora e da fauna. Geralmente, a contrapartida dada pela mineração à “permissão de degradar” é a apresentação de um compromisso formal de reabilitar as áreas degradadas. Em alguns países, esta contrapartida é dada por meio de uma caução, no valor equivalente ao custo da reabilitação pretendida.

Em atendimento ao dispositivo constitucional citado, foi instituído o Decreto n.º 97632 de 10/04/1989, que exigiu de todos os empreendimentos de extração mineral em operação no país, a apresentação de um PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, em um prazo máximo de 180 dias. Este decreto estabeleceu, também, que para novos empreendimentos do gênero, o PRAD deve ser apresentado durante o processo de licenciamento ambiental.

Verifiquemos agora o que a Constituição do Estado de São Paulo prevê em relação à mineração da classe II.

3.4 - CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 1976 (RELACIONADA À MINERAÇÃO)

Artigo 191 – O Estado e os Municípios providenciarão, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico.

Artigo 192 – A execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, quer pelo setor público, quer pelo privado, serão admitidas se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

§ 1º - A outorga de licença ambiental, por órgão ou entidade governamental competente, integrante de sistema unificado para esse efeito, será feita com observância dos critérios gerais fixados em lei, além de normas e padrões estabelecidos pelo Poder Público e em conformidade com o planejamento e zoneamento ambientais.

§ 2º - A licença ambiental, renovável na forma da lei, para a execução e a exploração mencionadas no “caput” deste artigo, quando potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, será sempre precedida, conforme critérios que a legislação especificar, da aprovação do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo relatório a que se dará prévia publicidade, garantida a realização de audiências públicas.

...

Artigo 194 – Aquele que explorar recursos naturais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei.

Parágrafo único – É obrigatória, na forma da lei, a recuperação, pelo responsável, da vegetação adequada nas áreas protegidas, sem prejuízo as demais sanções cabíveis.

Artigo 195 – As condutas e atividade lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, com aplicação de multas diárias e progressivas no caso de continuidade infração ou reincidência , incluídas a redução do nível de atividade e a interdição, independentemente da obrigação dos infratores de reparação aos danos causados.

Parágrafo único – O sistema de proteção e desenvolvimento do meio ambiente será integrado pela Polícia Militar, mediante suas unidades de policiamento florestal e mananciais, incumbidas da prevenção e repressão das infrações cometidas contra o meio ambiente, sem prejuízo dos corpos de fiscalização dos demais órgãos especializados.

...

Artigo 214 – Compete ao Estado:

...

IV – fomentar as atividades de mineração, de interesse sócio-econômico-financeiro para o Estado, em particular de cooperativas, pequenos e médios mineradores, assegurando o suprimento de recursos minerais necessários ao atendimento da agricultura, da indústria de transformação e da construção civil do Estados, de maneira estável e harmônica com as demais formas de ocupação do solo e atendimento à legislação ambiental.

É válido lembrarmos, como cita Benjamin, et all. (1998): “que a posse da Licença Ambiental ou da Licença da Prefeitura Municipal não significa que o empreendimento esteja regularizado. O roteiro mais seguro de legalização inicia-se, portanto, com a obtenção da **prioridade** sobre a área, através de requerimento de **Registro de Licença** (fig. nº 3.4.1) ou de **Alvará de pesquisa**. Os requerimentos visando a exploração de materiais de construção civil estão adstritos à área máxima de 50 (cinquenta) hectares. O prazo de validade dos Alvarás é de 02 (anos) podendo ser renovado. E estando qualquer empreendimento minerário em situação irregular ou clandestina, toda a área onde estiver se desenvolvendo a atividade, estará legalmente considerada livre para requerimento de Registro de Licença ou de Autorização de Pesquisa. Isto implica que qualquer minerador nessas condições poderá ter sua área tomada por quem a requerer legalmente. Além disso,

estando o empreendimento irregular ou clandestino, a atividade é considerada ilegal e a penalidade será a imposição de Auto e Paralisação, com abertura de inquérito policial pelo Departamento de Polícia Federal contra o responsável, chegando-se à apreensão dos equipamentos e materiais, além de outras sanções mais sérias.”

A seguir serão indicados os documentos necessários para poder pedir o requerimento de registro de licença, alvará de pesquisa e de portaria de lavra.

3.4.1 - Registro de Licença

- a – Requerimento em formulários próprios do DNPM,
- b – Planta de detalhe da área,
- c – Planta de situação da área,
- d – Memorial descritivo do polígono,
- e – Licença expedida pela Prefeitura Municipal (fig. nº 3.4.2)
- f – Prova de inscrição na Secretaria de receita Federal,
- g – Prova de cadastro na Secretaria de Fazenda do Estado,
- h – Prova de registro na Junta Comercial,
- i – Licença do órgão do meio ambiente (Licença de Instalação(fig. nº3.4.3) e Licença de Funcionamento(fig. nº 3.4.4)),
- j – Cópia do CREA regional, do técnico responsável,
- k – Declaração e comprovação do proprietário do solo, ou
- l – Autorização do proprietário do solo (fig. nº 3.4.5),
- m – Instrumento de mandato de procuração,
- n – Prova de recolhimento dos emolumentos no valor de R4 43,90 (valor com base em novembro de 1998)

3.4.2 - Alvará de Pesquisa

A autorização de pesquisa deve ser pleiteada em formulários próprios do DNPM, requerimento este a ser dirigido ao Diretor Geral do Órgão, e – como os demais

requerimentos – entregue mediante recibo no protocolo do Distrito Regional do mesmo Departamento, constando de:

- a – Planta de situação da área,
- b – Memorial descritivo,
- c – Plano de Pesquisa,
- d – Orçamento da pesquisa,

- e – Cronograma da pesquisa,
- f – Anotação de Responsabilidade Técnica,
- g – Indicação de nacionalidade brasileira,
- h – Indicação de estado civil,
- i – Indicação de profissão,
- j – Indicação de domicílio,
- k – Informar o número do CPF,

- l – Informar o número do CGC,
- m – Informar a razão social,
- n – Informar número de registro dos atos constitutivos na Junta Comercial,
- o – Comprovante de pagamento de emolumentos de valor de 270 UFIR, ou R\$ 259,50 (valor com base de novembro de 1998).

3.4.3 - Portaria de Lavra

O requerimento de concessão de lavra deve ser dirigido ao Ministro de Minas e Energia, e apresentado em duas vias, devendo ser instruído com os seguintes documentos:

- a – certidão de registro, no Departamento Nacional de Registro do Comércio, da entidade constituída,
- b – Planta de detalhe da área pretendida,
- c – Memorial descritivo,
- d – Plano de Aproveitamento Econômico,
- e – Anotação de Responsabilidade Técnica,

f – Prova de disponibilidade de fundos, necessários para a execução do Plano de Aproveitamento Econômico,

g – Licença do órgão ambiental.

O enquadramento das substâncias minerais estudadas é a seguinte:

Substâncias	Regime Jurídico	Área Máxima	Prazo para	Base Legal
Minerais			Pesquisa	
Areia para construção cascalho, saibro argilas comuns rocha britada calcário para corretivo de solo	Autorização/ Concessão ou Licenciamento	50 hectares	2 anos	Lei 6.567/78 Lei 8.982/95 Lei 9.314/96 Port. DG 16/97

Dados extraídos da Síntese organizada pelo Serviço de Geologia e Produção Mineral, do 2º Distrito do Departamento Nacional de Produção Mineral/São Paulo.

Dentro da Síntese organizada pelo Serviço de Geologia e Produção Mineral, há informações básicas sobre a CETESB, estas informações serão transcritas agora.

3.4.4 - Procedimentos para Análise da CETESB

A CETESB é responsável pelo envio de uma das vias à unidade regional do DEPRN e ambos o examinarão simultaneamente, no âmbito de suas respectivas competências.

Tratando-se de empreendimentos em Unidades de Conservação (APAs, Área de Tombamento do CONDEPHAAT, etc) o DEPRN se responsabilizará pela obtenção das manifestações necessárias.

Toda e qualquer documentação complementar à instrução do processo será entregue na unidade regional da CETESB, em igual número de vias.

O “Parecer Técnico para Mineração” elaborado pelo DEPRN, o qual deverá atestar o estágio de sucessão da cobertura vegetal na área, será encaminhado à CETESB que, só então, poderá dispensar o empreendimento de apresentação do EIA/RIMA, quando este atender, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

a - tratar-se de extração de:

1. Areias, cascalhos, saibros e outros materiais de empréstimo para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria prima à indústria de transformação;
2. Rochas e outras substâncias minerais quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins;
3. Argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelhas;
4. Rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo na agricultura; e
5. Água mineral

b – a área total a licenciar for inferior a 100 hectares;

c - produção mensal for inferior a 5.000m³;

d - não existirem impedimentos legais para sua implantação ou houver anuência prévia do órgão competente;

e - houver condições técnicas para adequação às normas e padrões ambientais, tais como Normas CETESB e/ou exigências fixadas pelo DEPRN, no âmbito de suas atribuições;

f- meio tiver condições de suportar o impacto adicional, aplicadas as medidas mitigadoras, tais como: não incidir em situações de adensamento, apropriação de outro recurso natural, como a água em APM, solos de alta produtividade agrícola, vegetação remanescente significativa e outras consideradas relevantes regionalmente;

g - não existirem conflitos inconciliáveis de caráter social entre o empreendimento e seu entorno, tais como: os decorrentes de sua situação em áreas urbanizadas ou próximas a instalações e equipamentos que possam ser afetados.

Nas situações não previstas neste artigo, havendo dúvidas a serem dirigidas, a CETESB remeterá o processo ao DAIA para decisão sobre a dispensa ou não, da apresentação do EIA/RIMA.

Dispensado o EIA/RIMA, a CETESB poderá emitir a licença de instalação, com as exigências técnicas pertinentes, acompanhadas do documento expedido pelo DEPRN (Atestado de Regularidade florestal ou Autorização), que deverá conter também a avaliação das medidas de recuperação da área minerada contida no PCA.

As Licenças e Autorizações necessárias à instalação do empreendimento serão entregues, simultaneamente ao requerente, observado o seguinte:

. A extensão da área autorizada e o prazo de validade da autorização do DEPRN serão definidos no próprio documento, sendo compatíveis com o desenvolvimento da lavra, de acordo com a área e com a data de emissão da Licença de Instalação pela CETESB;

. O prazo de validade da Licença de Instalação será de 90 (noventa) dias, caducando se não pedida a Licença de Operação nesse período.

A Licença de Operação (LO) poderá ser concedida por módulos, a critério da autoridade competente, ficando as licenças sucessivas condicionadas ao cumprimento das exigências relativas à recuperação das áreas anteriormente degradadas.

O pedido de LO deverá ser instruído com laudo técnico subscrito por geólogo, engenheiro, agrônomo, florestal ou de minas atestando a execução de cada uma das exigências técnicas constantes da LI e do PCA, bem como o cumprimento de cada uma das exigências relativas à recuperação das áreas lavradas nos módulos anteriormente licenciados.

O laudo técnico deverá ser integrado por mapas, plantas, e fotografias esclarecimentos de seu conteúdo.

O responsável pelo empreendimento e o subscritor (ou subscritores) do laudo serão solidariamente responsáveis por sua veracidade e exatidão.

No ato da solicitação de ampliação, para os efeitos desta resolução, considerar-se-á, cumulativamente as áreas de produção as áreas de produção já licenciadas para o mesmo empreendimento.

Serão encaminhadas pela Polícia Florestal e de Mananciais para fins de fiscalização, cópias de todas as licenças, Autorizações e ARFs, bem com plantas, termos, etc., e, se for o caso, cópias dos indeferimentos.

3.4.5 - Regime de Licenciamento

(Através da Licença Municipal)

Requerer a Licença para Extração Mineral junto à Prefeitura Municipal.

A Prefeitura emite a Licença Municipal.

Requerer o Registro de Licença junto ao DNPM.

Para tal tem que se apresentar:

-
- a – Licença Municipal;
 - b – prova de propriedade do solo ou acordo com o superficiário (exceto leito de rio);
 - c – demais documentos exigidos pelo DNPM.

O DNPM emite Minuta do Registro de Licença (documento que indica o direito de prioridade junto ao DNPM).

Solicitar Licença de Instalação junto a CETESB.

Para tal tem que se apresentar:

-
- a – minuta do Registro de Licença;
 - b - 2 cópias MCE/RCA-PCA;
 - c – 2 cópias dos seguintes documentos:.
 - . Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA, dos responsáveis técnicos pelos projetos e por sua implantação e execução;
 - . Certidão ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis ou anuência do proprietário do solo onde se localizar o empreendimento, quando se tratar de extração em leito de rio;
 - . Cópia da publicação da solicitação de licença do DO e em periódico regional ou local de grande circulação;
 - . Comprovante do pagamento de preço para expedição da licença estabelecido no artigo 74 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468/76 bem como de demais taxas regulamentadas;

A CETESB analisa o pedido de licença de acordo com a Resolução SMA 66/95

- . precisando EIA/RIMA (ou em caso de dúvida) – processo encaminhado ao DAIA/SMA
- . DAIA analisa o processo:
 - . dispensa de EIA e RIMA – processo retorna à CETESB para continuidade do licenciamento com exigências técnicas

. não dispensa de EIA e RIMA – DAIA analisa de acordo com o procedimento descrito no Anexo II – após análise o processo é encaminhado à CETESB.

A CETESB emite Licença de Instalação. Após isto tem que se apresentar a Licença de Instalação junto ao DNPM.

O DNPM emite a autorização de Registro de Licença de acordo com a área definida na Licença de Instalação.

Logo após, se solicita a Licença de Funcionamento (LF), junto à CETESB, onde apresenta-se os seguintes documentos:

- . cópia autenticada da Autorização do Registro de Licença e Publicação no D.O.U.;
- . planta onde conste a área licenciada pelo DNPM (autenticada).

A CETESB emite Licença de Funcionamento com o mesmo prazo definido no Registro de Licença e com área equivalente a poligonal delimitada pelo DNPM.

Apresentar a Licença de Funcionamento e Autorização do Registro de Licença junto à Prefeitura Municipal.

3.4.6 - Regime de Autorização e Concessão

Solicitar o Alvará de Pesquisa junto ao DNPM (protocolar Requerimento de Pesquisa Mineral).

O DNPM outorga o Alvará. Em seguida tem-se que apresentar Relatório Final de Pesquisa ao DNPM. O DNPM aprova o relatório.

Depois se solicita Licença de Instalado junto à CETESB, onde se apresenta:

- . – 2 cópias MCE/RCA-PCA
- . – planta aprovada pelo DNPM incluindo a área da poligonal
- . - publicação do D.O.U. onde conste a aprovação do Relatório Final de Pesquisa pelo DNPM.
- . – 2 cópias dos seguintes documentos:
 - . Certidão da Prefeitura Municipal declarando a conformidade do empreendimento com as leis municipais que disciplinam o uso do solo;
 - . Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA, dos responsáveis técnicos pelos projetos e por sua implantação execução;

. Comprovante do pagamento de preço para expedição da licença, estabelecido no artigo 74 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 89.468/76, bem como demais taxas regulamentadas.

A CETESB analisa o pedido de licença de acordo com a Resolução SMA 66/95:

. – Precisando EIA e RIMA (ou em caso de dúvida) – processo encaminhado ao DAIA/SMA

. – DAIA analisa o processo

. – dispensa de EIA e RIMA – processo retorna à CETESB para continuidade do licenciamento com exigências técnicas

. – não dispensa de EIA e RIMA – DAIA analisa de acordo com o procedimento descrito no Anexo II – após análise o processo é encaminhado à CETESB.

CETESB emite a Licença de Instalação com exigências técnicas e todas as restrições para a área específica e prazo de validade definido.

Após se solicita a Concessão de Lavra junto ao DNPM e se apresenta:

. – Plano de Aproveitamento Econômico (PAE)

. – Licença de Instalação da CETESB.

O DNPM outorga a Portaria de Lavra para área definida na licença de Instalação. Feito isto, se solicita a Licença de Funcionamento junto à CETESB, apresentando os seguintes documentos:

. – publicação no D.O.U. onde conste a outorga da Portaria de Lavra; planta autenticada pelo DNPM onde conste a área poligonal.

A CETESB emite a Licença de Funcionamento com área definida e prazo de validade definido. As licenças emitidas pela CETESB deverão conter necessariamente o número do Processo do DNPM.

Então apresenta-se a Licença de Funcionamento junto ao DNPM.

3.4.7 - Regime de Autorização e Concessão

Licenciamento de Pesquisa Mineral com Emprego de Guia de Utilização

Tem que se solicitar o Alvará de Pesquisa junto ao DNPM (protocolar o Requerimento de Pesquisa Mineral), o mesmo irá outorgar o Alvará. Depois se solicita a

Guia de Utilização junto ao DNPM apresentando prova de propriedade ou de acordo com o superficiário (exceto leito de rio).

Feito isto, solicitar a Licença de Instalação junto à CETESB, apresentando os seguintes documentos:

- . – 2 cópias MCE (vide em anexo)
- . – 2 cópias dos seguintes documentos:
- . planta de situação da área em escala 1: 50.000, autenticada pelo DNPM com definição da poligonal;
- . Certidão da Prefeitura Municipal declarando a conformidade do empreendimento com as leis municipais que disciplinam o uso do solo;
- . Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA, dos responsáveis técnicos pelos projetos e por sua implantação e execução;
- . cópia da publicação da solicitação de licença do DO e em periódico regional ou local de grande circulação;
- . comprovante do pagamento de preço para expedição da licença, estabelecido no artigo 74 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8468/76, bem como demais taxas regulamentadas;
- . Alvará de Pesquisa com Plano de Pesquisa autenticado pelo DNPM e delimitação da Poligonal em planta de situação autenticada pelo DNPM;
- . Memorando expedido pelo Chefe do 2º Distrito do DNPM de São Paulo.

Após, a CETESB emite Licença de Instalação:

- . – Atividade licenciada: Pesquisa Mineral
- . – Área equivalente ao Alvará de Pesquisa
- . – Prazo equivalente ao Alvará de Pesquisa.

O DNPM, então, concede a Guia de Utilização

Solicita-se a Licença de Funcionamento junto à CETESB, onde se apresenta:

- . – Guia de Utilização(fig. nº 3.4.6),
- . – Área licenciada equivalente ao Alvará de Pesquisa,
- . – Prazo da licença equivalente à Guia de Utilização.

A CETESB emite a Licença de Funcionamento, onde as condições são:

Prazo e volume iguais aos estabelecidos na Guia de Utilização.

Apresenta-se então o Relatório Final de Pesquisa junto ao DNPM, que será responsável por sua análise.

O empreendedor deverá se dirigir ao órgão ambiental para iniciar o licenciamento ambiental da atividade minerária.

Observações:

1 – Os trabalhos de pesquisa mineral somente serão objetos de licenciamento ambiental quando for o caso de emissão de Guia de Utilização.

2 – Se o interessado julgar viável a exploração da área (após a pesquisa realizada), deverá ser iniciado novo processo de licenciamento junto à CETESB, onde o interessado deverá solicitar a Licença de Instalação para a atividade minerária. Deverá ter início o licenciamento de acordo com o procedimento descrito no Regime de Autorização e Concessão.

3 – As licenças emitidas pelas CETESB deverão conter necessariamente o número do Processo do empreendedor no DNPM.

Vale a pena destacarmos do Decreto nº 8648/76 o artigo 109: “Na elaboração de Planos Diretores Urbanos ou Regionais, bem como no estabelecimento de distritos ou Zonas Industriais, deverá ser previamente ouvida a CETESB, quanto aos assuntos de sua competência, tendo em vista a preservação do meio ambiente.

RESOLUÇÃO SMA-18, DE 23/10/89

O Secretário do Meio Ambiente considerando:

O estabelecido no Decreto Federal 97.632/89, de 10.04.89, que determina a apresentação de Plano de Recuperação de Área Minerada ao órgão ambiental, para os empreendimentos que exploram ou se destinam à exploração dos recursos minerais:

A sistemática adotada pelo Governo do Estado de São Paulo no tocante ao cumprimento da Resolução CONAMA 1/86;

As especificadas relativas a recente reestruturação administrativa empreendida pelo Governo de São Paulo envolvendo todos os órgãos vinculados a esta Pasta, resolve:

Artigo 1º - Os empreendimentos minerários que estão em processo de licenciamento deverão anexar, ao EIA/RIMA, o respectivo plano do de recuperação.

Artigo 2º - Para os empreendimentos já existentes e devidamente licenciados pela Companhia de Tecnologia Saneamento Ambiental – CETESB, nos termos estabelecidos pelo Decreto Federal;

Parágrafo Único – Para as empresas que estiverem em processo de elaboração do referido Plano, deverá ser apresentado à regional da CETESB documentação contendo as seguintes informações básicas:

Informações gerais do empreendimento – nome e razão social da empresa – endereço: da empresa – do(s) empreendimento(s) nome(s) e endereço(s) do proprietário(s) do solo.

Histórico da área – há quanto tempo está sendo desenvolvida a lavra, situação legal (nº e data da publicação do alvará de pesquisa, concessão de lavra ou do registro de licença; nº do processo DNPM e/ou da Prefeitura Municipal, Licença da CETESB). Devidamente comprovadas por cópias autenticadas, área total do empreendimento a área já explorada.

Termo de compromisso de entrega do Plano de Recuperação de Área Minerada no prazo máximo de 180 dias a partir da data de publicação desta Resolução.

Artigo 3º - Para empreendimentos regularizados, e que não possuem licença da CETESB por serem anteriores ao ano de 1977, conforme disposto na Lei 997, de 31.95.76, a CETESB deverá proceder a convocação pública dos interessados para que apresentem o referido Plano e iniciem o processo de licenciamento ambiental, definindo para tal efeito prazo de no mínimo 180 dias a contar da data de publicação da convocação.

Artigo 4º - Para efeito do cumprimento dos aspectos técnicos relativos ao Decreto Federal, a SMA indica o Roteiro Básico de Elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas pela atividade mineral, conforme Anexo. O citado Roteiro (anexo I) constitui-se de critérios genéricos que deverão ser adequados à especificidade da cada empreendimento.

Artigo 5º Os documentos, após dar entrada nas regionais CETESB, terão sua análise executada pela SMA com base no cumprimento do Roteiro Básico (anexo I), considerando as devidas peculiaridades inerentes a cada empreendimento.

Dentro da legislação do Estado de São Paulo, conforme Ronza (1998), (principalmente no caso da mineração dos minerais de construção civil). Além de podermos verificar que os processos de planejamento e de controle são desarticulados, sendo muitas vezes incompatíveis, sendo o principal problema a ação setorializada e fragmentada do setor público.

Além deste fator, notamos também que não há uma legislação mais objetiva e direta com relação aos minerais de construção civil e se juntarmos com a descrição de todos os procedimentos exigidos pela CETESB, compreenderemos o caminho percorrido pelos mineradores, em apenas um dos órgãos competentes, pelos quais ele é obrigado, por lei, a percorrer.

Se houvesse uma unificação do padrão dos documentos exigidos pelos diversos órgãos, pelos quais estes mineradores tem que passar, teríamos uma maior facilidade para a fiscalização e para os próprios mineradores.

Este tipo de problema legal é muito conhecido pelos mineradores de Campinas. Para entendermos melhor esta afirmação verifiquemos como se dá a mineração nas porções leste/oeste de Campinas.

4 – ASPECTOS COMPARADOS ENTRE AS PORÇÕES LESTE/OESTE, PROCESSOS DO MEIO FÍSICO (EROSÃO) E A MINERAÇÃO

As minerações existentes no município de Campinas são: de argila (cerâmica vermelha); areia (para construção civil); rochas ornamentais e brita.

Nossa pesquisa se baseia, principalmente, nas minerações de areia e argila (tabela nº1.1) e um caso específico de brita, com a Construtora Cowan (foto nº 4.1), que no momento está paralisada e que responde a processos de ordem cível, para verificarmos os processos de degradação do meio físico causados pelas mesmas e que se localizam nas porções Leste-Oeste, pois visamos correlacioná-las com a geomorfologia de cada porção (bacia sedimentar e cristalino, respectivamente) e o processo erosivo.

Como já foi dito também, escolhemos 28 minerações que possuem cadastros tanto na Prefeitura como na CETESB, e que possuem algum tipo de irregularidade junto a estas instâncias.

Para podermos compreender melhor a estrutura em que elas se baseiam vamos dar agora um enfoque espaço temporal.

Para este enfoque é interessante observamos a relação, que encontramos no trabalho desenvolvido pelo IG/SMA (1993), entre o embasamento rochoso e os diversos tipos de usos do solo observando os quadros 4.1a e 4.1b.

4.1 - Porção Leste

Esta porção está localizada no Planalto Atlântico, não esquecendo que as rochas são de origem do pré-cambriano, do embasamento cristalino, como podemos averiguar na figura nº 4.1.1 que nos dá uma base das unidades de relevo existentes em Campinas. É também uma região rica em matacões sendo muito propícia para a mineração de brita. Além disso, caracteriza-se também como uma área rica em bacias de drenagem, portanto propícia à extração de areia e argila, bem como material de empréstimo (saibro), onde se vê efetivamente a extração das mesmas.

Existe também uma parte desta porção que se localiza entre a transição do Planalto Atlântico para a Bacia Sedimentar (borda oriental da Bacia Sedimentar do Paraná), onde está localizado o distrito de Barão Geraldo (macrozonas 2 e 3) e onde, na área da Bacia Sedimentar, ocorrem rochas sedimentares paleozóicas, aluviões quaternários, rochas magmáticas extrusivas mesozóicas, e alguns afloramentos de rochas metamórficas pré-cambrianas. Já no Planalto Cristalino, além das metamórficas, ocorrem rochas magmáticas intrusivas pré-cambrianas. O potencial mineral está representado pela argila para cerâmica vermelha e pedra para brita.

A argila para cerâmica vermelha se localiza no setor centro-nordeste de Barão Geraldo e ao longo da várzea do Ribeirão Anhumas. Sua exploração se verifica em algumas áreas de extração localizadas em topos e vertentes, e na várzea do Anhumas. Conforme o Plano de Gestão Local de Barão Geraldo (1996), as áreas ainda não exploradas já apresentam conflitos com outros tipos de uso, principalmente para incorporação imobiliária, o que deve, a médio e longo prazo, inviabilizar a exploração econômica destas jazidas, caso não seja realizado o zoneamento mineral, que deve estabelecer zonas de exploração preferencial e de preservação das jazidas.

Na várzea do Rio Atibaia encontram-se diversas cavas de mineração de areia e argila, que resultam em grades escavadas, preenchidas por águas pluviais e/ou afloramento do lençol freático. Está parcial e inadequadamente ocupado por moradias nos bairros Vale das Graças e Pirambóia.

É importante destacarmos aqui o não monitoramento da vazão e da qualidade das águas dos córregos da região.

Conforme o Plano de Gestão da APA da região de Sousa e Joaquim Egídio (1996), a região da APA estando localizada dentro desta porção é propícia para extração de areia e argila e efetivamente se vêem portos de areia ao longo dos leitos dos rios e córregos e cavas submersas de várzeas e lagos em áreas de empréstimos para retirada do saibro, olarias e cerâmicas também são vistas.

É nesta porção do município que está localizada a captação de água para o abastecimento do mesmo.

A erosão nesta porção é muito marcante, e a mineração predatória causa impactos profundos nas margens dos rios, bem como a formação de cavas alagadas nas várzeas (areia

e argila) e barrancos de cortes abandonados (saibro). Há, também, o fato desta região ter sofrido desmatamento para o plantio do café, entre metade do século XIX e início deste século (XX), além é claro da retirada da camada superficial do solo para os loteamentos e a construção de grandes empreendimentos, que acabam por tornar o terreno mais frágil devido à sua declividade, o que acaba causando a erosão e vários outros tipos de danos ao meio ambiente.

Nesta porção temos muitos empreendimentos imobiliários classificados como de alto padrão, onde existe uma certa preocupação quanto a preservação da cobertura vegetal, por ser este um dos pontos altos dos argumentos de comercialização. Os lotes são relativamente grandes, com uma distribuição planejada, com arruamentos adequados à topografia, uma infra-estrutura básica, referentes às guias, sarjetas e obras de drenagem boa. Porém, apesar desses cuidados mínimos, os problemas relativos à erosão são muito significativos, principalmente durante a execução do loteamento, que acaba por acelerar o processo de erosão, pois a preocupação com o controle e prevenção do mesmo é mínima.

É fato interessante a ser notado, que grande parte da porção leste engloba a APA, uma outra parte a área com restrição à urbanização e outra a área de urbanização consolidada, constatamos assim uma miscigenação de problemas das diferentes realidades, pois na APA temos por um lado, a parte rural de Campinas e por outro lado, há a área de urbanização consolidada, que chega até o centro da cidade de Campinas.

Averiguamos, portanto, que o Plano Diretor (1995) englobou diferentes realidades dentro de uma mesma macrozona, sendo esta diferença em todos os seus âmbitos: sócio-cultural e econômico e o tipo de utilização do solo, o que acaba por incluir a mineração.

É nesta porção que temos as minerações de brita, saibro e rochas ornamentais, devido inclusive à própria geomorfologia e geologia do local, ou seja, são as rochas (granitos) da Suíte Granítica de Jaguariúna (à norte), da Suíte Granítica Morungaba (à nordeste), subordinadamente aos gnaisses do Complexo Itapira. Estas pedreiras também geram um profundo impacto no meio físico, pois utilizam técnicas ultrapassadas e que acabam gerando a aceleração do processo erosivo, sendo a pedreira COWAN um caso típico.

4.2 – Porção Oeste

Esta porção está situada na Depressão Periférica, sendo portanto propícia para a mineração de areia e argila, porém, é nesta região que acontece um fato muito comum, segundo Sardou Filho (1991), pois temos uma intensa urbanização que acaba por ocasionar o estrangulamento das minerações existentes, além de causar graves conflitos entre mineradores, loteadores, imobiliárias e os próprios moradores.

Este conflito gera, muitas vezes, a paralisação da atividade mineira com o abandono da extração sem a execução do PRAD.

Nos anos 70 iniciaram-se os problemas de invasão de áreas públicas, de maneira especial nas áreas de preservação de cursos d'água que, nos processos de parcelamento, eram destinadas a compor os sistemas de áreas verdes dos loteamentos.

Por não haver políticas eficientes de oferta de moradias populares e de controle da expansão urbana, de maneira especial nesta região, ocorreu a ocupação das áreas de matas ciliares, gerando solapamento das margens, tornando o local área de risco para desabamentos e contaminação, devido ao lançamento clandestino de esgotos e lixos domésticos. Sendo que o termo risco está sendo referenciado, conforme Bitar (1990), como sendo *"a possibilidade ou probabilidade de que ocorram prejuízos à vida humana (sofrimento, dor, danos físicos ou morte) ou danos materiais a propriedade privada ou pública."*

A urbanização continua avançando e aos poucos os mineradores se vêm forçados a saírem do local, sendo que o maior problema é que não há a reabilitação das áreas, que ficam em completo estado de abandono.

Nesta região temos graves erosões que provocaram sulcos, ravinamentos e grandes voçorocas. Esta região possui maior propensão à erosão pela sua litologia representada por argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados, que se localizam nas colinas e planícies aluviais.

Sendo que as erosões mais graves foram causadas pela própria Prefeitura que construiu um conjunto habitacional de forma inadequada, deixando parte do solo exposto, e a voçoroca agora está caminhando em direção ao conjunto habitacional (fotos nº 4.2.1 à 4.2.3).

Isto ocorre tanto nos loteamentos clandestinos como nos conjuntos habitacionais porque não há preocupação com relação ao controle e prevenção da erosão.

O loteamento do tipo popular, freqüentemente clandestino, bastante comum, caracteriza-se pela ausência de uma infra-estrutura básica, o que colabora para o aceleração do processo erosivo. Este é provocado pela remoção de toda cobertura vegetal da área implantada e por “melhorias” na topografia local, com o aplainamento dos topos de morros para a construção de terraços ou para suavizar encostas íngremes. Este procedimento prende-se ao aspecto principal deste tipo de empreendimento que é a busca da ocupação máxima do espaço. Assim o arruamento mais freqüentemente encontrado nestes loteamentos é o “tabuleiro xadrez”.

Como podemos perceber a atividade antrópica ocorrida na região, tanto em seu meio biótico quanto no físico, gerou a disseminação dos processos erosivos com desmatamentos desmedidos e retirada da camada superficial do solo.

É importante destacar aqui a falta de obras terminais de drenagem. Nem sempre as águas coletadas à montante são canalizadas para um canal de escoamento natural. Normalmente são despejadas numa encosta qualquer, ficando a cargo da natureza a busca de um novo caminho para o escoamento, provocando, quase sempre, a aceleração dos processos erosivos. Não se pode dizer que a mineração não seja responsável por parte desses impactos (desmatamento, retirada da camada superficial do solo). Todavia se comparados com estes são bem menores (aceleração dos processos erosivos, desabamentos, assoreamentos das bacias de drenagem).

Há nesta região muitas minerações de areia e argila abandonadas, que geraram um impacto profundo na paisagem do local, com cavas abertas causando assoreamento dos rios e córregos (foto nº 4.2.4), sendo que os rios da região não são tão abundantes como na porção leste devido à própria geomorfologia do local (Depressão Periférica), sendo que a pequena amplitude e a suavidade do relevo condicionam a pouca energia de seus rios e geram um maior desenvolvimento das planícies pluviais, onde a disponibilidade de água subterrânea está restrita à zona do aquífero sedimentar. Agrava ainda mais essa situação o fato do aquífero estar localizado apenas na parte norte desta porção, onde se concentram os problemas de infra-estrutura, falta de saneamento básico, de esgotos, etc..

4.3 – A mineração

Segundo Ruiz (1989), a extração mineral próxima a áreas urbanas se constitui em uma atividade importante tanto para o desenvolvimento das cidades, principalmente quando nos referenciamos aos minerais da construção civil, pois as mesmas se utilizam desses minerais de forma direta ou indireta. Ainda mais quando consideramos que esses minerais possuem baixos valores unitários, produzindo assim uma grande tendência de aproximação entre seu local de extração e de consumo.

O setor mineral possui uma representatividade muito pequena no município de Campinas. Segundo estudos realizados pelo IG/SMA (1993) de conformidade com Ruiz (1989) e Cavalcanti (1990), este fator se deve com o grande processo de desenvolvimento econômico pelo qual passou o município desde a década de 1970, e que determinou uma urbanização intensa e desordenada, resultando em conflitos entre os diferentes tipos de uso e ocupação do solo. Os conflitos gerados entre os diferentes tipos de uso e ocupação do solo resultaram na redução e quase exclusão da atividade mineral, principalmente a mineração de argila para cerâmica vermelha.

Em termos organizativos, seguindo os estudos realizados pelo IG/SMA, (1993), a atividade mineral no município apresenta uma estrutura empresarial, contando com uma predominância de pequenas e médias empresas. Para as atividades de material de empréstimo e “garimpos” de areia, é comum a não constituição de pessoa jurídica. Socialmente, o setor mineral é responsável no município pela oferta de aproximadamente 1.000 empregos diretos, sendo que 75% no subsetor argila. A atividade de “garimpagem” de areia chega a envolver cerca de 250 a 300 pessoas, entre adultos e crianças pertencentes a população de baixa renda, e que com a crise de oferta de emprego, este número tende a aumentar.

As minerações analisadas empregam 116 pessoas, como demonstra a tabela nº 4.3.1, que traz os dados e geração de emprego de cada empreendimento.

As minerações que pesquisamos estão situadas dentro da Classe II do código de mineração, sendo portanto minerais de emprego imediato na construção civil e está submetida ao regime jurídico denominado Licenciamento, como já vimos no capítulo anterior, no qual a prioridade de lavra é do proprietário do solo ou quem dele tenha

autorização expressa para tal. Depende de licença específica do Poder Público Municipal e posterior registro no DNPM.

Quanto à legalização das minerações é bom ressaltarmos que a Prefeitura de Campinas possui uma estrutura bem precária para atender ao setor mineral, começando pelas análises e fornecimento de licenças específicas de mineração aos processos novos de mineração solicitados, bem como para fazer o controle e fiscalização das minerações em atividades.

O setor mineral de Campinas, sob o ponto de vista ambiental, apresenta conflitos predominantemente com a mineração de areia e argila, principalmente no várzea do rio Capivari, na porção oeste do município.

4.3.1 – Mineração de argila

No município de Campinas são explotadas argilas comuns para cerâmica, e estão associadas à indústria de cerâmica vermelha, que representa o ramo mais tradicional do setor cerâmico.

O segmento da indústria cerâmica em Campinas é constituído de dois tipos de empresas conhecidas como olarias e cerâmicas.

Conforme Ruiz (1989), as olarias representam o início do desenvolvimento desse tipo de atividade mineral, marcado pela rudimentariedade do processo produtivo, que é quase todo manual. Tipicamente as olarias contavam com o beneficiamento das argilas (destorroamento, homogeneização, etc) através de ‘pipas’ acionadas por muelles. As cerâmicas marcam a fase industrial, que associam certa tecnologia ao processo produtivo pela utilização de maquinários. Não existindo um enquadramento preciso entre olarias e cerâmicas, define-se comumente como cerâmica, as empresas que se utilizam do processo de extrusão, para fabricação de elementos vazados.

As cerâmicas e olarias pesquisadas se localizam na porção oeste do município de Campinas, em geral ao longo do rio Capivari e ribeirão Anhumas e seus afluentes (depósitos de sedimentos aluvionares de idade quaternária) e nas encostas das vertentes

próximas a essas drenagens (depósitos de sedimentos argilosos de idade permocarbonífera, do Subgrupo Itararé).

Mesmo estando parte do município de Campinas localizado na Depressão Periférica, o mesmo apresenta crise no abastecimento de matéria-prima argilosa devido à conflitos, principalmente, com a urbanização que avança em direção às áreas com potencialidade desse mineral.

A geologia dos depósitos desta argila comum utilizada nas cerâmicas vermelhas, que em seu estado natural se apresentam nas cores pretas, avermelhadas e amareladas, são de dois tipos:

- argilas inconsolidadas, recentes, relativas ao Cenozóico e que ocorrem formando lentes ou bolsões nas planícies de inundação de rios e córregos, associadas quase sempre com lentes argilosas.
- Argilas ou sedimentos argilosos litificados, associados a pacotes rochosos do Subgrupo Itararé, de idade permocarbonífera, que afloram nas vertentes das encostas de colinas suaves.

Em Campinas, há a exploração destes três tipos de argila, sendo que os mesmos fazem parte das minerações estudadas.

As argilas de planície de inundação apresentam cores escuras, variando de cinza a preto, devido à presença de matéria orgânica ainda não totalmente decomposta. São denominadas “argilas de várzea” ou “barro forte” pelos ceramistas e oleiros.

As argilas ou sedimentos argilosos litificados são rochas constituídas por argilitos, siltitos e folhelhos, que às vezes, podem aparecer intercalados de arenitos finos, formando uma seqüência rítmica. Essas rochas, quando alteradas, são popularmente denominadas de “taguá” (foto nº 4.3.1).

Os depósitos de argila de várzea no município são geralmente pequenos e em função dessa dimensão e de sua gênese apresentam comumente, impurezas arenosas. Acham-se principalmente vinculadas às olarias, na produção de tijolos maciços.

Em Campinas, a maioria das empresas operam suas lavras sem qualquer planejamento ou técnica/método, e não contam com técnicos especializados (geólogos e engenheiros de minas) como demonstram os dados da tabela nº 4.3.1 em anexo, que não revelam a presença de profissionais com formação adequada que sejam responsáveis pelo

empreendimento, a maioria dos funcionários destas minerações são ajudantes braçais, que não possuem o conhecimento necessário para uma extração sustentável, muitas vezes estes funcionários não possuem nem o primário.

Em segundo lugar nestas minerações estão os operadores de máquinas que muitas vezes também podem ser confundidos como ajudantes braçais, ou melhor dizendo, muitas vezes estes operadores também assumem o papel de ajudantes braçais. Em menor número encontra-se o draguista, em algumas minerações os draguistas são registrados como operadores de máquinas.

Existem também mineradoras que preferem utilizar serviços de terceiros para não se comprometerem com a segurança destas pessoas, que segundo alguns mineradores “são muito desastrados, causando acidentes vez por outra” e por conseguinte causando prejuízos.

As praças de lavra, em sua totalidade, se desenvolvem a céu aberto, e os métodos utilizados variam de um tipo de jazida para outra. De forma aproximativa, podem ser enquadrados nos métodos manual, de bancada e escarificação.

Conforme Resende (1998), o método manual é o mais simples, sendo empregado em jazidas cativas de olarias que utilizam argilas de várzea. Os instrumentos utilizados são: pás, enxadões, carroças puxadas por animais, carruagens e caminhões (usados na extração e transportes). Este tipo de lavra ocasiona formação de lagoas a partir das cavas.

Já o método de bancada, segundo Resende(1998), envolve o decapeamento através de um trator de lâmina, sendo que a argila é extraída por pás carregadeiras e transportada por caminhões. É realizado nas encostas, e pode ocasionar desbarrancamento, sendo responsável por assoreamento, pois o escoamento das águas pluviais é feito por canaletas abertas até a drenagem mais próxima.

No método de escarificação, temos a raspagem das vertentes das encostas, sendo mais seguro para a extração de argila, pois produz uma menor transformação na topografia.

Nas jazidas de várzea, conforme Ruiz (1989) e IG/SMA (1993), onde o terreno é geralmente plano, a lavra é manual ou mecanizada, feita mediante a escavação de valas, removendo-se primeiramente o material estéril e, em seguida, extraído-se a argila. Muitas vezes, como o próprio capeamento é argiloso, também é aproveitado e as lentes arenosas que ocorrem associadas, costumam ser exploradas como subproduto, através de dragagem, o que acontece em várias das minerações que analisamos.

Os equipamentos utilizados por pequenas olarias, são rudimentares e por vezes manuais, conforme podemos verificar na tabela nº 4.3.2, em anexo. Na extração manual são usadas pás e enxadões, e para transporte de argila carrinhos de mão e carroças. Olarias maiores e cerâmicas utilizam retroescavadeiras sobre esteiras, e o transporte do material argiloso é feito por caminhões basculantes (foto nº 4.3.1).

Esse método de lavra em valas, não é bem conduzido, principalmente no que diz respeito à drenagem junto às frentes de lavra. Isto gera um impacto ambiental grave, pois o lençol freático é bastante superficial nessas áreas de várzea, com oscilações frequentes de nível nos períodos chuvosos, tornando a lavra muito difícil, às vezes até impraticável, contribuindo para o abandono das cavas e formação de lagos e lagoas relativamente profundos (foto nº 2.2). Esses lagos e lagoas com uma distribuição errática, comprometem a várzea do rio Capivari, impedindo a regeneração da mata ciliar e sua utilização futura, bem como tornar-se um local perigoso, onde registram-se casos de afogamentos, conforme Ruiz (1989) e Resende (1998).

Nas jazidas constituídas por rochas do tipo argilitos, folhelhos, ritmitos (fotos nº 4.3.2), e que se situam nas vertentes de encostas, a lavra é sempre mecanizada, seguindo usualmente o método de bancadas. Consiste no decapeamento do solo superficial por trator de lâmina e corte das encostas formando taludes, que quando se sobrepõem forma bancadas (fotos nº 4.3.3).

Os equipamentos utilizados para as operações de lavra são: pá carregadeira para escavação e caminhões para o transporte do material argiloso até os pátios de estocagem.

Comparando os estudos de Ruiz (1989) e Resende (1998) temos que a exploração de argilas em planícies de inundação vem ocasionando uma degradação ambiental intensa nessas áreas. A extração de argilas de várzea que, por terem as suas jazidas caracterizadas por uma grande extensão em área se comparada com a espessura das camadas e não serem lavradas de forma criteriosa, resultam sempre em: cavas alagadas e abandonadas, comprometimento da mata ciliar, alteração do perfil hídrico, assoreamento e aceleração de processos erosivos (fotos nº 4.3.4 e 4.3.5).

O rio Capivari apresenta um processo de degradação, destacando-se, da mata ciliar de preservação permanente hoje totalmente erradicada, o comprometimento de suas várzeas que se encontram bastante modificadas pela grande quantidade de cavas de extração

alagadas (abandonadas e em atividade) e retificação do canal do rio em seu médio curso. Reconhecemos a responsabilidade de mineração, porém ela é compartilhada com os processos de urbanização e industrialização. Assoreamentos de pequenas drenagens associadas e aceleração de processos erosivos, em caráter local, são problemas frequentemente observados.

Como este tipo de exploração é realizado à céu aberto, implica na retirada do horizonte superficial do solo e em desmatamentos localizados, que acabam por produzir cavas extensas, muitas vezes abandonadas e sem reabilitação devido ao terreno, dificultando e tornando até mesmo impossível a utilização para outra atividade, e que podem gerar processos de assoreamentos das drenagens de entorno, aceleração dos processos erosivos e alteração do modelado do relevo (topografia) (foto nº 4.3.6). Não se pode deixar de mencionar o fato de que na época de estiagem prolongada as operações de lavra e transporte das argilas podem gerar partículas em suspensão, incomodando as comunidades vizinhas.

4.3.2 – Mineração de Areia

No município de Campinas, conforme Cavalcanti (1990), são explotadas areais que se enquadram na Classe II (areia para construção), sob o regime de Licenciamento. Estão associadas à:

- pequenos empreendimentos (portos de areia), em sua maioria;
- como subproduto em áreas de extração de argila para cerâmica vermelha nas várzeas;
- como explorações rudimentares, denominadas “garimpos”, ao longo de pequenas drenagens, nas épocas de chuvas.

No município de Campinas a maioria da produção de areia é de pequenas unidades, com produção máxima de 10.000 m³/ano. Estes empreendimentos são caracterizados por serem geralmente familiares e por apresentarem iniciativa de capital individual, e absorverem pouca mão de obra.

Conforme IPT (1990), temos como característica deste tipo de mineração a falta de dinamismo próprio, por estar diretamente ligado ao desempenho da construção civil, que por sua vez depende de políticas públicas.

Verificamos também nas visitas à campo, que além dos portos de areia há presença de extração de areia fina constituindo áreas de “garimpagem de areia”, e espalhadas na sua grande maioria, na porção oeste do município. Este tipo de atividade é realizada pela população de baixíssima renda (fotos nº 4.3.7 e 4.3.8), em geral desempregados que vivem próximos das áreas de extração, como pudemos averiguar em conversas informais com os “garimpeiros”.

As areias são originadas através da alteração das rochas, e seus principais depósitos são produzidos a partir de processos naturais de intemperismo, transporte e concentração.

Em Campinas, os tipos de depósitos de areia explorados para construção civil são:

- depósitos de leitos de rios formados por sedimentos ativos, que estão continuamente transportados e depositados, de idade recente (holocênica);
- depósitos de planícies fluviais que se formam nas margens, ou próximo delas, através da acumulação de sedimentos arenosos, na forma de bancos, em pontos onde a velocidade das águas é reduzida. São de idade quaternária e localizam-se geralmente nas várzeas, associados quase sempre, com lentes argilosas e níveis de cascalho.

As minerações estudadas incluem estes tipos de depósitos.

As areias do primeiro item são lavradas principalmente, no ribeirão Anhumas e nos rios Capivari e Atibaia. De acordo com sua granulometria são areia finas e médias, e devido ao grau de poluição das águas desses rios mostram-se principalmente no período de estiagem, bastante sujas (lixos e esgotos industriais e urbanos).

Nas explorações rudimentares denominadas “garimpos”, que atuam também em leitos ativos, porém de drenagens secundárias representadas por pequenos córregos, o material lavrado constitui uma areia de granulometria fina e bastante limpa. Essas areias finas, conforme IG/SMA (1993), originam-se devido aos processos erosivos instalados em rochas areníticas do Subgrupo Itararé, expostas nas áreas onde se implantaram loteamentos de baixa renda, localizadas próximas à esses córregos.

As areias dos depósitos de planícies fluviais lavradas, em sua maioria, na várzea do rio Capivari, são de granulometria média e associam-se, às cavas de extração de argila.

Aqui faz-se a ressalva de que a areia de granulometria mais fina é limitada a usos mais específicos na construção civil, assim como massa fina para acabamento e na fabricação de blocos, não sendo adequada para o preparo de concreto (utilização predominante), que exige areias de granulometria mais grossa.

Como pudemos constatar na ida à campo, a maioria dos empreendimentos areeiros não possuem qualquer planejamento ou método e não possuem a orientação de técnicos especializados (geólogos ou engenheiros de minas).

A produção de areia está associada à duas formas principais de extração em leito de rio e em cava submersa (tabela nº 1.1)

No trabalho de campo pudemos constatar que tanto a extração em leito de rio e em cava submersa, a lava continua sendo processada conforme o descrito pelo IG/SMA (1993): *“na lavra em leito de rio, a areia transportada e depositada no canal principal dos rios é dragada em profundidades não muito elevadas. A dragagem é feita por bombas de sucção instaladas sobre balsa flutuante e movidas a motor diesel (normalmente). Essas bombas são acopladas às tubulações que transportam o material na forma de polpa (material arenoso e água), até as “pilhas de secagem” localizadas nas margens dos rios, onde os caminhões são abastecidos por pás carregadeiras”*.

Os maiores problemas deste tipo de lavra são: a péssima conservação dos equipamentos, que por operarem no canal principal dos rios provoca na maioria das vezes derramamento de óleo e avanço e destruição das margens.

As extrações rudimentares dos “garimpos de areia” se fazem nos leitos ativos de pequenos cursos de água. Todavia trata-se de um método manual e rudimentar, que se utiliza de pás para a extração de areia, a qual é depositada em pilhas ao lado desses pontos de lavra para depois serem carregadas até os caminhões de forma manual.

O processo de beneficiamento de areia para construção é executado simultaneamente à lavra e constitui-se em lavagem, peneiramento e secagem. Ocorre, associada a essas operações, a liberação na forma de rejeito, das frações finas que geralmente são lançadas diretamente nos corpos d’água. Além desse tipo de rejeito,

verifica-se destruições localizadas da mata ciliar devido à disposição inadequada das áreas de estocagem do material lavrado.

O peneiramento é um processo necessário, principalmente nas lavras ao longo do leito do rio Capivari, em consequência da forte poluição das suas águas.

A construção de barragem de decantação para contenção das frações finas provenientes da lavagem e peneiramento da areia, de acordo com o que foi verificado em campo, não é preocupação no município de Campinas.

Aqui só lembraremos que a mineração de areia realizada através de dragagem causa o a poluição das águas através da turbidez gerada pelos sedimentos finos – argila e silte – por combustíveis e óleos lubrificantes e efluentes sanitários provenientes das instalações administrativas.

Já a mineração de areia realizada através por desmonte hidráulico causa diversos tipos de impacto ambiental, tais como: poluição das águas superficiais; apropriação das águas superficiais; erosão e assoreamento de cursos d'água; remoção da cobertura vegetal e inviabilização do uso futuro do solo.

E a mineração por escavação causa a perda do solo vegetal, a erosão do material de decapagem quando estocado de forma inadequada, a erosão da frente de lavra, o abandono de grandes cavas ao término da lavra, erosão do bota-fora, assoreamento dos corpos d'água.

Cabe aqui lembrarmos que estes danos poderiam ser minimizados se tivéssemos uma política pública bem como uma fiscalização mais eficientes.

4.3.3 – Mineração de brita

Segundo Cavalcanti (1990) e IG/SMA (1993), as lavras de brita no município de Campinas estão associadas às pedreiras, localizadas em áreas de rochas granito-gnássicas do pré-cambriano e de rochas básicas da Bacia do Paraná.

As minerações de brita em Campinas se caracterizam pela concentração da produção em poucas indústrias, fato este que está associado ao alto investimento necessário para as instalações, equipamentos e operações de uma área de lavra.

Baseando-nos nos estudos realizados pelo IPT (1990), temos que as britas representam o produto final, após desmonte por explosivos e britagem, de rochas ditas duras ou semi-duras. No município de Campinas as lavras acham-se instaladas em dois domínios geológicos distintos:

- . às rochas do embasamento cristalino (Suíte Granítica Morungaba{granitos} e Complexo Itapira{gnaisses});
- . às rochas diabásicas, que aparecem em forma de “*sills*” ou “diques” em zonas de fraqueza de várias formações geológicas da Bacia do Paraná.

A lavra da brita é desenvolvida em maciços rochosos, a céu aberto, em bancadas de altura entre 9 e 10 m. Em algumas situações, segundo estudos do IPT (1990), observa-se o corte do maciço rochoso (talude) acima de 10 m e com formas abruptas. Estas operações têm seu início com a remoção do capeamento existente sobre as rochas através de tratores de lâmina e pás-carregadeiras. Logo após há o plano de fogo, do qual resulta o desmonte da frente de lavra projetada, sucedido pelo carregamento e transporte de blocos rochosos por pás-carregadeiras em caminhões basculantes, até as instalações de britagem (beneficiamento). Se o plano de fogo não for bem dimensionado, tem-se a necessidade de uma fragmentação secundária (fogacho), pois os blocos resultantes apresentam tamanhos muito diferenciados, que prejudicam o rendimento da britagem primária.

De maneira geral, as frentes de lavra projetadas nos maciços de rocha são não apresentam maiores problemas ao desmonte, a não ser nas zonas altamente fraturadas que impõem certas dificuldades à lavra. Isto devido à utilização de explosivos, que tem o rendimento da produção diminuído associados a maior facilidade de ultralanchamentos de blocos no desmonte.

O processo de beneficiamento consiste em operações que envolvem britagem primária, secundária e rebitagem em uma ou duas etapas (terciária e quaternária). O transporte de brita entre os britadores e/ou rebitadores é feito por um sistema de correias transportadoras. A classificação da brita geralmente é realizada por um conjunto de peneiras vibratórias, com o objetivo de dividi-las em grupos de granulometria determinadas. Acopladas às peneiras são usados lavadores para o material britado, por ser muito comum o fato do agregado obtido na britagem possuir excessiva quantidade de finos, muitas vezes argila, que prejudica sua qualidade.

Conforme Cavalcanti (1990), as rochas com potencial à produção de brita no município de Campinas referem-se a diabásio, gnaisses e granitos, que apresentam cada uma delas uma pedreira em produção.

Em geral, a durabilidade da brita está intimamente ligada à composição mineralógica, forma e proporção dos grãos, ao arranjo e orientação dos minerais e aos enclaves/xenólitos.

Do ponto de vista geológico, as unidades de rochas básicas, graníticas e gnáissico-migmatíticas são favoráveis para a extração de brita no município. Os primeiros impeditivos seriam dados pela presença de ocupação urbano-industrial, e áreas de preservação ambiental que não permitam a mineração.

5 – ANÁLISE CONCLUSIVA DAS PORÇÕES LESTE E OESTE

As porções Leste-Oeste de Campinas apresentam diferenciações tanto em relação aos aspectos geológicos-geomorfológicos, quanto nos aspectos sócio-econômico. Na porção Leste, fazendo parte do Planalto Atlântico predomina a classe média alta, enquanto na que na porção Oeste, faz parte da Depressão Periférica, predomina a classe baixa e média baixa.

Estas porções também possuem diferenças na maneira de ocupação de seu espaço, pois enquanto na porção Leste observamos terrenos colinosos suavemente ondulados aos inclinados, amorreados ondulados aos de inclinação forte e planícies fluviais, na porção Oeste temos somente terrenos colinosos suavemente ondulados à ondulados e planícies fluviais.

Na porção Leste a maior parte de seus vales estão preservados, enquanto que na porção Oeste eles se encontram degradados e comprometidos pela urbanização (fotos 5.1) e pelo lançamento de esgoto (foto nº 5.2) em seus córregos, mas ambas possuem áreas com processos erosivos intensivos e áreas degradadas pela mineração.

Neste ponto se torna interessante fazermos uma analogia sobre a legislação existente referente à mineração de areia, argila e brita, pois não podemos nos esquecer que na maioria dos Estados brasileiros, o Setor Mineral responde pela maior quantidade de processos de licenciamento ambiental.

O Estado de São Paulo, contribui para esta afirmação, pois segundo a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SP) a mineração corresponde a 57% de todas as avaliações de impacto ambiental apresentadas ao Órgão Estadual de Meio Ambiente até 1994.

Um fator que muito interfere no processo atual de licenciamento e controle é a indefinição ou a sobreposição de competências. Muitos mineradores reclamam deste fato, sendo que esta reclamação tem procedência a partir do momento que os mesmos tem que percorrer os diversos órgãos para a obtenção das licenças específicas, visto que eles muitas vezes não trabalham de maneira articulada, e lembrando que no Estado de São Paulo o minerador tem que ir à CETESB, ao DNPM e a Prefeitura.

Ruiz (1989) relata este fato também quando nos expõe que: *“o quadro que se apresenta em relação à legislação ambiental relacionada à atividade minerária é caracterizado por uma certa sobreposição de competências de órgãos federais, estaduais e municipais no estabelecimento de leis e na imposição de exigências a serem cumpridas pelos mineradores.”*

Cavalcanti (1990) se referencia ao mesmo fato quando nos coloca que: *“entre as medidas a serem tomadas, existem algumas de caráter mais abrangente: reorganização da administração pública mineral, nas diferentes esferas do poder, visando compatibilizar os diversos órgãos que atuam no setor, para tal, é necessário rever algumas legislações direta e indiretamente relacionadas com estes insumos minerais; redefinição e reorganização das competências dos órgãos que interferem sobre a mineração, como parte da nova ordem constitucional brasileira nos níveis federal, estadual e municipal, objetivando a descentralização e a estadualização e/ou municipalização, conforme o caso exigir...”*

Em Cavalcanti (1996-b) temos que: *“...os instrumentos de política ambiental disponíveis pelo Estado, assim como sua legislação ambiental, não são suficientes, tampouco eficazes para induzir o comprometimento da empresa, com relação ao meio ambiente.”*

Bitar (1997) também nos reporta para este fato: *“...é notável a ausência de uma política pública específica sobre a recuperação de áreas degradadas no País, seja em nível federal, estadual ou metropolitano. A implementação das exigências dispersas na legislação ambiental não conferem ao tema importância ou prioridade para o Poder Público....Além dos conflitos de competências e da atuação desarticulada dos diferentes órgãos ambientais envolvidos, destacam-se duas ausências nos procedimentos vigentes sobre recuperação...”*

Resende (1998) cita o fato da seguinte maneira sobre a competência dos órgãos: *“A clareza com que a Constituição normatiza a questão fica obscurecida em meio a inoperância e justaposição de competências dos órgãos dos governos sobre a matéria, demonstrando a falta de vontade política sobre a questão.”*

Este fato já foi citado por Ronza (1998), no capítulo 3, quando ela coloca que há uma sobreposição de competências entre agências governamentais e um vazio institucional em algumas áreas, como no caso da mineração de minerais da construção civil.

Se a mesma conclusão tem-se repetido em diversos trabalhos, conforme o mencionado acima, também podemos concluir que o alcance das pesquisas desenvolvidas nas Universidades é muito limitado. Com isso, queremos alertar sobre a necessidade premente de uma melhor divulgação e uso desses trabalhos visando alcançar tanto os órgãos oficiais e os mineradores, quanto a sociedade em geral.

Aqui destacamos os conflitos com o Código Florestal Brasileiro, no que se refere as Áreas de Preservação Permanente. Conforme verificamos junto ao IBAMA, não há uma definição legal ou critério claro sobre a possibilidade de desmate para o desenvolvimento da mineração em áreas de preservação permanente, ainda que existam interpretações favoráveis, que resultaram em licenças especiais já concedidas, considerando-se a atividade mineradora como de utilidade pública. Fica também a questão do tratamento diferenciado, já que para muitas outras atividades, como por exemplo, a agricultura, o desmate de Áreas de Preservação Permanente é proibido.

Na verdade, a definição destas áreas de proteção, que consta do Código Florestal de 1965, seguiu basicamente critérios de uso para a agricultura. Por exemplo, o desenvolvimento de agricultura em encosta com mais de 45° é certamente contra-indicado (em função da ação dos processos erosivos sobre o solo), o que justifica definir estas encostas como de preservação permanente. Por outro lado, para o desenvolvimento da mineração, este não será um fator determinante, mas sim o controle a ser feito durante a lavra e a posterior reabilitação. O próprio Código Florestal não prevê a figura da compensação e da reabilitação que é utilizada, em alguns casos, para a autorização de desmate destas áreas. Da mesma forma que para as Áreas de Preservação Permanente, há indefinições quanto à aplicação dos instrumentos legais de proteção a Mata Atlântica, para a execução da mineração nesta área (Mata Atlântica).

Dentro do quadro apresentado, a falta de integração das instituições envolvidas e a complexidade do processo de licenciamento tendem a transformar instrumentos técnicos em documentos meramente burocráticos, apresentados para o cumprimento das normas processuais, e não propriamente para orientar o controle e a reabilitação das áreas de extração. Com estruturas deficientes (em termos físicos, financeiros, de quantidade e capacitação de pessoal), os órgãos não conseguem, na maioria das vezes, acompanhar a

demanda pelo licenciamento e, muito menos, fiscalizar a implantação das medidas propostas nos documentos apresentados.

Um exemplo claro desta situação encontra-se nos Planos de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD's, exigidos pelo Decreto n.º 97.632, de 1989, que por sua vez atendia ao dispositivo constitucional determinado no seu artigo 225. Na sua maioria, estes planos foram recebidos pelos órgãos estaduais e arquivados sem qualquer análise ou parecer.

Isto nós podemos verificar em algumas das minerações do município de Campinas, como por exemplo a Ypê e a Itatex (quadro. nº 5.1).

Da mesma forma, o EIA/RIMA, apesar de sua importância como instrumento de gestão ambiental, tanto para a empresa quanto para o órgão ambiental, na maioria dos casos, é desvinculado da análise de viabilidade técnico-econômica dos empreendimentos minerais que, em termos teóricos, é feita no Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, apresentado ao DNPM para a outorga da Portaria de Lavra.

Em termos conceituais, estes documentos podem acompanhar as etapas de um estudo de viabilidade, planejamento e projeto executivo de um empreendimento minerário. Os estudos de impacto ambiental correspondem à etapa de estudo de viabilidade, estabelecendo a viabilidade ambiental que, analisada em conjunto com a viabilidade econômica e técnica, determina a viabilidade real do empreendimento. Aqui, sob o ponto de vista operacional, econômico e ambiental, são definidas as premissas e condicionantes básicas, porém de maneira teórica (como métodos de controle e de reabilitação).

A determinação CONAMA n.º 001 de 1986, quando trata da avaliação dos efeitos gerados pela implantação e pela não implantação do empreendimento, mostra perfeitamente esta condição de estudo de viabilidade. Na verdade, este estudo é tão importante (ou até mais importante) para o empresário quanto para os órgãos ambientais, já que permitirá prever e evitar o passivo ambiental que a atividade potencialmente poderá provocar, bem como sua compatibilização com outras atividades em operação ou planejadas para a região, de forma a permitir uma avaliação segura do custo/benefício do empreendimento.

Concluimos, então, que a viabilidade do projeto, em termos processuais, significa a aprovação do EIA e concessão da LP pelo órgão ambiental competente, facultando ao empreendedor definir os projetos básicos e executivos. Pois nesta etapa deverão ser

apresentadas soluções técnicas que justifiquem as premissas econômicas, operacionais e ambientais propostas, de maneira teórica, no EIA/RIMA.

O Plano de Controle Ambiental – PCA deverá apresentar, em detalhes, os projetos de controle, monitoramento e reabilitação a serem empregados. Naturalmente, aqui não podem haver modificações substanciais nas premissas básicas geradas na etapa anterior, sob o risco de retorno ao início do processo. Notamos, também, que os projetos devem apresentar soluções técnica e economicamente exequíveis, que, comprovadamente, permitam atingir as metas conceituais definidas anteriormente. Cumpridas estas condições, o órgão competente concede a LI.

Em termos teóricos, verificamos a existência de uma compatibilização entre as etapas de elaboração do projeto do empreendimento e aquelas do sistema de licenciamento ambiental.

Entretanto, na prática o que se observa é que, mesmo sob o ponto de vista econômico e técnico, muitos dos empreendimentos minerais, principalmente garimpos e minerais *in natura*, não têm sequer estudo de viabilidade, projeto básico ou executivo. Portanto, os programas ambientais gerados por estes empreendimentos não têm qualquer utilidade prática. Por outro lado, o procedimento, nas diferentes instâncias de governo, é bastante burocratizado, com diversos interlocutores.

Notamos no caso dos minerais de uso direto na construção civil, como por exemplo a areia, que é comum o requerimento de áreas contíguas pelo mesmo proprietário, ou por vários proprietários vizinhos. Para cada um destes processos, exigem-se novos EIA/RIMA's e Planos de Controle Ambiental – PCA's, que muitas vezes são reproduzidos somente com alteração da localização e do nome do proprietário. Dessa forma, os processos perdem a razão de ser, já que as ações de controle deveriam abranger a área como um todo, além de aumentar o volume de trabalho das já sub-dimensionadas equipes dos órgãos de licenciamento, faz-se necessário ressaltarmos aqui, que estas conclusões também são encontradas no site do DNPM (<http://www.dnpm.gov.br>).

Um meio de solucionar este problema seria o planejamento territorial, por parte dos Estados e Municípios, com a definição de zonas destinadas a extração de minerais de uso direto na construção civil, dentro dos planos diretores municipais e metropolitanos, e aqui

averiguamos novamente a necessidade que temos do plano diretor ser executado em todo o seu potencial.

Algumas experiências neste sentido já foram desenvolvidas, porém a maioria apresentou problemas na fase de implementação. Estes problemas derivam principalmente da desarticulação institucional, já que os órgãos ambientais não participaram da elaboração dos planos, o que fez com que estes ficassem dissociados da questão ambiental, e da falta de definição clara das competências de cada órgão envolvido no processo. Na verdade, aparentemente este é o ponto crítico.

Como existem muitos conflitos e sobreposições de competência, esta definição necessariamente implicaria numa redução, ou transferência de poderes e atribuições, de órgãos que, geralmente, não estão dispostos a fazê-lo.

Dentro do exposto notamos que a parcela menos organizada do setor, especialmente os subsetores de garimpo e de minerais *in natura* de uso na construção civil, apresentam uma forte tendência à clandestinidade. *“No que se refere ao garimpo, é de conhecimento geral que este subsetor somente apresenta alguns poucos exemplos de atividades regularizadas em termos de licenciamento mineral e ambiental (ainda assim, isto não significa que o resultado da produção nestas áreas também seja inteiramente oficial) que, em confronto com a produção das minas, alcança patamares expressivos a partir de 1984, indicando níveis prováveis de produção até três vezes maiores que a produção oficial das minas de 1988, correspondente a um total estimado de 90 toneladas”* (dados obtidos no site do DNPM, referentes à 1994).

Mas devemos considerar também a grande “clandestinidade” existente, principalmente nos extratos inferiores do subsetor de minerais de uso direto na construção civil, como por exemplo, na produção de areia e argila, representada por duas condições diferenciadas. Na primeira, mais comum, o minerador tem documentação regularizada para o título mineral, e em alguns casos licença ambiental, porém sonega a produção, utilizando uma única nota fiscal para várias cargas de minério. Na segunda, o empreendimento não tem qualquer regularização, operando inteiramente na clandestinidade.

Podemos colocar uma terceira condição, onde o minerador tem sua situação legal parcialmente regularizada, pois sempre falta licença de um órgão. Verificamos várias situações deste tipo nas minerações pesquisadas.

Algumas minerações de Campinas se encaixam neste terceiro tipo de clandestinidade como por exemplo, a Olaria Vespa Ltda, Cerâmica Marisa Ltda., ou seja, não possui ou expirou o prazo da licença de um determinado órgão.

Ao nos reportarmos ao capítulo 3 (sobre legislação), e consultarmos os procedimentos necessários para se fazer a extração dos minerais de construção civil, verificaremos que os mineradores freqüentemente acabam por se tornarem irregulares, pois sempre faltará uma determinada licença.

Este fato torna claro o grau de impunidade nesse subsetor, pois como a legislação não é clara e objetiva, torna-se difícil fiscalizá-las. Bitar (1997) também alerta para este problema: *“Seria necessário uma legislação específica sobre o assunto.”*

Estes dados esclarecem a avaliação do nível atual de “clandestinidade” e “descaminho”, efetuada pelo DNPM, apesar de não indicar necessariamente o percentual dos empreendimentos que não estão regularizados perante os órgãos ambientais, fornece um indicativo do nível de organização da atividade, e do nível de eficiência da fiscalização efetuada atualmente sobre a mesma.

Podemos dizer que o porte do subsetor de produção de minerais de uso direto na construção civil não se encontra claramente definido, porém que este é certamente maior que o estabelecido nos índices oficiais. Podemos então notar que a participação do subsetor na produção mineral brasileira é maior que os cerca de 30% em valor atualmente considerados, podendo chegar a 50% ou mais, em termos de volume, estes foram dados obtidos no site da SMA (<http://www.sma.gov.br>). Sendo assim, este subsetor representa a maior parte da extração mineral brasileira, como ocorre na maioria dos países.

Contudo notamos que a maior parte da legislação ambiental e mineral no país é feita para outros subsetores da extração mineral, especialmente para minerações de porte, e apenas adaptada para este subsetor, geralmente constituído por empresas menores, que não conseguem absorver os procedimentos exigidos pelas legislações.

Geralmente, órgãos de fomento e controle (mineral e ambiental) priorizam outros subsetores do setor mineral, o mesmo observando-se em relação às universidades brasileiras que, em sua maioria, formam profissionais para outros subsetores da produção mineral, em detrimento do seguimento que, na verdade, é o maior campo de trabalho e onde se

apresenta atualmente a maior carência de técnicos e de tecnologias. Este fato também foi ressaltado por Cincotto (1994) no I Encontro de Mineração no município de São Paulo.

Pudemos averiguar a existência dos problemas supra citados na maioria das minerações não legalizadas da porção Oeste e da porção Leste, mesmo percebendo que a clandestinidade das minerações é bem menor na porção Leste do que na porção Oeste, mas em ambas temos processos de erosão fortes causados pela, também, mineração.

Aqui se faz a ressalva que não estamos contando com as minerações clandestinas, que colaboram para os processos erosivos de forma muito mais diretas do que as demais.

Na porção Leste os problemas mais graves estão relacionados ao adensamento populacional nos bairros próximos ao centro, incluindo inúmeros loteamentos clandestinos, a falta de estabilidade dos terrenos que são loteados clandestinamente, construção de edifícios de alto padrão em área de fundo de vale (foto nº 5.3), péssimas canalizações de esgotos (fotos nº 5.4), gerando processos erosivos e assoreamento dos córregos e rios do entorno.

Em grande parte da porção Oeste o saneamento básico chega a ser precário, ocasionando a degradação ambiental, sendo este fator muito importante, pois a bacia do Capivari, na qual toda a porção está inserida, é a mais atingida, não apenas pela falta de investimentos da Prefeitura, como também pelos loteamentos clandestinos existente na região.

Fica evidente que o problema é a falta de fidelidade no cumprimento das políticas públicas, tanto no que se refere a fiscalização das minerações, quanto nas demais atividades existentes dentro do município de Campinas (por exemplos: obras ,indústrias, etc.).

A geomorfologia vem em auxílio das políticas públicas e até mesmo das minerações através de um diagnóstico que indique os impactos que o empreendimento trará ao relevo, como por exemplo: processos erosivos, processos de movimentos de massa, inundações, assoreamentos, impactos diretos como a necessidade de cortes, aterros, desmontes de morros, drenagem e ressecamento de planícies fluviais, retinilização ou desvio de leitos fluviais, entre outros. A geomorfologia poderá indicar, ainda, ao empreendimento minerário os efeitos ou respostas que as características do relevo poderão exercer sobre o mesmo.

Podemos também visualizar o fato de que o conhecimento do compartimento geomorfológico subsidia no entendimento dos processos de degradação do meio físico

desta atividade e a busca de medidas mitigadoras. Por exemplo: através da educação ambiental direcionada para os mineradores, através do ensino de técnicas eficientes para extração desses minerais, proporcionando assim um lucro maior para o minerador e uma minimização no impacto ao meio físico causado por esta atividade. Este tipo de curso pode ser dado por um destes órgãos que emitem as licenças necessárias para atividade mineral, onde também a cada renovação destas licenças poderia se ter uma reciclagem das técnicas para minerador.

Por isso montamos um quadro (quadro nº 5.1) que demonstra tudo isto.

Este quadro nos mostra que a erosão ou os processos erosivos não são causados unicamente pela mineração, tampouco corresponde ao processo do meio físico mais grave causado por essa atividade, mas sim corresponde à degradação das várzeas dos rios, o risco de proliferação de vetores patogênicos (doenças) e de afogamentos nos lagos e lagoas formados nas cavas abandonadas.

Não se nega a existência da erosão, porém ela não é o maior problema e aqui fica comprovado que a desarticulação dos órgãos competentes e a impunidade neste subsetor, causa um dano ao meio físico muito grande.

Deixemos claro que esta impunidade surge do fato de não haver legislação específica e clara para este subsetor, da mesma forma que a fiscalização também é ineficaz por questões já mencionadas anteriormente tais como profissionais não habilitados, falta de contingente pessoal e material por parte dos órgãos responsáveis pela fiscalização, impossibilitando os mesmos de fazerem a fiscalização.

Além disso, às causas deve-se acrescentar uma outra, relacionada à pequena capacidade de intervenção e participação das populações que vivem nas proximidades dessas áreas degradadas. Tal situação associa-se aos baixos níveis de educação e de informação desses grupos, resultando no desconhecimento acerca da legislação pertinente e do risco real existente, onde uma vez mais podemos constatar o não cumprimento do papel do Estado em suas funções sociais básicas.

Neste sentido, o resultado da pesquisa realizada entre os mineradores (num total de 50 pessoas):

- 100% dos entrevistados possuem noção que as minerações causam degradações no meio físico (poeira, barulho);

- 15% conheciam algo sobre o sistema legal minerário;
- 18% relacionava de alguma maneira os minerais a geomorfologia (relevo);
- 82% não relaciona a erosão como produto da mineração.

Destes resultados concluímos que os mineradores não possuem contato com o contexto geomorfológico das minerações mesmo que em seus PRAD's exista a caracterização geomorfológica/geológica da área em que estão trabalhando, não possuem o conhecimento, somente a informação e muitas vezes nem a informação correta.

Percebemos que os PRAD's, mesmo sendo uma exigência feita pelos órgãos competentes, tanto no nível federal quanto no estadual e municipal, não produzem efeito algum, pois são meros instrumentos burocráticos que não são utilizados e nem postos em prática. E não somente eles, mas a maioria dos documentos que estão relacionados à reabilitação do meio ambiente (EIA, RIMA, PCA, etc.).

Este fato se deve a dois pontos muito importantes:

- o primeiro, é a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes;
- o segundo, é a forma como estes PRAD's são desenvolvidos e por quem eles são analisados.

Nas pesquisas realizadas tanto na Prefeitura, quanto na CETESB e na Polícia Federal, percebemos através dos processos das mineradoras estudadas que as mesmas possuem PRAD's muito parecidos e que na maioria das vezes são assinados por um mesmo geólogo ou um engenheiro de minas, depende da época.

Interessante é que para algumas minerações o PRAD's é praticamente o mesmo mudando apenas a quantidade de material extraído, porém há diferenças entre as minerações.

Aqui fazemos a ressalva de que ocorre o mesmo tipo de problema com o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico). Mais uma vez a falta de fiscalização de um suporte técnico bom por parte dos órgãos competentes causa danos ao meio físico do município de Campinas.

Como não há fiscalização os mineradores não se sentem na obrigação de terem no local de trabalho estes planos (PRAD ou PAC e o PAE), pois raramente passam fiscais nas minerações.

Há o fato também de que os órgãos responsáveis pela fiscalização não estão devidamente equipados para fazer a mesma, um exemplo disto é o da Polícia Florestal de Campinas, que possui apenas um jipe para poder fazer a vistoria em Campinas e nos municípios que abrangem a região, eles não possuem helicóptero para facilitar a vistoria. Destacamos ainda a falta de verbas para os órgãos responsáveis pela fiscalização e avaliação dos PRAD's, PCA e PAE.

Isto é muito interessante, pois dentro da legislação sobre a mineração se fala constantemente sobre fiscalização, porém a Prefeitura não possui pessoal com conhecimento técnico e nem em número suficiente para que possa atuando como deveria, a Polícia Militar (no caso quem atua é a Polícia Florestal), se apoia especificamente num âmbito da legislação que é o do Código Ambiental, e a CETESB também.

Os mineradores acabam, por vezes, sendo vítimas de um sistema que cria superposição de poderes dentro de um mesmo tema, ou seja, a mineração, e onde muitos destes mineradores acabam por tornarem-se irregulares, ou clandestinos, por não conseguirem abarcar o conteúdo de todas as legislações, de não possuírem todos os documentos exigidos por um ou por outro órgão.

É correto o que diz Resende (1998): *“a falta de conscientização dos mineradores, a fiscalização ineficaz e a marginalização da atividade minerária no planejamento municipal, são alguns dos fatores para que essa situação persista.”*

Apesar disto tudo é interessante percebermos que mesmo possuindo suportes geológicos diferentes, quando direcionamos um empreendimento podemos causar uma mesma reação que é o processo erosivo, no município de Campinas, em maior ou menor grau, mas que acelera este processo que é natural.

Apesar das porções leste/oeste de Campinas (SP), serem distintas tanto no contexto geomorfológico-geológico (Planalto Cristalino x Depressão Periférica), quanto no contexto sócio-econômico (classe média alta x classe baixa), elas sofrem processos erosivos intensos gerados pelo mesmo tipo de problema, ou seja, a falta de planejamento na construção do seu espaço urbano, que acelerando os processos erosivos que acabam por gerar ravinas, assoreamentos e voçorocas. Há também o problema da má canalização dos córregos, os arruamentos desordenados apontando para falta de atuação da Prefeitura.

Se juntarmos estes problemas com a falta de atuação do Estado, que não cumpre seu papel de maneira a evitar e/ou minimizar tais situações via fiscalização ou via educação e estímulo à participação da sociedade nos processos de decisão.

Evidentemente essa não é uma prerrogativa exclusiva da situação dos processos de degradação associados à atividade de mineração dos minerais de construção civil, no município de Campinas(SP). Em diversas outras situações essas questões se repetem frequentemente.

Ou seja, não é somente um tipo de atividade que pode degradar o meio físico, mas sim uma gama de atividades mal direcionadas e mal supervisionadas, sendo necessário a tomada de consciência da população através de uma educação ambiental realizada pelas escolas, entidades de bairro e do próprio governo nas três esferas: federal, estadual e municipal.

Não podemos nos esquecer do que Sachs expõe: *“as cidades são como pessoas pertencem à espécie urbana, mas têm sua personalidade própria. A resposta ao desafio urbano deve levar em conta as configurações específicas dos fatores naturais, culturais e sócios-políticos, do passado histórico e das tradições de cada cidade.”* Aqui podemos concluir que tanto para o setor mineral quanto para os outros setores do município temos que ter estratégias projetadas e implementadas através da interação Estado/Cidadão.

Aqui se faz necessário esclarecermos que, conforme Ross (1990) quando utilizamos a geomorfologia para poder estabelecer um quadro ambiental referente aos processos degradacionais e agradacionais, conseguiremos obter categorias de ambientes estáveis e instáveis, sendo que estes dados são importantes para os planos diretores que visam o estabelecimento de um melhor uso e ocupação do solo pelo processo de urbanização de um determinado município.

6 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Amaral, G.; Cordani, U.G., Kawashita, K. e Reynolds, J.H. – **Potassium-argon dates of basaltic rocks from southern Brazil** – Geochimica et Cosmochimica – Acta, vol. 30 págs. 159 à 189 – 1965
- Badaró, R. S. C – **O Plano de Melhoramentos Urbanos de Campinas (1954-1962)** – Dissertação de mestrado USP/Escola de Engenharia de São Carlos Departamento de Arquitetura e Planejamento, São Carlos, 1986 (302p)
- Bauer, A – **Mineração Planejada e Reabilitação de Áreas** - Anais do Seminário Internacional sobre mineração em áreas urbanas, Ministério da Infra Estrutura/DNPM/Secretaria da Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, 1989 (144p)
-
- Becker, B. (org.) – **Geografia e Meio Ambiente no Brasil** – Ed. Hucitec – Rio de Janeiro – 1995 (397p)
- Bitar, O. Y. – **Aspectos Geológicos na Recuperação de Áreas Degradadas** – Aspectos Geológicos de Protecion Ambiental, UNESCO, Montevideo, 1995 (245p)
- Benjamin, A. H. V. et all. – **Legislação Básica – Mineração** – Ministério Público do Estado de São Paulo/Procuradoria Geral de Justiça – 1998 (93p)
- Bitar, O.Y. – **Mineração e usos do solo no litoral paulista: estudo sobre conflitos, alterações ambientais e riscos** – Dissertação de Mestrado I.G/UNICAMP – Campinas – 1990 (162p)
- Bitar, O. Y. – **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo** – Tese de Doutorado Politécnica/USP – São Paulo – 1997 (184p)

Cavalcanti, C. (ORG.) **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Editora Cortez e Fundação Joaquim Nabuco, 1997 (436p).

Cavalcanti, R. N. – **Caracterização da oferta de demanda de agregados minerais de Campinas** – Dissertação de Mestrado – IG/UNICAMP – Campinas – 1990 (170p)

Cavalcanti, R. N.(a) – **La dinamica urbana u sus efectos en los procesos geomorfologicos: el caso de Campinas** – artigo apresentado no ESPROMUD – Colômbia – 1996 (16p)

Cavalcanti, R. N. (b) – **A Mineração e o Desenvolvimento Sustentável: casos da Companhia Vale do Rio Doce** – Tese de Doutorado – Politécnic/USP – Campinas – 1996 (432p)

Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente – **Legislação Básica Mineração** – Ministério do Estado de São Paulo Procuradoria Geral de Justiça

Cincotto, Z. – **A atividade minerária e a relação com o poder público** – I Encontro de mineração no município de São Paulo, Situação atual e perspectivas, Prefeitura de São Paulo/Secretaria das Administrações Regionais, São Paulo, 1994 (200p)

Christofoletti, Antônio - **O fenômeno morfogenético no município de Campinas (SP)** – Tese de Doutorado – UNICAMP – S.P. – 1968 – (364p)

Cleveland, C. J. & Ruth, M. - **Capital humano, capital natural e limites biofísicos no processo econômico**. In CAVALCANTI, C. (ORG.) *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Editora Cortez e Fundação Joaquim Nabuco, 1997 (p.131-164).

Coltrinari, L.; McCall, J. H. - **Workshop Internacional Sobre Indicadores De Mudanças Ambientais** – in Boletim Paulista de Geografia – pg.:83-88 – AGB/São Paulo – nº 74 – 1996 (107p)

Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e Caribe – **Nossa Própria Agenda** – Banco Interamericano de Desenvolvimento, Washington D.C., Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, New York, 1990 (302p)

Comissão Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – **Nosso Futuro Comum** – Oxford University Press, Oxford, 1987.(403p)

Ferraz, H. - **Filosofia Urbana** — 1997 – João Scortecci Editora – São Paulo

George, P. - **O meio ambiente** – Biblioteca Básica de Ciências – Edições 70, 1984 (112p)

Guerra, A. J.T; Cunha, S.B. (orgs.) – **Geomorfologia e Meio Ambiente** – Bertrand do Brasil – 1996 (394p)

Herman E. D. (compilador) - **ECONOMÍA, ECOLOGÍA, ÉTICA; Ensayos hacia una economía en estado estacionario** — Fondo de Cultura Económica – México – 1989 Ec. 74 (390p)

Hasui, Y.; Oliveira, M.A.F. – **Província Mantiqueira: Setor Central** – in: O Pré-Cambriano do Brasil – Ed. Edgar Blücher Ltda – São Paulo (390p)

Instituto Geológico; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – **Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Campinas (SP)** – SMA/CINP/IG – São Paulo – 1993 (221p)

Instituto de Pesquisa Tecnológica – **Mercado Produtor Mineral do Estado de São Paulo: Levantamento e Análise** – Publicação IPT nº 1822 – São Paulo – 1990 (100p)

- Jacobi, P. – **Meio Ambiente Urbano e Sustentabilidade, alguns elementos para a reflexão** – Cortez Editora, São Paulo, 1997 (436p)
- Leal, A. C. - **Meio ambiente e Urbanização na microbacia do Areia Branca** – Dissertação de mestrado UNESP Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 1995 (345p)
- Leão, S. F. - **Os órgãos estaduais do meio ambiente e o controle ambiental na mineração** - Anais do Seminário Brasil-Canadá de Mineração e Meio Ambiente, DNPM, São Paulo, 1991 (336p)
- Loczy, Louis – **Problemas da estratigrafia e paleogeografia carbonífera da bacia do Paraná** – Bol. nº 214 da Div. De Geol. e Min. do DNPM, 114 págs., Rio de Janeiro – 1964.
- Martine, G. (Org.) **População, meio ambiente e desenvolvimento – verdades e contradições**. Campinas: Editora da Unicamp, 1993 (207p).
- Melfi, A. J., Bittencourt, I. e Queiroz Neto, J. P. – **Observações sobre a sedimentação pós-cretácea na região de Campinas (SP)** – in: “O XX Congr. Bras. de Geol. (núcleo Rio de Janeiro), pág. 83 a 85 – RJ – 1966.
- Melfi, A. J.; Piccirillo, E. M.; Nardy, A.J.R. – **Geological and magmatic aspects of the Paraná Basin** – in: The Mesozoic flood volcanism of the Paraná Basin: petrogenetic and geophysical aspects - IAG/USP – São Paulo – 1988 (20p)
- Oliveira, M. A. **Geologia e urbanização: estudo de caso na periferia da zona sul do município de São Paulo** Dissertação de mestrado do IG/UNICAMP, Campinas, 1996 (134p).

Palen, J.J. **O mundo urbano** Ed. Forense Universitária Rio Janeiro 1975 (529p)

Prefeitura Municipal de Campinas – **Plano Diretor de Campinas** – Editado pela Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente - Campinas – 1995 (303p.)

Prefeitura Municipal de Campinas – **Plano Local de Gestão Urbana de Barão Geraldo** - Campinas – 1996 (117p)

Prefeitura Municipal de Campinas – **Plano Local de Gestão da Área de Proteção Ambiental da Região de Sosas e Joaquim Egídio – APA Municipal** - Campinas – 1996 (179p)

Prefeitura Municipal de Campinas – **Plano Local de Gestão Urbana – Campo Grande** – Campinas – 1996 (266p)

Prefeitura Municipal de Campinas – **Lei de Uso e Ocupação do Solo** – Editado pela SindusCon- SP – 1997 (92p)

Rampazzo, L. – **Metodologia Científica** para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação – Editora Stiliano, 1998 (157p)

Resende, M. A. P. de – **A indústria cerâmica: estudo de caso no município de Tambaú – SP** – Dissertação de Mestrado IG/UNICAMP – 1998 (117p)

Ronza, C. – **A política do meio ambiente e as contradições do Estado – a avaliação do Impacto Ambiental em São Paulo** – Dissertação de Mestrado IG/UNICAMP – 1998 (108p)

Rosa, F. S. et all. – **A erosão na região metropolitana da grande São Paulo** – in: II Simp. Sobre controle de Erosão – pags. 75/100 — ABGE – Curitiba - 30/11 a 03/12/81

- Ross, J.L.S. – **Geomorfologia, ambiente e planejamento** – Ed. Contexto – 1990 (85p)
- Ruiz, M. S. - **O conflito entre urbanização e mineração de argilas no município de Campinas: Estudo de Caso: Bairro Santa Lúcia** Dissertação de mestrado do IG/UNICAMP, Campinas, 1989 (133p).
- Sá, E. S. de (org) – **Manual de Normalização – de trabalho técnicos, científicos e culturais** – Ed. Vozes – Petrópolis – 1994 (251p)
- Sachs, I. – **Estratégias de transição para o século XXI** – in: Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável – Ed. Brasiliense – 1993 (150p)
- Sardou Filho, R.; Rodrigues, G. - **Controle Ambiental na mineração em regiões urbanas** – Anais do Seminário Brasil-Canadá de Mineração e Meio Ambiente, DNPM, São Paulo, 1991 (336p)
-
- Singer, P. - **Economia política da urbanização**. São Paulo, Editora Brasiliense e Edições CEBRAP, 1975 (152p).
- Silverstein M. - **A Revolução Ambiental – como a economia poderá florescer e a terra sobreviver no maior desafio da virada do século** — ed. Nórdica – 1993
- Smolka, M. - **O Meio ambiente estrutura intra-urbana**. In MARTINE, G. (ORG.) *População, meio ambiente e desenvolvimento – verdades e contradições*. Campinas, Editora da Unicamp, 1993 (p.133-148).
- Vasconcelos, A.C.B.C – **O grupo de Andrelândia na região norte de Ouro Fino, M.G.** – Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências/USP – São Paulo – 1988 (199p)
- Viola, E.J.; Reis, R. R. – **(Des) ordem global da biosfera e a nova ordem internacional: papel organizador do ecologismo** – Sínteses nº 9 – Colombia – dez. 1989 (200p)

Zachar, D. – **Soil Erosion** – Elsevier Scientific Publishing Company – Amsterdam – 1982

ANEXOS

ANEXO 1

Roteiro Básico do Plano de Áreas Degradadas (PRAD) pela atividade Mineral:

1 – Informações Gerais

- 1.1. nome e razão social da empresa
- 1.2. nome e razão social da empresa que elaborou o plano, quando for o caso;
- 1.3. endereços
 - 1.3.1 – da empresa;
 - 1.3.2 – do empreendimento
 - 1.3.3 – da empresa responsável pela elaboração do plano, quando for o caso;
- 1.4. nome e endereço do(s) proprietário(s) do solo.

2 – Histórico da Área

há quanto tempo está sendo desenvolvida a lavra

situação legal (nº e data da publicação do alvará de pesquisa, concessão de lavra ou do registro de licença; n.º do processo DNPM e/ou da Prefeitura Municipal, licença CETESB) devidamente comprovados através de cópias autenticadas.

Área total e área já explorada

Reserva mineral

Previsão de vida útil da reserva.

3 – Caracterização do Sítio

3.1 Localização geográfica e acessos

- - município, distrito, bairro. Deverá ser acompanhada de uma planta regional em escala, com a localização do empreendimento. Sugere-se que essa escala seja entre 1: 25.000 a 1: 100.000.
- - deverá ser informado a distância do empreendimento em relação aos principais núcleos urbanos.
- Acessos

- vias de acesso (local e regional) e de serviços

3.2 Uso e Ocupação do Solo

- - vegetação existente. Distinguir as preservadas por Lei.
- - habitações, indústrias e minerações vizinhas.
- - áreas de culturas e pastagens
- equipamentos sociais (creches, escolas, hospitais, parques)

Estas informações referem-se tanto à área do empreendimento ou da propriedade, quanto a área do seu entorno (num raio de 1.000m a partir do limite da propriedade ou da poligonal em desenhos esquemáticos e/ou plantas planialtimétricas em escala 1: 10.000 a 1: 50.000).

Deverá ainda ser indicada a localização e distância onde serão situados os diferentes usos tendências de expansão urbana (indicada por setas).

-
- Legislações incidentes na área do empreendimento
 - Apresentar planta com o zoneamento, quando for o caso.

3.3 – Geomorfologia:

- compartimentação topográfica geral das áreas de estudo;
- posição da área dentro do vale ou bacia hidrográfica;
- tipo de forma de relevo dominante;
- classificação das formas de relevo quanto à sua origem;
- dinâmicas do relevo

3.4 Geologia Geral

- constituição litológica e perfil geológico. O corte para elaboração do perfil deverá estar identificada em mapa constante do trabalho

3.5 Hidrogeologia

- características básicas e padrão do fluxo de águas subterrâneas,
- permeabilidade, porosidade e profundidade do nível freático,

- potabilidade e condições físico-químico dos aquíferos

3.6 Pedologia

- composição e espessura média dos horizontes,
- análise de solo com indicação aproximada, em mapa, do local onde foi (foram) realizada(s) a(s) coleta(s).

4 – Caracterização do Empreendimento

4.1 Aspectos Gerais

- substância(s) mineral(is) explorada(s)
- método de extração mineral
- capacidade instalada e produção anual
- relação estéril x minério
- poligonal delimitadora da área de extração em planta de notória autenticidade (1: 25.000 a 1: 50.000 – segmentos N-S e E-W e eventuais áreas de servidão)

4.2 Configuração atual da área

- desenho esquemático e/ou mapa em escala compatível onde estejam representados os contornos atuais, a hidrografia, a topografia e as instalações de beneficiamento.

4.3 Estágio atual da lavra

- identificar através dos seguintes dados:
- cota atual dos trabalhos
- frete(s) de lavra(s) existente(s), identificando as em atividades e as paralisadas
- material estéril e rejeito, quantificando e a localidade, localizando-os em planta
- altura e extensão das bancadas, quando for o caso
- estoque do bem mineral (local e forma de disposição)
- bacias de decantação

Estas informações deverão estar representadas em planta e/ou desenho esquemático, em escala entre 1: 2.000 a 1: 10.000, devendo ainda ser acompanhadas por perfis do terreno que demonstrem o estágio atual.

4.4 Plano de desenvolvimento da atividade mineral

- plano de aproveitamento econômico sintético, quando for o caso
 - apresentar desenho em escala compatível, indicando o desenvolvimento dos trabalhos de lavra tais como:
 - identificação e seqüência das operações unitárias com respectivo cronograma das fases de exploração,
 - indicação dos locais e formas de disposição do material estéril, rejeitos e do bem mineral quantificando-os,
 - direção de evolução da lavra, indicada por setas,
 - configuração final prevista para a área.
-

4.5 Medidas adotadas para suprimir a minimizar os efeitos advindos da atividade

- poeiras
- ruídos
- vibrações
- águas superficiais e subterrâneas
- segurança pública (sinalização preventiva, circulação de veículos e outros)
- estabilidade dos taludes
- paisagem (impacto visual)

5 – Plano de recuperação da área

Deverão ser contemplados, entre outros, os seguintes aspectos:

- profundidade máxima prevista;
- uso proposto ou possibilidade de usos posteriores;
- descrição das operações visando o restabelecimento do escoamento pluvial e fluvial perturbados pela atividade;

- grau de inclinação dos taludes. Identificar o tipo de material a ser utilizado; as espécies, quantidades, forma de implantação da cobertura vegetal;
- como serão utilizados o material estéril não aproveitados na recuperação, inclusive os equipamentos existentes.
- Identificar e quantificar as espécies vegetais a serem utilizadas para a recomposição da paisagem;
- Destinação das superfícies d'água, indicando o grau de inclinação das margens e coberturas vegetal a ser utilizada;
- Desenho esquemático e/ou planta escala compatível, contendo a configuração da área;
- Cronograma de execução dos trabalhos com o custo parcial e global das operações de recuperação, identificando suas diversas fases;/
- Termo de responsabilidade do empreendedor quanto à execução dos trabalhos conforme o plano aprovado e assentimento do proprietário do solo;
- Relatório anual de execução dos trabalhos de recuperação a ser apresentado ao órgão responsável, devidamente ilustrado com fotos datadas, inclusive com informações eventuais modificações que venham a ser realizadas;
- Equipe técnica responsável pela elaboração do plano com os
- respectivos registros profissionais.

Observação: O órgão público responsável poderá solicitar, a qualquer tempo, quaisquer outras informações que julgar necessárias.

QUADROS E TABELAS

Tabela nº 1.1 – Minerações das Porções Leste/Oeste

Quadro nº 1a/1b - Síntese do Setor Mineral de Campinas

Tabela nº 4.3.1 – Quantidade de Pessoas Empregadas nas Minerações

Tabela nº 4.3.2 – Equipamentos das Minerações Pesquisadas

Quadros nº 4. 1a, 4.1b e 4.1c – Unidades de Relevo de Campinas

Quadro nº 5.1 – Síntese dos dados de mineração

**TABELA Nº 1.1 - MINERAÇÕES QUE NÃO ESTÃO DEVIDAMENTE LEGALIZADAS
NAS PORÇÕES LESTE-OESTE**

NOME	RIO	HECTARES	ENDEREÇO	REGIÃO	MINERAL EXTRAÍDO	FORMA DE EXTRAÇÃO
ADMINISTRAÇÃO REGIONAL 13	CAPIVARI	500 M ²	SÍTIO VALENTIM – B. CAMPO GRANDE	OESTE	AREIA	ESCAVAÇÃO
ALCINCA COM.IND.LTDA.	CAPIVARI	9,47	SÍTIO BELA VISTA – VIRACOPOS	OESTE	AREIA/ARGILA	
ANTONIO BISPO DA SILVA	LAGOA DO IBAF		PRÓXIMO AO DIC 1	OESTE	AREIA	AREIA: ESCAVAÇÃO
AREEIROS SANTOS DUMONT	CAPIVARI	6,45	RODOVIA SANTOS DUMONT – B. SÃO JOÃO	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUND AREIA: DRAGAGEM
CERÂMICA MARISA LTDA	CAPIVARI	5,9725	SÍTIO SANTO ANTÔNIO – CAMPO REDONDO	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUNDADA AREIA: DRAGAGEM
CERÂMICA MINGONE	CAPIVARI	42,73	ESTRADA CAMPINAS/ VIRACOPOS	OESTE	AREIA/ARGILA	
CERÂMICA SANTA LÚCIA	CAPIVARI	7,67	ESTRADA DE SANTA LÚCIA S/Nº	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUNDA REIA: DRAGAGEM
CONSTRUBELA – OLARIA E MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO	CAPIVARI	3,78750	TRAVESSA 2, 361 – JD. MORUMBI	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUND AREIA: DRAGAGEM
GUMERCINDO JOSÉ ANGARTNER	CAPIVARI	49,93	SÍTIO BOA ESPERANÇA – BAIRRO FRIBURGO	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: ESCARIFICAÇÃO E CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
HORÁCIO VINCOLETTO JR. ME	CAPIVARI (CONFLUÊNCIA CORRE-GO VALENTIM)	1,065	SÍTIO SÃO PEDRO – BAIRRO GONÇALVES	OESTE	AREIA	AREIA: DRAGAGEM
IRMÃOS NIVOLINI	CAPIVARI	31,66	AV. JONH B. DUNLOP 8.800	OESTE	ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUND

NOME	RIO	HECTARES	ENDEREÇO	REGIÃO	MINERAL EXTRAÍDO	FORMA DE EXTRAÇÃO
ITATEX – IND. COM. CERÂMICA LTDA	CAPIVARI	5,0	ESTR CAMPINAS-FRIBURGO KM 19 – SÍTIO SANTA LÚCIA	OESTE	ARGILA	ARGILA: CAVA SECA/INUNDADA
MORELLI EXTRAÇÃO DE MINÉRIOS E TRANSP LTDA	CORRE-GO PIÇAR-RÃO	6,5	AV. JOHN B. DUNLOP	OESTE	AREIA	AREIA: DRAGAGEM
NATAL FÁVARO LTDA	CAPIVARI	8,0	SÍTIO SÃO JOSÉ – ESTRADA DE SANTA LÚCIA	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
OLARIA COLONIAL LTDA	CAPIVARI	13,66	BAIRRO CAMPO REDONDO	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
OLARIA EMÍLIO LORENTI LTDA	CAPIVARI	1,26	ESTRADA DE SANTA LÚCIA S/Nº – SÍTIO SÃO JOSÉ	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
OLARIA VESPA LTDA	CAPIVARI	3,775	SÍTIO SANTO ANTÔNIO – BAIRRO RECANTO DO SOL	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
NILSON S PONTES	CORRE-GO SANTA ROSA OU SANTA CLARA (CAPIVARI)	5,0	FAZENDA SANTA ROSA – CAMPO GRANDE	OESTE	AREIA	AREIA: DRAGAGEM
PAULO AUGUSTO GUERRA	CAPIVARI	48,75	FAZENDA POÇAS – BAIRRO FRIBURGO	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
RUI GONÇALVES TEIXEIRA & CIA	CAPIVARI	1,0	SÍTIO SÃO VALENTIM – BAIRRO GONÇALVES	OESTE	AREIA	DRAGAGEM
TERRACAMP TERRAPLANAGEM E RECUP. AMBIENTAL LTDA ME	CAPIVARI	50	SÍTIO CABREÚVA – JD. ADEMAR	OESTE	AREIA/ARGILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM

NOME	RIO	HECTARES	ENDEREÇO	REGIÃO	MINERAL EXTRAÍDO	FORMA DE EXTRAÇÃO
YPÊ – EXTRAÇÃO DE AREIA E OLARIA LTDA	CAPIVARI		SÍTIO CAPIVARI – BAIRRO FRIBURGO	OESTE	AREIA/AR- GILA	ARGILA: CAVA SECA AREIA: DRAGAGEM
EDSON LUIZ CRUZ ME	ATIBAIA	4,67	FAZ SANTANA DA LAPA JOAQUIM EGÍDIO	LESTE	AREIA	AREIA: DRAGAGEM
LUIZ IZIDORO MAZIEIRO	ATIBAIA		LAGO- LOTEAMENTO MORADA DAS NASCENTES – JOAQUIM EGÍDIO	LESTE	AREIA	ESCAVAÇÃO
PEDREIRA COWAN	ATIBAIA		FAZENDA SANTANA DA LAPA – KM 122,5 DA RODOVIA D.PEDRO I	LESTE	BRITA E AREIA	BRITA:EXPLOS IVO AREIA: ESCAVAÇÃO

Quadro 1a: Síntese do Setor Mineral de Campinas

BENS MINERAIS	TIPO E Nº DE EMPREENDIMENTOS	PROÇAS DE LAVRA EM ATIVIDADE	TIPOS DE JAZIDAS	TIPOS DE LAVRA	IMPACTOS AMBIENTAIS PRINCIPAIS	RISCOS E CONFLITOS PRINCIPAIS
Argila para Cerâmica Vermelha	Cerâmicas: atividade: 25 paralisadas: 4	9	Argila do tipo "tagua" (minérios do Subgrupo Itararé)	Exploração em cavas secas, em frentes tipo bancadas, ou aplainamento por escarificação	Retirada e perda do horizonte superficial (orgânico do solo). Desmatamento nas colinas. Alteração da paisagem. Instalação de processos erosivos nas frentes de lavra. Assoreamento das drenagens de entrono. Formação de cavas abandonadas.	Avanços, e bogoreamentos nas áreas abandonadas, com comprometimento para outras atividades. Avanço da malha urbana em direção às áreas de extração.
				Exploração com retro-escavadeiras em cavas submersas	Comprometimento da vegetação na planície de inundação ou na mata ciliar. Formação de lagoas nas cavas abandonadas. Alteração do perfil hidrico. Assoreamento das drenagens.	Perda de vidas humanas com utilização de lagoas para lazer. Agravamento de inundações, com comprometimento de obras civis. Degradação intensa das planícies de inundação, com comprometimento para outras atividades. Avanço da malha urbana em direção às áreas de extração.
Areia para Construção Civil	Portos de Areia: atividade: 24 paralisadas: 4	17	Aluvião de leito ativo dos rios	Dragagem em leito ativo	Aumento da turbidez das águas dos rios. Problemas de erosão nas margens devido à dragagem próxima ou nas bancadas dos rios. Comprometimento da mata ciliar, devido à disposição dos estoques de areia lavrada.	Comprometimento de obras de arte (pontes), devido à proximidade com as áreas de extração.
				Dragagem em cavas submersas nas planícies de inundação.	Comprometimento da vegetação na planície de inundação ou na mata ciliar. Formação de lagoas nas cavas abandonadas. Alteração do perfil hidrico. Assoreamento das drenagens.	Perda de vidas humanas com utilização de lagoas para lazer. Agravamento de inundações, com comprometimento de obras civis. Degradação intensa das planícies de inundação, com comprometimento para outras atividades. Avanço da malha urbana em direção às áreas de extração.
		11	Aluvião de planícies de inundação			
	"Garimpos de Areia": 16	16	Aluvião de leito ativo em pequenas drenagens, secundárias (formadas após fortes chuvas, pela erosão de terrenos areníticos do Subgrupo Itararé.	Exploração rudimentar (manual) com pá.	Os impactos referem-se às atividades precedentes (principalmente loteamentos) que ocasionam processos erosivos e consequente assoreamento de pequenas drenagens secundárias.	Disputa de mercado com os produtores dos portos de areia.

Quadro 1b: Síntese do Setor Mineral de Campinas

BENS KINERATS	TIPO E Nº DE EMPREENHIMENTOS	PROÇAS DE LAVRA EM ATIVIDADE	TIPOS DE JAZIDAS	TIPOS DE LAVRA	IMPACTOS AMBIENTAIS PRINCIPAIS	RISCOS E CONFLITOS PRINCIPAIS
Brita	Pedreiras: atividade: 3 paralisadas: 1	3	Mação rochoso (rochas graníticas da Suíte Morungaba, rochas gnáissicas do Complexo Itabira e rochas diabásicas)	Desmonte em bancadas, com explosivos.	Alteração da paisagem devido à desfiguração topográfica e desmatamento. Emissão de pó durante o beneficiamento (transporte). Problemas potenciais de vibrações, ruídos, ultralanchamentos em decorrência das detonações. Praças de lavra abandonadas.	Perdas e danos por ultralanchamentos. Desconforto da população próxima por emissão de pó, ruídos e vibrações. Avanço da malha urbana em direção às áreas de extração.
Rocha Ornamental e Talhe / Cantaria	Pedreira em atividade: 1	1	Campos de matacões (rochas graníticas da Suíte Morungaba)	Desmonte rudimentar através de marretas, pexotes e fogos a pólvora.	Comprometimento do patrimônio paisagístico (cênico). Desmatamento. Instalação de processos erosivos nas frentes de lavra. Disposição irregular de rejeitos nas encostas.	Comprometimento das instalações das atividades desenvolvidas no Observatório de Capricórnio, devido ao avanço das frentes de lavra em sua direção. Conflito entre a atividade mineral e atividade agrícola de silvicultura desenvolvida na região.
Água Mineral	Fonte: atividade: 1 fase de preparação: 1	2	Fontes tipo fissural em rochas graníticas e gnáissicas	Captação superficial.	Sem impactos ambientais associados.	Avanço da malha urbana em direção à área de captação, com risco de contaminação das fontes pela falta de medidas de saneamento (coleta e tratamento de esgotos residenciais e industriais).
Caixa de Enpréstimo (Saibro ou Cascalho)	Caixa de Enpréstimo: atividade: 8 paralisadas: 2	8	Solo de alteração de rochas graníticas, gnáissicas, e de rochas areníticas do Subgrupo Itararé.	Exploração em encostas ou cortes de estradas por tração ou retro-escavadeira.	Alteração da paisagem. Desmatamento. Instabilização de encostas e taludes. Instalação de processos erosivos e de assoreamento da drenagem de entorno. Áreas de extração abandonadas.	Escorregamento dos taludes, em cortes de estrada, obstruindo o tráfego. Bateria de processos erosivos, em áreas abandonadas, com comprometimento para outras atividades

TIPOS DE RELEVO E MORFOMETRIA		MORFOGRAFIA E CONSTITUICAO		DINAMICA SUPERFICIAL
Amplitude (m)	Inclividade de (1:2)	TIPOS DE RELEVO OU SEDIMENTOS	COBERTURA DENTRICA	
COLINAS AMPLAS		<p>Morfografias: formas suaves e subnivelladas. Topos amplos e subhorizontais, ocorrendo localmente, convexos e com restallos topograficos. Perfil de vertente continuo e retillimo, observando-se localmente segmentos convexos e curtos em areas de intrusivas basicas. Vales acumulativos e abertos. Planicies de inundacao bem desenvolvidas, com areas alagadas e de ocorrencia generalizada. Densidade de drenagem baixa com padrao dendritico.</p> <p>Constituicao: intrusivas basicas na forma de "sillita" e diques da Fm. Jacuac Sarra Geral subordinadamente, corpos isolados de gnaisses indiferenciados e os diques do Subgrupo Itarare (arenitos, ritilites, lamitos e diamictitos); e as socleacoes de lamitos, diamictitos e ritilites).</p> <p>Morfografias: formas alongadas e subnivelladas. Topos amplos e convexos. Perfil de vertente continuo retillimo e estenso, observando-se rupturas de declive negativo no sopé junto as planicies fluviais. Vales acumulativos abertos e bem sacudidos. Planicies fluviais estreitas e desenvolvidas. Densidade de drenagem media a baixa com padrao dendritico.</p> <p>Constituicao: anfibolio biotita granito, porfiritico ou foidolito de textura gnaissica da Suite Granitica Jaguaruna, e gnaisses bandados com intercalacoes anfiboliticas do Complexo Itaipira; subordinadamente, intrusivas basicas da Formacao Serra Geral e arenitos e ritilites do Subgrupo Itarare.</p> <p>Morfografias: formas alongadas e subnivelladas. Topos amplos e convexos. Perfil de vertente continuo convexo a retillimo. Vales erosivos e bem sacudidos no terreno. Planicies fluviais estreitas, isoladas e pouco desenvolvidas. Densidade de drenagem muito baixa.</p> <p>Constituicao: predominam arenitos e, subordinadamente ritilites e associacoes de lamitos, diamictitos e ritilites do Subgrupo Itarare e, gnaisses bandados do Complexo Itaipira.</p>		
28 a 65	1,8 a 6,5	500 a 2100	612 a 699	<p>Latossolo roxo, textura argilosa.</p> <p>Solo superficial: brunco avermelhado (textura argilosa, friavel), muito plastico. Espessura de 0,3 a 0,5 m.</p> <p>Solo residual: brunco avermelhado, textura argilosa, muito friavel, com alta plasticidade e porosidade, e frequentes a ocorrencia de magnetita. Espessura maior que 2,8 metros.</p> <p>Latossolo vermelho amarelo, textura arenopliosa.</p> <p>Solo superficial: brunco mesomelhado, textura argilosa e siltosa, moderadamente plasticamente plastica. Espessura de 0,3 a 2,8 metros.</p> <p>Solo residual: vermelho amarelado, textura argilosa, dura, plastica. Espessura maior que 2,8 metros.</p> <p>Latossolo vermelho amarelo, textura arenopliosa.</p> <p>Solo superficial: vermelho amarelado e brunco escuro, textura argilosa e siltosa, moderadamente plasticamente plastica. Espessura de 0,4 a 0,6 metros.</p> <p>Solo residual: vermelho amarelado, textura argilosa (aria fina), friavel, moderadamente plastico. Espessura maior que 2,8 metros.</p> <p>Solo podsolico vermelho amarelo, textura arenosa.</p> <p>Solo superficial: brunco escuro a vermelho amarelado, textura argilosa e siltosa, moderadamente plasticamente plastica a plastico. Esp. 0,4 m.</p> <p>Solo residual: vermelho amarelo, textura argilosa, friavel, plastico. Esp. 1,5 m.</p> <p>Muito pouco susceptivel a occupacao.</p>
COLINAS MEDIAS E AMPLAS		<p>Ca</p>		
28 a 98	3,0 a 12,0	300 a 1950	641 a 750	<p>Muito pouco susceptivel a occupacao.</p> <p>Erosao laminar, em sulcos, e reentranha de canal ocasional e de baixa intensidade.</p> <p>Processos de depositacao por decantacao localizados.</p> <p>Pouco susceptivel a occupacao.</p> <p>Erosao laminar, em sulcos e reentranha de canal ocasional e de baixa intensidade.</p>
COLINAS ALONGADAS		<p>Ca</p>		
27 a 75	2,0 a 9,0	500 a 1000	641 a 784	<p>Muito pouco susceptivel a occupacao.</p>

Quadro 4.1a - Unidades de Relevo Caracteristicas dos relevos Colinas Amplas (Ca), Colinas Medias e Amplas (Ca) e Colinas Alongadas (Ca).

Fonte: IG/SMA - 1993

TIPOS DE RELEVO E MORFOMETRIA		MORFOGRAFIA E CONSTITUICAO		DINAMICA SUPERFICIAL
Amplitude (m)	Declividade (%)	TIPOS DE RELEVO	TIPOS DE SEDIMENTOS	
COLINAS MEDIAS		<p>Morfografia: formas dissecadas, alongadas e subnivelaes. Topos aguilões e convezos. Perfil de vertente contínuo convexo a retilíneo. Vales acanalados abertos e bem marcados. Planícies fluviais bem desenvolvidas. Densidade de drenagem média com padrão dendrítico.</p> <p>Constituição: predominam arenitos e, subordinadamente, ritos e associações de lamitos, diamicitos e ritos do Subgrupo Itararé.</p>		
32 a 62	4,5 a 11,8	428 a 1308	610 a 769	<p>Latosolo vermelho amarelo, textura média e áreas quartzosas posicionadas profundas.</p> <p>Solo superficial: vermelho amarelado a castanho escuro, textura arenosa (areia fina a média), muito friável, ligeiramente plástico, alta permeabilidade. Espessura de 0,4 a 0,6 metros.</p> <p>Solo residual: vermelho amarelado, textura arenosa (areia fina), friável, ligeiramente plástico. Espessura maior que 2,0 metros.</p>
COLINAS PEQUENAS		<p>Morfografia: formas dissecadas e subnivelaes. Topos estreitos ondulados. Perfil de vertente contínuo e curto, convexo com segmentos íngremes localizados. Vales erosivos-acanalados abertos e bem marcados. Planícies fluviais estreitas e bem desenvolvidas. Densidade de drenagem média com padrão dendrítico.</p> <p>Constituição: ocorrem arenitos e ritos do Subgrupo Itararé.</p>		
38 a 75	6,8 a 16,5	300 a 1100	619 a 769	<p>Solo pedreguloso vermelho amarelo, textura arenosa a média.</p> <p>Solo superficial: bruno avermelhado a bruno amarelado, textura arenosa (areia fina), muito friável, ligeiramente plástico, permeabilidade média. Espessura de 0,8 m.</p> <p>Solo residual: vermelho amarelado a vermelho escuro, ligeiramente plástico, permeabilidade moderadamente dura. Espessura maior que 1,7 metros.</p> <p>Deposição por decantação localizada.</p> <p>Moderadamente suscetível a ocupação.</p>

Quadro 4.1b – Unidades de Relevo Características dos relevos Colinas Médias (Cm) e Colinas Pequenas (Cp).

Fonte: IG/SMA – 1993

Fonte: IG/SMA - 1993

TIPOS DE RELEVO E MORFOLOGIA		MORFOGRAFIA E CONSTITUICO		COBERTURA	DINAMICA SUPERFICIAL
Amplitude de (m)	Declividade de (%)	TIPOS DE ROOMAS OU SEDIMENTOS	DETITICA		
COLINAS E MORROTES CMT		Morfografia: formas dissecadas e subnivadas. Topos estreitos e amplos. Perfil de vertente contínuo convexo a retilíneo, apresentando segmentos descontínuos em locais de blocos aflorantes. Vales erosivos-acumulativos abertos e bem marcados. Planícies fluviais estreitas e bem desenvolvidas. Densidade de drenagem média com padrão subdendrílico e subparalelo em canais orientados pela zona de cisalhamento.		Solos podzólicos vermelho amarelo, predominando textura argilosa, e, litológicos restritos. Solo superficial: Bruno avermelhado a vermelho amarelado, de textura arno argilosa (areia fina a grossa) a argilosa dura a muito duro, plástico a muito plástico. Teor de argila aumenta com a profundidade. Podem ocorrer cascalhos e ilhas de fragmentos e granulos. Espessura de 0,3 a 0,6 m.	Erosão laminar e em sulcos, ravina mento e recorte de canal ocasionais e de baixa intensidade. Ravinas e bocanocas ocasionais e de alta intensidade. Processos de deposição por decantação localizados.
		Constituição: ocorre anfólio biotita granito porfirítico ou fasciada de textura gnaissica de Suite Granítica Jaguarões; siltonitos e protossiltonitos indiferenciados e gnaisses bandados e graníticos com intercalações de quartzitos e siltonitos do Complexo Itaipira.			
MORROTES PARALELOS Mfp		Morfografia: formas dissecadas, orientadas e subnivadas. Topos estreitos, convexos, e alongados segundo a direção NE-SW. Perfil de vertente contínuo, convexo a retilíneo, localmente íngreme. Vales erosivos e erosivos-acumulativos, encaixados e estreitos. Planícies fluviais estreitas e desenvolvidas. Densidade de drenagem média com padrão subparalelo.		Solo residual: vermelho amarelado a vermelho, textura argilosa, duro a muito duro, muito plástico, silteoso. Pode apresentar concreções litoníticas. Espessura de 0,6 a 2,0 m.	
		Constituição: ocorre gnaisses bandados do Complexo Itaipira e siltonitos e protossiltonitos indiferenciados.			
COLINAS PEQUENAS E MORROTES CpMT		Morfografia: formas e subnivadas. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente contínuo, convexo a retilíneo e curtos. Vales erosivos-acumulativos e acumulativos estreitos e bem marcados. Planícies fluviais estreitas. Densidade de drenagem média com padrão subdendrílico.		Solo podzólico vermelho amarelo, textura arenosa. Solo superficial Bruno escuro a vermelho amarelado, textura arenosa (areia fina) a arenossiltonosa, friável, ligeiramente plástico a plástico. Esp. 0,4 m. Solo residual: vermelho amarelo, textura siltonosa, friável, plástico. Espessura 1,5 m.	
		Constituição: ocorre gnaisses bandados graníticos e siltonificados e anfólio biotita gnaissica do Complexo Itaipira.			

Quadro 4.1c - Unidades de Relevo

Características dos relevos Colinas e Morrotes (CMT), Morrotes Paralelos (Mfp) e Colinas Pequenas e Morrotes (CpMT).

TIPOS DE RELEVO E MORFOMETRIA		MORFOGRAFIA E CONSTITUICAO		COBERTURA	DINAMICA SUPERFICIAL
Amplitude de (a)	Declividade (b)	TIPOS DE RORROS OU SEDIMENTOS	TIPO DE RORROS OU SEDIMENTOS		
HORROS PARALELOS		<p>Morfografia: formas amplas e desnivelações. Topos estreitos, convexos e alongados com orientação NE-SW. Perfil de vertente longo e retilíneo, com segmentos descontínuos condicionados por ruptura de declive. Vales erosivos, profundos e encaixados. Planícies fluviais isoladas, pouco desenvolvidas. Densidade de drenagem alta com padrão paralelo a subparalelo.</p> <p>Constituição: ocorrem gnaisses bandados, xistosos, equigranulares a graníticos; quartzitos do Complexo Itapira e granitos da Suíte Granítica Jaguaribá.</p>			
90	16,8	308	698	<p>Solo podzólico vermelho amarelo, predominando textura argilosa e litológicos restritos.</p> <p>Solo superficial: brunco-avermelhado a vermelho amarelado, de textura arenosa-argilosa (areia fina a grossa), duro a muito duro, plástico a muito plástico com teor de argila aumentando com a profundidade. Podem ocorrer cascalhos e linhas de fragmentos e granulos. Espessura de 0,3 a 0,6 metros.</p>	<p>Erosão laminar e ravinações ocasionais e de baixa intensidade.</p> <p>Reentalhe de canal frequente e de alta intensidade.</p> <p>Muito susceptível a ocupação.</p>
145	24,6	1288	816		
COLINAS ALVEOLARES		<p>Morfografia: formas pedimentares, subníveis e dissecadas. Topos estreitos e convexos. Perfil de vertente contínuo convexo a retilíneo. Vales erosivos-acumulativos abertos e bem sacados no terreno. Planícies fluviais bem desenvolvidas. Densidade de drenagem média com padrão dendrítico.</p> <p>Constituição: ocorrem granitos 38 equigranular da Suíte Granítica Morungaba e anfibolito biotita gnaisses e gnaisses bandados do Complexo Itapira.</p>			
28	4,0	188	Variações	<p>Solo residual: vermelho amarelado a vermelho amarelo, de textura argilosa, predominantemente a partir de 1,8 metro, duro a muito duro, muito plástico, alcatraz. Pode apresentar concreções lilitônicas. Espessura de 0,6 a 2,8 metros.</p>	<p>Erosão laminar e reentalhe de canal ocasionais e de baixa intensidade.</p> <p>Pouco a moderadamente susceptível a ocupação.</p>
58	12,5	488			

Características dos relevos Rorros Paralelos (Rp) e Colinas Alveolares (Cov).

4.1c - Unidades de Relevo de Campinas

Fonte: IG/SMA - 1993

TIPOS DE RELEVO E MORFOLOGIA		MORFOLOGIA E CONSTITUICAO		COBERTURA DETRITICA	DINAMICA SUPERFICIAL								
TIPOS DE RELEVO E MORFOLOGIA		TIPOS DE RELEVO OU SEDIMENTOS											
HORROTES E COLINAS DE CINEIRA MTCc		<p>Morfografia: formas residuais subnivadas em dissecacao. Topos estreitos e convexos com saltacos. Perfil de vertente continuo convexo a retillino com blocos. Vales erosivos e estreitos nos canais de primeira ordem. Planicies fluviais localizadas, isoladas e pouco desenvolvidas. Densidade de drenagem media com padroes subdendritico e retangular.</p> <p>Constituicao: ocorre granitos 38 hololeucocraticos a leucocraticos, equigranular a porfiritico da Suite Granitica Morungaba.</p> <p>Morfografia: Formas arredondadas desenvolvidas. Topos estreitos, alongados convexos com ocorrencia de ressaltos. Perfil de vertente descontínuo, convexo a retillino, com saltacos. Vales erosivos e erosivos-acumulativos bem marcados e, predominantemente estreitos. Planicies fluviais isoladas, estreitas e pouco desenvolvidas. Densidade de drenagem media a alta com padroes subdendritico e trelica.</p>		<p>Solo superficial: vermelho-amarelado a amarelo, de textura arenosa-argilosa (areia fina a grossa) a argilosa duro a muito duro, plastico a muito plastico, com teor de argilla aumentando com a profundidade. Podem ocorrer cascalhos e linhas de fragmentos e granulos. Espessura de 0,3 a 0,6 metros.</p>		<p>Erosao laminar, ravinhamento e reentrante de canal ocasionais e de baixa intensidade.</p> <p>Moderadamente susceptivel a ocupar cas.</p> <p>Erosao laminar e em sulcos, reentrante de canal, ravinhamento, bocanetas e rastejo frequentes e de alta intensidade.</p>							
HORROS E HORROTES MNT		<p>Constituicao: ocorre granitos 38 hololeucocraticos ou feocidais de textura gnaissica da Suite Granitica Jaguaruna; a nordeste, granitos 38 hololeucocraticos a leucocraticos, equigranular a porfiritico da Suite Granitica Morungaba; e, subordinadamente, anfibolito biotita gnaissica do Complexo Itaora.</p> <p>Morfografia: formas assimetricas, dissecaadas e desenvolvidas. Topos estreitos, convexos e irregulares com ressaltos rochosos. Perfil de vertente descontínuo convexo a retillino, com saltacos. Vales erosivos, estreitos e encaixados. Planicies fluviais pouco desenvolvidas. Densidade de drenagem alta com padrao subparalelo.</p>		<p>Solo residual: vermelho amarelado a vermelho, de textura argilosa, predominantemente duro, a partir de 1,8 metro, duro a muito duro, muito plastico, siliceo. Pode apresentar concrecoes limoniticas. Espessura de 0,6 a 2,8 metros.</p>		<p>Entulhamento de drenagem e queda de blocos ocasionais e de baixa intensidade.</p>							
ESCARPAS DEGRADADAS POR VALES SUBPARALELOS Ev		<p>Constituicao: ocorre granitos 38 hololeucocraticos a leucocraticos, equigranular a porfiritico da Suite Granitica Morungaba; e, subordinadamente, anfibolito biotita gnaissica do Complexo Itaora.</p>		<p>Muito susceptivel a ocupar cas.</p>									
<table border="1"> <tr> <td>70</td> <td>19,0</td> <td>355</td> <td>818</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>34,0</td> <td>658</td> <td>967</td> </tr> </table>		70	19,0	355	818	100	34,0	658	967	<p>Caracteristicas dos relevos Morros e Colinas de Cineira (MTCc), Morros e Horrotes (MNT) e Escarpa Degradada por Vales Subparalelos (Ev).</p>			
70	19,0	355	818										
100	34,0	658	967										

4.1C - UNIDADES DE RELEVO DE CAMPINAS

FONTE: IG/SMA - 1993

Nome	Administrativo/Operante Geral	Operador de Máquinas	Ajudante Geral (Braçal)	Motorista	Draguista
OLARIA EMÍLIO LORENTI LTDA	01	01	03	01	00
NILSON S PONTES	00	01	01	00	01
PAULO AUG. GUERRA	01	02	01	00	00
RUI GONÇALVES TEIXEIRA & CIA	01	01	01	01	00
TERRA-CAMP TERRAP. RECUP. AMB. LTDA ME	01	02	02	01	00
YPÊ – EXTRAÇÃO DE AREIA E OLARIA LTDA	01	01	01	00	01
EDSON LUIZ CRUZ ME	00	01	01	00	01
LUIZ IZIDORO MAZIEIRO	00	01	01	00	00
MINER. ARTEFATOS DE CIMENTO SÃO JOAQUIM	01	01	01	00	00
PEDREIRA COWAN	Dado não estimado	Dado não estimado	Dado não estimado	Dado não estimado	Dado não estimado
TOTAIS	19	32	41	16	08

TABELA Nº 4.3.2 - EQUIPAMENTOS DAS MINERAÇÕES

Nome	Trator	Retroescavadeira	Pá-Carregadeira	Draga	Caminhão basculante	Tubo de Aço	Bomba de drenagem	Desaguador
ADMINISTRAÇÃO REGIONAL 13 ¹								
ALCIN-CA COM.LTD A.	01	01	02	00	01	00	00	00
ANTONIO BISPO DA SILVA	00	00	01	00	00	00	00	00
AREEIRO-SANTOS DU-MONT	00	01	00	01	00	50m	00	01
CERÂMICA MARISA LTDA	00	01	00	00	01	00	02	00
CERÂMICA MINGONE	00	03	01	00	03	00	00	00
CERÂMICA SANTA LÚCIA	00	01	00	00	02	00	02	00
CONSTRUBELA - OLARIA E MAT. CONST	00	01	00	01	01	60m	00	01
GUMERCINDO JOSÉ ANGARTNER	01 (de Terceiros)	01	02	02	01 (de terceiros)	50m	00	00
HORÁCIO VINCOLETTO JR. ME	00	00	01	00	00	00	00	00
IRMÃOS NIVOLINI	00	01	00	00	01	00	00	00
ITATEX - IND. COM. CERÂMICA LTDA	00	01	01	00	01	00	00	00
MARIO JOSE VON AH ME	00	00	01	00	01	00	00	00

¹ Não há informações referentes aos equipamentos desta mineração.

Nome	Trator	Retroescavadeira	Pá-Carregadeira	Draga	Caminhão basculante	Tubo de Aço	Bomba de drenagem	Desaguador
MORELLI EXTRAÇÃO DE MINÉRIOS TRANS. LTDA	00	00	01	01	00	50m	00	00
NATAL FÁVA-RO	01	01	01	01	00	00	00	00
OLARIA COLONIAL LTDA	00	01	00	01	01	60m	00	01
OLARIA EMÍLIO LORENTI LTDA	00	01	00	00	01	00	02	00
OLARIA VESPA LTDA	00	01	00	01	01	60m	00	01
NILSON S PONTES	00	00	01	01	00	50m	00	00
PAULO AUGUSTO GUERRA	01	01	01	01	00	00	00	00
RUI GONÇALVES TEIXEIRA & CIA	00	01	01	00	00	00	00	00
TERRACAMP TERRAPL. RECUP. AMB. LTDA ME	01 (de Terceiros)	01	01	00	01 (de terceiros)	00	00	00
YPÊ – EXTRAÇÃO DE AREIA E OLARIA LTDA	00	01	01	00	00	00	00	00
EDSON LUIZ CRUZ	00	00	01	01	00	50m	00	00
LUIZ IZIDORO MAZIEIRO	00	01	01	00	00	00	00	00
MINER. ARTEF. CIMENTO SÃO JOAQUIM	00	01	01	00	01	00	00	00
PEDREIRA COWAN	Dado não estimado	Dado não estimado	Dado não estimado	Dado não estimado				
Totais	05	22	20	12	18		06	04

Quadro nº 5.1 – Síntese de dados das minerações

DEGRADAÇÃO DO MEIO FÍSICO	SITUAÇÃO LEGAL	TIPO DE EROSAO	TIPO DE RELEVO/GEO-MORFOLOGIA	TIPO DE SOLO	FORMA DE EXTRAÇÃO	MINERAL EXTRAÍDO	REGIÃO	ENDEREÇO	HECTARES	ENDEREÇO	REGIÃO	MINERAL EXTRAÍDO	RIO	NOME
Comprometimen- to da mata ciliar e degradação da várzea do rio Capivari	Não possui nenhum tipo de documentação	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ESCAVAÇÃO	AREIA	OESTE	SITIO VALENTIM - BAIRRO CAMPO GRANDE	500 M²	CAPIVARI	OESTE	ADMINISTRA ÇÃO REGIONAL 13	ADMINISTR ÇÃO REGIONAL 13	ADMINISTR ÇÃO REGIONAL 13
Comprometimen- to da mata ciliar e degradação da várzea do rio Capivari	Superposição parcial da sua área com área urbana E não cumprimento do PRAD	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo		AREIA/ARGILA	OESTE	SITIO BELA VISTA - VIRACOPOS	9,47	CAPIVARI	OESTE	ALCINCA COM/IND.LTDA	ALCINCA COM/IND.LTDA	ALCINCA COM/IND.LTDA
Comprometimen- to da mata ciliar e degradação da várzea do rio Capivari	Nenhum tipo de autorização ou licença	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	AREIA: ESCAVAÇÃO	AREIA	OESTE	PRÓXIMO AO DIC 1		CAPIVARI	OESTE	ANTONIO BISPO DA SILVA	ANTONIO BISPO DA SILVA	ANTONIO BISPO DA SILVA
Comprometimen- to da mata ciliar e degradação da várzea do rio Capivari	Licenças expiradas e não renovadas e não execução do PRAD	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ARGILA: CAVA SECA/INUND AREIA: DRA- GAGEM	AREIA/ARGILA	OESTE	RODOVIA SANTOS DUMONT - BAIRRO SÃO JOÃO	6,45	CAPIVARI	OESTE	AREIROS SANTOS DUMONT	AREIROS SANTOS DUMONT	AREIROS SANTOS DUMONT
Disposição aleatória de rejeitos arenosos degradação da várzea do rio Capivari, área de extração com alagamento das cavas	Vencimento das licenças e não execução do PRAD	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ARGILA: CAVA SECA/INUNDA AREIA: DA DRAGAGEM	AREIA/ARGILA	OESTE	SITIO SANTO ANTÔNIO - CAMPO REDONDO	5,9725	CAPIVARI	OESTE	CERÂMICA MARISSA LTDA	CERÂMICA MARISSA LTDA	CERÂMICA MARISSA LTDA
Cavas alagadas com total destruição da plantie fluvial e alteração do tracado do rio, destruição da ma- ciliar e da plantic, bem como lagos sem proteção podend ocasionar alagamentos	Vencimento das licenças e não execução do PRAD	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ARGILA: CAVA SECA/INUNDA AREIA: DRAGAGEM	AREIA/ARGILA	OESTE	ESTRADA CAMPINAS/VI RACOPOS	42,73	CAPIVARI	OESTE	CERÂMICA MINGONE	CERÂMICA MINGONE	CERÂMICA MINGONE
Comprometimen- to da Mata Ciliar degradação da várzea do rio Capivari	Vencimento das licenças e não execução do PRAD	Risco de escorregamento induzido e localizado	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ARGILA: CAVA SECA/INUNDA AREIA: DRAGAGEM	AREIA/ARGILA	OESTE	ESTRADA DE SANTA LÚCIA S/Nº	7,67	CAPIVARI	OESTE	CERÂMICA SANTA LÚCIA	CERÂMICA SANTA LÚCIA	CERÂMICA SANTA LÚCIA
Comprometimen- to da mata ciliar sem o cumprimento das exigências das mesmas	Licenças vencidas	Erosão laminar e em sulcos	Colina média/Depressão Periférica	Latossolo vermelho amarelo	ARGILA: CAVA SECA/INUNDA AREIA: DRAGAGEM	AREIA/ARGILA	OESTE	TRAVESSA 2, 361 - JD. MORUMBI	3,78750	CAPIVARI	OESTE	CONSTRUBELA - OLARIA E MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO GUMERCINDO JOSE	CONSTRUBELA - OLARIA E MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO GUMERCINDO JOSE	CONSTRUBELA - OLARIA E MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO GUMERCINDO JOSE
Formação de cav alagada na várze	Não cumprimento das exigências das	Erosão laminar e em sulcos	Colina alongada/Depress	Podzólico vermelho amarelo	ARGILA: ESCARIFICA-	AREIA/ARGILA	OESTE	SITIO BOA ESPERANCA -	49,93	CAPIVARI	OESTE	GUMERCINDO JOSE	GUMERCINDO JOSE	GUMERCINDO JOSE

Figuras

- Figura nº 1.1 – Setor Mineral de Campinas
- Figura nº 1.2 – Questionário
- Figura nº 2.1 – Mapa de Campinas
- Figura nº 2.2 – Mapa das Macrozonas
- Figura nº 2.3 – Limite das Minerações Pesquisadas
- Figura nº 2.4 – Mapa das Potencialidades de Campinas
- Figura nº 2.5 – Mapa Geológico Reduzido de Campinas
- Figura nº 3.4.1 – Registro de Licença
- Figura nº 3.4.2 – Licença da Prefeitura
- Figura nº 3.4.3 – Licença da Instalação
- Figura nº 3.4.4 – Licença de Funcionamento
- Figura nº 3.4.5 – Autorização para Extração Mineral
- Figura nº 3.4.6 – Guia de Utilização
- Figura nº 4.1.1 – Mapa das Unidades de Relevo de Campinas

FIGURA Nº 1.1
MUNICÍPIO DE CAMPINAS
SETOR MINERAL – ESTIMATIVA DE COMPOSIÇÃO

FONTE: IG/SMA - 1993

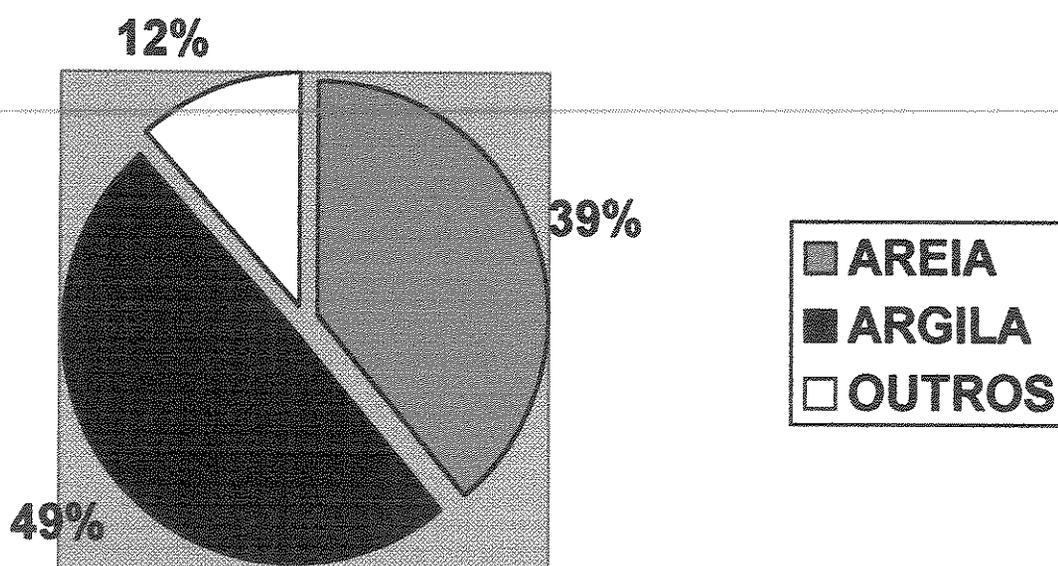


Figura nº 1.2

Nome da Mineração:

Nome do Proprietário:

Questionários

1 – Quais são os principais problemas enfrentados por esta mineração no momento?

2 – Sabe o que significa mata ciliar? Conhece a sua importância?

3 – Sabe o que é calha central de um rio?

4 – Sabe que o é assoreamento e como ele é causado?

5 – Tem noção dos danos causados no local da extração de mineral? Se tiver cite-os.

6 – Conhece os procedimentos que deve ter para poder minerar corretamente e com técnicas que visam minimizar o impacto ambiental?

7 – Por quanto é vendido o material retirado e qual é o seu destino?

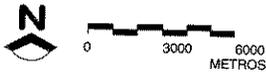


Figura nº 2.1 – Mapa de Campin



FONTE: PLANO DIRETOR DE CAMPINAS/95

- LIMITE DO PERÍMETRO URBANO ANTERIOR
- LIMITE DO PERÍMETRO URBANO ATUAL
- LIMITE DO MUNICÍPIO

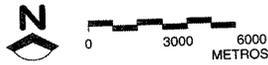


Figura nº 2.2 – Mapa das Macrozonas



- 1 ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - APA
- 2 ÁREA COM RESTRIÇÃO A URBANIZAÇÃO - ARU
- 3 ÁREA DE URBANIZAÇÃO CONTROLADA NORTE - AUC-N
- 4 ÁREA DE URBANIZAÇÃO CONSOLIDADA - ACON
- 5 ÁREA DE RECUPERAÇÃO URBANA - AREC
- 6 ÁREA DE URBANIZAÇÃO CONTROLADA SUL - AUC-S
- 7 ÁREA IMPRÓPRIA A URBANIZAÇÃO - AIU
- RODOVIAS

FONTE: PLANO DIRETOR DE CAMPINAS/95

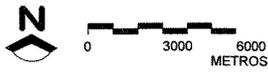
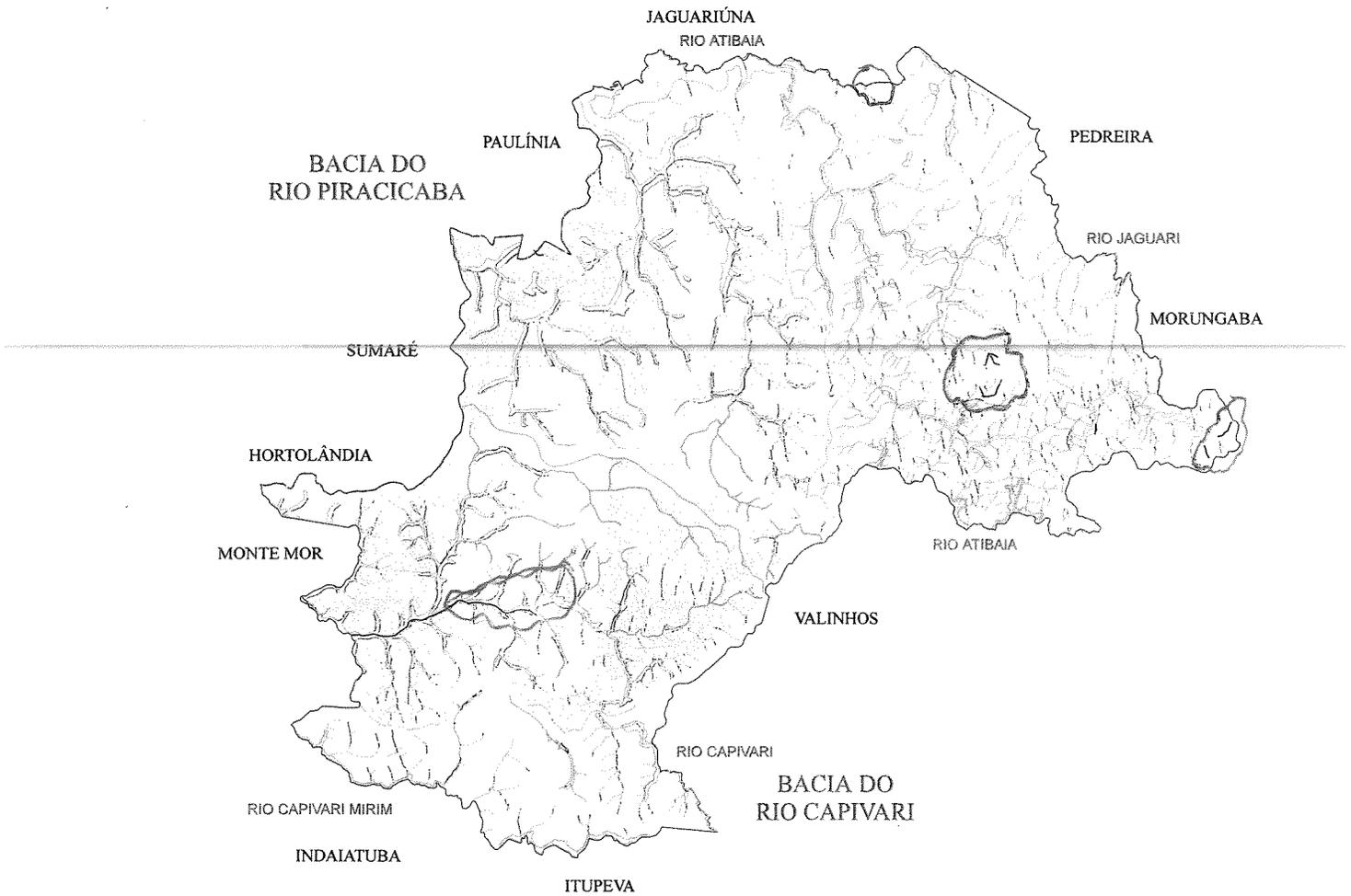


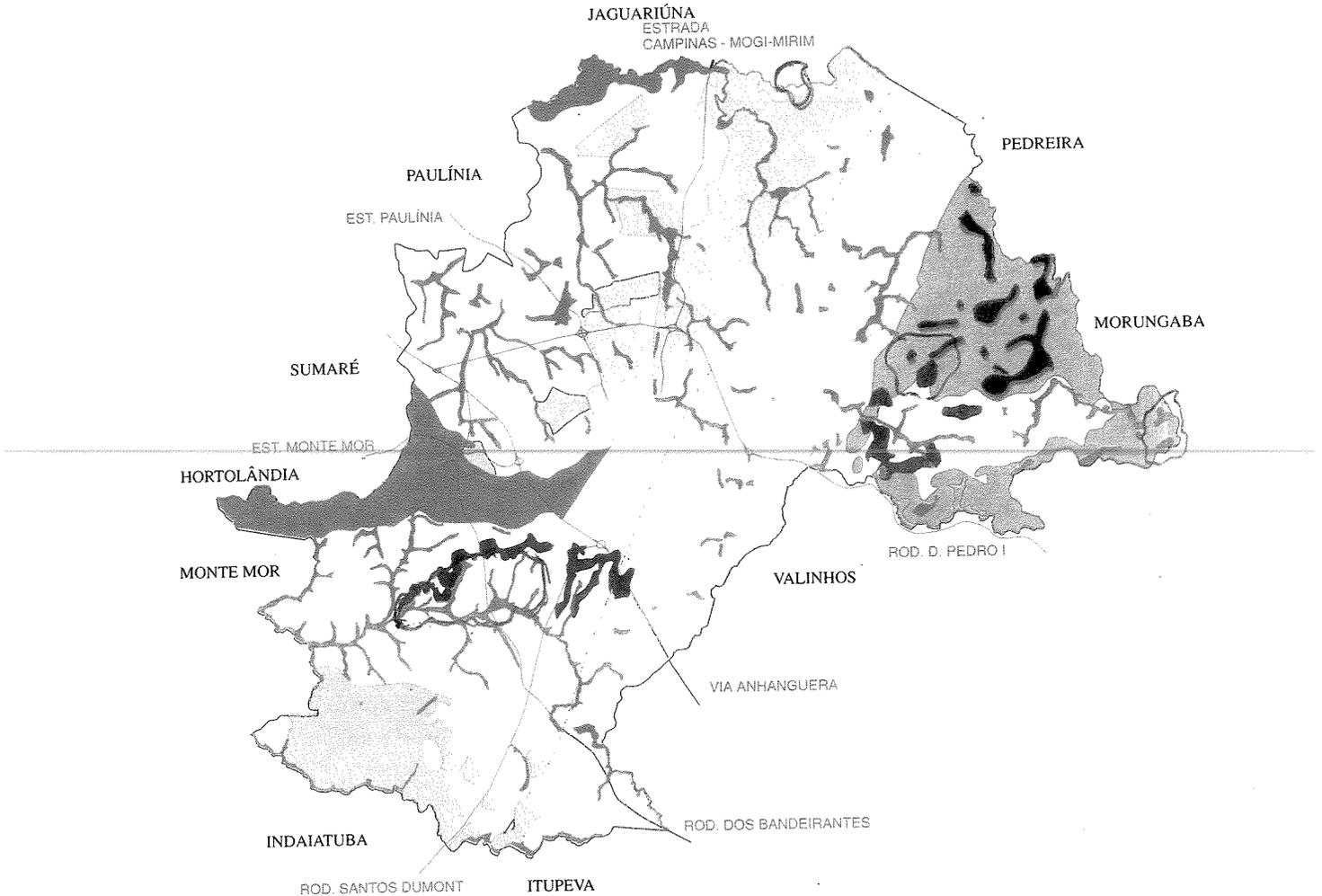
Figura nº 2.3 – Limite das Minerações Pesquisadas

FONTE PLANO DIRETOR DE CAMPINAS/95



-  **ÁREA PESQUISADA**
-  **VALES COMPROMETIDOS PELA URBANIZAÇÃO E ESGOTO**
-  **RIOS COMPROMETIDOS POR FAVELAS E INVASÕES**
-  **VALES DEGRADADOS PELA MINERAÇÃO**
-  **VALES COM PEQUENA INTERFERÊNCIA URBANA E ZONA RURAL**
-  **ÁREAS DE VÁRZEA**
-  **BACIAS HIDROGRÁFICAS A SEREM PROTEGIDAS**
-  **BACIAS HIDROGRÁFICAS A SEREM RECUPERADAS**
-  **DIVISOR D' ÁGUA DAS BACIAS DOS RIOS CAPIVARI E PIRACICABA**

Figura 2.4 – Mapa das Potencialidades do Município de Campinas (incluindo dados para a mineração)

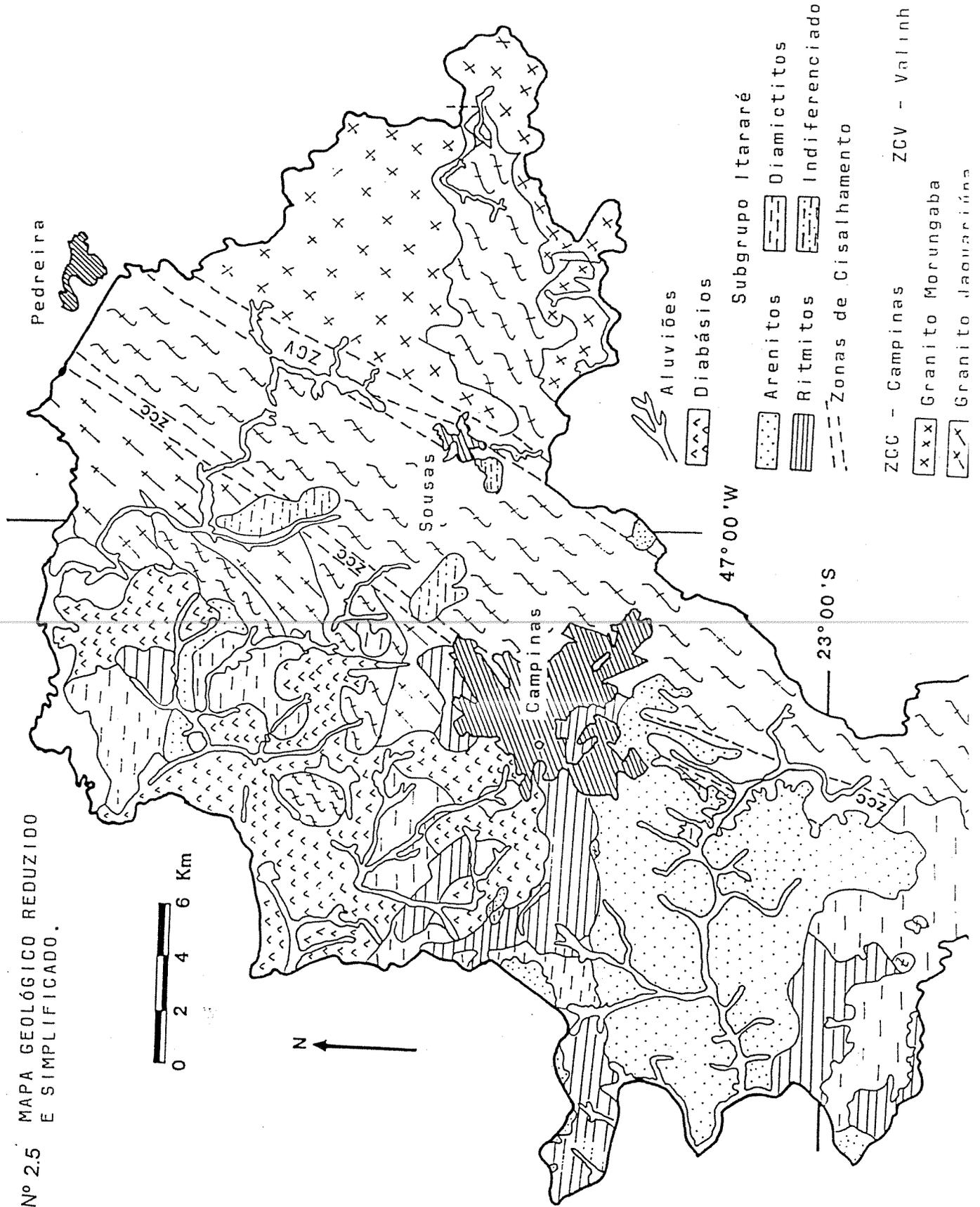


Áreas das minerações visitadas

- ÁREAS COM RISCO DE ENCHENTES
- ÁREAS COM PROCESSOS EROSIVOS INTENSOS
- ÁREAS COM MATAÇÕES
- ÁREAS COM POTENCIAL PARA ROCHA DE TALHE E CANTARIA
- ÁREAS COM POTENCIAL PARA ROCHA ORNAMENTAL
- ÁREAS COM POTENCIAL PARA PEDRA DE BRITA
- ÁREAS COM POTENCIAL PARA ARGILA
- Aqüífero SEDIMENTAR - ZONA DE PRODUTIVIDADE SIMILAR 2
- Aqüífero CRISTALINO - ZONA DE PRODUTIVIDADE SIMILAR 1
- Aqüífero CRISTALINO - ZONA DE PRODUTIVIDADE SIMILAR 3

FONTE: PLANO DIRETOR DE CAMPINAS/95

FIGURA Nº 2.5 MAPA GEOLÓGICO REDUZIDO E SIMPLIFICADO.





DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
2º DISTRITO - SÃO PAULO

AUTORIZAÇÃO DE REGISTRO DE LICENÇA Nº 1895/2º DS/DNPM/SP

O CHEFE DO 2º DISTRITO DO DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL, no uso da atribuição que foi delegada pela Portaria nº 043, de 28 de Setembro de 1995, publicada no Diário Oficial da União de 29/09/95, e de acordo com as disposições da Lei 6.567 de 24 de Setembro de 1978, publicada no Diário Oficial da União de 26 de Setembro de 1978, AUTORIZA O Registro da(s) Licença(s) nº(s) S/Nº de 28/02/97, expedida(s) pela(s) Prefeitura(s) de Itapetininga Estado(s) de São Paulo em nome de Terra Branca Mineração e Agroindustrial Ltda. inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda sob o nº 67.612.291/0001-40 com endereço a Estrada da Chapadinha Km 13 Município de Itapetininga Estado de São Paulo para explorar a(s) substância(s) mineral(ais) AREIA durante o prazo de 1 (UM) ANO, a partir de 28/02/97 em terreno(s) de Miguel Arcanjo Carvalho de Souza e Paulo da Cunha Carvalho no lugar denominado Estância Dom miguel Distrito(s) de Itapetininga Município(s) de Itapetininga Estado(s) do SÃO PAULO

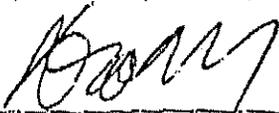
Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas nas letras "b" e "c" do item XV da Portaria 148, de 27 de Outubro de 1980, publicada no Diário Oficial da União de 03 de Novembro de 1980, será determinado o cancelamento do Registro de Licenciamento, independentemente de prévia manifestação do titular.

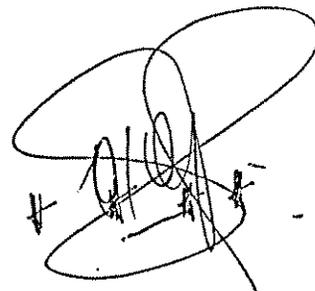
Publique-se.

DNPM nº 820.192/96

A EXTRAÇÃO MINERAL SERÁ LEGAL SOMENTE A PARTIR DA PUBLICAÇÃO DESTE REGISTRO NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

São Paulo, 08/12/97.


NICOLAU KOHLE
CHEFE DO 2º DS/DNPM





PREFEITURA do MUNICÍPIO de ITAPETININGA

ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO
 SETOR DE TRIBUTOS - CADASTRO COMERCIAL - FISCALIZAÇÃO MUNICIPAL
ALVARÁ DE LICENÇA: Ordinário - Exercício 1.997

Contribuinte TERRA BRANCA MINERAÇÃO E AGROINDUSTRIAL LTDA

estabelecido à ESTRADA DA CHAPADINHA KM 13 - BAIRRO DA CHAPADINHA.

côm a atividade de EXPLORAR E BENEFICIAR MINERAIS EM TODO TERRITÓRIO NACIONAL E ATIVIDADE AGROINDUSTRIAL.

inscrito no cadastro municipal sob. o nº 3-13.239-00-22,

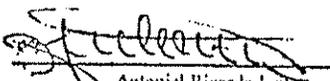
pelo presente alvará de licença que lhe é concedido nos termos das leis municipais em vigor, está autorizado a operar neste Município, no período de 01 DE JANEIRO DE 1.997 ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 1.997, das 08:00h às 18:00h, devendo cumprir à rigor as experiências estabelecidas:

- 1-) Afixar em lugar visível e de fácil acesso à fiscalização,
- 2-) A licença será cassada e determinado o fechamento do estabelecimento a qualquer tempo desde que deixe de existir as condições que legitimaram a concessão da Licença,
- 3-) É proibido vender ou servir bebidas alcoólicas à menores de dezoito (18) anos de idade,
- 4-) Deverá procurar manter a ordem no funcionamento do seu estabelecimento comercial, sem haver perturbação ao sossego público de qualquer natureza,
- 5-) Proibido qualquer tipo de evento musical e realização de jogos neste estabelecimento comercial, exceto aqueles que estiverem de posse do Alvará específico de Diversões Públicas,
- 6-) Proibido jogar lixo ou sujar a via pública, devendo colaborar com a higiene e limpeza,
- 7-) É proibido a colocação de placas de propaganda, mesas, cadeiras, objetos mostruários e mercadorias de quaisquer natureza nas calçadas ou no passeio das vias públicas.
- 8-) Proibido Propaganda e Publicidade através de quaisquer aparelho sonoro.

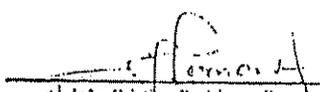
Escritório Contábil = PELO PRÓPRIO CONTRIBUINTE

Requerimento Nº 2519/97 de 14 / 02 / 97.

Itapetininga, 05 DE MARÇO DE 1.997.


 Antoniel Ricardo Leite
 Resp. pelo Cadastro Comercial


 Valdir Teixeira
 Coordenador do Setor de Fiscalização


 João Cristiano Rodrigues Ferreira
 Secretário Administração

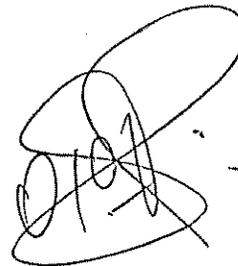




FIGURA Nº 3.4.3 -- LICENÇA DE INSTALAÇÃO

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

M O D E L O

Nº

Data

de Novo Estabelecimento	em Edifício Existente	Ampliação
Novos Equipamentos	Reforma ou Modificação	

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome

Cadastro na CETESB

Logradouro

Número

Complemento

Bairro

CEP

Município

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição

Código IBGE

Bacia Hidrográfica

UGRH

Corpo Receptor

Classe

Área (metro quadrado)

Terreno

Construído

Atividade ao Ar Livre

Novos Equipamentos

Horário de Funcionamento (h)

Início

Término

Número de Funcionários

Administração

Produção

A CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações constantes do Memorial de Caracterização do Empreendimento apresentado pela firma e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal;

As Exigências Técnicas, parte integrante desta licença, estão relacionadas no verso ou folha Anexo;

Deverá ser requerida Licença de Funcionamento, antes da data prevista para o início das operações, a qual não será concedida caso não tenham sido atendidas as Exigências Técnicas integrantes desta Licença;

A firma não poderá iniciar a operação deste empreendimento, sem que a respectiva Licença de Funcionamento seja concedida pela CETESB, sob pena de aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente em vigor.

USO DA CETESB

EMITENTE

SD Nº

AR

ÁGUA

SOLO

Local

RUÍDO

CARIMBO E ASSINATURA

1ª VIA - ENTIDADE (BRANCA)
2ª VIA - PROCESSO (VERDE)
3ª VIA - SEDE (ROSA)
4ª VIA - EMITENTE (AMARELA)

FIGURANº 3.4.4 LICENÇA DE FUNCIONAMENTO
LICENÇA DE FUNCIONAMENTO
 M O D E L O

Nº _____
 Data _____

de Novo Estabelecimento	em Edifício Existente	Ampliação
Novos Equipamentos	Reforma ou Modificação	

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome _____

Cadastro na CETESB _____

Logradouro _____ Número _____ Complemento _____

Bairro _____ CEP _____ Município _____

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal _____

Descrição _____

Código IBGE _____

Bacia Hidrográfica _____

Corpo Receptor _____ Classe _____

Área (metro quadrado) _____

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos
---------	------------	-----------------------	--------------------

Horário de Funcionamento (h) _____

Número de Funcionários	Licença de Instalação
Início _____ Término _____	Administração _____ Produção _____
_____	Data _____ Número _____

1ª VIA - ENTIDADE (BRANCA)
 2ª VIA - PROCESSO (VERDE)
 3ª VIA - SEDE (ROSA)
 4ª VIA - EMITENTE (AMARELA)

A CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações constantes do Memorial de Caracterização do Empreendimento apresentado pela firma e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal;

A presente Licença de Funcionamento se refere aos locais, equipamentos ou processos relacionados no verso ou Folha Anexo;

Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;

No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, com a redação dada pelo Decreto Estadual nº 15.425, de 23 de julho de 1980;

Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença de Instalação, nos termos do artigo 58 do Regulamento acima mencionado;

Caso venham a existir reclamações procedentes da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência.

USO DA CETESB EMITENTE

SD Nº _____

Local _____

AUTORIZAÇÃO PARA EXTRAÇÃO MINERAL

Os Srs. Miguel Arcanjo Carvalho de Souza e Paulo da Cunha Carvalho, brasileiros, abaixo assinados e qualificados, proprietários de um imóvel com área total de 36,00 ha., denominado Estância Dom Miguel, situado na Estrada da Chapadinha, Km 13, Bairro Barro Branco, Distrito e Município de Itapetininga (SP), conforme consta da escritura registrada no 2o. Cartório de Notas e Ofício de Justiça de Itapetininga, a folha 160, do livro 3-BL, sob No. 54.399, para fins do que dispõe a legislação minerária vigente, em especial o disposto na Lei No. 6.567 de 24/09/1978, **AUTORIZA** a firma **TERRA BRANCA MINERAÇÃO E AGROINDUSTRIAL LTDA.** abaixo qualificada, a extrair a substância mineral areia ocorrente no referido imóvel.

QUALIFICAÇÃO DA AUTORIZADA:

Razão Social: **TERRA BRANCA MINERAÇÃO E AGROINDUSTRIA LTDA.**
C.G.C.: 67.612.291/0001-40 Inscrição Estadual: 371.061.751.110
Sede: Estrada da Chapadinha, Km 13, Bairro Barro Branco
Cidade: Itapetininga Estado: São Paulo

QUALIFICAÇÃO DOS CEDENTES ABAIXO ASSINADOS:

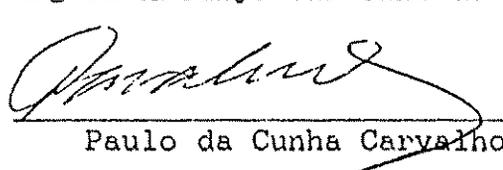
Nome: **MIGUEL ARCANJO CARVALHO DE SOUZA**
R.G.: 1.417.233 SSP/SP C.P.F.: 010.341.208
Endereço: Av. Giovanni Gronchi, 5.394 - apt. 62
Cidade: São Paulo Estado: São Paulo

Nome: **PAULO DA CUNHA CARVALHO**
R.G.: 4.538.585 SSP/SP C.P.F.: 128.323.758
Endereço: R. Charles Spencer Chapllin, 204 - apt. 22
Cidade: São Paulo Estado: São Paulo

Por ser verdade, firmamos a presente:

Itapetininga, 02 de Janeiro de 1996


Miguel Arcanjo Carvalho de Souza


Paulo da Cunha Carvalho

2º Cartório de Notas da Comarca de Itapetininga
R. Dr. Julio Prates, 650 Tel. 71-0185
Tabelião: FRANCISCO MAZZARINO NETTO

Reconheço por esmolação a(s) firma(s)
de Miguel Arcanjo Carvalho de Souza
e Paulo da Cunha Carvalho, ambos
brasileiros, em 02 de Janeiro de 1996.
Em Itapetininga, SP.

Francisco Mazzarino Netto

Valor p/Firma R\$ 079
SELOS PAGOS POR VEREADOR

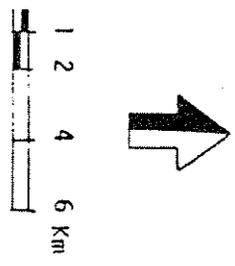
2º CARTÓRIO DE NOTAS

Rosana Teresa Mazzarino Jacob
Escrevente

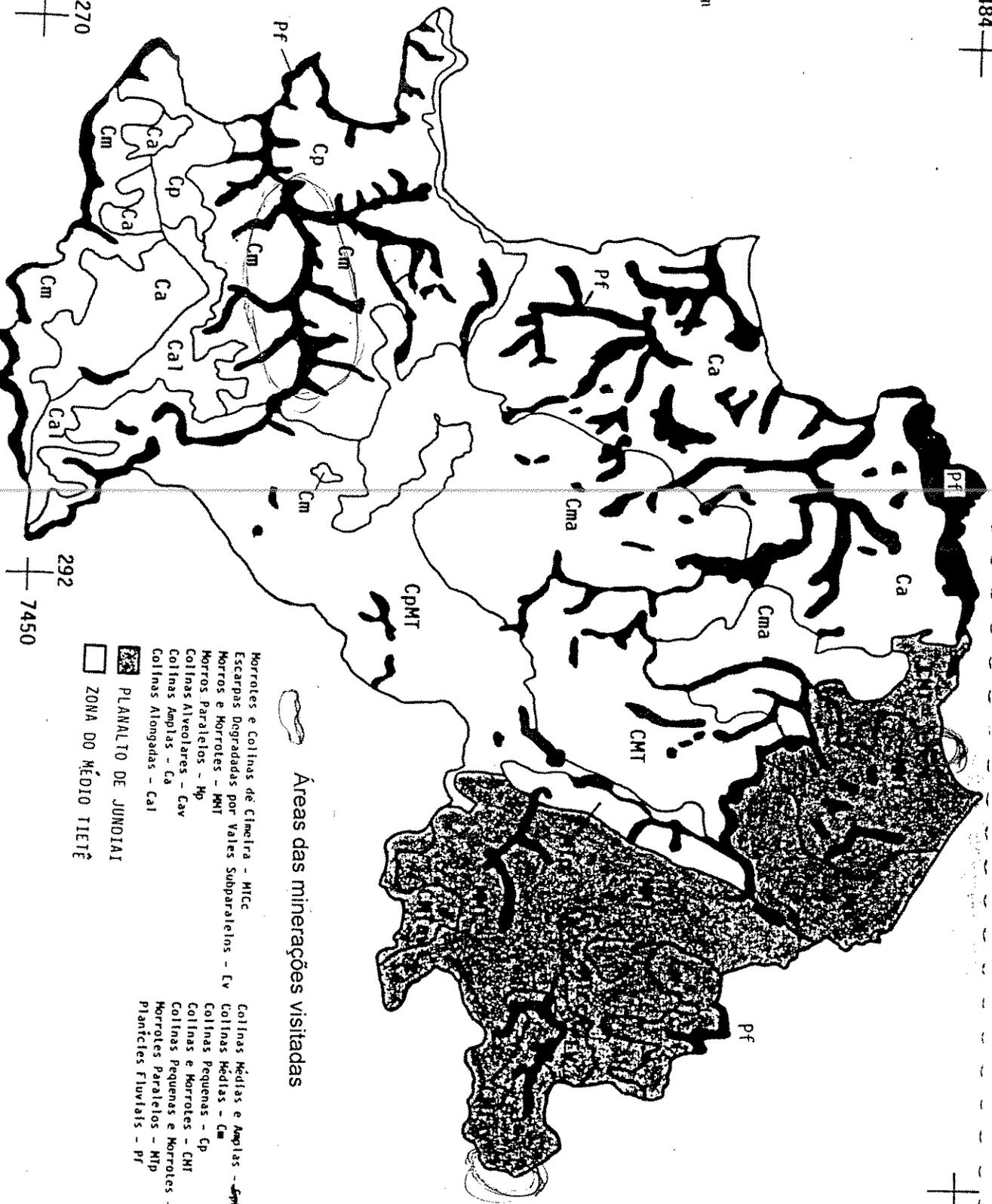
ITAPETININGA - EST. S. PAULO

7484

7484



270
7450



- Horrotes e Colinas de Cimeira - HtC
- Escarpas Degradadas por Vales Subparalelos - Ev
- Horros e Horrotes - HMT
- Morros Paralelos - Mp
- Colinas Alveolares - Cav
- Colinas Amplas - Ca
- Colinas Alongadas - Cal

PLANALTO DE JUNDIAI

ZONA DO MÉDIO TIETÊ

Áreas das minerações visitadas

- Colinas Médias e Amplas - Cpm
- Colinas Médias - Cm
- Colinas Pequenas - Cp
- Colinas e Horrotes - CHT
- Colinas Pequenas e Horrotes - Cpm
- Horrotes Paralelos - MTP
- Planícies Fluviais - Pf

7450

292
7450

FOTOS

- Foto nº 1.1 – Ocupação urbana típica do entorno da Cerâmica Colonial
Foto nº 2.1 – Voçorocas produzidas pela não execução do PRAD (COWAN)
Foto nº 2.2. – Extração de areia clandestina – DIC 5
Foto nº 2.3 - Lagoa de grande profundidade ao lado da Cerâmica Mingone
Foto nº 2.4 – Mineração abandonada, borda da bacia sedimentar do Paraná
Foto nº 2.5 – Arenitos e Conglomerados da Bacia Sedimentar
Foto nº 2.6 – Detalhe dos sedimentos da Bacia Sedimentar
Foto nº 2.7 – Areia sendo posta no Basculante
Foto nº 2.8 – Rejeitos mau colocados (TERRACAMP)
Foto nº 2.9 – Areeiro clandestino, má estocagem do material retirado
Foto nº 2.10 – Equipamento em mau estado de conservação
Foto nº 3.1 – Lavra realizada dentro da área de preservação permanente
Foto nº 4.1 – Estado de abandono da extração (COWAN)
Foto nº 4.2.1 – Voçoroca próxima ao DIC 3
Foto nº 4.2.2 - Lixão utilizado para conter a voçoroca
Foto nº 4.2.3 – Voçoroca próxima ao DIC 5
Foto nº 4.2.4 – Represa Assoreada
-
- Foto nº 4.3.1 – Abertura de vala e extração de argila
Foto nº 4.3.2 – Ritmitos do Subgrupo Itararé
Foto nº 4.3.3 – Decapeamento de jazida e lavra de ritmitos alterados
Foto nº 4.3.4 – Processo erosivo dentro da represa
Foto nº 4.3.5 – Barranco Instável
Foto nº 4.3.6 – Cratera com 3,5m de profundidade
Foto nº 4.3.7 – Extração clandestina de areia - DIC 3
Foto nº 4.3.8 – Extração clandestina de areia – DIC 3
Foto nº 5.1 – Voçoroca causada por loteamento clandestino
Foto nº 5.2 – Voçoroca causada por lançamento de esgoto
Foto nº 5.3 – Edifício construído em fundo de vale
Foto nº 5.4 - Má canalização provocando



Foto nº 1.1 – Ocupação urbana típica do entorno da Cerâmica Colonial

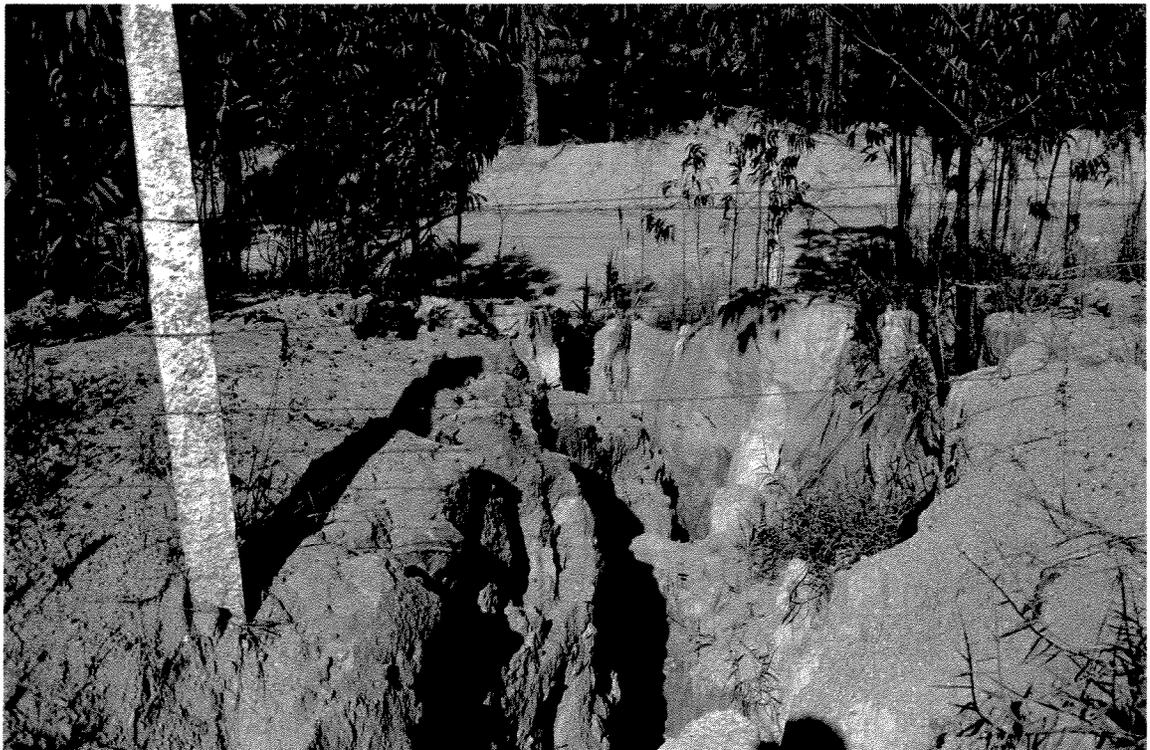


Foto nº 2.1 - Voçorocas produzidas pela não execução do PRAD (COWAN)

Foto n° 2.2 – Extração de areia clandestina – DIC 5

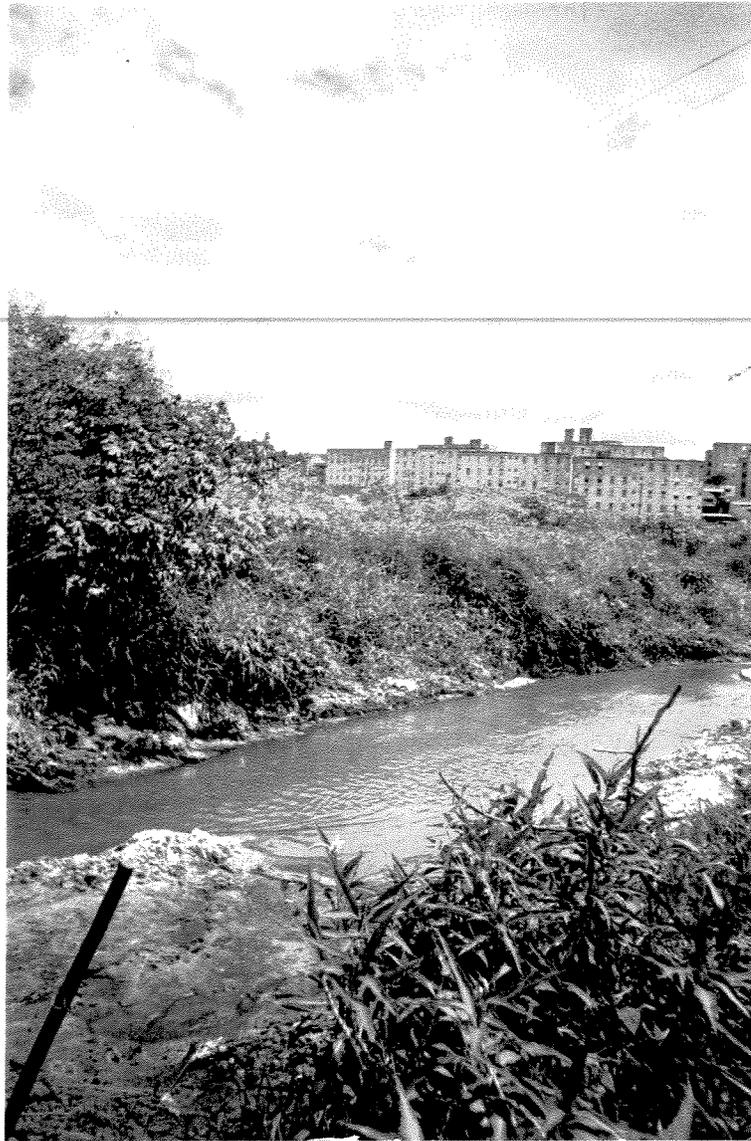


Foto nº 2.3 - Lagoa de grande profundidade ao lado da Cerâmica Mingone

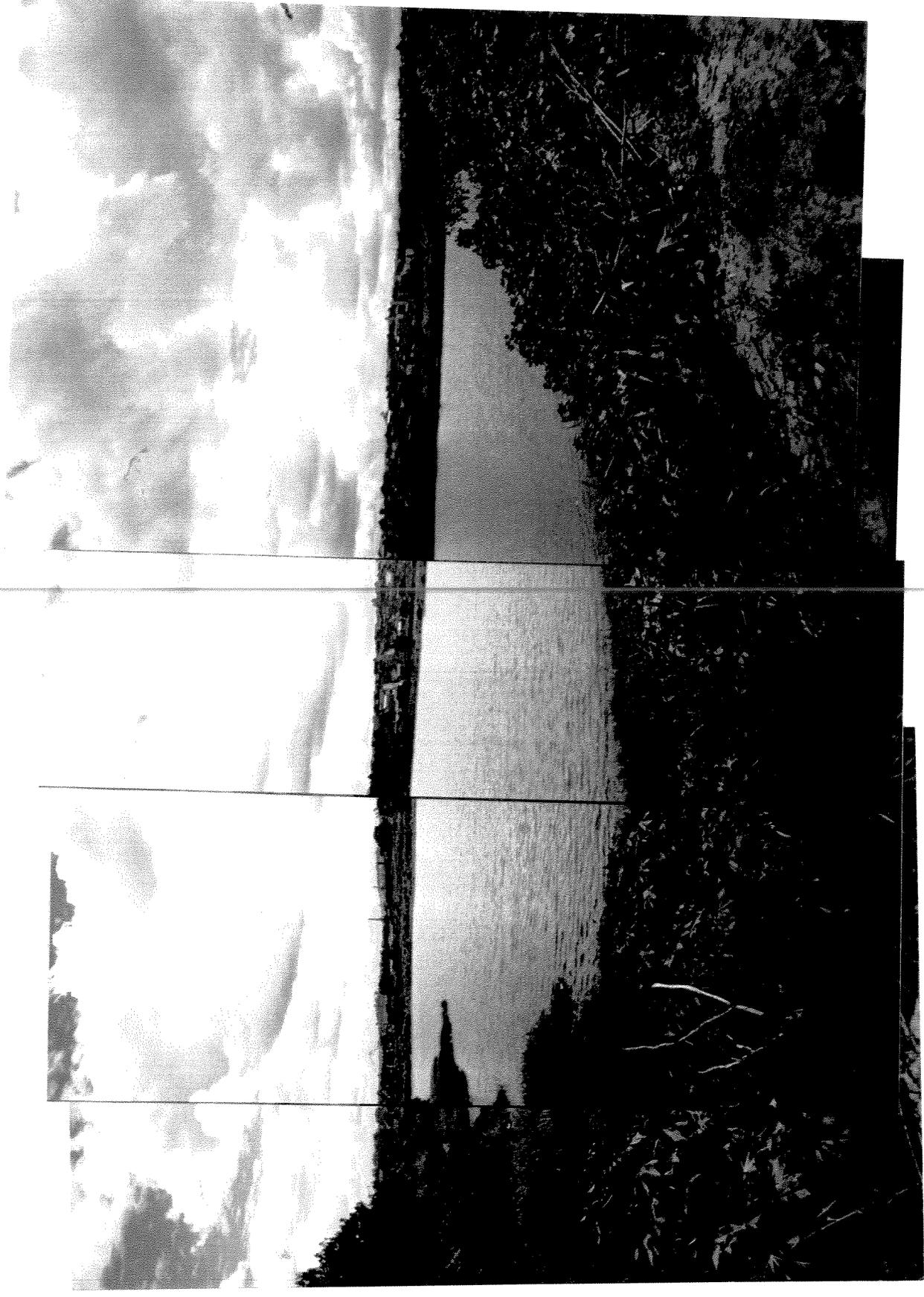


Foto nº 2.4 – Mineração abandonada (Jardim Aeroporto), borda da bacia sedimentar do Paraná (siltitos)



Foto nº 2.5 – Arenitos e Conglomerados da Bacia Sedimentar

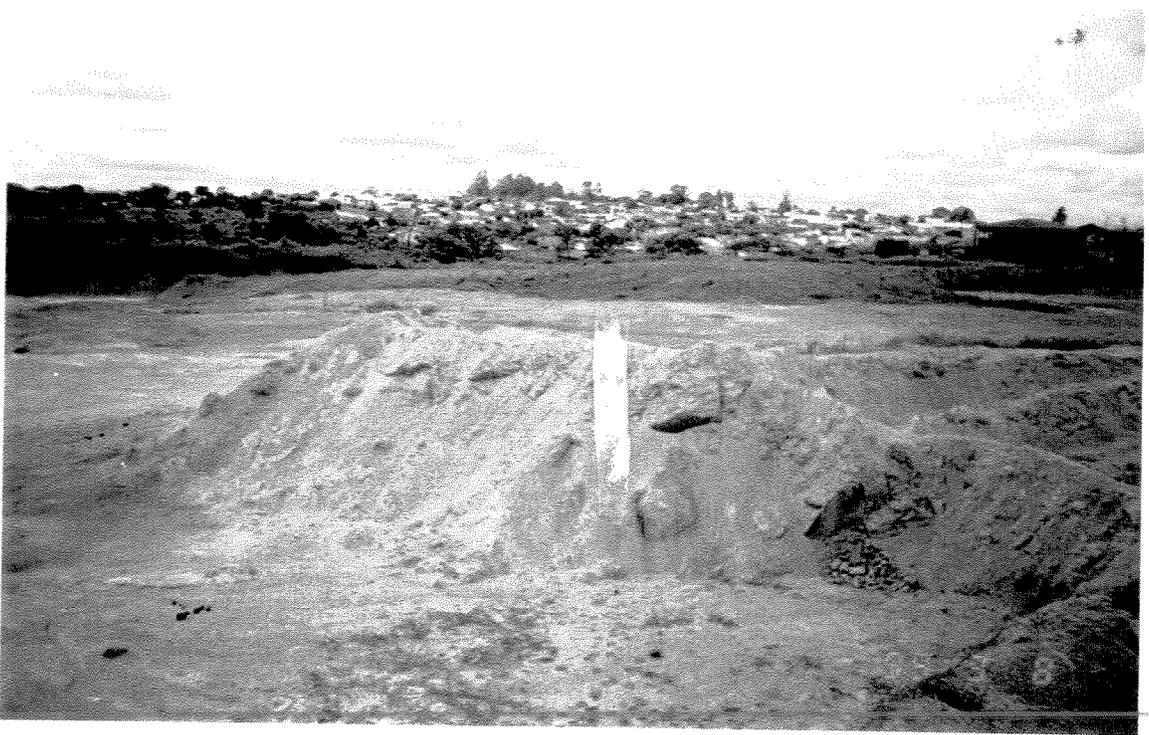


Foto nº 2.6 – Detalhe dos sedimentos da Bacia Sedimentar





Foto nº 2.7 – Areia sendo posta no Basculante (TERRACAMP)

Foto nº 2.8 – Rejeitos mau colocados (TERRACAMP)



Foto nº 2.9 – Areeiro clandestino, má estocagem do material retirado

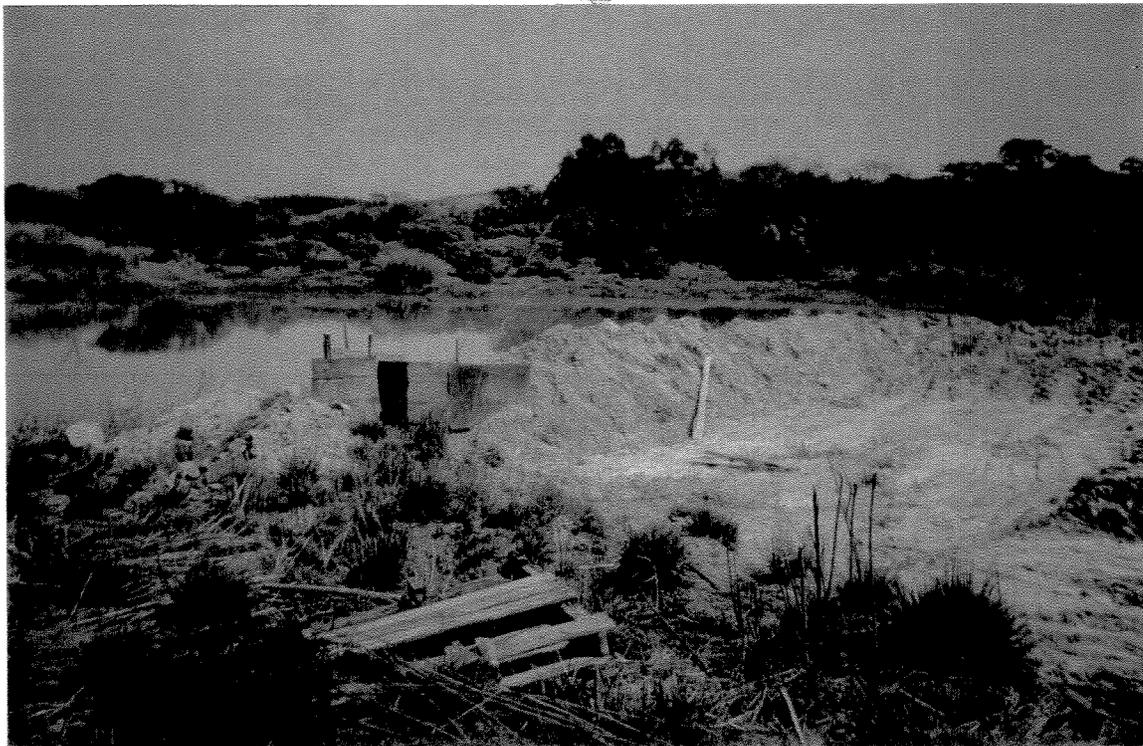


Foto nº 2.10 – Equipamento em mau estado de conservação

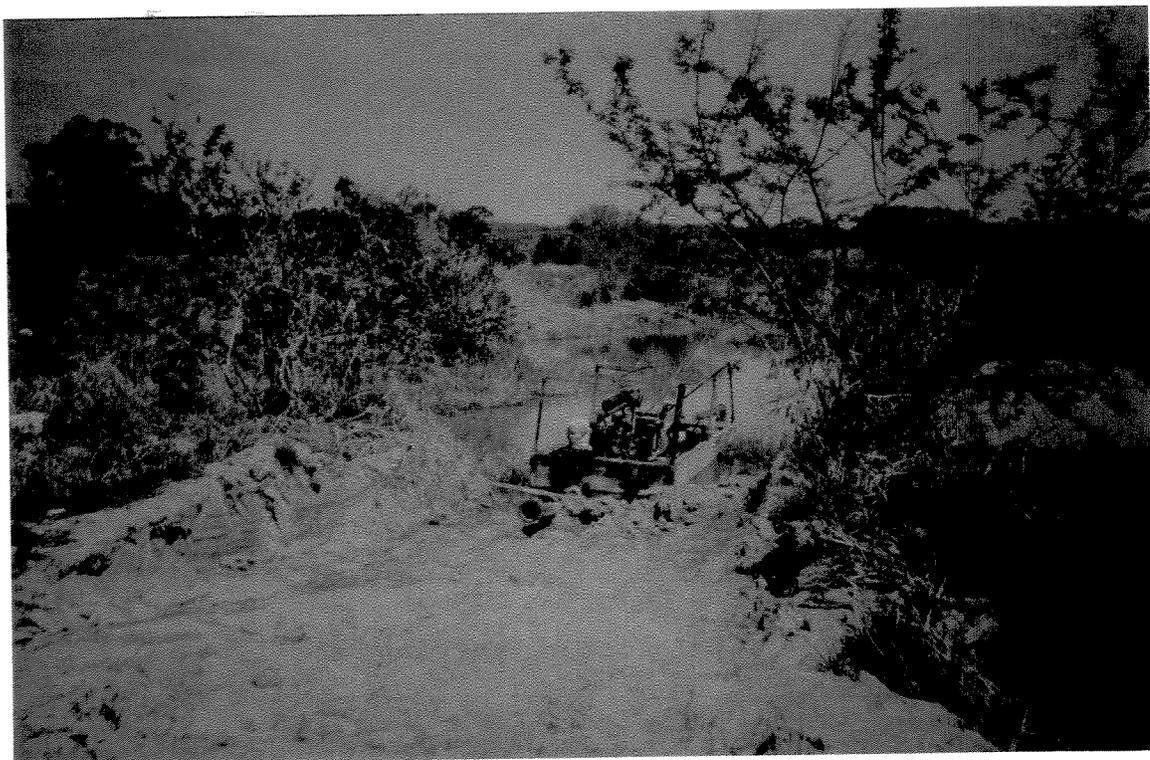


Foto nº 3.1 – Lavra realizada dentro da área de preservação permanente
(TERRACAMP)



Foto nº 4.1 - Estado de abandono do local de extração (COWAN)



Foto nº 4.2.1 – Voçoroca próxima ao DIC 3



o nº 4.2.2. Lixão utilizado para conter a voçoroca

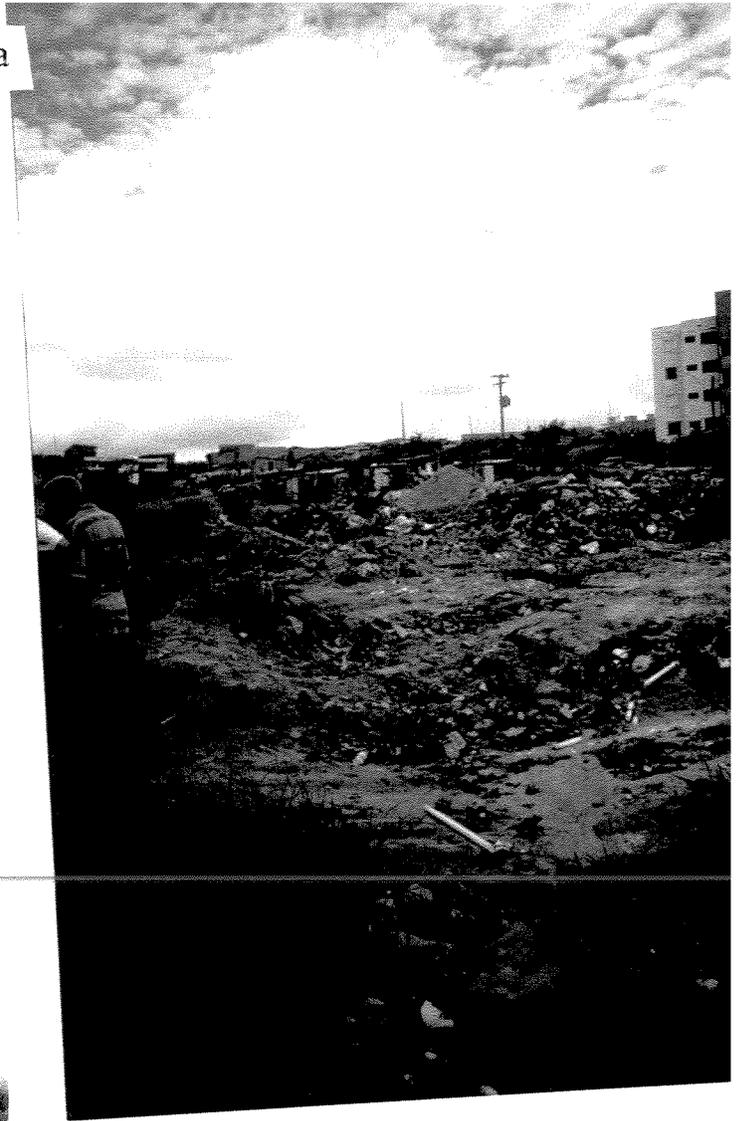


Foto nº 4.2.3 – Voçoroca próxima ao DIC 6

Foto nº 5.1 – Voçoroca causada por loteamento clandestino



Foto nº 5.2 – Voçoroca causada por lançamento de es

Foto nº 5.3 – Edifício construído em fundo de vale



Foto nº 5.4 - Má canalização provocando voçoroca

