

Universidade Estadual de Campinas

Instituto de Geociências

Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais

ANTONIO CARLOS PRIMO NALESSO LEMOS

**MINERAÇÃO e PLANEJAMENTO**

Estudo de Caso no Município de Itu (SP)

*Este exemplar corresponde  
à redação final da  
dissertação defendida por  
Antonio C. P. N. Lemos  
e aprovada pela Comissão  
Julgadora em 27.02.92*

*Antonio C. P. N. Lemos*

CAMPINAS - SP

1991

ANTONIO CARLOS PRIMO NALESSO LEMOS <sup>544</sup>

Geólogo, Universidade de São Paulo, 1981.

## **MINERAÇÃO e PLANEJAMENTO**

Estudo de caso no Município de Itu (SP)

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências - Área de Concentração em Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Milani Martins †

Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais.

Instituto de Geociências. UNICAMP.

**CAMPINAS**

**1991**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

BC 72.05746

**Aos meus pais, Nereo e Amália, um tributo pelo apoio, incentivo e princípios que me passaram na vida.**

## HISTÓRICO DO TRABALHO E AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve início na extinta SUDELPA, em 1984, onde buscamos um diagnóstico da mineração no Vale do Ribeira e Litoral Paulista e diretrizes ao seu ordenamento e desenvolvimento. Com a constatação de uma situação caótica associada a inúmeros conflitos, e a par das experiências do "Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo", buscou-se o envolvimento das prefeituras no enfrentamento dos problemas com o programa "Planejamento Minerário Municipal". Simultaneamente, visando um suporte teórico maior aos trabalhos, iniciamos o curso de mestrado junto ao DARM do IG-UNICAMP.

Interrompido aquele trabalho, com mudanças de governo e instituições, nossa atuação passou a priorizar a política ambiental do Estado, numa ação mais ampla de planejamento, através do gerenciamento costeiro, e mais pontual nos empreendimentos minerários, através do sistema de licenciamento ambiental.

Finalmente no IG-SMA, a partir de 1989, retomamos a linha inicial com o programa "Cartas Geológicas e Geotécnicas para o Planejamento Ambiental da Região entre Sorocaba-Campinas" e pudemos consolidar nossa experiência, que ora sintetizamos nesta pesquisa. Desta forma, o autor expressa seus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização desta pesquisa, dentre as quais destaca:

- as equipes técnicas da SUDELPA, SMA e CETESB, pela minha iniciação e vivência nas questões de planejamento e meio ambiente.
- ao IG-SMA, pelo apoio material e pela possibilidade de utilização dos dados.
- a Prefeitura Municipal de Itu, pelo apoio material e acesso a dados.
- as equipes técnicas de mapeamento geológico, geomorfologia e hidrogeologia do IG-SMA, pelas discussões e integrações de dados fundamentais a nosso trabalho.
- os colegas P. V. Soares e S. A. A. Nogueira, da equipe de recursos minerais do IG-SMA, pela coleta e tratamento dos dados e discussões durante o desenvolvimento do trabalho.
- os colegas de pós graduação da UNICAMP, O. Y. Bittar, J. G. A. de Almeida, M. S. Ruiz, pelas contribuições nas diversas discussões durante o curso.
- os professores do DARM, IG-UNICAMP, a quem devo minha formação teórica-acadêmica em política, administração e economia mineral.
- ao Prof. Dr. A. O. Sevá Filho, pela orientação de programa e ricas discussões durante o curso de mestrado.
- ao colega C. C. Maretti, pelas discussões durante nossa convivência profissional, críticas e sugestões.
- ao Prof. Dr. L. A. M. Martins, pela orientação nesta pesquisa, principalmente em relação ao tema, estrutura e texto, a quem agradeço especialmente.
- a minha família (Elaine e Pedro), que submeti a muitas privações, pela ausência e períodos de crise.

## **ABSTRACT**

In the last decades, there has been a growing utilization of planning as a tool of public policy to prevent and administer the conflicts associated with mining.

From the basic concepts of mining, and planning, the author evaluates national and foreign experiences with respect to the inclusion of mining in municipal planning and outlines a case study from the municipality of Itu (S. Paulo State).

It is emphasized that the political component of planning as a necessary condition for its efficiency and implementation should be taken into account. The technical characteristics of the geological work needed to supplement official, municipal plans are also presented.

The author concludes that the perspective of reducing conflicts associated with mining is limited and depends on the political organization of society. The need to research and experiment new tools and planning models is also stressed.

## RESUMO

Nas últimas décadas verifica-se crescente utilização do planejamento como instrumento de políticas públicas para o equacionamento e minimização dos conflitos associados à mineração.

A partir de um referencial teórico conceitual acerca dos temas mineração e planejamento, e de uma análise de experiências nacionais e internacionais de inserção da mineração no planejamento, desenvolve-se um estudo de caso no município de Itu (Estado de S. Paulo).

Nesta abordagem ressalta-se a componente política do planejamento como aspecto essencial à sua efetividade e implementação. Também são apresentadas as características técnicas dos trabalhos geológicos necessários à elaboração do Plano Diretor Municipal.

Como resultado deste trabalho o autor aponta que é limitada a perspectiva de minimização de conflitos da mineração através do planejamento, salientando que ela depende da participação e do nível de organização política da sociedade. É apontada também a necessidade de desenvolvimento de pesquisas e experiências com novos instrumentos e modelos de planejamento.

# SUMÁRIO

DEDICATÓRIAS . . . . .	i
HISTÓRICO DO TRABALHO E AGRADECIMENTOS . . . . .	ii
ABSTRACT . . . . .	iii
RESUMO . . . . .	iv
ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES E TABELAS . . . . .	vi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS . . . . .	vii
INTRODUÇÃO . . . . .	1
1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E ENQUADRAMENTO TEÓRICO . . . . .	2
1.1. MINERAÇÃO - ASPECTOS CONCEITUAIS . . . . .	2
1.2. PLANEJAMENTO - ASPECTOS CONCEITUAIS . . . . .	5
2. PANORAMA HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO NO BRASIL . . . . .	10
2.1. A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO . . . . .	10
2.2. HISTÓRICO DA INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL . . . . .	13
2.3. O CONTEXTO ATUAL DO PLANEJAMENTO MUNICIPAL NO BRASIL . . . . .	19
3. O MUNICÍPIO DE ITU . . . . .	21
3.1. ASPECTOS HISTÓRICOS . . . . .	22
3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA - GEOMORFOLÓGICA . . . . .	30
3.2.1. Geologia . . . . .	31
3.2.2. Geomorfologia . . . . .	34
4. O SETOR MINERAL . . . . .	38
4.1. PERFIL MINERAL . . . . .	38
4.1.1. Argilas . . . . .	43
4.1.2. Rochas Dimensionadas e aparelhadas . . . . .	50
4.1.3 Sub-setor-outros bens minerais em exploração ou potenciais . . . . .	53
4.2. CARTOGRAFIA DA POTENCIALIDADE MINERAL E DA ÁREAS DEGREGADAS PELA MINERAÇÃO . . . . .	55
4.2.1. Áreas potencialmente favoráveis para argila . . . . .	57
4.2.2. Áreas potencialmente favoráveis para granito ornamental e cantaria/talhe . . . . .	58
5. INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO . . . . .	60
5.1. AÇÕES E MEDIDAS ADMINISTRATIVAS . . . . .	60
5.2. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO PLANEJAMENTO . . . . .	63
5.3. ESTRUTURAÇÃO DO PODER PÚBLICO . . . . .	66
CONCLUSÕES . . . . .	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	71
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR . . . . .	78

## ÍNDICE DAS ILUSTRAÇÕES

1- Localização do município de Itu . . . . .	21
2- Configuração da vila de Itu, em 1774 . . . . .	23
3- Configuração da cidade de Itu, em 1865 . . . . .	24
4- Configuração da cidade de Itu, em 1925 . . . . .	25
5- Esboço geológico do município de Itu . . . . .	32
6- Esboço geomorfológico do município de Itu . . . . .	35
7- Estimativa da composição do setor mineral de Itu, por praças de lavras cadastradas . . . . .	39
8- Recursos minerais do município de Itu. Esboço de localização das principais unidades de produção e beneficiamento . . . . .	40
9- Esboço da potencialidade mineral do município de Itu . . . . .	56
10- Mapa do perímetro urbano da cidade de Itu, com as áreas degradadas pela mineração de de argila para cerâmica vermelha . . . . .	(em anexo)

## ÍNDICE DAS TABELAS

1- Composição histórica dos setores empregatícios no município de Itu . . . . .	26
2- Desenvolvimento da indústria de cerâmica vermelha em relação ao setor industrial global do município de Itu . . . . .	27
3- Pessoal ocupado no município de Itu - Pessoas de 10 anos ou mais, segundo o setor de atividade, em 1970 e 1980 . . . . .	27
4- Indústria no município de Itu - Extração de minerais e de transformação, em 1980 . . . . .	28

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABGE- Associação Brasileira de Geologia de Engenharia
- ACERVIR- Associação das Cerâmicas Vermelhas de Itu e Região
- AIPA- Associação Ituana de Proteção Ambiental
- APA- Área de Proteção Ambiental
- BNH- Banco Nacional da Habitação
- CAR- Coordenadoria das Administrações Regionais
- CEPAL- Comissão Econômica para a América Latina
- CEPAM- Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal
- CETESB- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (SP)
- CIDUL- Centro de Informações para o Desenvolvimento Urbano e Local
- CINVA- Centro Interamericano de Vivienda e Planejamento
- CNDU- Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano.
- CODESPAULO- Companhia de Desenvolvimento de São Paulo
- COHAB- Companhia Habitacional de São Paulo
- CONDEPHAAT- Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Artístico e Turístico (SP)
- CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DAEE- Departamento de Águas e Energia Elétrica (SP)
- DARM- Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais (UNI-CAMP)
- DEPRN- Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (SP)
- DNPM- Departamento Nacional da Produção Mineral (MINFRA)
- DOU- Diário Oficial da União
- DRM- Departamento de Recursos Minerais (RJ)
- EIA- Estudo de Impacto Ambiental
- EMPLASA- Empresa Metropolitana de Planejamento (SP)
- EUA- Estados Unidos da América
- FAU- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (USP)
- FEEMA- Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (SP)
- FEPASA- Ferrovia Paulista S/A
- FIESP- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FIPLAN- Fundo de Financiamento para o Planejamento Local  
IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal  
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMS- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços  
IG- Instituto Geológico (SMA-SP)  
IG-UNICAMP - Instituto de Geociências/UNICAMP  
IGCE- Instituto de Geociências e Ciências Exatas (UNESP)  
IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A  
IPTU- Imposto Predial, Territorial e Urbano  
ISS- Imposto Sobre Serviços  
IUM- Imposto Único sobre Minerais  
MINEROPAR- Minerais do Paraná S/A  
PDDI- Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado  
PDM- Plano Diretor de Mineração  
PIB- Produto Interno Bruto  
PRAD- Plano de Recuperação da Área Degradada  
RIMA- Relatório de Impacto no Meio Ambiente  
SALTE (Plano)- Saúde, Alimentação, Transporte e Energia  
SEADE- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados  
SERFHAU- Serviço Federal de Habitação e Urbanismo  
SINDIPEDRAS- Sindicatos das Indústrias de Mármore e Granitos no Estado de São Paulo  
SMA- Secretaria do Meio Ambiente (SP)  
SPHAN- Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
SUDELPA- Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista  
UNICERPA- União de Cerâmicas e Participações  
UNESP- Universidade Estadual Paulista  
UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas  
URSS- União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

## INTRODUÇÃO

Uma forte corrente de pensamento e ação aponta o planejamento como a forma de enfrentamento das questões de uso e ocupação do meio físico e suas consequências. Neste trabalho buscou-se analisar o alcance e as limitações das filosofias e instrumentos de planejamento de forma a contribuir para a formulação de políticas públicas, no que concerne à administração do aproveitamento dos recursos minerais, em âmbito municipal.

No primeiro capítulo é feita a apresentação do problema e uma abordagem teórica-conceitual dos dois grandes temas objeto desta pesquisa, mineração e planejamento. De forma singela são discutidos os seus principais aspectos, procurando-se ressaltar a evolução histórica e contradições de conceitos relativos a esses temas.

No segundo capítulo é apresentada uma síntese histórica da institucionalização do planejamento no Brasil e uma análise crítica das experiências brasileiras de planejamento do setor mineral e da mineração, a par das experiências internacionais desenvolvidas nos EUA, Canadá e França.

Com o embasamento dos capítulos anteriores, procede-se então um estudo de caso de planejamento público da mineração no município de Itu, a partir dos trabalhos do IG desenvolvidos no projeto "Subsídios do Meio Físico Geológico para o Planejamento Territorial do Município de Itu", que tem participação do autor.

Assim, no terceiro capítulo é feita uma apresentação da evolução histórica do município com os aspectos de planejamentos realizados, bem como uma caracterização do meio físico em termos geológico-geomorfológico.

No quarto capítulo é apresentado o setor mineral do município, com seus principais traços sócio-econômicos e uma caracterização dos bens minerais produzidos em termos de lavra, beneficiamento, produtos, mercado e meio-ambiente. Adiciona-se informações sobre a potencialidade mineral quanto dos principais bens minerais produzidos.

No quinto capítulo discute-se as principais ações visando a inserção da mineração no plano diretor do município e as limitações dos principais instrumentos e técnicas do planejamento. Apresenta-se sinteticamente um prognóstico da implementação do plano diretor no município de Itu, enquanto política pública de minimização de conflitos e racionalização do desenvolvimento sócio-econômico.

# 1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Em uma época em que o meio ambiente é cada vez mais valorizado, a par dos crescentes problemas e conflitos associados à concentração urbano-industrial, a mineração tem tido destaque nas polêmicas que se desenvolvem sobre esses assuntos.

Pelo alto potencial de degradação ambiental associado à mineração, inúmeros diplomas legais têm sido promulgados, visando a minimização dos efeitos deletérios da mesma.

Por outro lado, enquanto atividade econômica, a mineração também tem disputado com outros setores, cada vez mais acirradamente, o uso e ocupação do solo, para viabilizar o seu desenvolvimento.

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos sobre esses assuntos e em relação aos problemas e conflitos de uso e ocupação do solo é constante a conclusão da necessidade de inserção da mineração no planejamento urbano e regional, seja como forma de prevenção, seja como forma de superação desses problemas e conflitos. No Brasil, a partir da década de 70, iniciaram-se experiências nesse sentido, principalmente nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, que contudo não foram devidamente avaliadas.

A ação de planejar, enquanto prática institucional, também é relativamente recente no país e não tem sido objeto de estudo e análise sistemática de profissionais ligados ao setor mineral. Contudo, sua história nos coloca uma série de dados e de experiências bastante úteis, senão fundamentais.

Como a pesquisa envolve dois temas bastante complexos - mineração e planejamento - o autor viu-se obrigado a deixar de lado um aprofundamento maior de alguns assuntos. Assim, bases de filosofia política, implicações econômicas de instrumentos de planejamento, teorias sobre a organização do sistema urbano e outros temas, pela importância e relevância dos mesmos, deverão ser tratados em outro contexto e oportunidade, tendo em vista as grandes contribuições que poderão oferecer e as dificuldades oriundas da integração de distintas áreas do conhecimento.

Trabalhando a inserção da mineração no planejamento, a partir da identificação de problemas e conflitos associados a ela, julgamos conveniente uma referência conceitual desses termos.

## 1.1. MINERAÇÃO - ASPECTOS CONCEITUAIS.

A mineração, enquanto atividade econômica básica, consiste, em síntese, no aproveitamento dos recursos minerais. Embora a utilização dos bens minerais pelo homem seja quase tão antiga quanto sua história, inicialmente ela foi restrita a poucos minerais e em pequena quantidade.

O surgimento dos problemas e conflitos associados à mineração decorre do aumento do volume de produção. Agrícola (1950) menciona a poluição de cursos d'água por efluentes de mineração, o que tornava as águas impróprias para consumo. Gamboa (1761; *apud* Guimarães, 1981) identifica problemas de saúde ocupacional, relativos à

produção de mercúrio, cobre, chumbo, ouro e prata das minas espanholas, mexicanas e peruanas.

O advento da 1ª Revolução Industrial (Séc. XVIII), reestruturando os meios de produção e introduzindo a economia de escala, propiciou um vertiginoso aumento na demanda e na produção de bens minerais, que constituíram a base material do avanço da civilização.

Por outro lado, se é marcante na literatura histórica o destaque dos minérios metálicos e gemas no processo de desenvolvimento das nações, os minérios não-metálicos e as rochas não tiveram o mesmo prestígio, o que, em parte, explica as conceituações variadas de mineração e das fases distintas do seu desenvolvimento, dentre as quais:

**prospecção** - aplicação de técnicas geológicas, geoquímicas ou geofísicas, objetivando a descoberta de alguma ocorrência ou indício mineral.

**pesquisa** - estudo de uma ocorrência quanto à composição, forma, dimensões, volume, qualidade e viabilidade econômica de extração.

**lavra** - conjunto de operações coordenadas objetivando a extração econômica das substâncias minerais úteis de uma jazida até o seu beneficiamento primário.

Atualmente, pode-se vislumbrar a importância da mineração através dos valores econômicos que a ela se associam. O DNPM calcula em US\$ 8,9 bilhões o valor da produção mineral brasileira e US\$ 83,5 bilhões o valor da produção das indústrias de transformação de origem mineral, para um PIB de US\$ 326 bilhões. Além disso, estabelece-se um comércio exterior de bens minerais ou de produtos de origem mineral, razoavelmente equilibrado, da ordem de US\$ 6,0 e US\$ 6,8 bilhões, de importação e exportação, respectivamente (Brasil, 1988).

A questão mais importante do aproveitamento dos bens minerais, é relativa ao conceito de bem mineral e à sua propriedade. Sem objetivarmos uma análise histórica dos sistemas doutrinários relativos ao domínio da propriedade mineral é interessante constatar que na vigência do regime regaliano, durante o Brasil Colônia, e do regime dominial, durante o Brasil Império, as legislações específicas faziam referência a ouro, prata, diamante e gemas, principalmente, e distinguiram a propriedade do solo e sub-solo. Outras substâncias minerais, de baixo valor unitário, como as de emprego imediato na construção civil, ainda não tinham sido contempladas na legislação mineral, como observa Herrmann (1990).

Somente com o Código de Mineração de 1967 é que os bens minerais de emprego imediato na construção civil foram enquadrados juridicamente na Classe II. A partir de 1978 ficaram sujeitos ao regime de Licenciamento (Lei 6.567) e seu aproveitamento só pode ser feito pelo proprietário do solo ou com sua autorização e requer licença específica da prefeitura municipal, que deve ser registrada junto ao DNPM. Contudo, cabe ressaltar que o estabelecimento de critérios para o Licenciamento Municipal da mineração raramente se verificou, senão por menções genéricas.

A Constituição de 1988 manteve os princípios de separação das propriedades do solo e do sub-solo e os regimes de aproveitamento mineral, mas introduziu uma profunda preocupação com o meio ambiente, que mereceu tratamento específico.

Assim, impôs a obrigatoriedade da recuperação da área minerada, além de manter as medidas que já vigoravam de estudos de impacto ambiental para novos empreendimentos e outras restrições. Posteriormente, dispositivos complementares foram sancionados dentre os quais destacamos a Lei 7805/89 que obriga o licenciamento prévio dos trabalhos de pesquisa e lavra em áreas de conservação junto ao órgão ambiental competente, obriga o minerador a responder pelos danos ambientais e considera crime sujeito à reclusão, a lavra sem a competente permissão governamental. Em termos ambientais, para a mineração de forma geral, os problemas ao longo da história brasileira foram provavelmente assimilados ou tolerados pelos atores envolvidos. Anteriormente à década de 70, praticamente não se configuraram conflitos que acarretassem normas e critérios restritivos, visando a minimização dos mesmos.

Ao analisarmos a bibliografia que aborda a mineração, enquanto setor econômico, constatamos que ela usualmente trata a mineração com unicidade. Assim, vários autores apontam um elenco de "especificidades" da mineração, tais como estas apresentadas por Rudawsky (1986):

- a) Heterogeneidade na distribuição dos depósitos
- b) Condição de recursos não renováveis
- c) Alto grau de risco e incerteza na exploração e produção
- d) Longo tempo entre a descoberta e operação dos depósitos
- e) Necessidade de capital-intensivo para o desenvolvimento dos depósitos
- f) Aparente conflito entre a mineração e o meio ambiente
- g) Rigidez locacional dos depósitos

Tais especificidades têm sido usadas generalizadamente, por parcelas significativas do setor mineral, no sentido de reivindicar tratamento mais favorável pelo Governo, quanto às obrigações e incentivos.

Lemos *et al.* (1990 a), a partir da análise de bens minerais Classe II (areia para construção civil e argila para cerâmica vermelha) apontaram a necessidade de maior rigor ao enumerar tais especificidades, já que para determinados segmentos do setor algumas delas são de difícil enquadramento. Os bens minerais analisados mostraram a relatividade de se lhes associar características como capital-intensivo, rigidez locacional dos depósitos, alto grau de risco, longo tempo de maturação e até a não renovabilidade dos depósitos. Paralelamente, segmentos de outros setores econômicos se caracterizam por altos investimentos, riscos e certa rigidez locacional, como determinados empreendimentos agrícolas.

Raciocinando de forma global, quanto aos bens minerais, em termos da fixidez das jazidas, merece destaque a afirmação de Warren (1973), de que os fatores envolvidos na geografia da mineração (tamanho da jazida, teor do minério, tecnologia de aproveitamento, infra-estrutura apropriada, distância do mercado consumidor, entre outras) interagem num quadro político, social e econômico bastante complexo e "dizer que os bens minerais estão onde você os encontra parece uma confissão de infeliz ignorância".

## 1.2. PLANEJAMENTO - ASPECTOS CONCEITUAIS

O planejamento pode ser entendido como um instrumento de ação que visa a previsão de situações e dificuldades, problemas e conflitos estabelecendo medidas para alcançá-las, superá-las e/ou resolvê-las, não sendo então privilégio de nenhum tipo de atividade em particular, ou de empreendimento humano.

A conceituação de conflito, conforme já apontado por Ruiz (1989) é bastante diferenciada por vários autores. Contudo, tal característica deve ser atribuída à contextualização histórica e às posições ideológicas dos cientistas sociais. A propósito, Rattner (1979) ressalta que os sociólogos do século XIX enfatizaram o conflito e seu papel nas transformações sociais, enquanto no século XX a maioria deles negligencia tanto o conflito quanto a mudança, enfatizando a coesão e persistência dos sistemas sociais.

De qualquer maneira, nos parece pertinente o tratamento dado por Bobbio *et al.* (1986) onde conflito é uma interação entre elementos que implicam choques no acesso e na distribuição de recursos escassos. Sua eliminação é relativamente rara e em geral busca-se sua regulamentação através de regras escritas pelos autores envolvidos, sendo então assimilado socialmente. Assim, as mudanças sociais e políticas, consequências inalienáveis dos conflitos, tendem a ser retardadas. Devemos entender tal institucionalização, que transforma o conflito em fator de estabilização, como uma prática de planejamento, ao qual se associam inúmeras nuances.

No âmbito desta pesquisa, estamos então nos referindo ao que Bitar (1990) considerou como um processo no qual a mineração interage, por meio de confrontos, com outros setores sociais, que representam ou compõem as partes envolvidas, numa evolução de eventos e situações nas quais se pretende a prevalência das respectivas necessidades ou interesses. Em não se identificando um confronto entre os atores estaríamos tratando de problemas, enquanto conflitos potenciais.

Nunan (1960; *apud* Nogueira 1980) considera fora de dúvida que o planejamento, enquanto "idéia de um ordenamento pré-estabelecido, e análise das relações de causa e efeito de um fenômeno lógico, existiu sempre, desde as eras recuadas da história da civilização".

É um instrumento de ação universal, utilizado tanto para fins particulares como coletivos. Para nossos objetivos, ocupar-nos-emos do chamado planejamento governamental, cujo objetivo fundamental é definido normalmente como o "bem-comum" ou o "bem-estar-geral". Nesse sentido, o planejamento trabalha com um todo, um conjunto de situações que influem nas condições de "bem estar" social, compreendendo desde injunções econômico-sociais até as condições de organização política, com as diferentes visões de sociedade e seu desenvolvimento.

Contudo, Cardoso (1987) considera que, no plano teórico mais geral, as noções de política e planejamento, tais como foram formuladas pelos autores clássicos, parecem ser antinômicas e se opõem em princípio. Com efeito, o planejamento estaria relacionado à racionalidade de distribuição ótima de recursos e meios a partir de objetivos dados, enquanto estes seriam fixados através da política. A política, essencialmente criativa e decorrente da imposição de interesses de grupos e classes, se relacionaria à esfera não racionalizada.

A transformação desta oposição se deu no contexto da formação da "cidadania" com o advento do capitalismo e da burocracia que representava o meio de igualdade requerida pela cidadania.

Interpretando autores clássicos, Cardoso (*op. cit.*), assinala que a tendência avassaladora da "racionalidade formal" (representada pela organização burocrática da vida econômica, política e social) seria controlada pelas características do desenvolvimento do "mundo contemporâneo". A inovação tecnológica, especialmente de informação e comunicação, e da criatividade organizativa fazem com que "a própria atividade planejadora dependa do élan criador e contenha em si instrumentos que assegurem a liberdade para a criação". Isto dissolveria a oposição formal entre planejamento e política, no sentido de uma oposição de princípios, mas que se coloca como uma contradição peculiar à natureza da sociedade industrial e à massificação da política.

Analisando essas características do "mundo contemporâneo" que permitiram a aglutinação de camadas sociais antes marginalizadas, nas decisões políticas, Cardoso (*op. cit.*) identifica então o planejamento assumindo a sua significação teórica geral, como questão política e um recurso para a sobrevivência da própria "sociedade política".

Em níveis de maior detalhe, com o estabelecimento de objetivos mais específicos, passou-se então a definir escopos diferenciados de planejamento, o que implica sua frequente adjetivação para adequá-los às especificidades do seu campo de ação. Constituíram-se assim modalidades do planejamento quanto à sua natureza (planejamento setorial- econômico, social, físico-territorial, institucional e outros). Da mesma forma, ao definirmos a abrangência geográfica de sua ação, estaríamos determinando sua escala. Neste sentido teríamos planos nacionais, regionais, municipais e outros. Uma vez que o planejamento objetiva estabelecer ações de intervenção na evolução de uma dada realidade, é fundamental sua localização temporal. Assim, distingue-se meta, como objetivo localizado dentro do período de tempo previsto pelo planejamento, de ideal, como objetivo localizado fora do período (Zmitrowicz 1980).

À mineração, enquanto atividade de uso e ocupação do solo, interessa o planejamento físico-territorial e enquanto atividade econômica, interessa o planejamento econômico-social de desenvolvimento. Do ponto de vista do planejamento físico-territorial, Birkholz (1980) entende que sua evolução reflete apenas a "história das mudanças de atitude do homem em relação a seu abrigo, seus meios de vida e ao tempo por ele empregado em recreio ou repouso". Se no passado o planejamento se referia às áreas urbanizadas (urbanismo) e preocupava-se somente com sua morfologia, a partir do século XIX se incorporou o objetivo de embelezamento das cidades. Com o advento da revolução industrial, os problemas de saneamento das concentrações urbanas, verificados na Grã-Bretanha durante a Revolução Industrial, levaram à incorporação de mais este objetivo no planejamento territorial urbano.

A partir do século XX, com os Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna, é que se delinham as bases do planejamento territorial moderno no contexto de áreas urbanas, regionais e nacionais, como sendo o estabelecimento, por parte do poder público, de metas sociais e econômicas adequadas para elevar o nível de vida da população, e ordenando, em íntima relação, os recursos econômicos, sociais, físicos e políticos (CINVA 1958; *apud* Birkholz *op. cit.*)

No planejamento, passa-se então a observar grande interdependência, tanto entre setores (horizontalidade do planejamento), quanto entre escalas (verticalidade do

planejamento), o que implica a necessidade de se buscar a necessária interrelação entre eles, visando uma composição orgânica, em função dos objetivos maiores que lhes são comuns.

Entende-se então o planejamento como um processo, um conjunto de fases cuja realização não é aleatória. Dentre essas fases podemos distinguir: conhecimento da realidade (diagnóstico e prognóstico); decisão; ação e crítica. Estas devem integrar um circuito que se repete ciclicamente ao longo do tempo. Derivando-se das duas fases iniciais temos então os planos, constituídos por programas e projetos que especificam níveis cada vez mais detalhados de ação.

Do ponto de vista da teoria do planejamento podemos identificar três modelos teóricos: global, estrutural e incremental. Sem pretensão de esgotar esse tema, oferecemos a seguir nossa compreensão de cada modelo, através da generalização desses conceitos, já que definições absolutas, concisas e universais de cada um são de difícil identificação na literatura, senão inexistentes.

O modelo globalista é sistêmico e estabelece os fins antes dos meios. Um de seus princípios básicos é a ciclicidade do processo, não havendo término. Parte de uma visão compreensiva da realidade geral. Seu caráter racional, universal e contínuo são fundamentais. As distorções verificadas pela transformação da realidade exigem uma constante revisão do plano, o que o aproxima da utopia. Foi a base da concepção de planejamento físico-territorial desenvolvida no século XX.

O modelo estrutural também é considerado sistêmico e consiste em estratégias que objetivam a reconstrução da estrutura da situação problema. A cada mudança prevista e obtida com uma estratégia, elaboram-se novas, para que no conjunto proporcionem a modificação estrutural global desejada. A cada estratégia vinculam-se objetivos do tipo operacional, realizável. Teve forte influência nas doutrinas de planejamento econômico-social da CEPAL.

O modelo incrementalista caracteriza-se pela contra-posição à visão convencional de solução de problemas que é a de que os meios se ajustam aos fins. Neste, os objetivos é que estão condicionados pelos meios. O planejador deve escolher como objetivos, apenas aqueles consideráveis à vista dos meios disponíveis ou que possam tornar-se disponíveis. Tem como suporte um baixo grau de conhecimento da realidade. Desenvolve-se através de movimentos e decisões que levam a ações de pequenas mudanças a partir de objetivos particulares de curto prazo, sem alterações substanciais, não resolvendo os problemas, mas mantendo-os à distância.

Segundo Cintra & Haddad (1978), tal modelo deriva da crítica ao planejamento estabelecida pela "convergência entre a antiga tradição econômica liberal e os enfoques dos processos decisórios no estudo das organizações".

Do ponto de vista econômico e social, Rattner (*op. cit.*) considera que tais modelos normalmente revelam, à luz de processos de avaliação apropriados, o fracasso ou a pouca eficácia da intervenção do poder público nas grandes aglomerações urbanas. Isto pelo fato desses modelos estarem referidos a teorias sociológicas inadequadas e distantes da realidade social, econômica e política dos países em desenvolvimento.

Aos modelos globalista e estrutural, vincula-se a premissa subjacente dos modelos sistêmicos e funcionalistas, ou seja, o "consenso" como princípio fundamental

da ordem social. Disto derivam os conceitos de "bem comum" e "interesse público", utilizados como critérios do planejamento. Nesta perspectiva todos os processos tenderiam para um equilíbrio harmonioso e natural.

O modelo incrementalista é correlacionável à proposta de Caiden & Wildavsky (1974; *apud* Cintra & Haddad *op. cit.*), desenvolvida a partir de uma pesquisa de cinco anos sobre planejamento e orçamento, em vários países em desenvolvimento. Estudando minuciosamente o subdesenvolvimento, identificam a síndrome do "orçamento volátil" como ponto fundamental ao insucesso do planejamento. Este sintetiza a disputa dos organismos por recursos escassos, superestimando despesas junto ao órgão financeiro central e sonegando informações sobre fundos não gastos. Pelo lado do órgão central pratica-se a subestimação das receitas e a revisão continuada de despesas aprovadas, tentando-se evitar que o urgente não se sobreponha ao crítico.

Em função das práticas e experiências muitas vezes desanimadoras em planejamento, mais recentemente novas concepções têm sido formuladas e entre elas, três podem ser destacadas:

A primeira, refere-se ao chamado "advocacy-planning", proposto por Davidoff (1965; *apud* Cintra & Haddad *op. cit.*). Nesta, os planejadores devem tomar a perspectiva dos pobres e desprivilegiados na formulação de planos, a serem defendidos diante dos agentes decisórios e financiadores.

A segunda, refere-se ao chamado "planejamento para a negociação", formulado por Boisier *et al.* (1972; *apud* Cintra & Haddad *op. cit.*), acerca do planejamento a nível estadual. Propõem uma simplificação dos procedimentos habituais, descartando as etapas da definição dos objetivos, a especificação das metas e a seleção de instrumentos de política, e enfatizam o diagnóstico e o controle do plano. Entendem o planejamento como a prática de negociação dos Estados para a qual é fundamental a etapa de informação, acerca das diretrizes estaduais estabelecidas pelo Governo Federal.

A terceira, também em oposição ao planejamento burocrático-autoritário, é denominada na bibliografia como "desenvolvimento de comunidade" (Rattner *op. cit.*). Representa um esquema de participação pública na definição dos principais problemas e prioridades do planejamento. Com ênfase na "auto-ajuda", estimula os moradores dos distritos e bairros a participarem de empreendimentos coletivos que visam melhorias no meio ambiente físico e nos serviços de saúde, educação, etc. Contudo, Rattner (*op. cit.*) ressalva que a noção de "comunidade" tem papel fundamental no planejamento, porque se baseia em modelo e filosofia de consenso e legitima uma prática paternalista do processo decisório. Ressalta então a necessidade de uma visão mais realista da comunidade, como sendo um grupo unido por objetivos e aspirações comuns, em conflito com outros grupos e define o planejamento como "... um processo político, onde o fator determinante da definição dos *problemas* e da decisão sobre as *soluções* é a parcela do poder detida pelos respectivos grupos sociais".

Como pudemos observar, o tema planejamento envolve grande complexidade. Contudo, nos parece claro e necessário o sinergismo entre planejamento e política, sem o que nenhum modelo de planejamento realmente apresentará resultados efetivos de institucionalização de conflitos e minimização dos mesmos. Com efeito, o planejamento, enquanto técnica neutra e livre de valores, numa sociedade estratificada e heterogênea e sob a ação de grupos de pressão e interesse, somente reforçará o poder das elites, acirrando-se os conflitos. Torna-se então necessária a abertura de vias de comunicação

e participação política dos vários segmentos sociais que, adquirindo conhecimento e informação, possam traçar planos negociados e executá-los.

Do ponto de vista prático, a aplicação das teorias de planejamento no Brasil nos mostra experiências bastante ricas que serão sintetizadas no capítulo seguinte. Embora geralmente de caráter empírico, tais experiências, especialmente as que se referem ao setor mineral, por um lado nos mostram falhas e limitações metodológicas e por outro a necessidade de se buscar subsídios nos modelos discutidos anteriormente. De nossa parte, julgamos oportuno antecipar que do ponto de vista técnico consideramos disponível no Brasil recursos humanos competentes a desenvolver tal tarefa, embora numericamente limitados. Também, que do ponto de vista teórico, o contexto brasileiro nos leva a adotar uma linha metodológica heterodoxa. Não essencialmente a representada pelo modelo "planejamento para negociação", mas uma composição entre este e o estruturalista, possivelmente.

## 2. PANORAMA HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO NO BRASIL

Como pudemos observar, conceito e prática de planejamento estão estreitamente relacionados com os processos de urbanização e industrialização em grande escala. A concentração urbana é atribuída a diversos fatores sócio-econômicos e agravada pela apropriação, principalmente pelas grandes empresas, das externalidades das economias de escala, representadas tanto na produção, quanto na distribuição de bens e serviços (Cintra & Haddad 1978). Assim, numa dinâmica de auto-alimentação, novos empreendimentos buscam um mínimo de infra-estrutura, mercado de mão-de-obra diversificada, mercado consumidor, serviços públicos, que geram aumento na arrecadação dos poderes públicos, o que constitui recursos para novas obras e investimentos.

No Brasil, assistimos ao desenvolvimento desse modelo a partir da 2ª Guerra Mundial, com o início da industrialização de bens de consumo durável. Até então, o crescimento urbano no Brasil se desenvolveu paulatinamente, alimentado inicialmente por ciclos econômicos do setor primário. Posteriormente à abolição da escravatura, assistimos a constituição de um importante parque industrial produtor de bens de consumo não duráveis (tecidos, roupas, alimentos), quando iniciou-se um tímido processo de urbanização (Singer 1987).

Os dados corroboram essa análise, pois segundo Davidovick & Fredrich (1988), até 1950, o contingente populacional urbano era de 36%, passando para 68% em 1980. Disso resulta um dos principais aspectos da urbanização no Brasil, que é o seu ritmo acelerado.

### 2.1. A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Do ponto de vista do planejamento, identificamos inicialmente somente o estabelecimento de objetos e proposições para ações por parte da administração pública. A título exemplificativo, para a mineração, as Ordenações Manuelinas vigoraram no Brasil desde a época do descobrimento. Em outros setores também tivemos tais diretrizes como: em 1824, a Carta Imperial (imigração e colonização no país); em 1869, o Plano Moraes (navegação interior no Brasil); e em 1874, o Plano Rebouças (ferrovias de ligação portos-interior). Até 1939, predominaram os planos relativos ao setor transportes, quando se inicia o ciclo de planos quinquenais: Plano Especial de Obras Públicas e Aparelhamento da Defesa Nacional (1939-1943). A partir daí, planos mais complexos começaram a ser desenvolvidos.

Fato interessante a observar é que já nessa época, Ribeiro (1956; *apud* Nogueira 1980) assinalava a respeito dos planos para os transportes: "A simples enumeração desse planos e a constatação de que nenhum deles logrou ser executado, parcial ou totalmente, mostram a má orientação política ou a falta de conteúdo realista ou econômico da maioria desses trabalhos".

No sentido moderno de planejamento, Nogueira (*op. cit.*) identifica o Plano SALTE como a primeira manifestação a nível nacional, proposto para o período 1949-1954. Mas até aqui, Cardoso (1987) explica a falência dos planos pelas caracterís-

ticas da estruturação política do país. Isto porque "não contando as classes sociais com estruturas intermediárias de participação política suficientemente diferenciadas e interferentes ao nível do Estado, a *inovação técnica* que parte de indivíduos, pode eventualmente chegar aos níveis mais altos de decisão, sem encontrar resistências organizadas. Num sistema deste tipo, a grande alavanca com que tanto as classes dominantes como a administração, incrustada no sistema do poder, contam para defender seus interesses tradicionais é precisamente o colchão de algodão da não-comunicação entre as diferentes organizações do Estado e destas com a sociedade".

A partir do Plano Metas (1956-1960) identificam-se mais alguns avanços no planejamento. Caracterizando-se ainda como multi-setorial, este estabeleceu uma visão geral da economia, trabalhando o conceito de "ponto de estrangulamento" para áreas ou setores críticos da economia. Cabe observar que a "meta-síntese" do período foi a construção de Brasília (Lafer 1987). O país familiarizava-se gradativamente com o planejamento físico-territorial.

Contudo, Cintra & Haddad (*op. cit.*), considerando problema habitacional como principal catalizador na preocupação com os problemas urbanos, identificam já no Governo Dutra, a criação da Casa Popular, em 1946. Esse diploma legal previa inclusive o financiamento da indústria de materiais de construção.

A preocupação com a habitação voltaria a se manifestar no Governo Jânio Quadros, com a criação do Conselho Nacional de Planejamento de Habitação Popular. De teor semelhante à diretriz política de criação da Casa Popular, ambos davam maior ênfase ao planejamento ao mostrarem a necessidade de se atacar os outros aspectos relacionados à habitação.

Deve-se entender tal postura, de uma preocupação mais global com o problema habitacional, em parte como reflexo da evolução do planejamento a nível internacional. Com efeito, Asworth (1954; *apud* Bruna 1980) estudando a gênese do planejamento britânico, identifica, já em meados do século XIX, uma conscientização da população em relação à natureza dos problemas encontrados nas áreas urbanas, extrapolando o simples desejo de moradia. Em 1930, um simpósio de planejadores britânicos previa aspectos a serem considerados a nível nacional, antes do planejamento em porções menores do território. Entre eles enumerava-se a distribuição dos minérios e requisitos das principais indústrias, além da reserva de áreas visando o aspecto de saúde e rendimentos públicos. Visava-se, assim, o planejamento fundamentalmente em termos de função sócio-econômica.

No Brasil, a época inicial da crise habitacional urbana já se confrontava com o alto custo da terra, a especulação imobiliária, grandes reservas de lotes vagos, invasões de áreas e outros complicadores. Surge então a proposta de reforma urbana, em 1963.

Nessa época, a nível nacional, estabelecia-se o Plano Trienal (1963-65), num período de grande conturbação política, que assimilou a proposta de reforma urbana. Concebido no âmbito do recém criado Ministério do Planejamento (1962), praticamente não teve desdobramentos de implementação, afora sua utilização como instrumento político de sustentação do poder pela obtenção de apoio, respeitabilidade e reconhecimento (Cardoso *op.cit.*).

Do ponto de vista de planejamento a nível municipal, já entre 1950-1955 iniciaram-se as primeiras experiências visando o estabelecimento de uma linha globalista ao planejamento municipal, com a equipe do Padre Lebret - vinculado à corrente "Filosofia

e Humanismo", responsável pela "Charte de L'Amenagement" em 1952, e com o Centro de Pesquisa e Estudos Urbanísticos - FAU - USP.

Com o golpe militar de 1964 que instaurou o regime autoritário, o problema habitacional e urbano é retomado, mas numa perspectiva diferenciada e contraditória. Com a elaboração do Plano Decenal (1967/76) estabeleceu-se uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano e pela ação de técnicos planejadores de filiação principalmente da arquitetura, no convencimento das autoridades de uma política abrangente e sistemática, foi edificado o Sistema Nacional de Planejamento Local Integrado, sustentado inicialmente pela criação do BNH e pelo SERFHAU (estruturado a partir da Fundação Casa Popular). Também vinculou-se a aplicação de recursos do BNH à elaboração de planos municipais, para o que se criou o FIPLAN. Até meados de 1968, Loeb (1987) aponta um saldo de 8 planos financiados (2 para áreas metropolitanas), 64 pedidos de financiamento e 300 cartas de interesse.

Nesse contexto, as perspectivas de ação inicialmente eram amplas, tentando-se contemplar as interrelações do problema habitacional (redes de água e esgoto, oferta de materiais de construção civil e outros), mas as desarticulações institucionais eram flagrantes e são identificáveis, por exemplo, através da fictícia subordinação dos investimentos às diretrizes dos planos.

Nesse ambiente de tumultuadas atribuições e disputas seguiram-se então a criação de outros órgãos para atuarem especificamente no atendimento dos problemas relacionados ao desenvolvimento municipal: CIDUL, IBAM e CEPAM.

Em termos específicos do setor mineral, cabe ressaltar a elaboração do I Plano Decenal para Avaliação de Recursos Minerais do Brasil (1965-1974). Contudo este plano, elaborado para atender as diretrizes gerais do governo no setor mineral, traduzia a concepção e hierarquização dos bens minerais da época, discutidas anteriormente.

Assim, embora "não reste dúvida... que o grande desenvolvimento que a mineração brasileira experimentou em toda a sua história deve ser creditado às medidas tomadas durante o governo autoritário", tal desenvolvimento não contemplou explicitamente os bens minerais da classe II. (Martins 1989).

Posteriormente, com os planos nacionais de desenvolvimento do período militar (I, II e III), Schimidt (1983) ressaltou-se uma preocupação e uma intenção com o espacial de forma explícita. Estamos numa época, que em termos de planejamento predominava a linha teórica globalista. De concepção técnica bastante complexa, os planejamentos municipais (PDDIs), a partir dos termos de referências do SERFHAU a nível nacional e CEPAM a nível do Estado de São Paulo, mostraram uma evolução metodológica no sentido da simplificação.

Paralelamente à institucionalização do planejamento no Brasil, estabeleceram-se normas visando induzir a sua assimilação. Como mencionado anteriormente, a nível nacional a Resolução nº 101 do BNH considerava a existência, ou posterior elaboração de um plano municipal, como importante fator na alocação de recursos. A nível estadual, a Lei Orgânica dos Municípios, tanto na versão de 1967 (Lei nº 9.842) quanto na de 1969 (Decreto-Lei Complementar nº 9) vinculava o auxílio financeiro ou empréstimo aos municípios à existência do PDDI. Da parte do serfhau, era exigido das Prefeituras beneficiadas a organização de equipes técnicas para implementação do processo de planejamento. Segundo estimativas do Ministério de Planejamento, o custo aproximado

de um Plano Diretor para uma cidade de 100.000 habitantes seria de CR\$ 540.000,00 (ou US\$ 66.4554), a preços de 1975 (Azevedo 1976).

Davidovich & Fredrich (*op. cit.*) consideram que na fase dos planos nacionais de desenvolvimento do período militar, preocupação com o urbano encontra expressão mais concreta no II PND (1974-1978). Com efeito, Ronca (1979) destaca a Política Nacional de Desenvolvimento do II PND (Capítulo X) e diretrizes ao estabelecimento de uma Política de Controle da Poluição Industrial e Preservação do Meio-Ambiente (Capítulo IX). Contudo, estas se pautavam na bandeira da não validade de qualquer colocação que limitasse o acesso ao estágio de sociedade industrializada, sob pretexto de conter o avanço da poluição.

Numa avaliação do planejamento municipal no Estado de São Paulo, Azevedo (*op. cit.*) constatou os seguintes dados: Aproximadamente 20% dos municípios não haviam sido envolvidos na experiência de planejamento, 63% dispunham de planos e 17% estavam em vias de obtenção do PDDI. Mas, era elevado o grau de abandono (4 para cada 7 que adotaram o PDDI).

Das razões apontadas para esse insucesso, quase que na forma de consenso, podemos elencar as seguintes:

- a) Excessiva concentração de poder na União, na época, inclusive em relação aos recursos, desmotivando a ação municipal.
- b) Planos elaborados por empresas externas, distantes da realidade local e com excesso de tecnicismo empregado de forma generalizada, através de modelos estereotipados que não consideravam a singularidade de cada município.
- c) Elaboração dos planos por exigência legal para acesso a financiamentos.
- d) Mínima participação da comunidade e normalmente sem o concurso dos recursos humanos da administração local.

Em termos de características técnicas desses planos, podemos tomar como ponto principal, um conteúdo altamente setorizado, cuja integração far-se-ia a nível dos projetos segundo suas necessidades. Mostravam também um enfoque nitidamente urbano e uma prática que apontava a inviabilidade do planejamento global (Azevedo *op. cit.*).

Por fim, a nível nacional caberia ainda mencionar o chamado II Plano Decenal de Mineração (1981 - 1990), que "em vez de estabelecer... metas físicas pré-fixadas,... recursos necessários e meios de execução, a exemplo do I PMD... definiu um conjunto básico de diretrizes que norteassem a política mineral para o período" (Machado 1989). Mas, deve-se ressaltar que, embora embutindo diretrizes de preservação do meio ambiente, não contemplou os bens minerais da classe II de forma explícita e diferenciada.

## **2.2. HISTÓRICO DA INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL.**

Da experiência de institucionalização do planejamento no âmbito municipal, obtida com os PDDIS, outra característica importante, possível de ser identificada, refere-se à não contemplação do setor mineral. Tal omissão deve ser debitada em parte à centralização da administração da exploração dos recursos minerais na esfera federal. Por outro lado, o relacionamento do homem com os bens minerais de uso imediato na construção civil continuava se dando de forma negligente, tanto que passaram efetiva-

mente à condição jurídica de bens minerais somente a partir da promulgação do Código de Mineração de 1967, conforme assinalado anteriormente. Também é importante lembrar que a introdução e estruturação dos cursos de geologia no Brasil é relativamente recente (1958), e sempre priorizou, em termos de recursos minerais, o estudo e pesquisa daqueles minerais mais nobres e de maior valor unitário. Além disso, parte do esforço geológico institucionalizado era aplicado no reclamado mapeamento geológico do país, também com o objetivo de facilitar a pesquisa daquelas jazidas.

Não obstante, é significativa, a existência de cadastros bibliográficos estrangeiros sobre o tema da mineração no planejamento físico-territorial, na biblioteca da FAU-USP, com mais de uma centena de títulos cada. (Earney 1975; Bainbridge 1975). Relativo a década de 70, evidenciam um possível interesse no problema, de técnicos e pesquisadores de planejamento.

Se o problema habitacional acirrava-se desde a década de 40, associado ao alto índice de urbanização que se verifica com a fase de industrialização de bens de consumo durável, com certeza os conflitos com a mineração começam a se estabelecer, desde então, junto às grandes metrópoles. Mas, não se colocavam com grande importância para a sociedade da época.

No âmbito internacional, é significativa a atenção dada, nos EUA, aos conflitos da mineração com o processo de urbanização e de outras formas de uso e ocupação do solo. Já na década de 60, tal experiência apontava o planejamento físico-territorial como o processo de minimização dos conflitos. Goldman (1961), discutindo o problema, já apontava tal prática pela cidade de Los Angeles, que reconhecendo a inviabilização da exploração de depósitos minerais, estudou os recursos de areia e cascalho no San Fernando Valley. Tais recursos foram zoneados para mineração e prevista a recuperação das suas áreas de exploração para urbanização. Outros exemplos citados são Redwood City e San Francisco na Califórnia.

Herfindahl (1961), analisando os conflitos da mineração, considerava-os de natureza essencialmente econômica e definidos como uma rivalidade de interesses no uso de recursos econômicos. Apesar de outros conflitos que são unicamente abrandados pelo sistema de preços, estes embora também o sejam, têm como principal método de tratamento o processo político (leis e regulamentos de restrição e proibição), o que é uma consequência da interdependência econômica. Tal autor previa uma crescente pressão para diminuição dos efeitos negativos da mineração sobre outros atores, que se dá pela reorganização da produção, e, embora muito se pudesse fazer nesse sentido, os conflitos tenderiam a crescer como consequência do contínuo crescimento da população e da produção.

Mas o mais significativo, talvez seja a observação de Maddock Jr. (1961) sobre a necessidade de um trabalho conjunto entre os planejadores de setores distintos para que se obtenha sucesso no produto, além, claro, de disposição e boa vontade das partes envolvidas no estabelecimento de compromissos via planejamentos.

Contudo, passadas algumas décadas, durante o que novos elementos complexantes do conflito surgiram (legislações ambientais em 1970 e outros), Drake (1989), faz um balanço desfavorável da eficiência dos planos, embora procure enfatizar caminhos visando sua efetividade. Com efeito, Morris (1989) aponta uma clara tendência nos EUA de tais conflitos serem levados aos tribunais, como busca de outra instância, apesar das audiências públicas de avaliação de projetos.

No Canadá, o enfrentamento dos conflitos inicia-se na década de 60. Na Província de Ontário, o processo evolui basicamente para a promulgação de uma primeira legislação no início da década de 70, para regularizar a exploração de agregados, visando principalmente a recuperação da área minerada e um processo de avaliação e julgamento dos pedidos de licença do tipo audiências públicas. A partir da efetivação dessa prática, na segunda metade da década de 70, os trabalhos evoluíram na tentativa de incluir, no âmbito das municipalidades, o setor mineral dentro do planejamento oficial e do estabelecimento de políticas específicas para os agregados minerais, visando resguardar seu aproveitamento, dentro do plano de ação regional. Subsidiando estas ações, desenvolveu-se um programa de inventário dos recursos de agregados na região centro-sul de Ontário (Scott 1989, Valverde & Kiyotami 1986).

Como apresentasse problemas de efetividade, a primeira legislação para o setor de agregados em Ontario passou por um reexame completo, com o objetivo de equacionar e minimizar os problemas de sua execução. Com essa finalidade, o Ministério de Recursos Naturais de Ontario convocou um grupo de trabalho para estudar o problema, que resultou em um extenso relatório. Este constituiu a base para a elaboração da segunda legislação para o setor de agregados, fruto de uma longa ação política de todos os interessados e de um ano e meio de reuniões quinzenais (Ontario 1977).

Na França, os conflitos cresceram principalmente no período de reconstrução após a II Grande Guerra, mas até 1970, a mineração desenvolvia-se em meio a outras formas de uso e ocupação do solo, livremente. Com os conflitos se acirrando e culminando com a proibição da mineração em alguns municípios, estruturou-se um sistema envolvendo as áreas legislativa, judiciária, política e técnica com o fim de subsidiar uma política pública de administração da exploração mineral que, nos últimos dez anos, tem conseguido intermediar com bastante eficiência os interesses dos vários atores (Arnould 1989, Primel 1990). Basicamente, o sistema se embasa na necessidade de um projeto detalhado da mineração, envolvendo a avaliação e mitigação de impactos ambientais, unificação das legislações interferentes na produção de agregados, e execução de trabalhos técnicos regionais, constituídos de estudo das restrições à exploração, estudos econômicos, potencialidade e caracterização dos recursos de agregados, estudos hidrológicos e hidrogeológicos e recuperação/reabilitação das áreas mineradas.

No Brasil, é exatamente na segunda metade da década de 70 que se verificam dois fatos que iriam dar início ao enfrentamento dos conflitos da mineração com outros usos do solo.

O primeiro é relativo à promulgação da Lei Nº 6.567/78, que dispõe sobre o regime de Licenciamento para aproveitamento dos bens minerais de uso imediato na construção civil. Esta lei repassa ao poder público municipal a competência da administração e fiscalização do aproveitamento desses bens. Porém, mantém a competência da União (via DNPM) para o registro final do Licenciamento, visando a manutenção dos meios de se controlar a produção mineral. Contudo, esse diploma legal surge numa conjuntura desfavorável. Pelo lado dos municípios as dificuldades econômicas ditadas pela grande centralização de recursos na União, a par com a total ignorância técnica relativa ao setor, tornaram tal competência meramente cartorial. Pelo lado da União, tratava-se de repassar o problema para outra esfera de governo; o DNPM vivenciava o início da crise orçamentária que ficou conhecida como "curva da morte", sofrendo

contínua diminuição de recursos, acrescido do fato de os meios técnicos considerarem irrelevante a administração da produção de agregados.

O segundo fato diz respeito à primeira experiência, no Brasil, de tratamento do problema via planejamento. Trata-se da elaboração do Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo, no âmbito da EMPLASA conveniada ao DNPM. Elaborado no período de 1977-1979, o PDM-RMSP se referia à região industrialmente mais desenvolvida do país e por decorrência a de maior índice de urbanização. Por certo era ela que também apresentava os maiores conflitos com o setor mineral, principalmente com a mineração de não-metálicos e mais especificamente com os minerais de uso imediato na construção civil.

De acordo com Mingione (1977; *apud* Davidovich & Fredrich 1988), as grandes concentrações urbanas do Brasil apresentam taxas de crescimento bastante altas e oferecem uma base material para a garantia de taxas de lucro elevadas, como ocorreu em países de economia avançada. Não é então fortuita a similaridade dos conflitos da mineração com a urbanização verificados no Brasil e em outros países, inclusive de economias mais desenvolvidas, conforme observa Ruiz (1989).

O problema, já em 1977, configurava-se com tal gravidade, que o início da aproximação entre o DNPM e a EMPLASA, antecede a própria descentralização da administração da exploração dos bens minerais da classe II (Lei 6.567/78). Visava-se, além da elaboração do plano diretor de mineração, uma consulta à EMPLASA, quando da liberação dos títulos minerários pelo DNPM. Tal procedimento não se desenvolveu bem, uma vez que envolvia a relação de dois órgãos com objetivos e práticas bastante distintos: o DNPM, que objetiva o fomento ao desenvolvimento da mineração e a EMPLASA, que objetiva o ordenamento do desenvolvimento urbano, com evidentes restrições à mineração. Assim, tal convênio foi denunciado alguns anos após.

Por outro lado, o PDM elaborado na esfera metropolitana absorveu todas as condições e limitações políticas vinculadas a esse tipo de região. Em primeiro lugar, o controle das variáveis que o plano teria de considerar escapavam dessa esfera administrativa (a administração da exploração dos bens minerais estava na esfera federal). Mesmo que se detivesse tal controle, restaria ainda o complicador político de se obter a aceitação das proposições pelos muitos municípios que compõem a região metropolitana. Caso o poder que respaldasse o plano derivasse de uma composição consensual intermunicipal, ainda assim faltaria um controle efetivo dos planejadores sobre os fatores que afetam a dinâmica urbana. Essa experiência evoluiu posteriormente, respaldada pela promulgação da Lei 6.567/78, para um detalhamento, através da elaboração dos chamados planos diretores municipais de mineração. A experiência pioneira se desenvolveu nos municípios de Pirapora do Bom Jesus, Cajamar e Caieiras. Constituindo-se em planos setoriais, surgiram com características e contexto também bastante desfavoráveis, pois realizados fora do âmbito do poder público local, em uma época de franca decadência dos chamados PDDIs. Os planos eram derivados da concepção mais ampla do planejamento físico-territorial, e consistiram no zoneamento, isto é, estabelecimento de áreas permitidas, restritas e proibidas à mineração (ABGE 1982).

De forma geral, a experiência caracterizou-se pelo trabalho técnico, sem maiores detalhamentos de base, afora os dados disponíveis de geologia, desenvolvido no âmbito do órgão de planejamento metropolitano, mas sem implantação efetiva. Contudo, o acirramento dos conflitos da mineração e a crescente preocupação com os aspectos ambientais garantiram a continuidade dos trabalhos. Partiu-se então para um detalhamen-

to dos estudos, nas áreas consideradas críticas, com a estruturação do programa "Diretrizes para Mineração de Areia na Região Metropolitana do Estado de São Paulo". Este desdobrou-se em vários projetos a partir de 1984, conforme Valverde (1990; *apud* Gonzalez 1990), contemplando a seleção de áreas para mineração de areia; cubagem e caracterização tecnológica; métodos de lavra; processos de reabilitação de áreas mineradas; necessidades de agregados (brita, areia, etc) na Grande São Paulo para os próximos 10 a 20 anos e de meios de transporte da areia. Tais estudos foram executados por diversas instituições e órgãos, com recursos federal (DNPM) e estadual (Pró-Minério), e deveriam sintetizar propostas técnicas, legais e administrativas para os organismos públicos a partir de 1991, o que entretanto ainda não ocorreu.

Paralelamente, assiste-se nesse período a inserção de técnicos do setor mineral nos órgãos de planejamento, já não mais a nível de consultoria e estagiários. Posteriormente, esses trabalhos também se desenvolvem em outras regiões (Vale do Paraíba e outros estados).

Contudo, observa-se como característica desses trabalhos uma fundamentação essencialmente técnica e normalmente desvinculada dos processos políticos de planejamento, e com pouca aplicação prática. Tais características colocam o problema da mineração, enquanto conflito de uso e ocupação do solo, num patamar de criticidade sem igual no Brasil. Após praticamente 14 anos de trabalhos o resultado é o seguinte: vários municípios elaboram ante-projetos e leis proibindo a mineração em seu território, os órgãos de fiscalização de aspectos ambientais (DEPRN e CETESB) e de recursos jurídicos (Curadorias do Meio Ambiente) pressionam com multas e embargos, os produtores ameaçam com paralização da produção; o meio ambiente se degrada irreversivelmente e se inviabiliza a implementação do conceito de múltiplo uso do solo.

Se todo este processo se desenvolveu no maior centro urbano e industrial do Brasil, como consequência dos graves conflitos, observamos processo similar relativo à Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Só que nesse caso, a situação crítica se refere à produção de brita. Identificado o problema, já em 1976, através de um seminário conjunto -DRM-RJ e FEEMA, iniciou-se seu enfrentamento com a execução do projeto "Relocação do Parque Produtor de Brita da Região Metropolitana do Rio de Janeiro". Diferentemente de São Paulo, já no início da atuação buscou-se uma concentração de esforços na solução do problema mais crítico, embora as produções de areia para construção civil e argila para cerâmica vermelha também se encontrassem em situação difícil. Numa época em que, assim como em São Paulo, o órgão federal normativo/fiscalizador da mineração - DNPM - começava a dar atenção aos bens minerais de emprego imediato na construção civil, o DRM-RJ visou inicialmente a continuidade do abastecimento dos insumos minerais, especificamente brita. Assim, iniciou estudos, com a contratação de empresas de consultoria para elaborar propostas de realocação desses empreendimentos, a partir do início da década de 80 (Erthal 1984; Nogueira Jr. *et al.*, 1984). Partindo-se de uma avaliação aparentemente mais realista, definiram-se áreas a serem transformadas em Zonas de Produção Mineral que, pelos condicionantes de geologia, engenharia de minas, uso do solo e economia, se apresentavam como recomendadas para os estudos de detalhe, como áreas potenciais em função da pouca probabilidade de se estabelecer conflitos. Isto, a despeito da relativa abundância de rochas granítica/gnaissica na região.

Elaborado o produto técnico, Erthal (*op. cit.*) já apontava limitações e contradições políticas para a implementação, vinculadas à região metropolitana e à administração dos recursos minerais, além de sugerir desdobramentos no projeto para detalhamentos

complementares. Particularmente interessante a se ressaltar é a sua consideração da necessidade de ação conjunta e integrada pelos vários órgãos e segmentos sociais organizados, direta ou indiretamente envolvidos. Apesar de uma atuação descontínua por problemas políticos e econômicos, estabeleceu-se recentemente a primeira Zona de Produção Mineral no município de Itaboraí. Cabe ressaltar que as áreas propostas foram bloqueadas através de requerimento de lavra junto ao DNPM e deverão ser licitadas às empresas do setor.

Contudo, após 10 anos de trabalho, o quadro geral na Região Metropolitana do Rio de Janeiro ainda mostra-se bastante conturbado e de efetivo em relação à produção, só se assitiu à paralização das pedreiras mais problemáticas.

Outra iniciativa de enfrentamento dos conflitos da mineração com outras formas de uso e ocupação do solo tomou corpo na extinta SUDELPA a partir de 1984. Trabalhando a nível dos municípios litorâneos do Estado de São Paulo, buscou-se uma atuação direta com as prefeituras, visando seu engajamento na administração da exploração dos recursos minerais. Priorizando-se a atuação em municípios mais problemáticos e de maior proximidade política com o referido órgão, conseguiu-se estabelecer uma perspectiva de aumento na arrecadação tributária, e enfrentamento de graves problemas de degradação do patrimônio paisagístico.

LEMOS *et al.* (1986), discutindo propostas de atuação para os principais municípios trabalhados, consideram fundamental a atuação do poder público municipal para a obtenção de resultados significativos, além da necessidade de descentralização para legislar e fiscalizar o aproveitamento dos recursos minerais. Com efeito, no município de Ubatuba, a proposta de zoneamento e ordenamento da exploração de rocha ornamental (granito verde), principal produto e causador dos maiores conflitos, só pode ser implementada após ser retomada com o engajamento do DNPM, junto à Prefeitura Municipal. O zoneamento foi implementado em 1988, mas não teve continuidade com a mudança do governo municipal. Contudo, a contínua pressão para ação fiscalizadora do DNPM e CETESB levou a uma redução considerável dos conflitos. Em Juquiá, o poder público municipal, que teria a incumbência de licenciar as extrações de areia para construção civil e promover a regularização das lavras, se viu aliado do processo por causa do expediente dos mineradores, aceito pelo DNPM, solicitando e obtendo alvará de pesquisa para areia industrial, o que implica mudança de classe mineral e procedimentos administrativos outros que não o licenciamento municipal.

Do ponto de vista tributário, os trabalhos envolveram até o ponto de entendimento com a Secretaria da Receita Federal, formulando-se minuta de convênio para repassar aos municípios interessados a competência de fiscalização da arrecadação do extinto IUM gerado pela extração mineral, pois aos municípios cabia 70% deste tributo. Porém, com a mudança do governo estadual e extinção da SUDELPA, nenhum convênio foi assinado. Estimava-se uma sonegação de 30 vezes o arrecadado em Ubatuba, 17 vezes em Juquiá e 7 vezes em Iguape.

Por fim, ainda visando a minimização de conflitos da mineração com outros usos do solo, cabe mencionar a metodologia das cartas geotécnicas, enquanto instrumento de planejamento, introduzida recentemente no Brasil. Em São Paulo, o IPT (1978) foi o primeiro a aplicar essa metodologia, e a partir daí, seu escopo foi gradativamente ampliado, chegando inclusive a contemplar o aproveitamento de bens minerais utilizados na construção civil. Com concepção técnica bastante variável, em função da aplicação e da escala de trabalho, a cartografia geotécnica foi objeto de tese de doutorado de Zuquette

(1987), que fez uma análise comparativa das metodologias empregadas em outros países e propôs uma metodologia adaptada ao Brasil. Diferente do IPT (*op. cit.*) que busca uma carta síntese orientativa dos riscos geotécnicos, Zuquette (*op. cit.*) prioriza, à carta síntese, a elaboração de uma série de cartas temáticas interpretativas, entre as quais, uma de materiais para construção. Contudo, na aplicação de sua proposta na folha topográfica de Campinas, escala 1:50.000, não contempla os materiais para construção, restringindo-se a considerações gerais da mineração atual.

Cabe assinalar que alguns núcleos técnicos têm se formado em alguns órgãos do Estado de São Paulo, trabalhando com a elaboração de cartas geotécnicas. Entre eles podemos citar o IGCE-UNESP (Rio Claro); SUDELPA (extinta); Escola de Engenharia de São Carlos-USP; IG-SMA e empresas de consultoria.

De forma geral, a aplicação dessa técnica tem sido bastante incipiente em termos práticos de planejamento, e utilizada muito mais com caráter corretivo do que preventivo. Contudo, entendendo-se que uma das alternativas ao planejamento, no seu processo global, é a utilização dos seus subsídios técnicos como instrumento básico para a atuação dos órgãos públicos, um saldo positivo é verificado. No Brasil, pelas dificuldades de desenvolvimento e implementação do planejamento verificadas anteriormente, é exatamente o que se observa, com a utilização desses trabalhos em ações pontuais e isoladas. Assim, os trabalhos nos morros de Santos subsidiaram um monitoramento de riscos geológicos à população de baixa renda; na Ilha Comprida subsidiaram a elaboração de leis de contenção à ocupação desordenada, mas alguns trabalhos continuam ainda sem utilização.

### **2.3. O CONTEXTO ATUAL DO PLANEJAMENTO MUNICIPAL NO BRASIL.**

A partir de 1988, com a promulgação da Nova Constituição Federal, o planejamento teve novo alento, sendo reinstituída a obrigatoriedade de se elaborar o planejamento no âmbito municipal como suporte a um desenvolvimento urbano mais racional. Como resultado do fracasso do projeto de lei que visava regular as formas de apropriação do solo urbano, elaborado pelo CNDU, em 1981, o qual introduzia o conceito de "função social da propriedade", nova investida foi feita no âmbito da Constituição Federal, que acabou assimilando-o.

Embora sejam matérias legais que ainda dependem de regulamentação, está prevista a indução da urbanização e da construção, através do parcelamento ou edificação compulsória, IPTU progressivo no tempo e desapropriação. Contudo, Alves (1990; *apud* Bonizzi 1990) considera que a função social da propriedade urbana "deverá ser discriminada, caracterizada em razão do plano diretor". Estaria assim aberta a possibilidade da separação do direito de propriedade do direito de construção, previsto no projeto de Lei do CNDU (Ruiz 1989). A propriedade "não é mais uma propriedade privada caracterizada apenas pelos ditames ou pelas diretrizes fixadas no Direito Civil ou de algumas leis esparsas. Agora, a prefeitura passa a ter o poder inerente de estruturar a propriedade urbana do ponto de vista de seu planejamento, por isso, agora o planejamento é de grande importância para o município" (Alves 1990, *apud* Bonizzi *op. cit.*). Embora seja competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre Direito Urbanístico, ao município compete legislar em caráter suplementar, "sendo necessário estabelecer as relações entre os planos diretores dos diversos municípios e os planos regionais do estado". De qualquer forma, a política de desenvolvimento urbano pode ser

prevista desde já, como subsídio às diretrizes gerais a serem estabelecidas em lei (regulamentação).

Ampliando os limites de obrigatoriedade da Constituição Federal, a Constituição Estadual ampliou a exigência de planejamento a todos os municípios, considerando-se a totalidade de seus territórios.

Seguindo-se tais preceitos, os municípios paulistas ao elaborarem suas constituições municipais, incluíram a previsão de elaboração de seus planos diretores. Contudo, tal previsão é variável quanto ao estabelecimento ou não de prazos de início e término dos mesmos. Numa amostragem efetuada em julho de 1990 pela CAR da Secretaria da Economia e Planejamento do Estado, aproximadamente 50% dos municípios não estabeleceram prazo para elaboração dos planos diretores e aproximadamente 20% encontravam-se com os mesmos em elaboração.

Visando subsidiar tecnicamente o trabalho de elaboração dos planos, o Governo do Estado, num trabalho inter-secretarias, produziu e divulgou aos municípios um documento instruindo e orientando os municípios sobre a importância da consideração do meio físico nos planos diretores.

De forma mais específica, alguns trabalhos continuam sendo produzidos a nível dos municípios, visando a consideração do meio físico nos planos diretores. Entre eles podemos mencionar as recentes cartas geotécnicas elaboradas conjuntamente pelo IPT e IG-SMA para os municípios do Guarujá e Ubatuba. Estas contemplam a mineração do ponto de vista de riscos geotécnicos, que as atuais lavras oferecem, dando orientações gerais de correção, mas não no sentido de oferecer bases técnicas reais ao seu desenvolvimento de forma integrada aos outros usos do solo.

No Estado do Paraná a Mineropar desenvolve o Programa "Levantamento das Potencialidades Minerárias dos Municípios" executado em 15 municípios, com 2 ainda em andamento. Com produtos um pouco diferenciados para cada município (para alguns chega-se a delimitar áreas de potencialidade), concluem pela eventual necessidade de elaboração de um plano diretor de mineração a ser integrado ao plano diretor; pela necessidade de elaboração de cartas temáticas de linha geotécnica e estabelecem recomendações de caráter geral (Mineropar. 1990).

No IG-SMA estruturou-se o Programa "Cartas Geológico-Geotécnicas para o Planejamento Ambiental na Região Sorocaba-Campinas" que estabelece diretrizes ao desenvolvimento dos municípios, aplicadas nas áreas de geotecnia, hidrogeologia e recursos minerais (Lemos *et al.* 1990 b). Paralelamente à estruturação da equipe técnica, tal programa vem evoluindo tanto a nível metodológico, como a nível técnico, tendo sido desenvolvido para os municípios de Sorocaba e Itu, (Hirata *et al.* 1991). Neste sentido, é interessante notar a tendência internacional, exposta por exemplo por Doornkamp *et al.* (1987), numa análise internacional de mapeamentos aplicados, ao que denomina geologia ambiental, em termos da Europa e EUA.

De particular interesse para este trabalho, será apresentada a síntese dos aspectos de planejamento e mineração no Município de Itu, para uma avaliação das possibilidades e limitações da inserção da mineração no planejamento municipal, enquanto formulação de políticas públicas do setor, frente ao contexto histórico anteriormente analisado.

### 3 - O MUNICÍPIO DE ITU

O município de Itu integra a região administrativa de Sorocaba e compreende uma área de 642 Km<sup>2</sup> (Figura 1). Está situado entre Campinas e Sorocaba, dois importantes pólos industriais do Estado de São Paulo e sua sede administrativa, a cidade de Itu, coloca-se na porção centro-norte do município. É cortado de sudeste para noroeste pelo rio Tietê, que constitui seu limite com os municípios de Salto, Elias Fausto e Porto Feliz. Faz divisa com os municípios de Sorocaba a sudoeste, Mairinque a sul e de sudeste para norte com os municípios de São Roque, Cabreúva, Itupeva e Indaiatuba.

A região apresenta clima temperado moderado chuvoso, com temperaturas médias anuais de 18 °C a 22 °C. Caracteriza-se por uma estação seca de abril a setembro e outra chuvosa entre outubro e março. A pluviosidade média anual é de 1.100 mm (DAEE 1972).

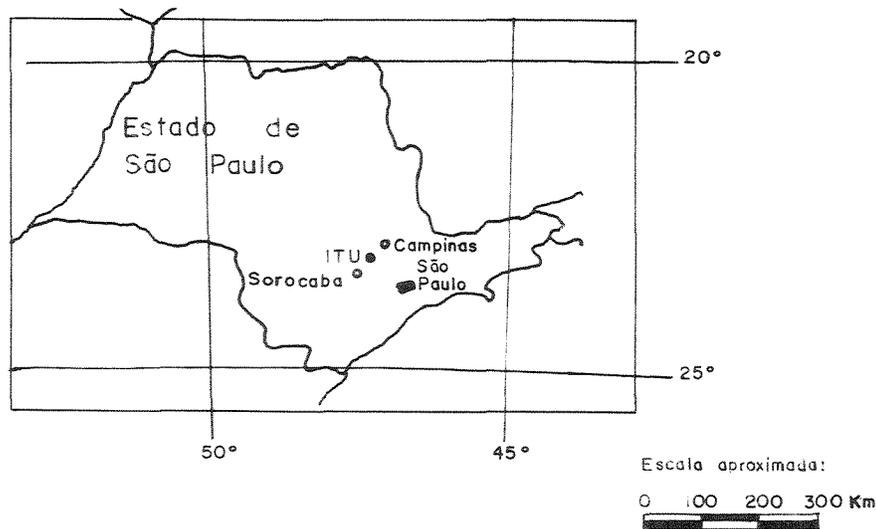
A vegetação natural é restrita, com matas em áreas de encosta e cerrado associado a solos pobres. A maior parte do município é ocupada por atividades agropecuárias, de reflorestamentos e significativo crescimento urbano e de chácaras de lazer.

O município é cortado por um importante eixo rodo-ferroviário constituído pela

figura 1

#### LOCALIZAÇÃO

#### DO MUNICÍPIO DE ITU



FEPASA, SP-308 (Rodovia do Açúcar), SP-280 (Rodovia Presidente Castelo Branco), além de outras menores (SP-79, Rodovia Waldomiro Correia Camargo; SP-300, Rodovia Marechal Rondon e SP-312, Rodovia dos Romeiros).

A rede hidrográfica do município, no seu todo, faz parte da bacia do rio Tietê.

### 3.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

A fundação da cidade de Itu está relacionada ao movimento das Bandeiras pelo interior do Brasil, no século XVII. Segundo Nardy Filho (1950), Itu deriva de um aldeamento empreendido por Domingos Fernandes, com uma brigada que trouxera do sertão, quando integrava a bandeira de Nicolau Barreto, em Campos do Pirapetingui, no local denominado Utu-Guaçú (Grande Cachoeira). Embora com alguma polêmica em relação à data de sua fundação (aldeamento ou fundação da Capela Nossa Senhora da Candelária, hoje Igreja do Bom Jesus), aceita-se o ano de 1610 como referência oficial. Itu teve sua história profundamente marcada pela influência eclesiástica. Elevada à condição de freguesia em 1653 e de vila em 1657, contava com financiamento da Igreja para seu desenvolvimento e já em 1692 abrigava o Convento de São Luis.

Registram-se já nessa época, segunda metade do século XVII, as primeiras atividades de mineração. Trata-se inicialmente de algumas gestões e incursões de autoridades e religiosos em busca de comentadas minas de prata, em local denominado Apotribu. Posteriormente é citado o desenvolvimento de pesquisas de ouro, no mesmo local (Nardy Filho 1951). Até 1750, a vila de Itu (a 7ª criada em São Paulo) não passava de um núcleo de menos de 100 casas concentradas no pátio da antiga Matriz. Nessa época, Itu se afirma como entreposto de comércio entre o sul do país e a região centro-oeste. Com o crescimento da lavoura de açúcar e algodão, a vila se desenvolve e a economia se articula. (Figura 2)

Concretamente, datam de 1790 as primeiras atividades de mineração, marcada pelo início da exploração da "Pedreira de Varvitos", com produção de lajes destinadas ao calçamento das ruas. Em 1854, a vila contava com aproximadamente 800 casas. Considerada na época a vila mais rica da província, foi elevada à condição de cidade em 1857 e desempenhava importante participação na vida política e econômica. Nessa época, praticamente já estava delimitado o centro histórico com sua divisão em vila Nova e vila Velha, através da Travessa da Quitanda, para efeitos de fiscalização (Trindade & Toscano 1980).

Com a crise no mercado internacional do açúcar, desenvolveu-se um conflito de políticos e fazendeiros ituanos contra o governo imperial. Cresceu o movimento republicano e Itu sediou a primeira Convenção Republicana do país, em 1873. Na véspera, registra-se também a inauguração da estrada de Ferro Ituana (hoje, FEPASA). Gradativamente, o café substituiu o açúcar na lavoura das fazendas, constituindo-se na base econômica do município até 1935. Na época da Proclamação da República, a cidade contava com aproximadamente 1.000 casas. Isto revela um lento e incipiente processo de urbanização, que se concentrou no interfluxo entre os córregos do Brochado e do Taboão. Sem qualquer planejamento, a urbanização mostrava uma configuração linear de NW para SE, com os córregos delimitando a área urbana da rural. (Figura 3)

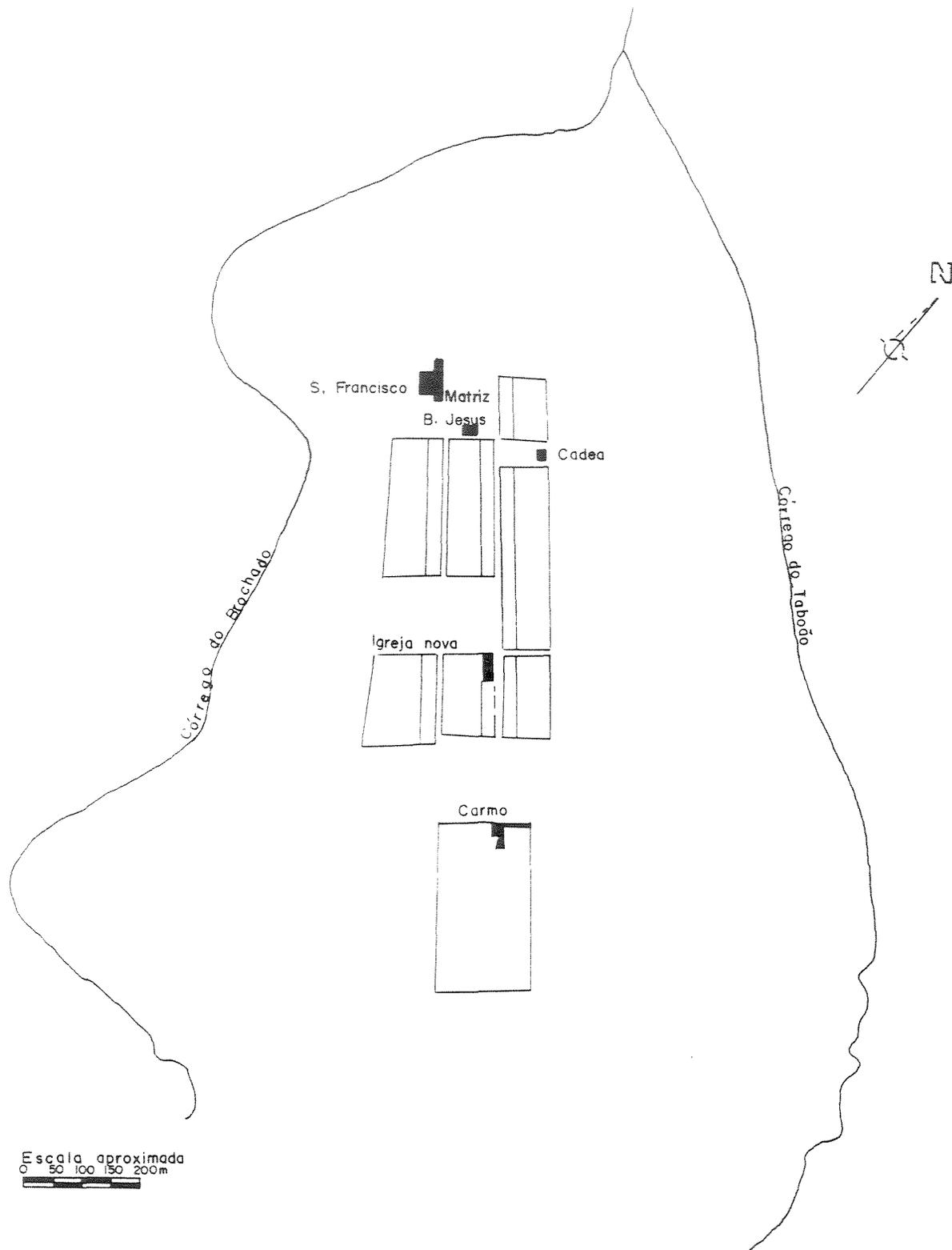
Moraes & Correa (1979) justificam tal configuração como resultado do acompanhamento da estrada que ligava a capital aos sertões, via Porto Feliz.

"No começo, a cidade simplesmente foi acompanhando a estrada e depois o traçado continuou mais ou menos o mesmo, com pequenas variações já apontadas, porque as extremidades da cidade recebiam o êxodo rural".

Acompanhando essa incipiente urbanização, introduziu-se, em 1869, a primeira fábrica de fiação e tecelagem movida a vapor do Estado de São Paulo - Fábrica São Luiz

# CONFIGURAÇÃO DA VILA DE ITU EM 1774

figura 2



Fonte: Adaptado de TRINDADE & TOSCANO (1980)



e posteriormente uma pequena fábrica de cerveja, em 1895. Nesse ano os jornais registram o começo da especulação do solo urbano com elevação contínua dos preços dos imóveis.

No início do século XX, com a instituição de incentivos pelo município, novas indústrias se instalam, dentre as quais: Fábrica de Tecidos Perseverança (1912), Fundição Gazzola (1912), além de outras menores. Em substituição da mão-de-obra escrava, inicia-se uma intensa imigração, principalmente italiana, ocupada num primeiro momento nas lavouras de café. Com estes, inicia-se uma nova técnica de construção-alvenaria. Com a fabricação de tijolos, sustentada por uma produção rudimentar, o setor mineral volta a dar respaldo ao desenvolvimento do município, mas, somente em 1947 se verifica a instalação da primeira indústria do setor "Cerâmica Cury" (Moraes & Correa *op. cit.*).

Em recenseamento de 1925, embora incompleto, constatava-se o número de 6.173 habitantes, com 619 imigrantes, principalmente italianos e espanhóis. Os estabelecimentos comerciais e industriais totalizavam 200, sendo 9 fábricas (Figura 4). Nessa época, registra-se a construção da vila Operária, vinculada à Cia de Fiação e Tecelagem São Pedro. Com o crescimento que se verifica após a estagnação sofrida entre 1930-1950, com a crise do café, a urbanização rompe os limites dos dois córregos. GUEDES *et al.* (1989) consideram que somente a partir de 1950 efetiva-se a transição de uma sociedade urbana em Itu. Com efeito, avaliando-se a composição do pessoal empregado no município, é durante a década de 60 que se dá a passagem da sociedade para uma base industrial-urbana. (Tabela 1).

#### CONFIGURAÇÃO DA CIDADE DE ITU EM 1925

figura 4

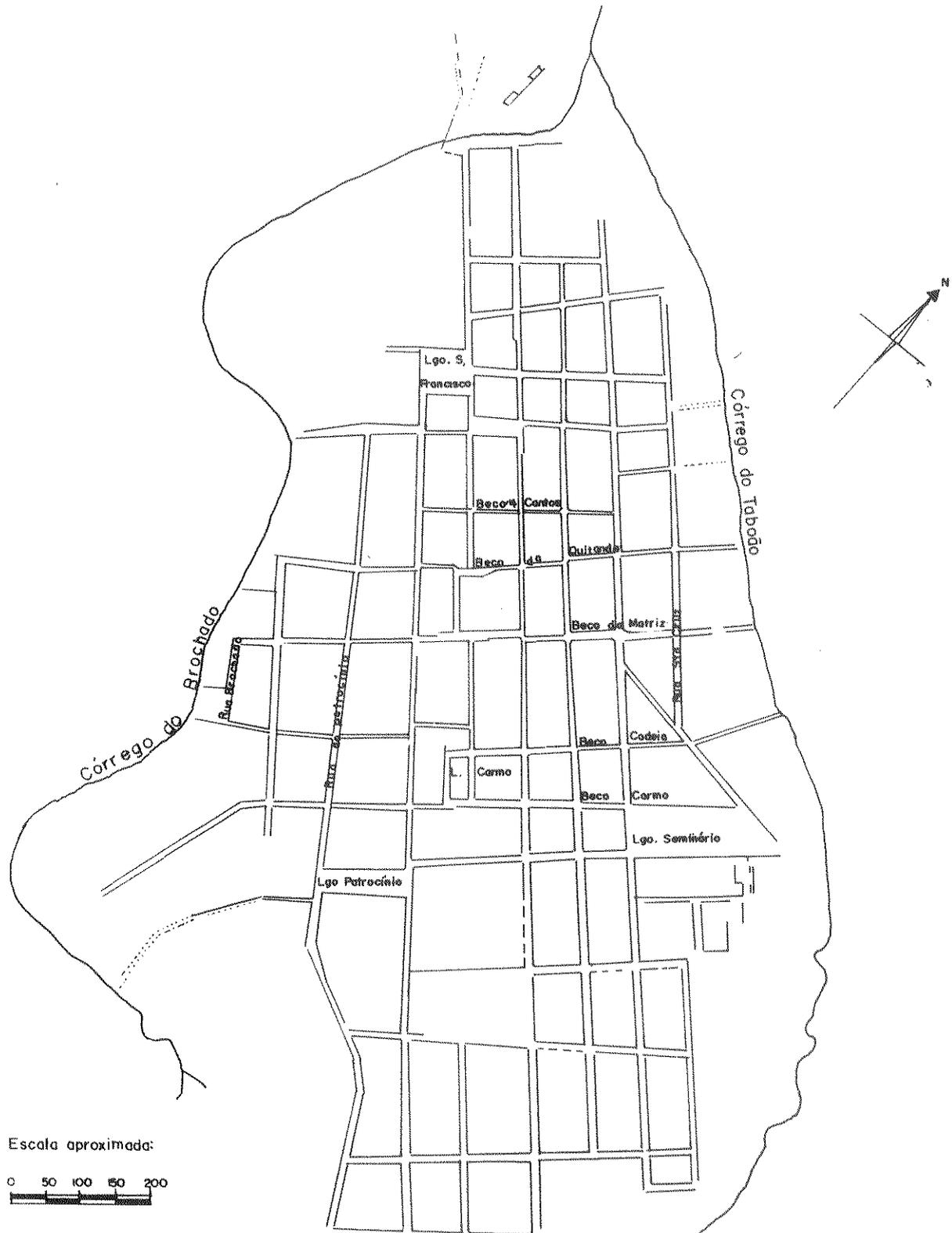


Tabela 1 - Composição histórica dos setores empregatícios no município de Itu.

Ano	Pessoal ocupado na Agropecuária	Pessoal ocupado na Indústria
1940	6.539	2.204
1950	4.413	2.834
1960	5.271	2.479
1970	4.810	6.463

Fonte: IBGE/SEADE; *apud* CODESPAULO 1983

Moraes & Correa (*op. cit.*) registram uma nova fase de crescimento urbano por volta de 1950, "onde uma verdadeira **febre** de loteamento toma conta da cidade e engloba os bairros Rancho Grande, Estação, Novo Itu, Brasil (Portela, Santa Eliza e Bela Vista), São Luiz e outros". Isto representou um movimento de crescimento mais agrupado, mais maciço, protagonizado por habitantes da própria cidade, e raramente da área rural ou de outros municípios.

A industrialização de Itu assume crescimento vertiginoso na década de 70 (Tabela 2), respaldada pela dificuldade de instalação de indústrias na Grande São Paulo e pelas facilidades de terrenos, crédito, comunicação e transportes lá encontradas.

"A tradicional Itu se viu invadida por novas construções, novos bairros, novas indústrias e a "cara" da cidade em curto espaço de tempo, se modificou" (GUEDES *et al.* *op. cit.*).

Com efeito, entre 1970 e 1980 registra-se um crescimento populacional de mais de 50%, numa taxa anual de 4,22% (1970 - 49.091 hab.; 1980 - 74.204 hab.) e com caráter predominantemente migratório (56,59%) (SEADE 1990). Em 1980, Itu se configura como um dos municípios mais urbanizados da região de Sorocaba, com 85% da população habitando a zona urbana.

Ao processo de industrialização e da alta valorização das terras rurais associou-se o exodo rural. Durante o processo de industrialização, assiste-se o fortalecimento do setor mineral, que se mantém como um dos pilares da economia do município. Ele é representado basicamente pela produção de argila para cerâmica vermelha, e sustenta a economia do município ao lado da indústria mecânica e metalúrgica.

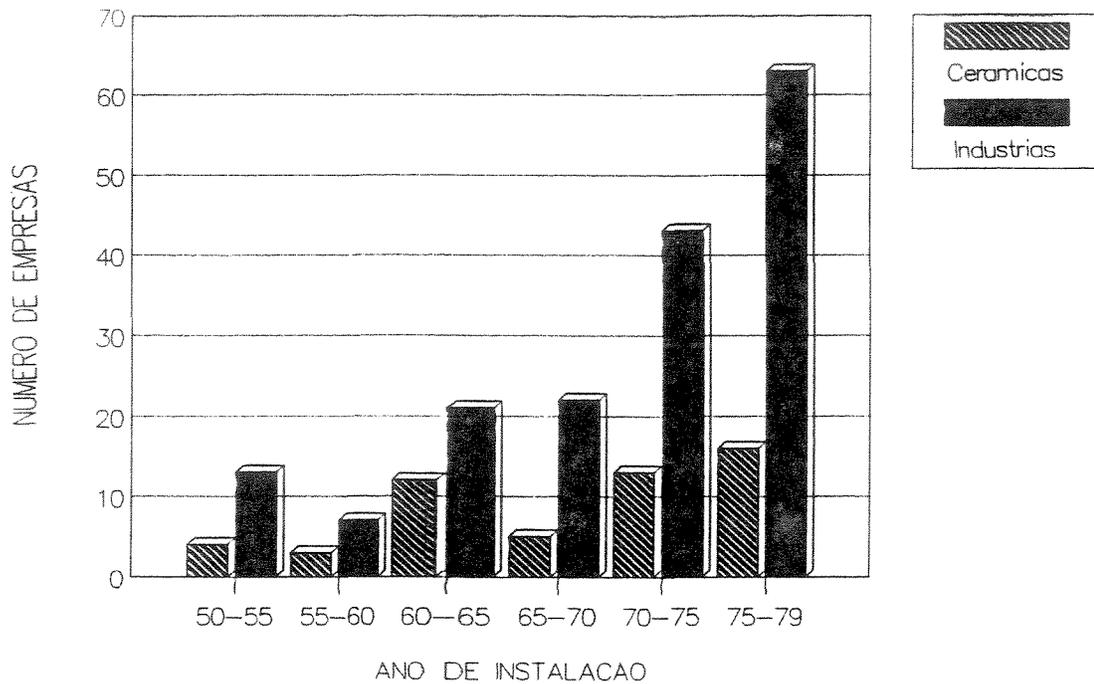


Tabela 2- Desenvolvimento da Indústria de Cerâmica Vermelha em relação ao Setor Industrial Global do Município de Itu. (Fonte: dados do Setor Industrial Global, segundo Moraes & Correia 1979).

Do total de empregos no município, em 1970, 34% referem-se a atividade industrial, subindo para 48% em 1980. Tomando-se a composição de empregos na atividade industrial em 1980, temos: 22% ligados a extração e transformação de minerais não-metálicos; 14% ligados a metalúrgica e 15% ligados a mecânica. Em termos de valor da produção a relação é de 19% ligados a metalúrgica; 19% ligados a mecânica; 14% ligados a material elétrico e comunicações e 11% à extração e transformação de não-metálicos. (Tabelas 3 e 4)

Tabela 3 - Pessoal ocupado no município de Itu - Pessoas de 10 anos ou mais, segundo o setor de atividade em 1970 e 1980.

SETOR DE ATIVIDADE	1970	1980
Agrop., Ext. Veg. e Pesca	3.800	3.071
Atv. Industriais	6.263	14.451
Com. Mercadorias	1.381	2.833
Prestação Serviços	2.633	4.992
Transporte e Comunicações	972	1.111
Atividades Sociais	1.582	2.275
Administração Pública	1.128	977
Outras Atividades	858	656
<b>Total</b>	<b>18.617</b>	<b>30.366</b>

Fonte: SEADE (1990)

Tabela 4 - Indústria no município de Itú - Extração de minerais e de transformação em 1980.

Gêneros	Estabelecimentos	Valor da Produção (em mil Cr\$)
Extr e Transf. de Miner. não- metál.	80	1.307.055
Metalúrgica	34	2.351.644
Mecânica	37	2.386.028
Mat. Elet. e de Comunicação	7	1.688.560
Outros	113	4.650.584
Total	271	12.383.871

Fonte: SEADE (1990)

Durante o processo histórico de desenvolvimento do município, possivelmente tenha se verificado o estabelecimento de diretrizes que refletem idéias de planos não elaborados, similares ao que se registrou no Brasil anteriormente. Assim é que Trindade & Toscano (*op. cit.*) registram lei municipal em 1909, concedendo incentivos à instalação de indústrias. Contudo, os primeiros vestígios de um planejamento em bases modernas, são verificados com a instituição da Lei Nº 1.838/67 que delinea o Plano Piloto e as diretrizes do Plano Diretor de Itú, modificada posteriormente pelas Leis 1.737/76; 1.989/76; 2.055/79 ; 2.764/85 e 3.006/88. Basicamente essa legislação instituiu o zoneamento das áreas urbana e de expansão urbana do município em oito unidades mas, a despeito do nível de industrialização que já se verificava, este setor não foi contemplado, resultando na sua distribuição por todo município. Embora na ausência de áreas industriais planejadas, verifica-se uma concentração industrial próxima à rodovia Castelo Branco, junto aos eixos de ligação do núcleo urbano a essa rodovia, à Rodovia SP-79 e à Rodovia do Açúcar. No núcleo urbano tendem a se localizar as pequenas e médias empresas, inclusive as indústrias cerâmicas.

A CODESPAULO (1983), analisando o caso afirma: "... não se verificou ainda a emergência de uma forma de atuação do poder público local, claramente assentada numa perspectiva de planejamento urbano do município; este vem crescendo mais ou menos espontaneamente...". A instituição da zona industrial (Zona Corredor Industrial) numa faixa de 400 metros, junto à Rodovia do Açúcar, se deu em 1987 com a Lei 2.898, após um processo que durou pelo menos 5 anos.

Cabe ressaltar ainda a Lei 2.223/81 que estabeleceu diretrizes e normas aos loteamentos e a Lei 2.055/80 que dispõe sobre questões tributárias e incentivos à industrialização. Assim, o município de Itú não se insere no quadro daqueles que participaram ativamente do processo de elaboração dos chamados PDDIs, em fins da década de 60 e início da década de 70. Contudo, ações isoladas traduzidas pelas

legislações anteriormente citadas objetivaram estabelecer diretrizes que permitissem que o desenvolvimento econômico fosse o menos danoso à população em geral.

Tendo em vista a importância turística no desenvolvimento do município, Itu foi elevado à condição de Estância Turística em 1979 pela Lei nº 2.130. Respalado pelo seu patrimônio histórico, foi também objeto de várias ações visando sua manutenção. Entre estas sobressai o tombamento de diversas construções pelo SPHAN, a nível federal, e CONDEPHAAT, a nível estadual. As legislações citadas anteriormente regulamentam a construção de novas edificações e reformas nas já existentes, dentro do chamado "perímetro histórico" da cidade, especificando recuos no alinhamento da calçada e o número máximo de pavimentos. Procura-se, com isso, não descaracterizar o padrão do casario da parte histórica.

Durante este século a mineração se desenvolveu espontaneamente, centrada na indústria de cerâmica vermelha e fomentada pela abundância de matéria-prima na região e proximidade do maior centro consumidor do Brasil. Num contexto onde a preocupação com a questão ambiental praticamente inexistia até a década de 80, de baixa densidade industrial e com característica pouco poluente, ela cresceu à margem de qualquer legislação específica. Mesmo após o município adquirir competência para licenciar a lavra de argila para cerâmica vermelha, tal competência foi exercida somente quando solicitada pelos mineradores (raramente) e com característica meramente cartorial. Desconhece-se qualquer organização e acompanhamento e mesmo as lavras que impunham maior degradação ambiental e que se estabeleciam principalmente no perímetro peri-urbano, não representavam maiores preocupações no município. Em síntese a apropriação desse recurso natural não implicava disputas econômicas (baixo preço e grande disponibilidade de terras), não despertando preocupação nos mineradores, população ou poder público.

Mas é exatamente na década de 80 que a conjunção do grande crescimento da urbanização, que acompanhou a industrialização, da valorização das terras rurais, da necessidade de espaço físico e da maior conscientização da manutenção do meio ambiente, estabeleceu um novo panorama.

No município de Itu, se a boa infra-estrutura de comunicação rodo-ferroviária representava um fator positivo ao desenvolvimento econômico, esta passou a ser um complicador a esse processo. Assim, se observarmos a configuração da inserção da área urbana na infra-estrutura rodo-ferroviária percebemos que: ou esta atravessa o centro da cidade, sendo incorporada ao seu sistema viário, ou se coloca como barreira. Tal aspecto deverá ser minimizado com a construção de um anel viário ao redor do centro urbano, que está em discussão no âmbito municipal há aproximadamente uma década.

Do ponto de vista ambiental assistiu-se, em meados de década de 80, à organização da sociedade numa associação denominada AIPA. Criada por um grupo de proprietários rurais, em 1986, logo conseguiram um decreto, mais tarde transformado em lei, que transformou a região de suas propriedades em uma Área de Proteção Ambiental Municipal. Rapidamente a AIPA ampliou seu escopo de ação, passando a defender o controle ambiental dos pontos mais críticos do município, dentre eles a degradação ambiental das lavras de argila, muitas das quais abandonadas, e a desfiguração do patrimônio paisagístico dos campos de matações graníticos explorados para rochas dimensionadas e aparelhadas. Bastante ativa, a AIPA tem acompanhado de perto todas as iniciativas que direta ou indiretamente interfiram no meio ambiente do município.

Assim, após a promulgação das constituições federal e estadual o município de Itú se insere num contexto de reorganização política através da promulgação da Lei Orgânica Municipal, com ativa participação da AIPA, e também com a elaboração de seu Plano Diretor.

Hoje estima-se a população do município entre 108768 pessoas (projeção SEADE para julho de 1990) e 155000 pessoas (projeção IBGE/PM em 1989). Apresenta também uma população flutuante considerável, principalmente vinculada às chácaras de recreio e "campings".

Em termos econômicos, os dados disponíveis nos permite atualmente caracterizar o setor agrícola com uma produção principalmente de feijão, café e milho, ocupando uma área de quase 6000 ha. Não foi possível obter o tamanho da área utilizada pelo setor pecuário, mas caracteriza-se pela produção leiteira, avicultura, sinocultura e equino cultura, através de inúmeros haras já instalados e em funcionamento, enobrecendo e valorizando o meio rural. Também não há dados sobre a produção mineral. (SEADE *op. cit.*).

Segundo Moraes & Correa (*op. cit.*) a área urbana compreendia aproximadamente 9% do território, sendo que 13.000 ha da área rural estavam ocupados com culturas anuais ou perenes, 26.000 ha. com pastagens, 6.000 ha de campos sujos, cerrados e cerradão, 7.000 ha. com matas naturais e capoeiras e 4.000 ha com reflorestamento.

Em termos dos outros setores economicos, pelo censo de 1980 do IBGE, Itu contava com 271 estabelecimentos industriais, com várias cerâmicas entre as lideranças regionais, 489 estabelecimentos de comércio e 491 de serviços. Com as recentes melhorias das comunicações rodoviárias, (duplicação da rodovia SP-308 - Rodovia do Açúcar), vislumbra-se um novo impulso na industrialização.

Embora apresente um crescimento histórico no sentido Norte-Sul e mais recentemente apresente uma considerável urbanização no Distrito de Pirapitingui a partir de um conjunto habitacional da COHAB e de um loteamento de 3.000 unidades doadas pela prefeitura à população mais carente, visualiza-se no meio técnico e político, o espraiamento da área urbana no sentido NE e SW. Outro ponto bastante preocupante refere-se ao abastecimento de água, pelas suas limitações futuras.

### **3.2. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICA**

Como exposto anteriormente, os dados básicos do meio físico-geológico são produtos do estudo desenvolvido pelo IG (1991), com a participação do autor. Foram levantados dados de geologia, geomorfologia, hidrogeologia, geotecnia e de recursos minerais, além dos vinculados a áreas de conhecimento correlatas, os quais, uma vez integrados, possibilitaram compor uma visão global do meio físico-geológico de forma lógica e simples.

O estudo assumiu um caráter expedito baseando-se em experiências anteriores que demonstraram níveis mínimos ou máximos de aprofundamento técnico necessário, e tendo em vista o objetivo global de subsidiar o planejamento e a elaboração do Plano Diretor Municipal, Assim, buscou-se somente os dados essenciais de cada disciplina, sem contudo desconsiderar o rigor das bases técnicas e teóricas da ciência geológica. Como decorrência desse caráter, o produto obtido é mais qualitativo do que quantitativo.

Recursos de investigação de detalhe (análises laboratoriais e outros) foram utilizados no limite mínimo necessário e somente quando de fundamental importância para o estabelecimento das características qualitativas. De forma geral, o trabalho se desenvolveu e foi apresentado na escala 1:50.000, com algumas variações locais ou setoriais de maior ou menor detalhe.

Deste modo as disciplinas básicas (geologia e geomorfologia) desenvolveram-se como subsídio às disciplinas aplicadas. A geologia visou a delimitação e caracterização das unidades litológicas e estruturas associadas, enquanto a geomorfologia buscou caracterizar os diferentes tipos de relevo em termos de morfografia, morfometria, constituição e morfodinâmica.

Tendo em vista a importância fundamental dessas duas disciplinas no estabelecimento da potencialidade mineral do município, que será discutida no capítulo seguinte, se faz necessário apresentar um esboço das características geológicas e geomorfológicas do município. Contudo, não se constituindo no objeto do trabalho que ora desenvolvemos, estes esboços são uma simplificação das informações disponíveis, evitando-se uma extensa narrativa em linguagem técnica. Assim, muitas subdivisões cartográficas, associadas a diferentes litologias ou feições geomorfológicas, somente serão referenciadas, sem nos prendermos a descrições específicas. Maior detalhamento será restrito a aspectos de interesse à produção mineral.

### 3.2.1. Geologia

O município de Itu abrange partes de duas províncias estruturais (Almeida *et al.* 1977). Sua porção oriental insere-se na Província Mantiqueira, constituída por rochas do embasamento, e a ocidental na Província Paraná, constituída por rochas sedimentares que se sobrepõem às rochas do embasamento (Figura 5).

As unidades litológicas da porção oriental estão em parte compartimentadas pela falha de Itu. A norte desta falha, está o Complexo Itapira (Hackspacker *et al.* 1988) intrudido por granitóides dos Maciços Itu e Salto (Pascholati *et al.* 1987). A sul da falha ocorrem os metassedimentos do Grupo São Roque, também intrudidos por granitóides, mas do Maciço Sorocaba (Godoy 1989). A principal produção mineral dessas unidades refere-se à exploração dos granitóides como rochas dimensionadas e aparelhadas.

As unidades litológicas da porção ocidental são constituídas por sedimentos pre-glaciais do subgrupo Itararé. Sobrepondo-se ao embasamento, caracterizam-se por grande variação lateral e vertical como decorrência dos processos deposicionais e variações paleogeográficas (IG 1991). A principal produção mineral dessas unidades refere-se à argila para cerâmica vermelha.

O **Complexo Itapira** é constituído predominantemente por paragnaisses e em menor quantidade por ortognaisses (P<sub>lign</sub>) e quartzitos (P<sub>liQ</sub>). É comum apresentarem foliação blastomilonítica, além da presença de brechas e milonitos na região da falha de Itu.

O **Grupo São Roque** (PMSs) ocorre na porção oriental e meridional do município de Itu. Foram individualizadas duas unidades em função da granulometria e litologias predominantes. Os metarenitos médios ou grossos e metarritmitos intercalados ocorrem subordinadamente dentro do Grupo, em sua porção oriental. É frequente a ocorrência de

# ESBOÇO GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ITU

figura 5



## LEGENDA

### CENOZÓICO

ALUVIÕES - Qa e TERRACOS - Qt



7404 +  
260

7404 +  
270

0 2 4 6 Km  
ESCALA

### PALEOZÓICO (Carbonífero-Permiano)

#### Sub-Grupo Itararé

PROVÍNCIA PARANÁ



CPlA, Ag, Ac, As - Fácies Arenosas



CPlL, R, G - Fácies Argilosas

### PROTEROZÓICO SUPERIOR

PROVÍNCIA ESTRUTURAL MANTIQUEIRA

#### Maciços Itu e Salto



PS&I, st - Granitos róseos, grossos e isotropos

#### Maciço Sorocaba



PS&s - Granitos Porfíricos muito grossos, isotropos e hornfels associados

### PROTEROZÓICO MÉDIO a SUPERIOR

#### Grupo São Roque



PMS - Metarenitos médios, grossos ou finos, feldspáticos ou arcossianos

### PROTEROZÓICO INFERIOR

#### Complexo Itapira



PIq - Quartzitos



PIg - Gnaisses

Fonte: adaptado de IG (1991.)

veios de quartzo, principalmente nas porções metareníticas de maior granulação. Os metarenitos finos ou médios e metarritmitos intercalados são predominantes, concentrando-se na porção centro-ocidental da exposição do grupo. As porções metareníticas (feldspáticas a arcossianas) também são penetradas por veios de quartzo, embora de menor possança (milimétricos a submétricos). As rochas do Grupo São Roque estiveram sujeitas a várias fases de deformação e metamorfismo, reconhecidas pelas diferentes feições, como dobras e foliações.

O **Maciço Itu** (PSYI), de grandes porções, apresenta no município seis fácies. Predominam granitóides de composição sieno-granitos a álcali-granitos com ausência de foliação. É tipicamente intrusivo e de caráter pós-tectônico apresentando frequentemente enclaves "mulas" centimétricos a métricos de aspecto ígneo e de cor principalmente cinza. Suas fácies de maior expressão são:

- 1 - Anfibólio-biotita sieno-granito róseo grosso inequigranular. Com a maior ocorrência em área, apresenta tênue foliação em função de provável fluxo magmático. São raros os veios aplíticos.
- 2 - (Anfibólio)-biotita álcali-granito salmão muito grosso. Semelhante ao anterior, distingue-se pela quase ausência de feldspato branco. E levemente foliado pela orientação das pintas de máficos.
- 3 - Anfibólio-biotita granito porfíritico róseo acinzentado claro. Com megacristais feldspáticos em matriz média a grossa inequigranular e leve foliação.
- 4 - Biotita- granito porfíroide róseo claro. De pequena extensão, apresenta megacristais feldspáticos em matriz fina a média e manchas decimétricas aplíticas.

No **Maciço Salto** não se individualizaram fácies e este corresponde a um anfibólio-biotita granito porfíritico (PSst). Apresenta megacristais de feldspato e quartzo em matriz fina a média. Os enclaves são abundantes e mostram tendência de maior frequência, relativamente ao Maciço Itu.

O **Maciço Sorocaba** (PSYs) ocorre na porção sul do município, sendo identificadas três fácies. Intrude os metasedimentos do Grupo São Roque (PMSsM), nos quais desenvolve auréola de metamorfismo termal, principalmente na borda norte do corpo. Ocorrem enclaves com menor frequência e predominantemente de coloração clara (quartzo-feldspáticos). Os fácies são:

- 1 - Biotita- granito grosso porfíroide róseo.  
De composição essencialmente monzogranítica, são inequigranulares, com matriz de granulação média a grossa. Os megacristais são de microclíneo.
- 2 - Biotita- granito grosso porfíroide cinza.
- 3 - Anfibólio-biotita granito fino porfíritico cinza a cinza-escuro.

O **Subgrupo Itararé** ocupa a metade ocidental do município. Representa a base da Bacia Sedimentar do Paraná nesta porção. As rochas são predominantemente arenosas, mas subdivididas em 8 fácies representados por corpos isolados de ritmitos, lamitos, argilitos e arenitos com seixos. A espessura dos sedimentos cresce de leste para oeste, variando, segundo dados de sondagens obtidos, de 65 m (Sítio São José à SE da Pedreira de Varvito) a 261,5 m (na região do sítio Santo Antônio). Seus fácies são:

- 1 - Arenitos médios a finos (CPiA) unidade de maior exposição em área apresenta arenitos com estratificações plano-paralelas e marcas de ondas e arenitos maciços. Intercalações centimétricas de argilitos são raras.
- 2 - Arenitos com intercalações de argilitos (CPiAg).

- 3 - Ritmitos (CPiR). Incluem os tipos litológicos conhecidos como varvitos e englobam ritmitos típicos, argilosos, em pacotes homogêneos com alternância de camadas centimétricas de argilito e arenito muito fino, e ritmitos arenosos. Estes últimos apresentam estruturas sedimentares (marcas de ondas, acamamentos gradacionais e estratificações cruzadas) em abundância. Estão bem representados na pedreira de varvito. Notou-se uma variação faciológica lateral, pois os corpos mais a sudoeste da cidade tendem a ser mais argilosos. Nestes últimos é frequente a ocorrência de blocos de arenito silicificado e de granito e níveis de arenito calcificado. Apresentam cor avermelhada quando intemperizados.
- 4 - Lamitos arenosos (CPiL). Apresentam cor de alteração ocre e geralmente são maciços. É frequente alguma contaminação de areia de granulometria variada e esporadicamente seixos e blocos de granitos. Localmente encontra-se estratificação plano-paralela.
- 5 - Argilitos. Foram mapeados dois corpos com cerca de 5m de espessura. São maciços, de cores variando do marrom ao acinzentado. Intercalações centimétricas de arenitos podem ocorrer.
- 6 - Arcósios.
- 7 - Arenitos com seixos.
- 8 - Sedimentos indiferenciados. Sobrepõem-se às rochas graníticas do Maciço Itu. Não se encontrou exposição de rocha, verificando-se apenas um solo siltoso fino a médio, às vezes com grânulos de natureza aparentemente coluvionar. Apresentam texturas de relevos similares às apresentadas pelas rochas do Subgrupo Itararé.

**Aluviões (Qa) e Terraços Pré-Atuais (Qt).** Os aluviões associam-se às calhas atuais das drenagens, destacando-se nos rios Tietê, Pirai e Pirajibu. São constituídos por areias, lamitos e cascalhos. Os terraços encontram-se alçados em alguns metros. O corpo principal ocorre na margem esquerda do rio Tietê e constitui-se de cascalho com matriz arenosa grossa.

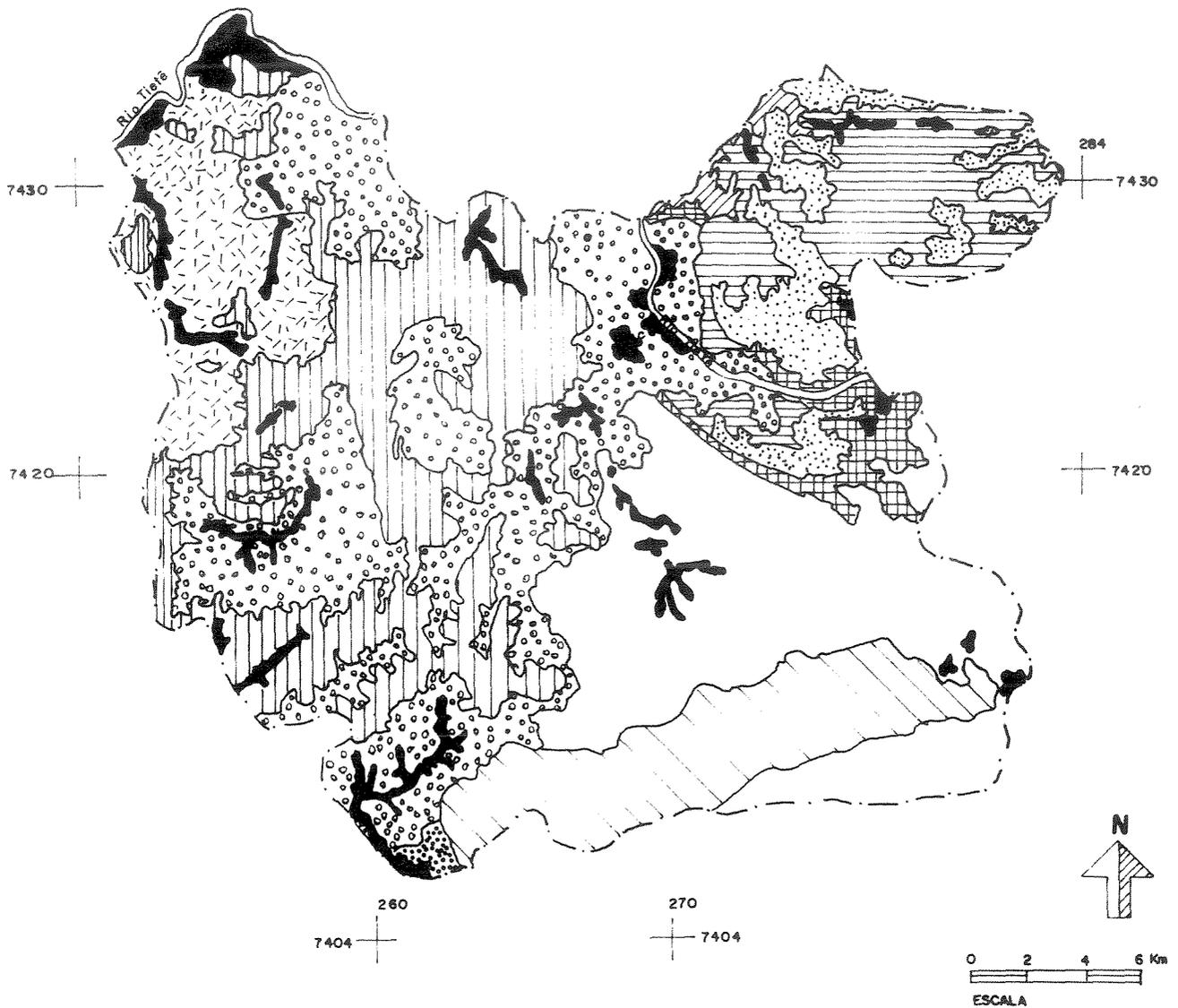
### 3.2.2 - Geomorfologia

Fortemente influenciada pela geologia, a geomorfologia do município de Itu é composta por duas grandes Províncias: Província Planalto Atlântico que abrange a porção oriental do município e a Província Depressão Periférica na porção ocidental (Almeida 1964, Ponçano *et al.* 1981) (Figura 6). Para efeitos de estudo da potencialidade mineral, na Província Planalto Atlântico ressaltam-se os processos que acarretaram a formação dos "campos de matações" em algumas unidades graníticas; na Província Depressão Periférica resalta-se a dissecação do nível de erosão primitivo (Pd1) que expôs ou deixou próximo à superfície, níveis argilosos mais profundos (IG 1991).

**Província Planalto Atlântico** (Zona Serrania de São Roque). Caracteriza-se pelos relevos a seguir:

- Colinas Graníticas (Cg). Esta unidade está associada à superfície Itaguá exumada (elaborada pelas geleiras do Permo-carbonífero). De distribuição restrita ocupa altitudes entre 540 a 700 m. Apresenta relevo de colinas médias com campos de matações nas vertentes. Associa-se ao granito Salto e subordinadamente aos granitos do Maciço Itu.
- Associados aos remanescentes da superfície de pediplanação Pd2 estão:

# ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ITU



## LEGENDA

- |  |                                     |       |                  |
|--|-------------------------------------|-------|------------------|
| PROVÍNCIA PLANALTO ATLÂNTICO   |                                     | ----- | PEDIPLANAÇÃO PdZ |
|  | COLINAS GRANÍTICAS - Cg             |       |                  |
|  | COLINAS DE CIMEIRA - Cc             |       |                  |
|  | MORROS E MORROTES GRANÍTICOS - Mmfg |       |                  |
|  | MORROTES GRANÍTICOS - Mt            |       |                  |
|  | RELEVOS DE TRANSIÇÃO - RT           | ----- | TRANSIÇÃO        |
|  |                                     |       |                  |

FONTE: IG (1991)

- a) Colinas de Cimeira (Cc) - relevos de interflúvio, relacionam-se aos granitos do Maciço Itu e subordinadamente a sedimentos indiferenciados e gnaisses. Suas altitudes variam de 720 a 920 m e apresentam-se com colinas médias e pequenas.
- b) Morros e Morrotes Graníticos (MmTg) - com altitudes entre 700 e 850 m associam-se aos granitos do Maciço Sorocaba e subordinadamente aos meta-sedimentos do Grupo São Roque. Apresentam topos e vertentes convexas com alguma concentração de matacões;
- c) Morrotes graníticos - com altitudes entre 600 e 820 m, associam-se aos granitos do Maciço Itu. Apresentam topos e vertentes convexas, com campos de matacões em profusão e:
- d) Cristas Quartzíticas - com altitudes entre 600 e 890 m associam-se aos quartzitos do Complexo Itapira com topos agudos, estreitos e alongados. Apresentam vertentes retílineas de alta declividade.

Entre as superfícies Pd<sub>2</sub> e Pd<sub>1</sub> (Bigarella *et al.* 1965) colocam-se normalmente os relevos de transição, embora não obrigatoriamente. Diferenciando-se por características determinadas geneticamente, consistem em dois tipos:

- a) Relevo de Transição em Espigões Digitados. Predominam em gnaisses e quartzitos do Complexo Itapira e subordinadamente em rochas cataclásticas. Apresentam topos convexas e vertentes de alta declividade (média de 31%) e foram condicionados pelas estruturas das rochas, após superimposição do rio Tietê.
- b) Relevo de Transição em Vales Sub Paralelos. Predominam sobre rochas cataclásticas e subordinadamente sobre gnaisses e granitos. São escarpas com perfil de vertente retílinea e íngreme (declividade média de 35%). Ocorrem campos de matacões. Foi elaborado pelo recuo erosivo das vertentes durante a fase de pediplanação Pd<sub>1</sub>.

Associados a superfície de pediplanação Pd<sub>1</sub>, na Zona de Serrania de São Roque encontramos os seguintes relevos bastante dissecados pela morfogênese quaternária.

- a) Morros e Morrotes Alongados - predominam os metassedimentos do Grupo São Roque e subordinadamente gnaisses e granitos do Maciço Itu. Em geral apresentam topos convexas com ressaltos, associados a veios de quartzo, com altitudes entre 600 e 780 m, e
- b) Morrotes - predominam nos granitos do Maciço Sorocaba com altitudes entre 580 a 650 m. Apresentam topos estreitos e vertentes convexas.

**Provincia Depressão Periférica** (Zona do Médio Tietê). Caracteriza-se por relevos do tipo Colinas Médias (Cm), correlacionados à superfície de pediplanação Pd<sub>1</sub> desenvolvida em altitudes de 750 a 600 m; Colinas Médias e Pequenas (Cmp) e Colinas Pequenas (Cp) formadas a partir da dissecção do pediplano Pd<sub>1</sub>, além de terraços fluviais e planícies de inundação. A estas unidades relaciona-se a potencialidade mineral de argila para cerâmica vermelha:

- a) Colinas Médias - predominam arenitos e subordinadamente lamitos e ritmitos. Apresentam topos sub-horizontais e amplos com vertentes convexas e retílineas de baixas declividades (4 a 11%). A espessura dos solos variam, sendo mais espessas ao sul da área (até 7,0 m) e as altitudes estão entre 560 a 740 m. Associam-se também a uma cobertura detrítica marcada por linha de seixos, considerada como remanescentes da deposição correlativa à fase de pediplanação Pd<sub>1</sub>.
- b) Colinas Médias e Pequenas - predominam arenitos e subordinadamente lamitos e ritmitos. Apresentam topos convexas e vertentes convexas e retílineas com declividades um pouco mais íngreme que as das colinas médias. O solos de alteração variam de 1,0 a 3,0m e as altitudes de 490 a 600m.

- d) Colinas Pequenas - predominam as litologias anteriores. Os topos são convexos e estreitos. Apresentam declividades baixas com altitudes entre 490 a 600m com solos de alteração de 1,0 a 2,5m.

Vinculados ao processo de deposição fluvial cenozóica distinguuiu-se:

- a) Terraços Fluviais Antigos ( $T_2$ ) e Terraços Fluviais ( $T_1$ ) - São superfícies subhorizontais pouco convexas com altitudes entre 495 e 540, sendo o  $T_2$  levemente superior. Possuem solos arenosos e predominam sedimentos arenosos com seixos e cascalhos de matriz arenosa, e;
- b) Planícies de Inundação - São terrenos planos de altitudes entre 480 a 500m, com áreas alagáveis. Predominam sedimentos areno-siltosos com lentes de silte e argila.

## 4. O SETOR MINERAL

O trabalho desenvolvido corresponde a um levantamento do perfil mineral do município, que deverá ser assimilado pelo poder público municipal, enquanto base técnica, para a administração dos recursos minerais de seu território. Para isto, foi oferecido à prefeitura uma descrição da realização dos trabalhos e colocado à sua disposição todo material coletado, o que possibilita que doravante ela acompanhe e dirija autonomamente o desenvolvimento do setor.

Basicamente o trabalho envolveu o levantamento da bibliografia que direta ou indiretamente se referisse ao setor; o levantamento de cadastros de empreendimentos minerários junto a órgãos oficiais (DNPM, CETESB, Prefeitura) e entidades de classe (ACERVIR); a obtenção de informações verbais que possibilitassem minimizar as falhas desses cadastros; visitas técnicas e aplicação de questionários a todos empreendimentos detectados, visando caracterizar o bem mineral, o tipo de lavra e beneficiamento, os produtos acabados, os valores de produção e mão-de-obra, tendências de modernização do empreendimento, a situação legal da mineração e os aspectos ambientais; a delimitação cartográfica (1:10.000) das áreas degradadas pela mineração na zona urbana e peri-urbana; a delimitação cartográfica (1:50.000) da potencialidade mineral dos principais bens minerais produzidos; reuniões técnicas com quadros da Prefeitura Municipal, AIPA e ACERVIR visando a identificação das principais preocupações, problemas e aspirações em relação ao setor e níveis de conhecimento técnico, legal e administrativo do mesmo e, finalmente, uma análise dos instrumentos legais que interferem direta ou indiretamente com a mineração, especialmente a Lei Orgânica do Município que dá suporte à elaboração do plano diretor.

Visou-se com isto a preparação de uma fase posterior de manejo e elaboração do plano diretor a ser desenvolvida sob a coordenação da Prefeitura Municipal com a participação da sociedade civil organizada. Em síntese, esta fase consistirá na realização de todos os trabalhos necessários a uma tomada de posição frente à situação atual do setor e, em função disso, promover e contribuir para o ordenamento, disciplinamento, regularização e fomento da mineração. O diagnóstico apresentado deverá ser analisado e discutido conjuntamente pelos agentes envolvidos (mineradores, sociedade civil organizada e prefeitura). Como produto dessas negociações, poderá ser necessário o detalhamento dos trabalhos desenvolvidos. As propostas resultantes desse processo deverão estabelecer restrições e normas de desenvolvimento da mineração, que garantindo a conservação dos recursos naturais e a boa qualidade de vida à população, garantam também bases sólidas e seguras ao desenvolvimento deste setor econômico.

### 4.1. PERFIL MINERAL

Atualmente, refletindo a composição do setor mineral do Estado de São Paulo, no que se refere aos bens minerais produzidos, o município de Itú também se caracteriza pela produção de minerais não-metálicos, mais especificamente daqueles utilizados na indústria da construção civil. Em ordem decrescente de importância (volume de produção, empresas, mão-de-obra, etc) temos a produção de argila comum para cerâmica vermelha ou estrutural; rochas dimensionadas e aparelhadas (granito ornamental e pedras de talhe e cantaria); material de empréstimo (saibro, cascalho, etc.) e areia, conforme se observa na Figura 7.

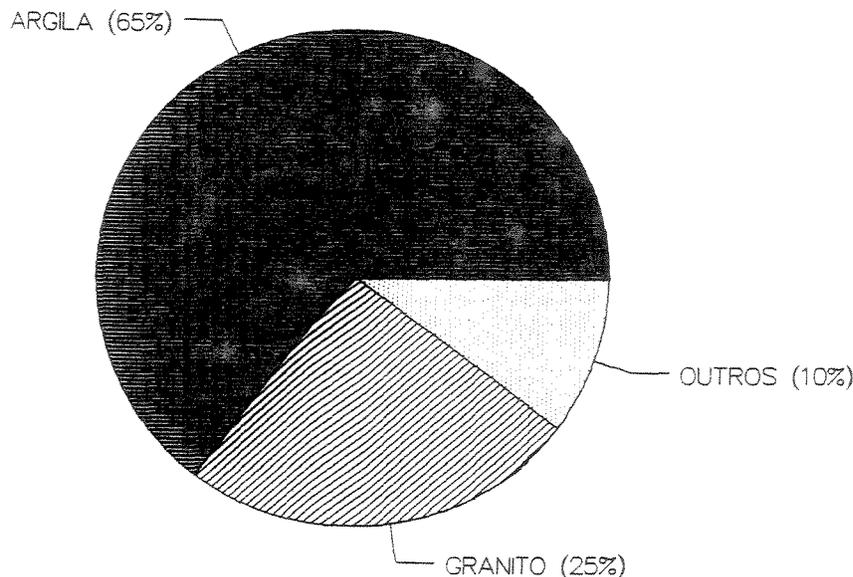


Figura 7- Estimativa da composição do Setor Mineral de Itu, por praças de lavras cadastradas.

Cabe assinalar a produção de água, que legalmente enquadra-se na Classe VIII (águas minerais), quando utilizada para engarrafamento e consumo ou abastecimento de balneários. No município existem registros legais de duas concessões de lavra desse tipo, embora somente uma apresente produção, e mesmo assim não para as finalidades mencionadas. Trata-se da fábrica de bebidas Schincariol, que utiliza a água como insumo industrial, o que dispensa o registro legal. Contudo, a existência de um registro implica a elevação da água produzida ao status de bem mineral, sujeito ao recolhimento de tributos específicos.

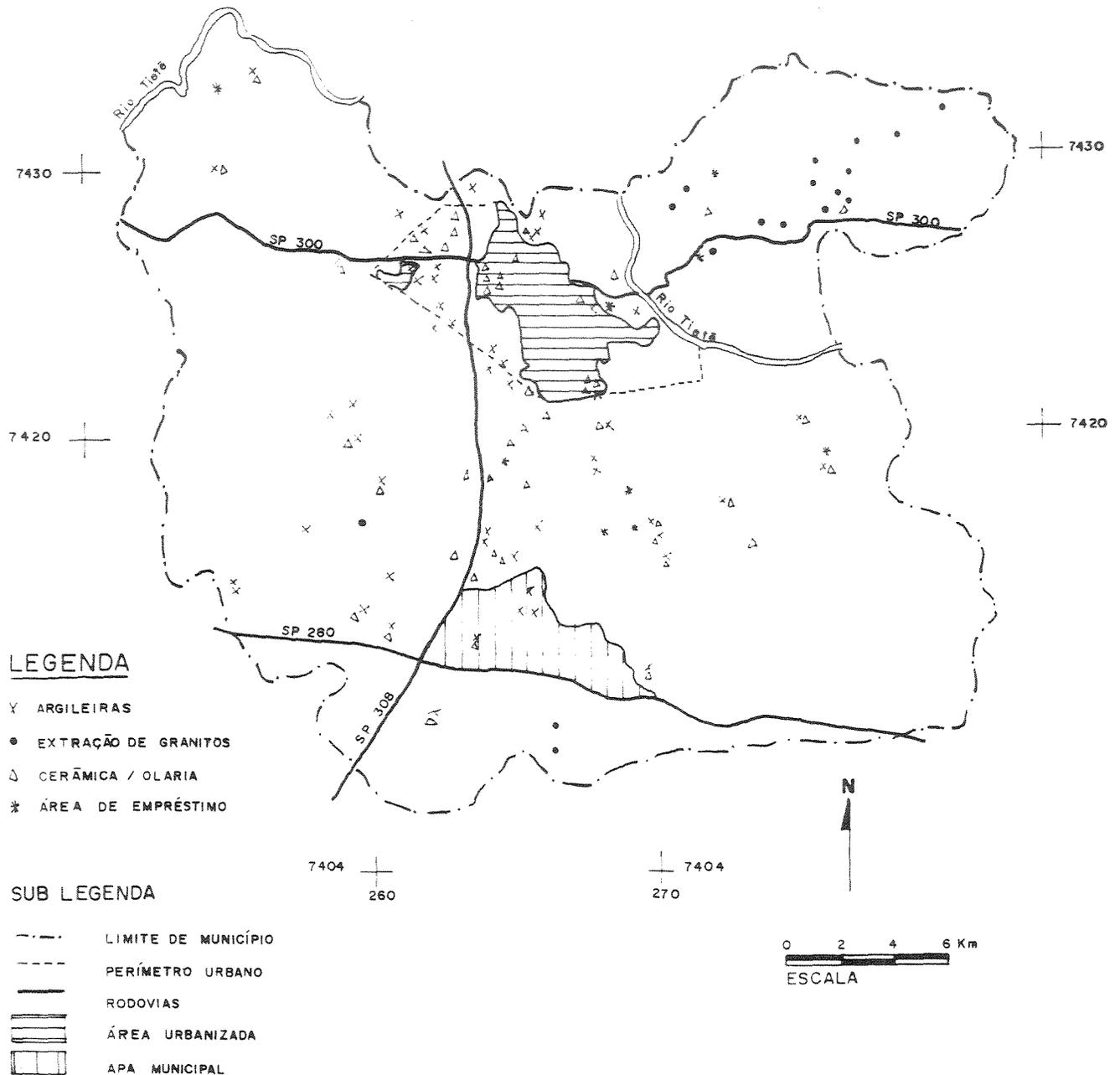
Muitas empresas se ocupam do beneficiamento, transformação e comercialização dos produtos minerais, principalmente no sub-setor argila. Nos outros sub-setores, a matéria prima (o bem mineral) não é submetida a maiores processamentos, além de um beneficiamento primário na própria mina, exceção ao granito utilizado como rocha ornamental. Para este bem mineral, o município conta com uma única empresa que atualmente está montando uma serraria além da existência de uma marmoraria (polimento e lustração) já instalada.

Com atividades estritamente comerciais, temos três empresas na cidade trabalhando com vários tipos de pedra para revestimento, originárias de outros municípios e/ou estados.

Foram identificadas no município, aproximadamente 92 empresas e 114 praças de lavra (Figura 8). A incerteza desses números deve-se à dificuldades encontradas nos trabalhos de campo e ao nível de informações (ausência de responsáveis ou desconhecimento dos mesmos quanto a aspectos administrativos). Os números referidos anteriormente englobam:

figura 8

RECURSOS MINERAIS DO MUNICÍPIO DE ITU: Esboço de  
localização das principais unidades de produção e benefi-  
ciamento



- a) praças de lavra - considerou-se minas em atividades, minas paralizadas e/ou abandonadas, independentemente de aspectos legais. Dificuldade de cadastro neste caso se deve à grande desorganização na atividade de exploração, onde várias empresas retiram material (argila) de uma só jazida, ou mesmo empreiteiros se associam numa área com várias praças de extração (granito).
- b) empresas - considerou-se como empresas todos os empreendimentos identificados, constituídos como pessoa jurídica.

Em termos organizacionais, temos também no sub-setor argila uma estrutura mais empresarial, contando com uma predominância de grandes empresas (45%). Os critérios de classificação de porte são especificados em cada sub-setor, embora seja comum a não constituição de pessoa jurídica para as atividades de extração de pedra de talhe ou cantaria e material de empréstimo.

Socialmente o setor mineral é responsável no município pela oferta de aproximadamente 3500 empregos diretos, sendo aproximadamente 93% no sub-setor argila.

Atualmente, o setor deve ser responsável por aproximadamente 8% da oferta de empregos no município, considerando-se:

- projeção de aumento da população (SEADE 1990) - de 74.204 em 1980, para 108.768 em 1990.
- a relação da população economicamente ativa, com a global de 1980, de aproximadamente 42% (SEADE op. cit.)
- o número de empregos diretos na extração e transformação de não metálicos levantados no campo em 1990 (3.500).

Economicamente o setor apresenta um valor de produção da ordem de 25 milhões de dólares, que corresponde a um aumento de aproximadamente 25% em relação ao valor da produção de 1980. Em decorrência, associa-se um potencial de geração da ordem de 4,5 milhões de dólares no recolhimento do ICMS, que atualmente incorpora o extinto IUM e que retorna aos Municípios na proporção de 25% (Constituição Estadual). Por outro lado, foi prevista na Constituição Federal e instituída pela Lei 7.990/89, uma compensação financeira pela exploração de recursos minerais e recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica ("royalty"). Tal compensação, regulamentada pelo Decreto 01/91, prevê o recolhimento de um percentual sobre o faturamento líquido resultante da venda do produto final, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. Na maioria dos casos tal percentual é de 2% e a distribuição da compensação financeira é de 23% aos Estados, 65% aos Municípios e 12% a União. Devido à complexidade da base de cálculo, torna-se impraticável uma estimativa de arrecadação.

Do ponto de vista legal, os bens minerais produzidos no município se enquadram nas Classes II, VI, VII e VIII do Código de Mineração.

A Classe II - minerais de emprego imediato na construção civil, argila para cerâmica vermelha e calcário dolomítico para corretivo de solo - está submetida ao regime jurídico de aproveitamento denominado Licenciamento. Neste, tem exclusividade de lavra o proprietário do solo ou quem dele tenha autorização expressa para tal; depende de licença específica do Poder Público Municipal e posterior registro no DNPM.

A Classe VI - gemas e pedras ornamentais; a Classe VII - substâncias minerais industriais; e a Classe VIII - águas minerais - estão submetidas ao regime de autorização

e concessão pelo qual a pesquisa depende de alvará de autorização e a lavra, de título de concessão, ambos outorgados pelo Governo Federal.

Cabe ressaltar que, do ponto de vista do Código de Mineração (Decreto Lei nº 227/67), estão habilitados a exercerem a lavra os empreendimentos que contarem com o título de Licenciamento ou Concessão de Lavra publicados no D.O.U.

Um aspecto importante é a diferenciação das argilas em função de sua aplicação. Na regulamentação da Lei 6.567/78, a Portaria nº 315/86, especifica o que seja a argila para cerâmica vermelha, excluindo da Classe II as argilas utilizadas em cerâmica para revestimento. Assim, quando destinadas à produção de pisos, lajotas e azulejos, as argilas devem ser enquadradas na Classe VII e portanto sujeitas ao regime de Autorização e Concessão. Contudo, o critério especificado se refere ao fato de se tratar de produtos cuja comercialização comporta a utilização de embalagens. Mesmo não tendo sido detectado em Itu nenhum caso desta natureza, dentro de um processo ativo de administração dos recursos minerais deve-se atentar para este tipo de detalhe, já que implicará uma menor possibilidade de interferência do Poder Público Municipal no que diz respeito aos direitos minerários.

Embora a legislação mineral garanta na prática direito de posse de jazidas minerais, a legislação ambiental condiciona as atividades de lavra à obtenção do Licenciamento Ambiental (Licença Prévia, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, Licença de Instalação e Funcionamento e Plano de Recuperação de Área Degradada). Tal licenciamento é feito por órgãos da Secretaria do Estado do Meio Ambiente que orientam, avaliam e julgam as licenças necessárias (Constituição Federal, Decreto Federal no 97.632/89, Resolução CONAMA no 01/86, Resolução SMA no 18/89).

Por fim, cabe ainda ressaltar que no regime de Licenciamento, o mais aplicado no Município de Itú, a lei nº 6.567/78 estabelece explicitamente no parágrafo único do seu artigo 6º, a competência da autoridade municipal de fiscalização, para coibir a lavra irregular ou clandestina.

Refletindo uma situação de dificuldades pelas quais passa o serviço público no Brasil, no Estado de São Paulo os empreendimentos perfeitamente legalizados, tanto do ponto de vista do Código de Mineração quanto do ponto de vista ambiental, são em número pequeno

A despeito das dificuldades sentidas no levantamento de campo, discutidas anteriormente, estimamos que 40% dos empreendimentos minerários em Itu sejam clandestinos (sem nenhuma documentação), 40% estejam irregulares (com alguma documentação) e 20% estejam regulares. Mesmo assim, a legalização não se mostra completa, principalmente do ponto de vista ambiental, em função das recentes normatizações. Cabe ressaltar a situação caótica a ser enfrentada para a legalização junto à Prefeitura, que dispõe de três tipos de cadastros - de contribuintes do ISS, de alvarás de funcionamento e de licenças específicas - cuja administração se encontra dispersa nas repartições, além do que o cadastro de licença específica mais importante para efeito de legalização da lavra não dispõe nem mesmo de arquivo para controle, consulta ou fiscalização.

Do ponto de vista ambiental, os principais problemas e conflitos associam-se aos bens minerais mais intensamente explorados (argila e granito). Referem-se à disputa pelo uso do solo com outros setores (urbanização e proteção ambiental) e ao abandono de áreas já lavradas, impossibilitando sua reutilização.

#### 4.1.1. Argilas

##### a) Aspectos gerais

No Município de Itú são explotadas argilas que são utilizadas na produção de cerâmica vermelha. Não se constata a ocorrência dos outros tipos de argilas, mais raras ou nobres e de maior valor unitário, usadas intensivamente em vários setores e segmentos industriais. Este aspecto é importante, visto que é bastante comum no Estado a sub-utilização das argilas mais nobres. No município, a existência de um laboratório cerâmico para análises físicas do material argiloso, vinculado à ACERVIR, minimiza essa possibilidade.

##### b) Empresas

As argilas do município são utilizadas por dois tipos de empresas, conhecidas como olarias e cerâmicas.

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 produzem tijolos comuns e para isso contam com o beneficiamento das argilas (destorroamento, homogenização, etc.) através de "pipas" acionadas por muares. As cerâmicas marcam a fase industrial e 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.

No município foi constatada a existência de 50 cerâmicas, sendo que duas delas acham-se em fase de construção, e de 22 olarias, das quais uma encontra-se paralizada.

Em geral, mesmo aquelas consideradas grandes, constituem empreendimentos familiares, e não contam com uma boa organização empresarial, mostrando baixa capacidade técnico-administrativa e ausência de planejamento a médio-longo prazo.

Estão representadas no município de Itú, em termos de porte, as seguintes empresas (adaptado de IPT 1990):

- Micro: normalmente olarias, com uma capacidade produtiva de até 100.000 peças/mês. Produzem essencialmente tijolos maciços, contam com até 15 empregados e consomem até 200 t/mês de argila.
- Pequenas: predominam cerâmicas com capacidade produtiva de 100 a 300 mil peças/mês, consomem de 200 a 1.000 t/mês de argila e empregam entre 15 e 30 pessoas.
- Médias: essencialmente cerâmicas, contam com uma capacidade produtiva de 300 a 800 mil peças/mês, consomem entre 1.000 a 1.400 t/mês de argila e empregam entre 30 e 60 pessoas.
- Grandes: são cerâmicas com capacidade produtiva superior a 800.000 peças/mês, consomem acima de 1.400 t/mês de argila, possuem mais de 60 empregados e contam com tecnologias mais sofisticadas (fornos contínuos, controle de qualidade, etc).

No município predominam as grandes e médias empresas correspondendo a 35% e 32% respectivamente do total, as micro empresas representam 23% do universo municipal e as pequenas, somente 10%.

O aparente domínio tecnológico do segmento de cerâmica vermelha ou estrutural já leva uma grande empresa à instalação de um outro empreendimento do conglomerado, que atuará no sub-setor de cerâmica branca (Cerâmica Viva, do Grupo Vasatex), cujo abastecimento de matéria-prima deverá se realizar através da importação de argilas ditas mais nobres, de outras regiões.

Cabe ressaltar que pontos importantes de estrangulamento da produção referem-se a um melhor conhecimento e caracterização da matéria-prima, adequação e administração do processo produtivo decorrentes.

### c) Geologia dos depósitos e caracterização da matéria-prima

No município, o grupo das argilas comuns para cerâmica vermelha ou estrutural, em seu estado natural apresentam-se nas cores pretas, avermelhadas e amareladas. Mostram tonalidades avermelhadas quando queimadas a 950 °C, escurecendo para marrom e preto a 1250 °C. Por serem ricas em fundentes (principalmente ferro, potássio e cálcio), podem apresentar fusão parcial ou total (arredondamento das arestas do corpo de prova ou deformação total) a altas temperaturas (1250 - 1450 °C). Tal característica é a principal limitante de sua utilização em cerâmica branca ou materiais refratários de boa qualidade.

A composição mineralógica em geral é uma mistura de illita, montmorilonita e caulinita com hidróxidos férricos. Quando de composição essencialmente illítica, apresentam baixa dilatação linear com absorção de umidade que permite sua utilização para ladrilhos de piso e agregados leves para concretos (Santos 1966).

Cabe ressaltar que a composição mineralógica qualitativa em argilo-minerais não é decisiva quanto à sua utilização, razão pela qual o laboratório cerâmico da ACERVIR trabalha com parâmetros físicos de análise.

Geologicamente, temos dois tipos de argila em Itú:

- O primeiro é de argila recente, relativa ao Cenozóico e normalmente associada às margens dos rios e várzeas.
- O segundo tipo corresponde a rochas sedimentares do Subgrupo Itararé, popularmente denominada taguá.

Do ponto de vista tecnológico podemos e devemos desdobrar o grupo dos taguás. Assim, dá-se a denominação de "taguá duro" à rocha argilosa fresca e "taguá mole" à alteração da mesma. Dependendo da sua exposição à intempérie, o "taguá mole" se caracteriza por um manto superior de cor vermelha sobreposto a um nível amarelado.

Não mostrando variações muito significativas, os "taguás moles" vermelho e amarelo apresentam como características físicas uma contração linear após secagem a 110 °C, grande (> 9%) e uma contração linear após queima, uniforme. Os "taguás duros", normalmente cinza claro a escuro, apresentam uma contração linear após secagem a 110 °C pequena e contração linear após queima muito variável. Já as argilas de várzea, também chamadas de barro forte, normalmente contêm muita matéria orgânica ainda não totalmente decomposta, o que reflete uma alta contração linear, tanto

após secagem a 110 °C, quanto após queima (Silas Pincinato - Laboratório de Cerâmica - ACERVIR - informação verbal).

Os depósitos de argila de várzea no município são normalmente pequenos e em função dessa dimensão e de sua gênese apresentam, comumente, impurezas arenosas. Aham-se principalmente vinculados às olarias, na produção de tijolos maciços. A utilização dessa argila, frequentemente arenosa, é possível através da mistura com elúvios e solos de alteração de sopé de encosta.

Os depósitos de taguá associam-se principalmente às unidades geológicas CPiR, CPiL e CPiAg. Na unidade de ritmitos (CPiR) é comum a ocorrência de níveis areníticos calcificados, popularmente denominados de "pedra ferro", de grande resistência e que causam problemas no beneficiamento.

Em geral, nessas unidades, a faciologia na forma de lentes frequentemente impõe níveis de arenitos finos que, se convenientemente misturados com o material argiloso, não criam maiores dificuldades na constituição da massa cerâmica.

#### d) Lavra, beneficiamento e processamento industrial

A rigor, as atividades de extração verificadas no município não poderiam ser enquadradas como lavra, segundo a definição estrita do Código de Mineração. As empresas, não contando com técnicos especializados (geólogos e engenheiros de minas), operam suas lavras sem nenhum planejamento ou técnica/método. Isto também porque não se atingiu o estrangulamento tecnológico, em função dos resultados econômicos. Na sua totalidade são lavras a céu aberto, podendo-se de forma aproximativa enquadrá-las nos métodos manual, de bancada e escarificação, todos eles no entanto, apresentando como principal característica a forma errática de desenvolvimento.

O método manual está normalmente relacionado às olarias, que se associam a depósitos pequenos de argila de várzea. Com o lençol freático bastante superficial, as cavas efetuadas frequentemente se transformam em lagoas, impedindo a regeneração da mata ciliar (considerada de preservação permanente e impedida de corte pelo Código Florestal). No geral, essas explorações ocupam áreas de pequena extensão.

O método de bancadas, o mais observado, consiste no decapeamento do solo superficial por trator de lâmina e corte das encostas formando taludes. Este avanço também é errático, sendo abandonado quando se encontra um nível mais arenoso. A altura depende quase que exclusivamente da conformação topográfica, podendo atingir 10 m. A inclinação é próxima da vertical, o que já propiciou vários acidentes, inclusive soterramento de máquina e tratorista por desbarrancamentos. O escoamento da água pluvial, das praças de lavras, é feito por canaletas abertas até a drenagem próxima, propiciando forte assoreamento e aumento de turbidez principalmente no verão, quando por vezes a lavra fica paralisada.

O método da escarificação foi verificado em alguns depósitos e consistindo na raspagem das vertentes das colinas, concordantemente com sua inclinação. Implica menor impacto visual (desfiguração topográfica), e maior segurança no desenvolvimento dos trabalhos de lavra e na facilidade de recuperação da área, desde que estocado o solo superficial, removido inicialmente.

O beneficiamento consiste basicamente em operações simples de estocagem e maturação (sazonamento) da matéria-prima, preparação das misturas de argilas (massa cerâmica), conformação das peças (moldagem, extrusão), secagem e queima.

Normalmente a estocagem da matéria-prima é feita nos pátios das olarias e cerâmicas, através do empilhamento em camadas horizontais, alternando-se argilas do tipo taguá e argila de várzea, quando mais de um tipo de argila entra na massa cerâmica. Quando da utilização do "taguá-duro", o processo se amplia com uma unidade de moagem da matéria-prima, restrita a poucas cerâmicas. Normalmente essa unidade é mal projetada, constituindo local de intensa geração de poeira e, eventualmente, é utilizada para reprocessamento do "chamote queimado" (refugo da queima das peças).

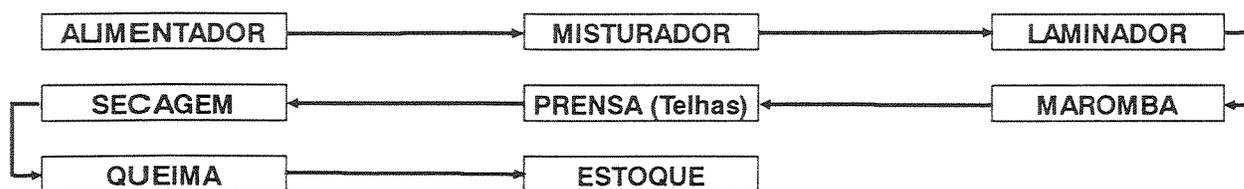
A preparação da massa cerâmica corresponde aos processos envolvidos no ciclo de homogeneização das argilas, que compreende operações de homogeneização, limpeza e umedecimento do material argiloso, necessários para uma boa conformação das peças.

A conformação é o processo que envolve as operações de extrusão ou moldagem (prensagem), e o corte das peças prensadas ou extrudadas.

A secagem e a queima representam o último ciclo no processo de beneficiamento do material argiloso. A secagem consiste na circulação do ar entre as peças cerâmicas, que pode ser feita ao ar livre sob condições ambientais ou utilizando-se ventiladores e estufas. Estas por sua vez podem operar através da recuperação de ar quente dos fornos de queima. Após a secagem as peças são transportadas para os fornos onde são queimadas.

Dependendo do porte e da organização das empresas, o beneficiamento e o processamento industrial assumem especificidades com objetivos diversos, como automatização do processamento, visando a diminuição de perdas e aumento da produção.

Abaixo é mostrado o fluxograma síntese do processamento industrial:



Adaptações bastante curiosas também se observam em firmas específicas. Como exemplos, pode-se citar a utilização de ventiladores para acelerar o resfriamento dos fornos ou a utilização de carvão fercoque (resíduos de fornos siderúrgicos) na mistura com a matéria-prima, objetivando uma queima mais rápida, maior resistência do produto e coloração mais avermelhada.

Para a queima, temos basicamente quatro tipos de fornos: caipira, retangular, abóboda e contínuo, sendo mais utilizados os tipos caipira para olarias, e abóboda para cerâmicas.

A diferença entre eles está basicamente na concepção do projeto que implica a eficiência da queima do combustível, homogeneidade do calor interno, capacidade e velocidade de queima dos produtos cerâmicos. Normalmente os combustíveis consumidos são lenha e óleo, que chegam a representar de 10 a 25% dos custos de produção. Este último aspecto mostra a importância deste insumo, justificando a gama de variações existentes e a necessidade de pesquisas para aperfeiçoamentos.

#### e) Tendências e Mercado

Os produtos do sub-setor argila, enquanto insumos principalmente à indústria da construção civil, sofrem influência direta das oscilações desta. Durante os levantamentos de campo (1990) constatou-se uma ociosidade da ordem de 30% da capacidade produtiva que é da ordem de 50 milhões de peças/mês.

O mercado consumidor dessa produção é diferenciado pelo porte da indústria e pelo tipo de produto. No caso das grandes indústrias cerâmicas é representado pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná, havendo registro de atingir Bahia, Santa Catarina, Goiás, Amazonas e Pará. Para as indústrias menores esse mercado se restringe aos estados mais próximos, enquanto que para as olarias ele se refere às grandes cidades do Estado de São Paulo, incluindo o próprio Município de Itú.

Outro aspecto que vem interferindo no mercado da cerâmica vermelha, segundo informações verbais de alguns empresários, refere-se à concorrência das cerâmicas de Panorama (divisa de São Paulo com Mato Grosso do Sul), que apresentam custos inferiores.

Do ponto de vista produtivo, o fornecimento de matéria-prima argilosa, que vem se estrangulando paulatinamente, indica também dificuldades estruturais à manutenção deste ramo da indústria. A incipiente organização empresarial das indústrias resultou na não priorização do bloqueio de jazidas, que aliada à grande valorização da terra impõem dificuldades no abastecimento de argila que tende a se agravar cada vez mais a médio e longo prazo.

Ainda em termos de suprimento de matéria-prima argilosa, cabe ressaltar a introdução, por parte de algumas cerâmicas de porte grande, de moinho no sistema de processamento, que viabiliza a utilização do tipo "tágua-duro", permitindo uma menor dependência do "taguá-mole", cada vez mais escasso. Tal medida possibilita ainda um aproveitamento mais racional da jazida, além de proporcionar um ajustamento mais fácil do processamento à matéria-prima.

A recomendação de utilização de todo o perfil da frente de lavra da jazida, vem sendo adotada pela ACERVIR, através de seu laboratório cerâmico.

Em termos de custos e eficiência da linha de produção é significativa a necessidade de um melhor gerenciamento. Tal recomendação, constatada na literatura desde 1985, sintetiza um frequente acompanhamento inadequado do processo produtivo, em

termos de manutenção dos equipamentos e sistemas, assim como necessidade de regulagens, adaptações e estabelecimento de rotinas de produção.

Algumas inovações e investimentos em pesquisa foram verificados e merecem destaque, já que apontam para uma profissionalização e modernização empresarial.

Na fase de lavra, a aplicação de técnicas mais racionais como o método de escarificação tendo em vista a atual obrigatoriedade legal de recuperação da área minerada.

Em termos da matéria-prima argilosa, a existência de um laboratório cerâmico garante adequação da mesma, embora somente 30% dos associados utilizem seus serviços.

Pesquisas bastante interessantes vêm sendo desenvolvidas pela ACERVIR, junto à algumas indústrias, mostrando resultados promissores com a adição de resíduos oleosos na massa cerâmica dessas empresas. A origem de tais resíduos é diversificada e testes em laboratório e em escala industrial com resíduos de refino de petróleo e de perfuração de poços mostraram resultados que justificam a continuidade dos estudos, tanto na etapa de conformação do produto, como na secagem e queima (menor desgaste do maquinário, queima mais uniforme, economia de energia, etc.)

Na fase de queima, observa-se uma tendência na substituição da lenha por óleo combustível devido a sua escassez, preço e irregularidade no abastecimento. Contudo, resultados interessantes foram conseguidos na associação da lenha com óleo já quente, desde o pré-aquecimento, diminuindo inclusive a emissão de fuligem. A utilização de gás em fase pré-operacional também foi constatada, mostrando redução de custos. Paralelamente constataram-se experiências com queima de serragem.

Em relação aos fornos, o seu revestimento com produtos refratários vem sendo pesquisado e estudado pelas Cerâmicas Ituplan e Globo, visando maior eficiência e menor custo.

Por fim em termos de produtos, devem ser mencionadas experiências visando novos tipos, em especial tijolos maciços pela Olaria 3A e tijolos para casas populares pela Multibrick Ind. Com. S/A.

Não obstante tais esforços, uma padronização nos diferentes produtos (espessura, dimensões, etc.) e o estabelecimento de um selo de qualidade, respeitando-se as normas técnicas vigentes, mostra-se como um caminho importante tanto para os produtores (evitando desperdício de matéria-prima, mão-de-obra, energia, concorrência desleal e melhorando a imagem dos produtos), como para os consumidores, facilitando o intercâmbio de produtos entre diferentes fábricas, aumentando a confiabilidade nas propriedades mecânicas, diminuindo as deformações das peças, etc.

Com o crescimento de outros setores industriais no município, um aspecto que vem se agravando no setor cerâmico é a escassez de mão-de-obra, visto que esta, enfrentando situações bastante adversas e mesmo perigosas de trabalho, tende a optar por ramos que ofereçam melhores condições.

Em função do quadro apresentado, é de se esperar num curto espaço de tempo, um rearranjo no perfil do setor, com extinção das empresas desorganizadas e ineficientes, e com fortalecimento daquelas que se ajustarem à modernização e organização.

#### f) Aspectos ambientais

Os aspectos ambientais registrados pela mineração de argilas no município de Itú dizem respeito principalmente a conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo, tais como a urbanização e a APA Municipal.

Sendo a mineração desenvolvida normalmente sem critérios técnicos, gera processos de assoreamento das drenagens de entorno, aceleração de processos erosivos e, via de regra, alteração do modelado do relevo (topografia).

A existência de cavas abandonadas de extração de argila, sem projetos de recuperação para sua utilização futura, é o problema mais frequentemente observado no município de Itú.

Problemas localizados de retirada de mata ciliar de preservação permanente e derrubada irregular de mata secundária também foram registrados.

Frentes de lavras mal projetadas, com acentuada alteração do relevo, apresentando riscos de escorregamentos, aceleração dos processos erosivos e assoreamento das drenagens associadas, aparecem como problemas comuns encontrados e que, como consequência principal, concorrem para uma maior dificuldade de recuperação das áreas mineradas.

De forma localizada, porém com consequências igualmente preocupantes no que diz respeito a problemas sanitários e de contaminação das águas subterrâneas, foi verificada a disposição irregular de resíduos industriais/domésticos em cava abandonada.

A incidência de áreas de exploração de argila em várzeas, embora não se apresente com um número expressivo implica a exposição do lençol freático e consequente formação de lagoas. O aumento deste tipo de lavra gerará um quadro nefasto com grande quantidade de lagoas, que muitas vezes se comunicam com os rios, provocando a alteração do perfil hídrico, a destruição da mata ciliar de preservação permanente, o assoreamento e a aceleração dos processos erosivos em caráter local. Todos esses impactos implicam, ainda, riscos de agravamento das inundações em épocas de chuvas, com o comprometimento de obras civis, além da possibilidade de perda de vida humana pela utilização dos lagos para lazer, pela população de baixa renda.

Muitos dos problemas levantados refletem a consideração, por grande parte dos empresários do setor, de que a extração de argila compreende operações bastante simples, o que justificaria o mal planejamento da lavra, incluindo a recuperação da área degradada. A criação dos seguintes dispositivos legais: Decreto Federal 97.632/89, e Resolução SMA 18/89 sobre projeto de recuperação de áreas mineradas, solucionam em parte o problema, sendo necessária no entanto, a exigência dos seus cumprimentos por parte dos órgãos competentes. Assim, de forma geral, verifica-se a necessidade de um acompanhamento técnico das etapas de implantação e desenvolvimento dos trabalhos de lavra, com elaboração e execução de projetos.

#### 4.1.2. Rochas dimensionadas e aparelhadas

##### a) Aspectos gerais

O Código de Mineração enquadra as jazidas de rochas em três classes distintas para efeito de aproveitamento (extração e utilização): Classe II, Classe VI e Classe VII.

Na Classe II estão as rochas dimensionadas, simplesmente cortadas ou talhadas com pouca técnica antes da comercialização e utilização na construção civil. Como exemplo temos: paralelepípedos, folhetos, lajes, mourões, guias.

Na Classe VI além das rochas ornamentais estão incluídas as gemas (pedras preciosas, semipreciosas e pedras coradas). As rochas ornamentais são aquelas que exaltam, após serragem, polimento e lustração, características intrínsecas, como textura, arranjo dos minerais e estrutura, as quais conferem grande beleza, permitindo o seu uso em revestimentos, pisos e ornamentação.

Na Classe VII enquadram-se as jazidas destinadas à produção de brita ou minerais industriais que são produzidas no município. O segmento de rochas ornamentais e de talhe tem no Estado de São Paulo o seu maior produtor e consumidor a nível nacional. As exportações de granito têm evoluído nos últimos 10 anos, embora principalmente sob a forma de blocos, transferindo a agregação de valores ao produto, através da serragem, polimento e corte, para outros países, principalmente Itália. Um fator que agrava a falta de competitividade brasileira no mercado mundial, é a não padronização das peças acabadas, resultante do beneficiamento deficiente e da não aplicação de técnicas modernas de lavra de maciços, limitando-se à lavra de matacões. Nello (1991) aponta que, do total de granitos exportados pelo Brasil na década de 80, apenas 0,18% referem-se a chapas em bruto e somente 0,07% referem-se a produtos acabados.

No município de Itu, a produção estimada é da ordem de 300 m<sup>3</sup>/mês em blocos para rocha ornamental de aproximadamente 5 m<sup>3</sup> cada e 500.000 peças/mês de talhe (principalmente paralelepípedos para calçamento). O valor da produção de rochas dimensionadas e aparelhadas alcança cerca de US\$ 400 mil/ano.

O número de pessoas vinculadas diretamente a essa produção é da ordem de 250. Mesmo com a quase totalidade da produção associada às rochas graníticas, merece destaque a pedreira de varvito. Embora com pequena produção, vem sendo explorada desde antes da fundação da cidade.

No setor de rochas dimensionadas e aparelhadas não existe nenhuma organização local entre os produtores, a despeito da presença da empresa Jaboticabal Mármores e Granitos, de propriedade de Sergio Daneluzzi Azeredo, presidente do SINDIPEDRAS, vinculado à FIESP. Principalmente no tocante à produção de pedra de talhe e cantaria observou-se que a atividade vem se consistindo num polo receptor de mão-de-obra nordestina. Tal característica é marcante, sendo a maior parte da produção vinculada a essa mão-de-obra, que apresenta forte rotatividade segundo as informações locais.

Embora com alguma dificuldade de quantificação, pela incipiente organização (autônomos, empreiteiros, sub-empreiteiros e firmas constituídas) pudemos estimar 28 praças de mineração. Cabe ressaltar, que pela situação geográfica (por exemplo quatro empreiteiros independentes e vizinhos, arrendatários de uma fazenda), eventualmente

algumas praças foram contabilizadas cartograficamente como uma só. Também com dificuldades para uma quantificação do número de empreendimentos que constituem firma (pessoa jurídica), por desinformação dos trabalhadores e ausência de responsáveis, pudemos estimar como grande (mais de 50% das praças) a informalidade (pessoas físicas) na atividade, especialmente no grupo de pedras de talhe e cantaria, que representa mais de 60% das praças. Em relação às praças de rocha ornamental é comum a associação da sua produção com a de pedra de talhe e cantaria.

Das praças organizadas informalmente, as produções são adquiridas por intermediários, que constituem firmas para comercialização.

## b) Geologia e matéria-prima

As rochas produzidas no município de Itú são de filiação granítica com exceção do varvito, que são ritmitos típicos, argilosos, associados a camadas de arenitos e ritmitos arenosos.

A despeito da importância de aspectos petrográficos, como cor e granulação, que impõem restrições ao aproveitamento das rochas graníticas, a limitação fundamental é colocada pela conformação física do jazimento, contido de matacões. Desta forma pode-se, numa primeira aproximação, considerar como recursos para esses fins todas as porções superficiais dos maciços graníticos de Itú, Salto e Sorocaba, com exposição na forma de matacões.

Para fins ornamentais, temos basicamente três tipos comerciais de granitos. O Rosa Sorocaba é associado ao facies biotita-granito, grosso, porfiróide, róseo, do Maciço Sorocaba. Raramente apresenta enclaves, popularmente denominados "mulas". O Rosa Itu e o Vermelho Itu associam-se principalmente aos facies anfibólio-biotita alcali-granito, salmão ou encarnado, muito grosso e anfibólio-biotita sienogranito, róseo, grosso, inequigranular, do Maciço Itu e do Maciço Salto.

Como pedra de talhe e cantaria, diferenças de qualidade são dadas pela maior perfeição conseguida na estereotomia ("esquadrejamento"). Essas jazidas associam-se principalmente aos facies anfibólio-biotita granito, porfirítico, róseo, acinzentado claro, do Maciço Itú e ao anfibólio-biotita granito, porfirítico do Maciço Salto.

Utiliza-se ainda como pedra de talhe e cantaria os ritmitos do Subgrupo Itararé (CPIR) que são aproveitados nas suas porções mais arenosas.

## c) Lavra, beneficiamento e processamento industrial

A lavra dessas rochas é bastante rudimentar, utilizando-se pouca ou nenhuma técnica. Em geral obedece regras empíricas, conhecidas como identificação e corte nas "veias" da rocha.

Para pedras de talhe e cantaria temos na lavra dos ritmitos alguma sofisticação em relação aos granitos, já que a frente de lavra se dá em bancadas e são utilizados equipamentos um pouco mais modernos (serra, trator, etc). Inicialmente procede-se o decapeamento da cobertura de solo que chega a 3 metros de espessura. Posteriormente, procede-se a separação dos blocos, com a utilização de serra e o esquadrejamento e corte destes, com talhadeira e martelo conforme as especificações do comprador.

Quanto ao material de cobertura, é disposto irregularmente em pilhas próximas à frente de lavra. Nos granitos, o desenvolvimento da lavra se dá a partir dos matacões. A característica relevante refere-se à granulação da rocha, que quanto mais grossa, torna mais difícil o esquadreamento regular e retilíneo. Algum fogacho pode ser utilizado inicialmente quando do desdobramento de matacões muito grandes. Para o esquadreamento e corte são utilizadas ferramentas simples (marretas, cunhas, ponteiro, "pichote", etc), muitas preparadas e afiadas localmente. O produto principal é o paralelepípedo para calçamento de ruas, mas formatações diferentes são processadas conforme a utilização (sarjetas, mourões, etc).

Para as rochas ornamentais a lavra também se desenvolve a partir dos matacões, mas as restrições são bem maiores. Iniciando-se pela escolha dos matacões, procura-se aproveitar as características genéticas de segregação e exposição do maciço (cor, ausência de enclaves - "mulas") que possibilitam maior rendimento e aceitação pelo mercado. Frente a outro tipo de lavra no qual ela se desenvolve a partir do próprio maciço rochoso, o método associado aos matacões exige uma técnica mais simples e barata, embora com maiores dificuldades de gerenciamento e administração (lavra com características nômades e forte impacto ambiental). A lavra é feita em várias frentes ou praças, próximas em geral, por questões econômicas, desenvolvendo-se a partir da limpeza do terreno ao redor do matacão e posterior furação para o fogacho de conformação do bloco a ser produzido (de 4 a 5 m<sup>3</sup>). Eventualmente são necessários trabalhos de escavações para exposição do matacão enterrado. Após a obtenção dos blocos, procede-se o esquadreamento e desbaste das arestas para o transporte às serrarias, normalmente feito por caminhões. Nas serrarias são produzidas chapas de diversas espessuras e nas marmorarias é feito o polimento e conformação final. Em geral, concentram-se na região metropolitana de São Paulo, Bragança Paulista e ainda Salto de Itú, Ribeirão Preto, Jaboticabal, Piracaia, Jaú e Araraquara. No Município constatamos uma serraria em fase de implantação e uma marmoraria em atividade.

#### d) Tendências e aspectos ambientais

O segmento de pedras de talhe e cantaria assiste a uma contínua diminuição de mercado, associado ao surgimento e difusão do concreto asfáltico na pavimentação de ruas. Assim, vem sobrevivendo com pequenos produtores que atuam na economia informal ou invisível, sem localização fixa e recolhimento de tributos.

Já o segmento de rochas ornamentais apresenta avanços tecnológicos (serragem a 2 cm de espessura) que permitem hoje a fabricação de ladrilhos de granito e colocam uma perspectiva de grande potencial de crescimento. Pelo aspecto de mercado, os tipos petrográficos de Itú não são as variedades mais procuradas, e portanto, apresentam menor valor comercial. Assim, mantidos os padrões de consumo, a produção de Itú deverá continuar se destinando ao mercado paulista.

Em termos ambientais, o principal aspecto das lavras refere-se ao conflito com o patrimônio paisagístico através da alteração do modelado do relevo. Em linhas gerais o problema é realçado na lavra de granito para rocha ornamental, onde temos a utilização de maquinário pesado (tratores, retro-escavadeiras, etc.), que implicam uma intervenção mais acentuada quando desenterrando matacões ou desenvolvendo bota-fora de rejeitos. Apesar de considerável, tal conflito só não se tornou mais acentuado, pela distância do centro urbano e pequena utilização turística do recurso paisagístico.

Nesse contexto associam-se ainda, erosão e assoreamento tanto nas frentes de lavra e drenagens periféricas como também vinculadas à abertura de estradas de acesso (normalmente sem nenhum cuidado técnico). Com estimativa de perdas médias de 40% na lavra, temos grandes volumes de rejeitos, que entulham drenagens ou são descarregados nas encostas, instabilizando-as e eventualmente soterrando áreas potenciais à extração.

Em relação à pedra de talhe e cantaria o principal aspecto refere-se à potencial geração de fragmentos e detritos na lavra e o abandono de matacões semi-utilizados. Tecnicamente é possível a utilização integral do material como se verifica em algumas praças, embora não frequentemente (formatação de diferentes tipos de peças, pedrisco em alvenaria, cacos para enchimento de gabiões e outras aplicações). Também sua associação com a lavra de rocha ornamental reduziria o volume, o rejeito, e ao mesmo tempo, diminuiria o número de áreas com degradação.

Deve-se ressaltar por fim, o alto índice de irregularidade e/ou clandestinidade, principalmente na exploração de pedra de talhe e cantaria.

#### 4.1.3. Outros bens minerais

Com atividade econômica inexpressiva ou de pequena monta temos aqui agrupados a lavra dos seguintes bens minerais: cascalho e saibro como material de empréstimo, areia para construção civil e água. Segue-se uma breve síntese de cada um desses segmentos:

##### a) Caixas de empréstimo

Sob esta denominação, estão reunidas as lavras de cascalho e saibro, material em geral utilizado no revestimento de estradas vicinais e aterros. No município, foram cadastradas oito praças, algumas abandonadas e outras em produção intermitente. Tal característica inviabilizou uma melhor avaliação deste segmento da mineração, pela ausência de pessoas habilitadas para dar informações. De forma geral, a maior parte da produção é feita pela prefeitura municipal e se destina à pavimentação e melhoramento da malha viária.

Do ponto de vista legal, a atividade enquadra-se no regime jurídico de Licenciamento, já que este bem mineral está incluso na Classe II. Cabe ressaltar que as prefeituras municipais não podem obter registro de Licenciamento. Para isso devem constituir uma empresa e registrá-la junto ao DNPM, ou incluir também o ramo de mineração na razão social de empresa já constituída.

No município este sub-setor encontra-se totalmente irregular do ponto de vista legal e a lavra é desenvolvida por negociação entre o proprietário do solo e o interessado. Nos casos das lavras desenvolvidas pela prefeitura, a negociação se dá pela troca de horas de máquina ou outro serviço qualquer de interesse do proprietário.

Em termos qualitativos podemos diferenciar três tipos de jazidas de empréstimo:

- cascalho proveniente de lentes espessas de cascalheiras localizadas, associadas a terraços antigos (Qt);

- elúvio (rocha alterada) associado a rochas de composição granítica, gnaissica e quartzítica;
- alteração de meta-arenitos grossos a finos cortados por veios de quartzo .

A escolha do material é condicionada pelas características do local e pela finalidade da utilização. No caso de revestimento de estradas vicinais deve-se utilizar um material que, associado ao sub-leito, resulte numa composição granulométrica com variação gradativa de argila a seixos. Para aterros é desejável a predominância de finos.

Embora este segmento ainda não se caracterize por grandes conflitos ou impactos, é fundamental o seu ordenamento preventivo, em vista aos graves problemas que se verificam em outras regiões do Estado.

Normalmente as áreas de extração se localizam no sopé das encostas e barrancos de estradas e a lavra conduzida sem cuidados técnicos, restringe-se à retirada do solo superficial e desmonte do barranco com trator e carregamento em caminhões. Com produção intermitente, as praças ficam expostas à ação dos processos erosivos e sem nenhuma manutenção, sendo eventualmente utilizadas para disposição clandestina de lixo urbano/industrial.

De modo geral, pode-se dizer que os aspectos condicionantes principais das caixas de empréstimo estão relacionados à litologia, geomorfologia e proximidade com a área de utilização do material.

## b) Areias

Há várias definições e classificações de areia, cada uma baseada em um critério diferente, quais sejam: granulométrico, mineralógico, textural, etc. As areias comuns são bens minerais constituídos, predominantemente, de quartzo e formadas pela desagregação de rochas ricas neste mineral.

Devido as suas características físicas, tais como intervalos granulométricos, formato dos grãos e resistência às solicitações mecânicas, químicas, térmicas e fonte de sílica, a areia constitui um bem mineral de inegável importância no desenvolvimento econômico e social.

O Código de Mineração classifica as areias na Classe II, quando são de uso imediato na construção civil (areia para construção) e na Classe VII, quando têm outros usos industriais (areia para fundição, vidraria, etc.), e os regimes de aproveitamento são o de Licenciamento e o de Autorização e Concessão, respectivamente.

Areias de uso imediato pela indústria da construção civil apresentam, com relação àquelas utilizadas industrialmente, preços baixos, e especificações pouco rigorosas.

No município de Itú, a produção de areia para construção civil não é expressiva, sendo que a maior parte vem de municípios vizinhos (Iperó, Conchas, Indaiatuba, entre outros), não se tendo registro de produção de areia industrial. Pelo levantamento de campo realizado, estima-se uma produção da ordem de 2.000m<sup>3</sup> por mês, proveniente principalmente de um único empreendimento.

Ainda que restrita, a produção de areia no município está associada de forma preponderante, à extração no leito ativo do rio Tietê. Neste método de lavra, a areia que

é transportada pelo rio e depositada em seu leito ativo, é dragada por sucção de bomba instalada sobre balsa, através de dutos até uma "pilha de secagem", às margens do rio onde os caminhões são abastecidos por pás-carregadeiras.

O processo de beneficiamento usado para a areia é a lavagem e o peneiramento, onde ocorre a liberação, na forma de rejeito, das frações finas que geralmente são lançadas diretamente no rio. A construção de tanques de decantação pode ser uma medida eficiente para a contenção das frações finas. Além deste aspecto negativo, associam-se a este tipo de lavra, as destruições localizadas da mata ciliar para a construção da praça de beneficiamento.

Outro método de lavra, refere-se à dragagem nas planícies de inundação ou várzeas, o que acaba gerando a formação de lagoas. No município se constatou uma lavra deste tipo, embora também se tenha assistido sua desativação e abandono da área.

Em linhas gerais, a potencialidade de produção de areia para construção civil, a partir desses dois tipos de jazimento, é restrita. Assim, a perspectiva futura é de contínua dependência da produção dos municípios vizinhos. Contudo, esta pode ser minimizada a partir da produção de areia do tipo fina, associada à fácies arenosas do subgrupo Itararé. Tal potencial também foi identificado em municípios vizinhos (Salto, Iperó, Conchas e outros). Embora de aplicação limitada, por ter uma granulometria essencialmente fina, a viabilização técnica dessa produção poderá suprir de 30 a 50% a demanda de areia. Para isso, estudos de detalhe deverão ser executados.

#### c) Água.

A substância água, devido as diferentes características químicas que pode apresentar, normalmente é adjetivada pelo uso a que se presta. Contudo, frequentemente assistimos uma imprecisão nas denominações, o que acaba por acarretar dificuldades no seu enquadramento como bem mineral.

A despeito da existência de duas concessões de lavras no Município, a rigor, estas só deveriam apresentar produção desse bem mineral, caso se destinassem para o engarrafamento ou balneário. Com um projeto de engarrafamento da água produzida suspenso, a Schincariol, uma das titulares das concessões, usa toda sua produção como insumo na fabricação de bebidas.

## **4.2 CARTOGRAFIA DA POTENCIALIDADE MINERAL E DAS ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO**

Complementarmente ao levantamento do perfil minerário, procurou-se trabalhar cartograficamente um mapa da potencialidade mineral dos principais bens minerais produzidos e um mapa de detalhe das áreas degradadas pela mineração do perímetro urbano e perí-urbano (Figura 9 e 10).

Para a confecção do mapa de áreas degradadas pela mineração, utilizou-se de aerofoto-interpretação do aerolevante executado pela ENCAL S/A, em janeiro de 1990, na escala 1:8.000, complementado com checagens de campo.

figura 9

ESBOÇO DE POTENCIALIDADE MINERAL DO  
MUNICÍPIO DE ITU (Taguás e Granitos)



LEGENDA

	ÁREA DE POSSIBILIDADE I	ARGILA PARA CERÂMICA VERMELHA (TAGUÁ)
	ÁREA DE POSSIBILIDADE II	ROCHAS SÍLTICO-ARGILOSAS DO SUBGRUPO ITARARÉ
	ÁREA DE POSSIBILIDADE III	
	ÁREA DE POSSIBILIDADE I B, III C	ROCHAS DIMENSIONADAS E APARELHADAS (ORNAMENTAL E CANTARIA)
	ÁREA DE POSSIBILIDADE I C, II B	ROCHAS GRANÍTICAS DOS MACIÇOS SOROCABA, SALTO E ITU
	ÁREA DE POSSIBILIDADE III B, III C	
	LIMITE BACIA SEDIMENTAR / EMBASAMENTO CRISTALINO	
	ÁREA URBANIZADA	

Para a elaboração do mapa de potencialidade mineral, tendo em vista a importância dos bens produzidos no setor mineral, foram avaliadas áreas potencialmente favoráveis à exploração de argilas comuns para cerâmica vermelha ou estrutural e de granito ornamental e de cantaria. Esta carta objetiva delinear, através de prospecção preliminar, alvos para detalhamento posterior em uma pesquisa mineral sistemática.

Na definição cartográfica dessas áreas foram inter-relacionados os dados do perfil mineral elaborado para o município, os de geologia e os de geomorfologia. (Lemos *et al.* 1991). Os critérios utilizados e apresentados a seguir seguem uma escala de valoração, apresentando sempre áreas de maior para menor potencialidade mineral. Para argilas foram mapeadas áreas com 3 níveis da potencialidade:

#### 4.2.1. Áreas potencialmente favoráveis para argilas

##### - Áreas de possibilidade I

A presença de unidades geológicas mapeadas como essencialmente argilosas (CPiL, CPiAg e CPiR nas porções menos arenosas) e a existência de lavras associadas foram os dois critérios interrelacionados na definição da quase totalidade das áreas.

Subordinadamente algumas áreas foram definidas na unidade geológica (CPiA), a princípio desfavorável à sua existência. Para se delinear estas áreas foi utilizada a associação de lavras com a compartimentação geomorfológica Cmp, que a carta geomorfológica do município delimitou como áreas de relevo mais dissecado, possibilitando a exposição de porções mais argilosas, relacionadas ou não à unidade geológica CPiA, e justificando a existência da atividade minerária.

##### - Áreas de possibilidade II

A delimitação de algumas áreas seguiu um critério essencialmente geológico, isto é, a existência de unidades geológicas mapeadas como essencialmente argilosas (CPiL e CPiR), porém sem atividade minerária associada.

Para outras áreas, foi utilizado o cruzamento de informações, conforme critério já considerado nas áreas de possibilidade I, no que se refere a unidade geológica CPiA (a princípio desfavorável para exploração de argila), com a presença de lavras, porém neste caso considerando-se uma compartimentação geomorfológica de relevo menos dissecado (Cm).

Foram também estabelecidos entornos em áreas de possibilidade I, nas situações em que se verificava a existência da unidade geológica CPiA, sem a presença de lavra, associada a uma compartimentação geomorfológica de relevo dissecado (Cmp). Cabe ressaltar que a aplicação deste último critério ocorreu também lateralmente à áreas de possibilidade II do critério anterior (CPiA com lavra e unidade geomorfológica Cm), resultando numa extensão desta. Os traçados tanto dos entornos como das extensões mencionadas, foram feitos por aplicação da conformação do relevo e da drenagem associada.

### - Áreas de possibilidade III

Estas foram definidas como entornos das possibilidades I ou II, quando associadas a unidade CPIA sem lavra, em compartimentação geomorfológica Cm, de relevo menos dissecado, por interpretação espacial do relevo e da drenagem (áreas em cotas similares ou sobrepostas às das possibilidade I ou II).

#### 4.2.2. Áreas potencialmente favoráveis para granito ornamental e cantaria/talhe.

Na avaliação da potencialidade dos granitos foi feita a distinção em rocha ornamental e pedra de talhe ou cantaria. Os critérios utilizados consideraram os seguintes aspectos:

- características petrográficas das rochas (granulação, cor, presença de enclaves)
- características geológicas (os vários fácies delimitados no mapeamento geológico)
- características geomorfológicas (campos de maior e menor concentração de matacões).

Foi usada, assim como no caso das argilas, uma escala de valoração hierarquizando-se áreas de maior para menor potencialidade mineral, com referência "B" quando para rocha ornamental e "C" quando para pedra de talhe/cantaria.

A presença de lavra deixou de ser um aspecto fundamental como critério, tendo em vista as condições sempre aflorantes do bem mineral. As características das rochas graníticas, adequadas às finalidades ornamental ou cantaria, foram os aspectos mais importantes considerados.

Essas características utilizadas na definição da potencialidade das áreas graníticas, estão mais diretamente relacionadas com suas propriedades petrográficas, levantadas pelo mapeamento geológico. A cor do material, sua uniformidade (ausência de enclaves) e a trama dos minerais foram fatores importantes na consideração das áreas de rochas ornamentais, onde o aspecto decorativo é fundamental. Por outro lado, uma granulometria fina a média representou um elemento de importância na delimitação de áreas de rochas graníticas para talhe e cantaria, tendo em vista que essa característica permite uma maior facilidade de corte e esquadreamento de paralelepípedos.

### - Áreas de possibilidade IB e IIC

As áreas delimitadas, de acordo com os critérios estabelecidos, são potencialmente mais adequadas à ocorrência de rochas para uso ornamental e subordinadamente para cantaria/talhe. Foram definidas nos fácies Anfibólio-biotita sieno-granito e (Anfibólio)-biotita álcali-granito do maciço granítico Itú e Biotita-granito róseo do maciço granítico Sorocaba, em regiões de campos de maior concentração de matacões.

### - Áreas de possibilidade IC e IIB

As áreas delimitadas, de acordo com os critérios estabelecidos, são potencialmente mais adequadas à ocorrência de rochas para uso em cantaria/talhe e subordina-

damente para rocha ornamental. Foram definidas no fácies Anfibólio-biotita granito do maciço granítico Itú e no maciço granítico Salto, em regiões de maior concentração de matacões.

- Áreas de possibilidade IIIB e IIIC

Considerando o objetivo de uma prospecção de caráter preliminar, foram delineadas também, áreas de menor potencialidade mineral (seja para uso ornamental ou cantaria/talhe), em regiões que apresentam uma frequência pequena de matacões e que aparecem como entornos dos campos de maior concentração já delimitados.

## 5. INSERÇÃO DA MINERAÇÃO NO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO

Constatou-se que a mineração no município de Itu é um tradicional e importante setor econômico, que remonta à própria fundação da cidade. Com expressivos números de valores de produção, geração de empregos, impostos e tributos, este setor econômico associa-se a um grave quadro de problemas e conflitos, que coloca como imperativa a ação do poder público municipal no seu ordenamento e na sua inserção compatibilizada com os outros setores econômicos e sociais de uso e ocupação do solo, no planejamento do desenvolvimento do município (Plano Diretor Municipal e legislações correlatas).

### 5.1. AÇÕES E MEDIDAS ADMINISTRATIVAS

Independentemente da concepção teórica de planejamento a ser adotada pelo município na elaboração de seu plano diretor, é praticamente certa a incorporação do setor mineral no mesmo. O reconhecimento da importância do setor mineral pelo poder público municipal e a identificação da questão de áreas degradadas pela mineração, como um dos principais problemas do município, a par das limitações no abastecimento de água, são evidências concretas para esse prognóstico. Soma-se ainda o poder associado ao setor que já se inter-relaciona com outros setores, através da UNICERPA, que atua em diversas áreas, principalmente do comércio.

A interpretação literal da Constituição Federal nos leva à concepção de um plano diretor de desenvolvimento urbano. A Constituição Estadual amplia para um plano diretor do município, mas direcionado à sua problemática físico-territorial. Nesta visão, a incorporação do setor mineral será restrita ao seu caráter de uso e ocupação do solo.

Uma interpretação de intenções, não hermética, remete a um plano diretor mais abrangente, similar à concepção dos PDDI da década de 60. Isto quando se procura explicitar as "funções sociais da cidade" e a garantia do "bem-estar de seus habitantes", que aparecem no texto da Constituição Federal. Segundo a ABNT (1989; *apud* Callegari, 1990a), "a cidade cumpre suas funções sociais, quando estão asseguradas as condições gerais para o desenvolvimento da produção, do comércio e dos serviços, e particularmente, para a plena realização dos direitos dos cidadãos, como o direito à saúde, ao saneamento básico, à educação, ao trabalho, à moradia, ao transporte coletivo, à segurança, à informação, ao lazer, à qualidade ambiental e à participação no planejamento".

Como pudemos observar na caracterização do setor mineral do município, sua complexidade é grande, extrapolando em muito uma abordagem específica do aspecto físico-territorial. Dessa forma, a simples contemplação do setor, em termos de uma forma de uso e ocupação do solo, estaria longe do enfoque que objetiva as funções sociais da cidade, embora possibilite a minimização dos principais conflitos ambientais ligados à produção de bens minerais.

Sem alcançarmos toda a abrangência vinculada ao setor mineral, constatamos também a necessidade de uma conscientização da necessidade de modernização e organização empresarial, sem o que o mercado, cada vez mais competitivo, e outras

forças sociais responderão duramente contra o setor. Tal resposta poderia ser em todos os níveis, seja na concorrência por menores custos ou melhor qualidade, inclusive através de produtos substitutos, seja da sociedade preocupada com a manutenção de uma boa qualidade ambiental.

Nesse sentido, muitas das ações a serem tomadas deverão ser conjuntas, requerendo para isso um processo de negociação e entendimento entre as partes. Somente dessa forma se garantirá a convergência de esforços, que refletirá efetivamente condições seguras de desenvolvimento do setor mineral no município e promoção da qualidade de vida da população. Nessa linha, vários trabalhos e ações necessitam serem executados, visando o estabelecimento de uma ampla política para o setor, sua implementação e atualização continuada.

Como subsídio inicial a esse processo julgamos conveniente que sejam adotadas as seguintes medidas:

- 1) Instalação de um departamento, seção ou outra instância administrativa na Prefeitura apto a sediar um arquivo técnico do setor constituído pelos trabalhos produzidos e coletados, e realizar o acompanhamento das informações e processos de legalização. Também deverá ser responsável pelo estabelecimento de rotinas, propostas e sugestões de equacionamento e superação de problemas que envolvam o setor, do ponto de vista técnico e legal.
- 2) Estabelecimento de um processo de legalização das minerações em atividade (ação corretiva) ou a se implantarem (ação preventiva).

Para a ação corretiva julgamos conveniente a determinação de um prazo para que os empreendimentos entrem com requerimento de Licenciamento, junto à prefeitura. Com isto ela emitirá "declaração" de conformidade da atividade com a legislação municipal, o que possibilitará a regularização ambiental atinente (EIA-RIMA, PRAD ou outra documentação conforme o caso, projetos esses elaborados por técnicos legalmente habilitados). Nesta fase é fundamental uma análise caso a caso, inclusive junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e negociação individual com os mineradores visando a solução de conflitos. Também a análise dos projetos de recuperação das áreas degradadas em conformidade com o uso futuro deverá ser observada. Desta forma a prefeitura deverá expedir a Licença Específica para a lavra, na qual constará o prazo de validade, restrições e sanções decorrentes, além da área delimitada cartograficamente. Visando uma ação efetiva, a omissão de empreendimentos quanto à legalidade deverá ser tratada com o embargo das atividades.

Para a ação preventiva, a prefeitura já deverá contar com o planejamento físico-territorial adequado, se posicionar quanto aos requerimentos.

- 3) Estabelecimento de uma política de recuperação de áreas degradadas e abandonadas, a cargo das empresas e dos proprietários do solo quando possível, ou em associação com os mesmos, visando a não oneração dos cofres públicos.
- 4) Estabelecimento de um foro de discussão dos dados apresentados com a participação dos agentes envolvidos em cada situação. Neste, devem ser priorizados os seguintes pontos:

- Negociação com a ACERVIR visando o desenvolvimento de pesquisa mineral pela empresas, nas áreas apontadas de potencialidade para a produção de argila. Tal pesquisa deve priorizar as áreas de maior potencialidade e que não apresentam conflitos com outros usos do solo ou projetos e planos municipais. Nesta negociação a Prefeitura deverá oferecer garantias de licenciamento da atividade, adiando o deferimento de outros projetos para a área.
- Organização dos produtores autônomos ou empreiteiros de pedra de talhe e cantaria nos moldes de uma cooperativa, como parte do equacionamento das questões relativas à lavra, sua organização e legalização, visando o desenvolvimento de novas operações nas áreas indicadas na carta de potencialidade mineral.

5) Revisão e regulamentação do artigo 145, da Lei Orgânica do Município. Isto no referente à impropriedade dos termos "rochas eruptivas graníticas" e "seu valor paleontológico" e quanto à definição da figura de "Proteção Permanente do Município" que restringe a exploração dos recursos naturais. Também é preciso atentar para a obrigatoriedade da elaboração de EIA-RIMA, que deve se restringir à lavra de granito para rocha ornamental, conforme procedimento adotado pela SMA. Quanto às restrições à exploração das principais "manchas de matacões" é importante a delimitação cartográfica das mesmas, a partir da identificação e qualificação dos "campos de matacões" já realizada na carta de potencialidade mineral. Neste trabalho deve-se objetivar a proibição da lavra principalmente em áreas de "campos de matacões" localizadas nos pontos topográficos mais elevados e visíveis a maiores distâncias, bem como nos entornos das estradas. Para a implantação da proibição é necessário atentar para as especificidades legais da produção de rocha ornamental, vinculada ao regime de autorização e concessão, de competência federal.

6) Do ponto de vista empresarial, no que se refere à indústria de cerâmica, é fundamental uma maior aproximação das empresas junto à ACERVIR, principalmente em relação ao seu laboratório. Com tal assistência técnica, um controle mais adequado da matéria-prima permitiria um melhor ajustamento do processo produtivo. Com eficiência e qualidade mais acentuadas será possível a ampliação do mercado, inclusive com redução de custos. A padronização das peças e estabelecimento de um selo de controle de qualidade seria também de benefício geral.

7) Em termos específicos de cada indústria, o elemento humano deve ser priorizado, visto que a partir dele decorrerão melhorias em todo processo produtivo. Assim, treinamento de mão-de-obra e aprimoramento das condições de trabalho são essenciais, inclusive para uma concorrência com os outros setores econômicos na apropriação dos recursos humanos do município.

De um ponto de vista mais específico da implantação das medidas delineadas anteriormente, que poderiam ser contempladas na elaboração do Plano Diretor Municipal, deve-se atentar aos seguintes pontos:

1) Regularização e legalização das lavras operadas pela Prefeitura Municipal ("caixas de empréstimo" e pedras de talhe e cantaria.). Cabe ressaltar que a Prefeitura só pode desenvolver lavra por intermédio de empresa habilitada, mesmo que estatal.

- 2) Estabelecimento de restrições ou condicionantes a lavras de areia para construção civil, argila para acerâmica vermelha e cascalho, nas planícies de inundação dos rios do município.
- 3) Estabelecimento de restrições a lavras de granito em áreas de declividade superior a 35º.
- 4) Procurar a vinculação das lavras de granito para rocha ornamental com a produção de pedra de talhe e cantaria, para utilização dos rejeitos das primeiras.
- 5) Estudar a viabilidade do aproveitamento de cavas abandonadas de argila (áreas degradadas pela mineração) para disposição de resíduos sólidos inofensivos ao ambiente, como materiais de demolição e entulho de construções civis.
- 6) Estudar a viabilidade de reabilitação da área degradada pela Pedreira Ituana com a utilização do lago resultante para fins de lazer.
- 7) Cumprimento de lei municipal 2918/87, impedindo novas atividades minerárias na APA. Com relação ao decreto de lavra 805.249/74, anterior à decretação da APA, promover gestões junto ao DNPM para reavaliação da jazida e compatibilização do plano de aproveitamento econômico, e junto a SMA/SP visando o estabelecimento de parâmetros rígidos para a continuidade da lavra e recuperação da área minerada.

## **5.2. LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO PLANEJAMENTO**

Não obstante as fortes inter-relações verticais (escalas nacionais, estaduais e municipal) e horizontais (os vários setores) do planejamento vislumbradas anteriormente para o setor mineral, observamos também que uma composição orgânica do planejamento para atender seus objetivos maiores, envolve fortes imbricações com o planejamento de fins particulares (empreendimentos privados). Assim, uma aproximação da universalidade dessas inter-relações nos colocaria no nível utópico do modelo globalista. Torna-se claro então, que na visão mais otimista possível, o que se considerará e se definirá como solução será produto de um processo político.

Por outro lado, limitando-nos a raciocinar especificamente sob a ótica de ação do planejamento governamental na escala municipal, muitas questões afloram como essencialmente polêmicas. Aqui selecionaremos algumas para análise preliminar, já que mostram claramente limites de ação e incertezas de efeitos de instrumentos de planejamento.

Na análise anterior, quando enfocamos insucessos de planejamento, constatamos que entre várias razões coloca-se uma possível incapacidade das instituições governamentais em tomar decisões importantes, como o uso de coerção (estabelecimento de uma política). Na verdade tal incapacidade se verifica somente quando a situação seja tratável através de ações cujos efeitos sejam teoricamente conhecidos. Neste campo, Cintra & Haddad (1978) ilustram claramente as diferenças entre setores onde as políticas fornecem rápidas respostas, quanto à sua aplicação em termos de inadequação (a questão econômica do balanço de pagamentos, políticas monetárias

sob inflação galopante e outras), de outros cuja resposta é lenta e ambígua. As questões vinculadas ao desenvolvimento urbano e meio-ambiente, de forma geral, colocam-se nesta última situação. Como decorrência, os meios técnico-científicos debruçam-se atualmente sobre instrumentos e técnicas de planejamento nas áreas de desenvolvimento urbano e meio-ambiente, com o intuito de melhor entendimento de seus efeitos em termos de inter-relações de políticas setoriais e isoladas. Isto pela inexistência de modelos de planejamento abrangentes e convincentes que se desdobrem pelos vários níveis de escala.

Em termos de instrumentos de planejamento, ao tomarmos em análise o zoneamento físico territorial, que teoricamente propiciaria a minimização de conflitos na disputa de uso e ocupação do solo em que se envolve a mineração, encontramos dados interessantes em Griffith (1989). Aplicando e adaptando modelos e conceitos de outros setores, investiga os efeitos prováveis do uso desse instrumento. Pela aplicação do modelo econômico de oferta e demanda ao zoneamento, devemos esperar uma modificação no valor da terra em função do uso estabelecido. Dependendo do grau da disputa que se coloque numa determinada área, a valorização do preço da terra pode ser tal que a possibilidade de manutenção do zoneamento proposto fique comprometida. Isto pelas pressões econômicas que advirão e do poder ou criatividade dos proprietários envolvidos em conseguir autorização do governo a não obedecer o zoneamento. Exemplos bastante conhecidos referem-se a construção de casas de veraneio em áreas de proteção permanente, clubes e restaurantes que invadem áreas verdes urbanas e outros.

Enfocando-se um possível zoneamento no município de Itú, que priorize a exploração de argila em áreas pesquisadas pelos mineradores a partir da potencialidade mineral delineada, sua viabilização envolveria o conceito de custo de negociação de Hyman (1983). Este consiste no valor gasto em tempo e esforço necessários para se conseguir um acordo entre as partes envolvidas e garantia de sua manutenção. Ruiz (1989) estudando o conflito entre urbanização e mineração de argila em Campinas identificou a interrelação de cinco agentes na questão: empresas de mineração e mineradores, proprietários fundiários, empresas imobiliárias e parceladores, o poder público e a população. Embora não parecendo a princípio um número muito grande de atores, devemos lembrar que eles são específicos ao conflito da urbanização, e no município observa-se uma gama maior de conflitos. Também devemos considerar que tais atores eventualmente são representados por pessoas ou instituições diferentes, quando nos referimos a áreas diferentes.

Em linhas gerais é dado que a viabilização do zoneamento só seria possível ou justificável quando os custos de negociações forem menores que os benefícios e a intervenção mais eficiente que a solução do mercado livre. Também é constatado que os custos de negociação tendem a reduzir quando os atores são facilmente identificados e em pequeno número, quando o governo tem poder real sobre as partes (possuem forte instrumento de coerção, além da lei do zoneamento) e quando as infrações são facilmente detectadas.

Pelo que podemos observar nos capítulos precedentes, a institucionalização do produto de uma negociação nestes moldes seria a primeira experiência no país, já que no Rio de Janeiro o DRM trabalha respaldado no regime de autorização e concessão.

De forma alternativa à ação regulamentadora e coercitiva do poder público na administração de bens públicos, como são os recursos naturais ou mesmo ambientais,

países mais avançados, principalmente com a economia sob a égide do regime capitalista, desenvolvem alternativas promissoras decorrentes de uma variante da análise de custos e benefícios, denominada custo-efetividade. Canepa (1991), analisando o assunto define o método, quando aplicado ao meio ambiente, como sendo a combinação de: estabelecimento de padrões mínimos desejáveis de poluição pela sociedade envolvida; a institucionalização do produto dessa negociação em lei e o estabelecimento pelo poder executivo de mecanismos ou instrumentos econômicos que permitam alcançar os padrões acordados a um custo global mínimo. Entre tais instrumentos temos a taxação (redução da produção até que a mesma, sem controle de poluição, fosse assimilada pelo meio), concessão de benefícios (subsídio público para redução da poluição) e mecanismos de mercado (direitos de emissão negociáveis a partir do crédito de emissões concedido, quando o controle realizado é superior aos padrões).

Griffith (*op. cit.*) cita a sugestão de autores americanos da aplicação do mecanismo de mercado na disputa pelo uso e ocupação do solo. Em síntese a idéia refere-se à criação de um mercado que permita certas atividades e outras não, numa determinada região, através de direitos de uso passíveis de transferência. O governo agiria limitando a quantidade total desse uso.

Aplicados com certo sucesso em países como Estados Unidos, França, Alemanha, China e outros em suas políticas de controle de poluição, tais mecanismos merecem ser avaliados em termos de uso e ocupação do solo, já que em situações dinâmicas como na periferia das cidades, onde se instalam minerações de bens de uso imediato na construção civil, a eficiência da aplicação do zoneamento é duvidosa. Deve-se prospectar inclusive a associação de mecanismos diferentes, visando uma maior efetividade.

De qualquer forma, o instrumento de zoneamento continua a ser utilizado, com relativo sucesso, nos países mais avançados. Deve-se ressaltar entretanto que trata-se de contextos sócio-econômicos bastante diferentes do Brasil: as taxas de natalidade e déficit habitacional e infra-estrutura são bastante inferiores. Normalmente as maiores demandas por bens minerais de emprego imediato na construção civil dizem respeito à manutenção dessa infra-estrutura (Tobin 1989). As taxas de analfabetismo são mais baixas e o nível cultural é mais alto, relativamente. Isso tem imprimido um nível de profissionalismo entre os mineradores desses países bastante grande. Enquanto discutimos a implantação da lei que obriga a recuperação das áreas degradadas pela mineração, na Grã-Bretanha o planejamento já procura limitar o transporte desses bens minerais por pressão da população que é contra o tráfego de caminhões nas suas vizinhanças (Crimes 1989). Aqui, cabe salientar que uma certa profissionalização na mineração de bens de emprego na construção civil no Brasil, tem consistido numa tendência da concentração da produção em poucas empresas, como constatado por Cavalcanti (1990) para brita e areia. A ressalva ao profissionalismo se deve ao fato que ainda se restringe a uma resposta burocrática de legalização e organização patronal para minimizar as pressões sociais e institucionais contra o setor. Cabe ressaltar que as dificuldades crescentes com que se depara o setor não são impeditivas nem técnica, nem financeiramente. Do ponto de vista ambiental, Lemos (1985) mostra que no Brasil, um projeto de minimização de impacto ambiental levado a cabo pela Companhia Vale do Rio Doce no Porto de Tubarão (1981-1983), embora somando gastos de US\$ 9,5 milhões, não representava 0,5% de sua receita bruta, enquanto nos E.U.A as minerações de carvão gastavam em 1977, em média 10%, da receita bruta em trabalhos desse tipo. No setor de brita um projeto a ser desenvolvido conjuntamente por um grupo de 25

empresas do Estado de São Paulo, embora reduzido e parcial a questões de segurança, não representava mais que 3% da receita bruta de um único mês dessas empresas.

Na mesma linha, o IPT (1986), num estudo de métodos de lavra de areia e de processos de reabilitação de áreas mineradas, considerou: "Devido à concepção do projeto de lavra e de reabilitação não há distinção, senão contábil, para apropriação dos custos de investimentos na lavra e na reabilitação. ... Dessa forma, considerando-se os resultados ímpares de rentabilidade em termos de empresa de mineração, os custos com a reabilitação da área minerada não comprometem o empreendimento". Cumpre complementar que uma avaliação da taxa interna de retorno do projeto mostrou uma variação entre 30 e 120%, em função de oscilações de preço médio do produto, do volume de produção e de alternativas de projeto.

Robinson (1984), também trabalhando um projeto hipotético de grande escala, aplicando uma estratégia de planejamento global e utilizando técnicas de economia ambiental apresenta conclusões significativas. Embora considerando as diferenças grandes entre projetos de mineração, o que exigiria mais estudos sobre a aplicabilidade dos resultados para projetos pequenos ou em outras noções, a diferença de uma atitude empresarial, de uma posição defensiva, cumprindo exigências legais, para uma postura ofensiva, excedendo exigências legais, implicou que os benefícios se mostraram maiores que os custos. De um custo total de 7,8% do total do projeto na postura defensiva, a estratégia de planejamento global reduziria os custos para 1% do total do projeto.

Em termos específicos de elaboração de Estudos de Impactos Ambientais e de Relatórios de Impactos Ambientais, Machado (1987) nos mostra que na Europa, estes trabalhos representam 0,5% do custo total das obras. Assim, a adequação do conteúdo dos EIAs-RIMAs à complexidade, porte e potencial degradador do meio ambiente dos projetos de mineração, conforme estabelecido pela SMA-SP recentemente, sem dúvida levará o mercado a trabalhar sobre valores não muito distante disso.

### **5.3. ESTRUTURAÇÃO DO PODER PÚBLICO**

Supondo-se um contexto razoavelmente favorável para a implantação de um projeto básico de planejamento no município de Itu, muitas outras questões polêmicas e condições básicas à continuidade do processo de planejamento devem aflorar. Isto irá requerer estruturação e pesquisa nos vários meios de governo de forma coordenada.

Como exemplo, podemos tomar o mercado consumidor da produção mineral básica de Itú (cerâmica vermelha e rocha dimensionada e aparelhada). Com cerâmica vermelha, observamos que o consumo se dá numa área geográfica bastante grande. Registrou-se um abastecimento, embora de pequena escala, de cidades do norte do país. Se considerarmos que os preços de bens minerais da construção civil são integrados em grande parte pelo transporte, a nível macro torna-se um contra-senso imaginarmos o crescimento desse segmento, no município de Itú. Com rocha dimensionada e aparelhada a questão fica minimizada, mas ainda nos deixa um pouco perplexos a não estruturação de todo o segmento de beneficiamento da rocha ornamental no município. Sobretudo ao constatarmos a concentração do segmento de beneficiamento nas proximidades de São Paulo.

Por outro lado, para vislumbrarmos uma desconcentração do parque produtor (matéria-prima e beneficiamento) é imperativo a estruturação e coordenação do poder

público nos vários níveis. Tönnies (1985), delineando o sistema de planejamento da Alemanha coloca um histórico tortuoso no seu desenvolvimento, que em termos de meio-físico iniciou-se no começo do século. Atualmente, estruturado em cinco níveis administrativos, apresenta ainda limitações na coordenação e integração desses níveis, ressaltando como o mais importante e necessário a negociação entre as partes devido o auto grau de autonomia das autoridades locais e técnicas. Bastante relevante foi a aversão inicial à implantação do sistema, após a 2ª Grande Guerra, na recém-criada República Federal da Alemanha, pela confusão que se criou entre planejamento e planificação imposta na URSS. Tal sistema somente veio a ser completamente delineado em 1965, com a aprovação da lei federal sobre gerenciamento do meio-físico.

No Brasil, a despeito do histórico delineado anteriormente, ainda não assistimos uma incorporação do planejamento à rotina da administração pública brasileira, seja qual for o nível, mas principalmente o municipal. Com efeito, a despeito da especificidade da nossa experiência com o setor mineral, Callegari (1990b) com muita propriedade assinala:

"Decorridos, agora, mais de vinte anos da experiência PDDI, frusta constatar que os municípios paulistas, de um modo geral, ainda ignoram o planejamento como prática corrente na administração pública local".

Para vislumbrarmos uma efetiva disseminação da inserção do setor mineral no planejamento municipal do Estado de São Paulo, seria necessário contarmos com uma estrutura administrativa mínima:

a) a nível do Estado, o tão propalado "Serviço Geológico Estadual" que deve estar desenvolvendo pesquisa de fundo como subsídio a ações locais. Como exemplo, no caso específico da potencialidade mineral do município de Itú, o desenvolvimento e detalhamento de modelos deposicionais do Sub Grupo Itararé é trabalho de grande envergadura que em muito extrapola os limites e objetivos municipais, mas que dá suporte técnico a ações mais específicas.

Nessa linha é interessante resgatar o papel do Estado no desenvolvimento de conhecimento geológico básico, (mapeamento geológico e aplicado em escalas compatíveis com seu nível de atuação - 1: 50.000 /1.250.000 em geral), como subsídio a planejamentos regionais. Síntese dos trabalhos levados a cabo pelo COGEMIN (1989) mostram que o estágio atual de cartografia geológica no Estado está aquém do necessário e do desejável.

b) a nível municipal, é fundamental contar com estrutura técnica própria (ou a nível de consórcios municipais) para desenvolvimento de trabalhos na linha do discutido anteriormente para o município de Itú. São atividades de aplicação de conhecimento básico, que não demandam grande sofisticação e/ou investimento. Podem e devem ser desenvolvidos pelo poder público municipal, já que para fins de planejamento um caráter expedito e qualitativo se faz suficiente como subsídio técnico.

c) Também uma boa coordenação entre secretarias de governo, em todos os níveis, levaria a uma otimização no desenvolvimento desses trabalhos (por exemplo Secretarias de Planejamento, Meio Ambiente, e Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, a nível Estadual).

Mulder (1990), fazendo uma análise de custos/benefício na elaboração do que chama de mapas temáticos de geologia de engenharia, calcula um tempo de retorno dos investimentos na confecção dos mesmos de 3,2 anos, se somente investigações locais e dados de arquivo forem tomados em conta. Esse tempo seria reduzido para 1,2 anos, se um maior acompanhamento na seleção de locais de projetos for executado.

Para o trabalho desenvolvido pelo IG-SMA no município de Itu, embora a contabilidade pública não permita um real desmembramento de custos, algumas indicações nos permitem uma boa aproximação. Com um montante global de Cr\$ 13.846.741,65 (US\$ 89.773,99), distribuído ao longo do ano de 1990, é altamente significativa a participação do item mão-de-obra com aproximadamente 90% do total. Os 10% restante somam gastos com combustível e serviços gerais.

Cabe observar que se considerarmos o poder público municipal desenvolvendo o trabalho, essa composição de custos não apresentaria grandes modificações, já que utilizaria a sua estrutura administrativa e recursos materiais (veículos, xerox e outros). Contando cada área (mapeamento geológico, geomorfológico, e recursos minerais) com uma média de 3 técnicos com dedicação parcial de 1/3 do tempo, podemos considerar como ordem de grandeza de custos para o município, um técnico em tempo integral. Não sendo necessário um especialista, se contar com acessoria do poder público estatal, este técnico desenvolveria os levantamentos básicos de cada disciplina em aproximadamente um ano.

Por fim, cabe ressaltar o papel político fundamental que esse técnico representaria, no sentido de cotidianamente estar conscientizando o poder público, a população e os empresários da necessidade de se legalizar, ordenar e profissionalizar o setor mineral.

## CONCLUSÕES

1 - O planejamento no seu conceito moderno, enquanto instrumento de políticas públicas, foi introduzido no Brasil há apenas algumas décadas. As primeiras experiências se deram no âmbito nacional e a tentativa de institucionalizar o planejamento no âmbito municipal se deu durante a década de 60, com os PDDIs.

2 - Do ponto de vista teórico os PDDIs vinculam-se ao modelo globalista, mas na prática consistiram em planos setorializados e segmentados, registrando-se a falência desse expediente já na primeira metade da década de 70. De forma geral, as razões do insucesso ligam-se à estruturação política do país, que vivia o período autoritário do regime militar.

3 - Em relação à mineração, as políticas públicas estabelecidas via planejamento estruturam-se a partir da década de 60, no âmbito nacional, com os chamados Planos Mestre Decenais. No âmbito municipal, as primeiras experiências ocorreram a partir da década do 80, após uma abordagem preliminar, a nível metropolitano, no Rio de Janeiro e São Paulo. Consistiram em planos essencialmente setoriais, e o insucesso dos mesmos vincula-se especialmente à estruturação e organização política do poder público e da sociedade. Bastante relevantes também foram as dificuldades técnicas de levantamento e tratamento de dados, bem como os descaminhos na condução do processo de planejamento, essencialmente político.

4 - Quanto às dificuldades técnicas, cabe ressaltar as características da mineração dos bens minerais da Classe II, que são normalmente explorados junto às áreas urbanas. Com uma ocorrência de jazidas relativamente bem mais abundante do que a maioria dos outros bens minerais, a exploração daqueles minerais não exige tecnologias sofisticadas nem altos investimentos. Assim, é comum se tratar de pequenos empreendimentos, em grande número sem orientação técnica e sem um processo de legalização. Também deve-se ressaltar a falta de prática no Brasil, em se trabalhar o estabelecimento da potencialidade desses bens minerais.

5 - Tendo o Brasil vivido um processo de urbanização muito rápido, associado ao processo de industrialização, a demanda pelos bens minerais da Classe II tem exigido um volume de produção muito grande. Isto coloca uma situação de conflito entre a mineração e urbanização num nível crítico, agravada ainda pela demanda reprimida desses bens, representada pelo déficit habitacional e de infra-estrutura urbana. Tal situação é muito bem representada no município de Itu, que sofrendo um rápido processo de urbanização e industrialização tem ainda o setor mineral como um dos pilares de seu desenvolvimento econômico.

6 - Num momento bastante propício, devido a obrigatoriedade de elaboração do plano diretor pelos municípios imposta pelas Constituições Federal e Estadual, a experiência de inserção da mineração no plano diretor de Itu, embora em seus estágios iniciais, mostra aspectos bastante interessantes. Inicialmente caberia observar que o levantamento de dados lógicos para essa finalidade podem e devem ser de caráter expedito. Isto pela premência de tempo e escassez de recursos. Assim, os mapas geológico e

geomorfológico passam a assumir um caráter aplicativo, restringindo-se a informações essenciais.

7 - Corroborando a tendência internacional de utilização da geomorfologia no estabelecimento da potencialidade de bens minerais da Classe II, esta técnica mostrou-se aplicável ao município de Itu. A interpretação geomorfológica representou uma ferramenta indispensável para a delimitação de áreas de potencialidade mineral, especialmente no que diz respeito a argilas, e essa delimitação é passível de refinamento desde que se possa estabelecer modelos deposicionais de detalhe para o subgrupo Itararé. Contudo, podemos considerar o produto técnico como suficiente para subsidiar o processo de inserção da mineração no plano diretor.

8 - No que concerne à elaboração do plano diretor propriamente dito, a cargo do poder público municipal, devemos destacar alguns pontos significativos. O primeiro deles refere-se a desestruturação do poder público para tal empreendimento, desde o nível municipal diretamente envolvido, até o nível federal que estabelece e põe em prática a política mineral. No nível municipal especificamente, não se conta com uma equipe estável de planejadores especializados, nem tampouco interdisciplinar. A coordenação dos trabalhos está a cargo do Secretário de Obras que conta com apoio de engenheiros e arquitetos, tendo sido contratada assessoria da FAU-PUC de Campinas. Simultaneamente observa-se uma baixa autonomia política da equipe, que delinea um caráter essencialmente técnico à elaboração do plano. Como decorrência assiste-se o desenvolvimento de um processo de ordenamento da mineração no município, capitaneado pela Curadoria do Meio Ambiente, que vem sendo respaldada por órgãos estaduais (CETESB, SMA, DEPRN, IG-SMA e outros).

9 - Outro ponto bastante significativo refere-se à não existência de modelos teóricos de planejamento apropriados às condições socio-política-econômicas do município, o que enseja a necessidade de se buscar uma abordagem mais próxima possível do modelo globalista, pela abrangência deste e possibilidade de compatibilização inter-setorial, através de uma postura mista entre o estruturalismo e o chamado "planejamento para negociação". Contudo, a associação deste ponto com o anterior nos faz crer, como resultado para o município de Itu, num plano de caráter essencialmente físico, de cunho urbano, como decorrência da maior familiaridade técnica com o zoneamento e da competência política nesse sentido. Embora assim restrito, o plano diretor poderá representar uma oportunidade de se minimizar o conflito estabelecido, na utilização do meio físico, entre a mineração e a urbanização, desde que a componente política do processo de planejamento seja habilmente trabalhada.

10 - No âmbito mais geral, cabe reafirmar a necessidade de reestruturação do poder público, a níveis municipal, estadual e nacional, tanto no que se refere a um sistema de planejamento, como observado em outros países, como em relação ao setor técnico-científico das geociências. Somente assim se poderá aproveitar a capacitação técnica existente no país, ampliando-a e gerando produtos socialmente mais consistentes, pela prática do planejamento. Afinal, se não se conseguiu ainda definir que tipo de sociedade se busca organizar e desenvolver no país, neste processo de democratização que se delinea longo e doloroso, o que esperar do planejamento, enquanto processo eminentemente político e meio de sobrevivência da civilização humana?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABGE - (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia) 1982. **Mineração, meio ambiente e o planejamento municipal** São Paulo 25 p. (tese apresentada no XXVI Congr. dos Mun. do Est. de S. Paulo).
- AGRICOLLA, G. 1950. **De re metallica**. New York, Dober.
- ALMEIDA, F. F. M. de 1964. Os fundamentos geológicos do relevo paulista. **Bol. Inst. Geogr. e Geol.**, (41): 169 - 263.
- ALMEIDA, F. F. M. de; HASUI, Y.; NEVES, B. B. de B.; FUCK, R. A. 1977. Províncias estruturais brasileiras. in: SIMP. GEOL. NORDESTE, **Anais ...** Campina Grande. p. 363 - 391.
- ARNOULD, M. 1989. Estudos do impacto da mineração de agregados sobre o meio ambiente na França: legislação; reabilitação de áreas; balanço de 10 anos de experiência. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS. São Paulo. 1989. **Anais...** São Paulo. p. 21 - 24 (promovido pelo DNPM/PRÓ - MINÉRIO).
- AZEVEDO, E. A. 1976 **Avaliação do planejamento municipal no Estado de São Paulo**. Esc. de Eng. de São Carlos - USP 200 p. (Relatório FAPESP).
- BAINBRIDGE, D. A. 1975. **Sand and gravel resources and land use planning: a bibliography**. Monticello, Illinois, Concil of Planning Librarians. Exchange Bibliography nº 1013.
- BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. da. 1965. **Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil**. Boletim Paranaense de Geografia (16/17): 117 - 152.
- BIRKHOLZ, L. B. 1980. Os objetivos e os fundamentos do planejamento territorial. In: BIRKHOLZ, L. B.; NOGUEIRA, B. C.; BRUNA G. C.; DIAS, M. S.; ZAHN C. E.; ROUCA, J. L. C.; ZIMITROWICZ, W. 1980. **Introdução ao planejamento**. São Paulo, EDUSP. p. 19 - 20.
- BITAR, O. Y. 1990. **Mineração e usos de solo no litoral paulista: estudo sobre conflitos, alterações ambientais e riscos**. Campinas, 162 p. (Dissertação de mestrado apres. ao IG-UNICAMP).
- BOBBIO, N.; Mattencci, N.; Pasquino, G. 1986. **Dicionário de política**. Brasília, Ed. Universidade de Brasília. 1328 p.
- BONIZZI, R. 1990. Plano Diretor do Município: I Ciclo de Seminários sobre Direito Municipal **Revista CEPAM**, 1 (2) p. 13-19.
- BRASIL. MME. 1988. **Sumário Mineral**. Brasília, DNPM. 11 p.

- BRUNA, G. C. 1980. O relacionamento entre o planejamento territorial e integral. In: Birkholz, L. D.; Nogueira, B. C.; Bruna, G. C.; Dias, M. S.; ZaIn, C. E.; Rouca, J. L. C.; Zmitrowicz, W. **Introdução ao planejamento**. São Paulo, EDUSP. p. 55 - 59.
- CALLEGARI, N. 1990 a. **O município e o plano diretor**. São Paulo, CEPAM. 32 p.
- \_\_\_\_\_. 1990b. Planejamento municipal: o papel do plano diretor. **Revista CEPAM**, 1 (2): 13 - 19.
- CANEPA, E. M. 1991. A problemática ambiental e a função do Estado numa economia mista moderna. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, 11 (2): 251 - 279.
- CARDOSO, F. H. 1987. Aspectos políticos do planejamento. In: Lafer, B. M. ed. **Planejamento no Brasil**. São Paulo, Editora Perspectiva. p. 161 - 184.
- CAVALCANTI, R. N. 1990. **Caracterização do consumo de agregados minerais em Campinas**. Campinas, 171 p. (dissertação de mestrado apres. ao IG. UNICAMP)
- CINTRA, A. O. & HADDAD, P. R. 1978. **Dilema do planejamento urbano e regional no Brasil**. Rio de Janeiro, Zahar Editores. 253 p.
- CODESPAULO (Companhia de Desenvolvimento de São Paulo) 1983. **Estratégia municipal de desenvolvimento industrial e habitacional - município de Itu**. São Paulo, SICCT. 83 p.
- COGEMIN (Conselho Estadual de Geologia e Recursos Minerais) 1989. **Levantamentos Geológicos no Estado de São Paulo: situação em 1989 e proposição de metas**. São Paulo, SICCT. 49 p.
- CRIMES, P. 1989. Prospecção e avaliação dos recursos de agregados na Inglaterra In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS. São Paulo, 1989 - **Anais...** São Paulo. p. 85 - 89 (promovido pelo DNPM/Pró-Minério).
- DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) 1972. **Atlas pluviométrico do Estado de São Paulo: 1941 - 1970**. São Paulo, Sec. Obras. 84 p.
- DAVIDOVICH, F. R. & FREDRICH, O. M. B. de L. 1988. Urbanização no Brasil. In: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Brasil: uma visão geográfica nos anos 80**. Rio de Janeiro. p. 13 - 85.
- DOORNKAMP, J. C.; BRUNSDEN, D.; COOKE, R. V.; JONES, D. K. C; GRIFFITHS, J. S. 1987. In: Culshaw, M. G.; Bell, F. G.; Cripps, J. C; O'Hara, M. ed. **Planning and engineering geology**. London, Geological Society Engineering Geology. p 215 - 219
- DRAKE, B. 1989. The best laid land-use plans... . **Pit & Quarry**, 81 (8): p. 20.

- EARNEY, F. C. F. 1975. **Mining, planning and the urban environment: an annotated bibliography.** Monticello, Illinois, Council of Planning Librarians ed. Exchange Bibliography nº 8810.
- ERTHAL, F. L. C. 1984. **mineração em áreas urbana: o caso das pedreiras da região metropolitana do Rio de Janeiro e seus desdobramentos.** In: CONGR. BRAS. GEOL., 33. Rio de Janeiro, 1984. **Anais...** Rio de Janeiro, SBG.
- GODOY, A. M. 1989. **Caracterização faciológica, petrográfica e geoquímica dos maciços Sorocaba e São Francisco.** São Paulo, 220 p. (Tese de doutoramento apres. ao Inst. de Geociências da USP).
- GOLDMAN, H. B. 1961. **Urbanization-impetus and detriment to the mineral industry.** *Mining Engineering*, 13 (7): p. 717 - 718.
- GONZALEZ, J. 1990. **Extração de areia é cada vez mais difícil.** *Brasil Mineral*, 7 (75): 24 - 30.
- GRIFFITH, J. J. 1989. **Zoneamento: uma análise crítica.** *Ambiente, revista CETESB de tecnologia*, 3 (1): p. 20 - 25.
- GUEDES, F. L. A.; MILOCO, H. A.; ARRUDA, J. Q. 1989. **Planejamento regional, conurbação Itu-Salto, prescrição do patrimônio histórico e incremento turístico, sistema viário e locação, e zoneamento.** São Paulo, 52 p. (Seminário de pós-graduação - FAU-USP).
- GUIMARÃES, J. E. P. 1981. **Epítome da história da mineração.** São Paulo, Art Editora/Sec. de Estado da Cultura. 173 p.
- HACKSPACKER, P. C.; WERNICK, E.; OLIVEIRA, M. A. F. de; GODOY, A. M.; VALERIANO, C. de M.; ANGELI, N.; GALEMBECK, T. M. B.; ARTUR, A. C.; FULFARO, V. J.; ZANARDO, A.; LEITE, JR., W. B. 1988. **Projeto Cabreúva. Geologia das quadrículas Cabreúva e Moreiras.** São Paulo, escala 1:25.000. Pró-Minério/IGCE. 2v. 172 p.
- HERFINDAHL, O. 1961. **Why the conflict... a general vision.** *Mining Engineering*, 13 (7): p. 710 - 713.
- HERRMANN, H. 1990. **Política do aproveitamento de areia no Estado de São Paulo: dos conflitos existentes às compatibilizações possíveis.** Campinas, 274 p. (Dissertação de mestrado apres. ao IG - UNICAMP).
- HIRATA, R. C. A.; FERNANDES, A. J.; YOSHINAGA, S.; PRESSINOTTI, M. M. N.; NOGUEIRA, S. A. A.; LEMOS, A. C. P. N. 1991. **Aplicação e discussão do método de unidades homogêneas para o planejamento territorial: estudo de caso de Itú (SP).** In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, 1991 **Anais...** São Paulo, SBG (no prelo).

- HYMAN, D. N. 1983. **Public finance, a contemporary application of theory to policy**. New York, CBS College Publishing. 700 p.
- IG (Instituto Geológico) 1991. **Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Itu (SP)**. São Paulo SMA. 3v.
- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) 1978. **Levantamentos das condicionantes do meio físico e estabelecimento de critérios normativos para a ocupação urbana dos morros de Santos e São Vicente (carta geotécnica)**. São Paulo. IPT. (Rel. 11. 599).
- \_\_\_\_\_. 1986. **Estudo de métodos de lavra de areia e de processos de reabilitação de áreas mineradas. RMSP. Fase 1 - São Paulo, IPT (Rel. 26644)**.
- \_\_\_\_\_. 1990. **Mercado produtor mineral do Estado de São Paulo, levantamento e análise**. São Paulo, Pró-Minério. 188 p.
- LAFER, C. 1987. Observações sobre o plano de metas In: Lafer, B. M. ed. 1987. **Planejamento no Brasil**. S. Paulo, Ed. Perspectiva. p. 35 - 50.
- LEMOS, A. C. P. N. 1985. A mineração e o meio ambiente. **Jornal Geólogo** nº 28.
- LEMOS A. C. P. N.; CAMPOS H. C. N. S.; BITAR, O. Y.; Monforte, R. A. 1986. **Planejamento e manejo minerário: uma proposta para a participação do município no ordenamento e desenvolvimento da mineração**. São Paulo, SUDELPA 26 p. (Boletim Técnico nº 2).
- LEMOS, A. C. P. N.; SOARES, P. V.; NOGUEIRA, S. A. A. 1990a. Riscos geológicos - geométricos da mineração: estudo de caso do município de Sorocaba. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, São Paulo, 1990. **Anais...** São Paulo, ABGE. V.1, p. 293 - 304.
- LEMOS, A. C. P. N.; SANTORO J.; SOARES, P. V.; HIRATA, R. C. A. 1990 b. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento territorial: a experiência do Instituto GEOLÓGICO no município de Sorocaba (SP). In: CONGR. BRAS. GEOL., 36, Natal, 1990. **Anais...** Natal, SBG V.2, p. 759 - 769.
- LOEB, R. 1987. Aspectos do planejamento territorial urbano no Brasil In: Lafer, B. M. ed. 1987. **Planejamento no Brasil**. São Paulo Editora Perspectiva. p. 139 - 160.
- MACHADO, I. F. 1989. **Recursos Minerais: política e sociedade**. São Paulo. Edgard Blucher Ltda. 410p.
- MACHADO, P. A. L. 1987. Regulamentação do estudo de impacto ambiental. **Engenharia. revista do I. E.** nº 463: p.33 - 36.
- MADDOCK, T. 1961. Reservoirs or mines: can their value be equated? **Mining Engineering**, 13 (7): p. 15 - 717.

- MARTINS, L. A. M. 1987. **Estado e exploração mineral no Brasil: um levantamento básico**. São Paulo 344 p. (Tese de doutorado apres. à Escola Politécnica da USP).
- MELO, L. A. Jr. 1991. **Panorama da indústria de rochas ornamentais e oportunidades para o Ceará**. Campinas. 162 p. (Dissertação de mestrado apresentada ao IG-Unicamp)
- MINEROPAR (Minerais do Paraná S/A) 1990. **Levantamento das potencialidades minerais do Município de Foz de Iguaçu**. Curitiba, Sec. Especial da Ciênc., Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. 83 p.
- MORÃES, M. C. C. C. de & CORRÊA, M. A. S. 1979. **Isto é Itu**. Ottoni & Cia Ltda - Pref. da Estancia do Município de Itú. 138 p.
- MORRISs, R. A. 1989. Aspectos da regulamentação e de uso do solo da mineração de agregados nos Estados Unidos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS São Paulo. 1989. Anais... São Paulo. P. 105 - 108 (promovido pelo DNPM/Pró-Minerio).
- MULDER, E. F. J. de 1990. Engineering geological maps: a cost benefit analysis. **Environmental geology and water sciences**, 16 (1): p. 23 - 28.
- NARDY FILHO. 1950. **A cidade de Itu - crônicas históricas**, São Paulo p. 7-9.
- \_\_\_\_\_. 1951. **A cidade de Itu. Cronologia ituana**, São Paulo. p. 261 - 264.
- NOGUEIRA, B. C. 1980. Objetivos do planejamento. In: Bir Kholz, L. B.; Nogueira, B. C.; Bruna, G. C.; Dias, M. S.; Zahn, C. E.; Rouca, J. L. C.; Zmitrowicz, W. **Introdução ao planejamento**. São Paulo, EDUSP. p. 21 - 27.
- NOGUEIRA JR, J.; SILVA, G. C. W. A.; ERTHAL, F. L. C. 1984. Realocação de pedreiras em regiões metropolitanas: modelo locacional utilizado no estudo de viabilidade de uma locação programada do parque produtor de brita da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: CONGR. BRAS. GEOL. de ENG., 4, Belo Horizonte, 1984. **Anais...** Belo Horizonte, ABGE.
- ONTARIO, 1977. **A policy for mineral aggregate resources management**. Report of the Ontario Mineral Aggregate Working Party. M. N. R., Toronto 232p.
- PASCHOLATTI, E. M.; VLACK, S. R. F.; AMARAL, G. 1987. Contribuição ao conhecimento da suite intrusiva de Itu. IN: SIMP. REG. GEOL., 6, Rio Claro, 1987. **Atas...** Rio Claro, SBG, 1: 47 - 62.
- PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BIRSTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de; PRADINI, F. L. 1981. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, IPT. 2v.

- PRIMEL, L. 1989. Planejamento e administração da exploração dos recursos de agregados na França. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS. São Paulo, 1989. Anais... . São Paulo. p. 101 - 104 (promovido pelo DNPM/PRÓ-MINÉRIO).
- RATTNER, H. 1979. **Planejamento e bem estar social**. São Paulo, Editora Perspectiva. 234 p.
- ROBINSON, B. 1984. Environmental protection: a cost-benefit analysis. **Mining Magazine**, nº 142. p. 118 - 121.
- RONCA, J. L. C. 1979. **A urbanização no Brasil, fatores preponderantes, sua interação com o desenvolvimento**. São Paulo. 652 p. (Dissertação de mestrado apres. à Escola Politécnica da USP).
- RUDAWSKY, O. 1986. **Mineral Economics**. Netherlands, Elsevier science publishers. 192 p.
- RUIZ, M. S. 1989. **O conflito entre urbanização e mineração de argilas no Município de Campinas: estudo de caso - bairro Santa Lucia**. Campinas. 127 p. (Dissertação de mestrado apres. ao IG-UNICAMP).
- SANTOS, H. S. S. 1966. Microscopia eletrônica de argilas brasileiras utilizadas na indústria cerâmica de São Paulo In: Souza Santos, P. S. 1975. **Tecnologia de Argilas v. 2**. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda. p. 398.
- SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados) 1990 Sistema de informações municipais (S.E.P.)
- \_\_\_\_\_. Tab- 16 01 01 - **Pop. urbana e rural, densidade e grau de urbanização (1980)**.
- \_\_\_\_\_. Tab- 16 01 03 - **Demografia, população pop. res., increm. total veget. e migrat. e taxa de incr. anual (1980)**.
- \_\_\_\_\_. Tab- 16 01 10 - **Estimativa anual popul. por faixa etária e sexo (1990)**
- \_\_\_\_\_. Tab- 25 01 01 - **Emprego e rend. pop. idade ativa por setor e condição de atividade (1980)**.
- \_\_\_\_\_. Tab- 25 02 01 - **Emprego e rend. pessoal ocupado por setor e sexo (70,80)**.
- \_\_\_\_\_. Tab- 25 02 03 - **Emprego e rend. pessoal ocupado por gênero de ind. (1980)**.
- SCTDE (Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico) 1990. **Mercado produtor mineral do Estado de São Paulo**. São Paulo, Pró-Minerio. 185 p.
- SINGER, P. 1987. **Economia política da urbanização**. São Paulo, Editora Brasiliense 145 p. 11ª Edição.

- SCHIMIDT, B. V. 1983. **O Estado e a política urbana no Brasil**. Porto Alegre. Editora da Universidade, VFRGS. 213 p.
- SCOTT, D. W. 1989. Legislação e planejamento de recursos de agregados em Ontario/Canadá. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS. São Paulo, 1989. **Anais...** São Paulo. p. 109 - 116 (promovido pelo DNPM/Pró-Minerio).
- TOBIN, K. R. 1989. Necessidades atuais e futuras de agregados nos Estados Unidos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MINERAÇÃO EM ÁREAS URBANAS. São Paulo, 1989 - **Anais...** São Paulo. p. 71 - 75 (promovido pelo DNPM/Pró-Minerio).
- TONNIES, G. 1985. Spatial management and regional planning in the Federal Republic of Germany. In: Arndt, P & Lüttig, G. W. ed. 1987. **Mineral resources extration, enviromental protection and land-use planning in the industrial and developing contries**. Stuttgart, E. Schweizerbart 'sche Verlagsbuchhandlung. p. 73 - 82.
- TRINDADE, J. B. & Toscano, J. W. 1980. **Diagnóstico geral da cidade de Itu para a implantação de um programa de ação cultural**. São Paulo, CONDEPHAAT/J.W. Toscano Arquitetos Associados. (Relatório final) v.4.
- VALVERDE, F. M. & KiyotaMi, M. A. 1986. Mineração em áreas urbanas. **Brasil Mineral**, 4 (30): 31 - 36.
- ZMITROWICZ, W. 1980. Considerações sobre o conceito de planejamento. In: Birkholz, L. B.; Nogueira, B. C.; Bruna, G. C.; Dias, M. S.; Zahn, C. E.; Rouca, J. L. C.; Zmitrowicz, W. 1980. **Introdução ao planejamento**. São Paulo, EDUSP. p. 17 - 18.
- ZUNQUETTE, L. V. 1987. **Análise crítica da cartografia geotécnica e proposta metodológica para condições brasileiras**. São Carlos 4v. (Tese de doutoramento apres. à Esc. Eng. de São Carlos).
- WARREN, K. 1973. **Mineral resources**. England, Peugin Books Ltd. 272 p.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- AMARAL, G. & PASCHOLATI E. M. 1990. Aspectos metalogenéticos da suíte intrusiva de Itú. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. ANAIS... Natal, SBG. V. 3, p. 1275 - 1280.
- ARNDT, P. & LÜTTIG, G. W. 1987. **Mineral resources, extration, enviromental protection and laud use planning in the industrial and developing contries.** Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- BRASIL M. M. E. 1980. **Plano diretor de mineração para a região metropolitana de São Paulo: diagnóstico e diretrizes.** São Paulo. D.N.P.M. V. 2. (Rel. Síntese).
- \_\_\_\_\_. 1984. **Código de mineração e legislação correlativa.** Brasília. D.N.P.M. 291 p.
- \_\_\_\_\_. 1985. **Manual técnico de geologia.** Brasília, D.N.P.M. (Norma Técnica 15). 354 p.
- CARTER, R. A. 1989. - Reclamation: A regulatory view. **Rock Products**, 92 (10): 58 - 63/74.
- CARTER, R. A. 1989. Landfills Can be profitable. **Rock Products**, 92 (12): 58 - 62.
- CARTER, R. A. 1990. Planning for second uses. **Rock Products** 93 (1): 66 - 71.
- CARTER, R. A. 1990. Reclamation grows overseas. **Rock Products**, 93 (2): 40 - 47.
- DAWBOR L. 1987. **Introdução ao Planejamento Municipal São Paulo**, Editora Brasiliense. 127 p.
- DERYCKE, P. H. 1971. **La economia urbana.** Madrid, Instituto de Estudios de Administracion Local. 267 p.
- DOLL, E. C. 1988. Relation of public policy to reclamation goals and responsibilities. In: ROSSMER, L. R. ed. **Reclamation of surface mined lands.** Flórida, Boca Raton. V.1, p. 41-53.
- ERTHAL, F. L. C. 1990. Realocação de pedreiras: planejamento de governo aplicado à atividade mineral no Rio de Janeiro. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. **Anais...** Natal, SBG.
- ERVIN, D. E. & F. FITCH, J. B. 1979. Evaluating alternative compensation and recapture techniques for expanded public control of land use. **Nat. Res. J.** 19 (1): 21 - 41.
- GARCIA, R. M. 1989. **Contribuição à formulação de políticas públicas relativas ao meio ambiente.** Campinas, NEPAM - UNICAMP, 50 p. (cópia xerocopiada).

- HERRICK, R. A. 1973. Reasonable cost approaches to meeting environmental regulations. **Pit & Quarry**, 65 (9): p 73 - 75/107.
- HOLE JR. E. E. 1973. The environment and the sand/gravel industry. **Pit & Quarry**, 65 (9): p 65 - 72.
- HUHTA, R. S. 1990. People of the future. **Rock Products** 93 (7): p. 15.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) 1990. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação** Brasília, IBAMA. 96 p.
- KUHAR, M. S. 1989. Not in my back yard! **Pit & Quarry**, 82 (8): p 50 - 54.
- LEGGET, R. F. 1973. **Cities and geology**. New York, Mac Graw-Hill Book Company. 624 p.
- LEMOES, A. C.; SOARES, P. V.; NOGUEIRA, S. A. A. 1991. Avaliação da potencialidade mineral do município de Itú, como subsídio ao plano diretor: uma proposta metodológica. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, 1991. **Anais...** São Paulo, SBG (no prelo).
- LIBANORI, A. 1991. Incentivos econômicos para controlar a poluição. **Ambiente, revista CETESB de tecnologia**, 5 (1): p. 21 - 25.
- LOOFBOURAW, R. L. 1966 Will aggregate shortages drive stone producers underground? **Rock Products** 69 (10): 67 - 75.
- MAURO, C. R. C. 1977. **Os modelos teóricos do planejamento: incremental, global e estrutural - suas definições, inter-relações e condições de aplicabilidade ao caso brasileiro**. São Paulo, 19 p. (Seminário de pós-graduação - FAU - USP).
- MICHARD, D. 1989. Dredgers face tougher rules. **Rock products**, 92 (6): p. 49 - 50.
- MUNSHOWER, F. F. & JUDY, C. 1988. Resource perspectives and the surface mine regulatory system. In: Hossner, L. R. ed. **Reclamation of Surface mined lands**. Florida, Boca Raton. v.1, p. 19 - 40.
- NARDY FILHO, F. 1928. **A cidade de Itu - histórico da sua fundação e dos seus principais monumentos**. São Paulo, Escolas Profissionais Salecianas. p. 238-239.
- RATTNER, H. 1974. **Planejamento urbano e regional**. São Paulo, Editora Nacional. 161 p.
- SILVA, M. da R. 1990. Situação e perspectivas dos planos diretores. **Brasil Mineral**, 7 (75): p. 32-35.