IPT

PARECER TÉCNICO Nº 14002-301

BASES TÉCNICAS PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA – MUNICÍPIOS DE REGISTRO, SETE BARRAS, JUQUIÁ, MIRACATU, JACUPIRANGA E IGUAPE.

Centro de Tecnologia de Obras de Infra-estrutura – CT-Obras
Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SRM

CLIENTE: Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo – SD
Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios – PATEM
Prefeituras Municipais de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu,, Jacupiranga e Iguape.

Dezembro / 2007

IPT
Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PARECER TÉCNICO Nº 14002-301

BASES TÉCNICAS PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA – MUNICÍPIOS DE REGISTRO, SETE BARRAS, JUQUIÁ, MIRACATU, JACUPIRANGA E IGUAPE.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA

CT-OBRAS

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SRM

CLIENTE: Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo – SD
Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios – PATEM
Prefeituras Municipais de Registro, Juquiá, Miracatu, Sete Barras, Jacupiranga e Iguape.

Dezembro/2007

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

RESUMO

O projeto estabelece um modelo de zoneamento minerário na região do Vale do Ribeira composta pelos municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape utilizando metodologia desenvolvida no IPT, que consiste da integração de um conjunto de bases temáticas ou planos de informações envolvendo potencial geológico, processos minerários, zoneamento institucional da região, uso e ocupação do solo, e as características da atividade de mineração instalada. O resultado do modelo define a zona em que a mineração é admitida de maneira preferencial; em que será permitida de maneira controlada; a bloqueada, onde a atividade não é permitida; e analisa a situação atual, as tendências e as perspectivas para a atividade minerária já existente. O conteúdo do Parecer Técnico dará suporte ao planejamento e às ações políticas do poder público local, e outras políticas de estado visando a gestão, o ordenamento territorial, e o desenvolvimento sustentável do setor produtivo mineral nesta região do Vale do Ribeira.

Palavras-Chave: Modelo de zoneamento minerário, ordenamento territorial, desenvolvimento sustentável, mineração no Vale do Ribeira.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 OBJETIVOS 1

3 CONSIDERAÇÕES gerais 1

4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 9

5 GEOLOGIA 15

5.1 Aspectos gerais 15
5.2 Potencial geológico dos bens minerais 20
5.2.1 Areia e cascalho para construção civil 20
5.2.2 Pedra britada para construção civil 22
5.2.5 Fosfato 27
5.2.6 Caulim 29
5.2.7 Rochas calcárias 30
5.2.8 Turfa 32
5.2.9 Talco 33

6 LIMITAÇÕES NATURAIS E LEGAIS PARA A MINERAÇÃO 35

6.1 Zoneamento Institucional 36
6.1.1 Unidades de Conservação 36
6.1.2 Leis de Uso e Ocupação 42
6.1.3 Resultados do Zoneamento Institucional 48
6.2 Uso e ocupação do solo (cobertura de terras) 48
6.2.1 Categorias de uso e cobertura das terras 51
6.3 Distribuição das categorias de uso e ocupação das terras 54
6.4 Processos de direitos minerários incidentes na região em estudo 55

7 FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO REGIONAL 58

7.1 Metodologia 59
7.2 Atributos das áreas constantes nas cartas temáticas 60

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

7.2.1 Uso e ocupação do solo 60
7.2.2 Zoneamento Institucional 63
7.3 Resultado da Integração das Bases Temáticas 65
7.4 Análise quantitativa dos resultados do modelo de zoneamento minerário 65

8 CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA 67

8.1 Localização 68
8.2 Setor produtivo de areia 72
8.2.1 Métodos de Lavra e Ciclos Básicos de Produção de Areia (CBP) 72
8.2.2 Análise da mineração de areia instalada na região 76
8.3 Setor produtivo de brita 85
8.3.1 Método de Lavra e Ciclo Básico de Produção de Brita (CBP) 85
8.3.2 Análise da mineração de brita instalada na região 89
8.4 Setor produtivo de argila 93
8.5 Setor produtivo de água mineral 95
8.6 Setor produtivo de fosfato 97
8.7 Setor de extração de cascalho e de material de empréstimo 97
8.8 Síntese da análise da atividade de mineração para o zoneamento minerário 100

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 101

FIGURAS

Figura 1 - Localização dos municípios no Estado de São Paulo 10
Figura 2 - Evolução da arrecadação da CFEM no período 2003-2006. 14
Figura 3 - Mapa de Potencial Geológico de areia e cascalho. 22
Figura 4 - Mapa de Potencial Geológico de brita. 23
Figura 5 - Mapa de Potencial Geológico de argila. 25
Figura 6 - Mapa de Potencial Geológico de água mineral. 27
Figura 7 - Mapa de Potencial Geológico de rocha fosfática. 28
Figura 8 - Mapa de Potencial Geológico de caulim 30
Figura 9 - Mapa de Potencial Geológico de calcário. 31
Figura 10 - Mapa de Potencial Geológico de turfa. 33

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Figura 11 - Mapa de Potencial Geológico de talco. 34
Figura 12 - Imagem obtida a partir do satélite CBERS-2 sobre a cidade de Sete Barras. 49
Figura 13 - Distribuição das categorias de Uso e Ocupação (cobertura das terras) na região em estudo do Vale do Ribeira. 51
Figura 14 - Distribuição dos processos por fase nos municípios da região em estudo. 57
Figura 15 - Distribuição dos processos DNPM na região em estudo do Vale do Ribeira, em relação ao Zoneamento Minerário. 67
Figura 16 - Lavra por dragagem em leito de rio ou cava submersa. 74
Figura 17 - Fluxo de operações contendo dragagem hidráulica em leito de ou cava submersa 75
Figura 18 - Seqüência das operações de lavra de uma pedreira com perfuração e desmonte rochoso. 87
Figura 19 - Fluxograma típico de operações unitárias de uma pedreira. 88

QUADROS

Quadro 1 - Dados territoriais dos municípios. 10
Quadro 2 - Dados demográficos dos municípios. 11
Quadro 3 - Dados sobre as condições de vida nos municípios. 11
Quadro 4 - Dados de empregos ocupados nos municípios. 12
Quadro 5 - Dados sobre distribuição de empregos e estabelecimentos nos municípios... 13
Quadro 6 - Dados de receitas municipais. 13
Quadro 7 - Arrecadação da CFEM no período de 2003-2006. 14
Quadro 8 - Bens minerais nos municípios em estudo. 35

TABELAS

Tabela 1 - Grupos e categorias de uso e cobertura das terras e respectivas áreas na região em estudo (municípios de Registro, Juquiá, Miracatu, Sete Barras, Jacupiranga e Iguape). 50
Tabela 2- Fase dos processos incidentes na região em estudo do Vale do Ribeira. 56
Tabela 3 - Distribuição das áreas oneradas. 58

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 4 - Categorias do uso do solo e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.....63
Tabela 5 - Categorias do zoneamento institucional e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.....64
Tabela 6 - Distribuição das áreas oneradas no modelo de zoneamento minerário obtido.66
Tabela 7 - Localização e situação atual das instalações dos empreendimentos vinculados à atividade de mineração.....69
Tabela 8 - Situação atual das cascalheiras e áreas de extração de material de empréstimo.....71
Tabela 9 - Distribuição da atividade de mineração no modelo de zoneamento minerário. 100

ANEXOS

ANEXO A - MAPA GEOLÓGICO PREVISIONAL DE RECURSOS MINERAIS.....106
ANEXO B - MAPA DE ZONEAMENTO INSTITUCIONAL.....108
ANEXO C - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....110
ANEXO D - PROCESSOS MINERÁRIOS DOS MUNICÍPIOS.....112
ANEXO E - MAPA DE PROCESSOS DNPMNAS FASES RPQP, AVPQ E OUTROS.....131
ANEXO F - MAPA DE PROCESSOS DNPM NAS FASES RQCL, CLAV E RGLI.....133
ANEXO G - MAPA DE ZONEAMENTO MINERÁRIO.....135
ANEXO H - DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS MINERÁRIOS NO ZONEAMENTO.....137
ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS NO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO.....139
ANEXO J - FOTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA.....141

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

1 INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico corresponde à proposição de trabalho estabelecida no Ofício GS. SD. No 529/07 de 3 de julho de 2007 da Secretaria de Desenvolvimento do Governo do Estado de São Paulo que, pelo Patem – Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, atende à solicitação da Prefeitura Municipal de Registro enviada para a Secretaria via Ofício No 0600/06 de 2 de outubro de 2006 para elaboração dos serviços técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, pleiteados pelos municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape.

A região objeto deste estudo abrange um pólo importante de produção de substâncias minerais, em especial para uso da construção civil, e ao mesmo tempo abriga outras atividades de natureza agrícola e áreas importantes do Estado de preservação ambiental.

2 OBJETIVOS

O projeto tem por objetivo o estabelecimento das bases técnicas para formulação de um modelo de zoneamento minerário da região em estudo visando o ordenamento territorial e a promoção do desenvolvimento sustentável da atividade de mineração. Com os resultados obtidos no projeto, o intuito é a elaboração das diretrizes para orientar a aplicação do zoneamento minerário, o qual deverá, no futuro, ser inserido nos Planos Diretores dos municípios abrangidos pelo estudo, e também poderá servir como referência técnica para os trabalhos vindouros no âmbito do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro na região.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com as concepções estabelecidas em Sintoni (12º Congresso do IBRAM, 2007), o ordenamento territorial no sentido mais amplo está constitucionalmente fixado no artigo 21, inciso IX, da Constituição Federal de 1988, segundo o qual compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social. Fica bastante clara a vinculação legal dos planos nacionais e regionais de ordenação do território aos planos de desenvolvimento econômico e social. O conceito de ordenamento territorial contém, implicitamente, a idéia

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de se organizar a ocupação, o uso e a transformação do território, com o objetivo de satisfazer as demandas econômicas, sociais e ambientais. Desta forma, pressupõe um modelo de governabilidade que possibilite a conjugação de ações de governo com o mercado e com a sociedade civil para que exista a capacidade de implementação e administração dos processos decisórios incorporados nas políticas territoriais. A configuração territorial (espaço físico) define e condiciona uma série de possibilidades de investimentos e dirige, portanto, os processos de concentração e desconcentração da economia, sendo a sua materialização resultado de articulações entre a ação do Estado, as estratégias de concorrência vigentes no mercado e as demandas sociais oriundas da sociedade civil. O ordenamento territorial resulta do arranjo institucional dessas articulações e envolve ações de gestão do território, desenvolvimento regional e planejamento territorial.

Ainda conforme preconiza Sintoni (12º Congresso do IBRAM, 2007), a gestão do território deve corresponder à pratica das relações de poder (nos três níveis do poder público) necessárias para dirigir, no tempo e no espaço, a coerência das múltiplas finalidades do território, decisões e ações, pactuando, em diferentes escalas, as propostas de desenvolvimento. A busca do desenvolvimento regional deve definir um conjunto de ações para promover processos socioeconômicos em áreas definidas do território, que induzam ao bem estar social e à redução das desigualdades, com uma visão integradora e sustentável.

O planejamento territorial deve envolver um conjunto de diretrizes, políticas e ações programadas, com objetivo de alcançar um ordenamento e uma dinâmica de ocupação desejáveis. É evidente, no entanto, que o arranjo de tais diretrizes depende de perfeita articulação política, mas subordina-se, principalmente, ao conhecimento do meio físico, razão pela qual, entidades diversas preconizam o Ordenamento Territorial Geomineiro (OTGM) como base fundamental para o ordenamento territorial. Não se deve planejar adequadamente o uso de um espaço territorial sem o conhecimento das potencialidades em termos de recursos naturais (minerais, hídricos e florestais) e de suas fragilidades.

A mineração é forma individualizada de uso e ocupação do solo, e, como tal, deve estar contemplada em todos os estudos relativos ao ordenamento territorial dos municípios, integrados em ordenamentos de regiões e dos Estados. Nunca é demais repetir a importância da mineração no desenvolvimento socioeconômico e melhoria da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

qualidade de vida das populações, pelo fornecimento de matérias-primas e insumos, servindo como base para a construção civil, às indústrias de transformação, à agroindústria, e como supridora de insumos energéticos. No entanto, é lógico que as atividades de mineração somente são possíveis nos locais em que condicionamentos geológicos propiciaram a formação de depósitos minerais, e nessa situação, não podendo ser remanejadas, disputam espaço para sua instalação com outras formas de uso e ocupação do solo.

As tentativas de ordenamento espacial da mineração, no Brasil, iniciaram-se em São Paulo no final da década de 1970, com a elaboração do “Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo”, por iniciativa do Departamento Nacional da Produção Mineral e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Também nessa época, iniciaram-se ações de planejamento dos “Distritos Mineiros”. Na década seguinte, nos mesmos moldes do PDM/RMSP, foram desenvolvidos planos diretores de mineração para outras regiões metropolitanas e capitais de estados. Amparados na definição de depósitos minerais e reservas lavráveis, nenhum desses documentos continha a preocupação de inserção em instrumentos de gestão territorial, estes de âmbito municipal, como por exemplo, as leis de parcelamento do solo ou eventuais planos de expansão urbana.

A Constituição Federal trouxe para os municípios, em 1988, a obrigatoriedade de elaboração de Planos Diretores Municipais, enfocando aspectos de planejamento do desenvolvimento urbano. Começam nessa época a se consolidar conflitos da expansão urbana com as atividades de mineração. A preocupação de inserir a mineração como item de análise na elaboração de planos diretores surge em trabalhos do IPT, atendendo programas da SICCT (hoje SD – Secretaria de Desenvolvimento), demonstrando a necessidade de preservar a mineração, principalmente de bens minerais de uso na construção civil, pela sua função na construção e manutenção das cidades. Inicialmente obrigatório, e limitado ao solo urbano, apenas para os municípios com mais de 20.000 habitantes, hoje, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10/01/2001), relaciona uma série de situações em que, independente do número de habitantes, os municípios têm obrigatoriedade de elaborar planos diretores, incluindo também o solo rural. Desde 1989, para o Estado de São Paulo, todos os municípios são atingidos por essa obrigação.

Apesar de já constar em documentos específicos anteriores, a idéia de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

incorporação do zoneamento minerário nos planos diretores municipais somente começou a ser aplicada e aperfeiçoada nos anos mais recentes, seguindo os moldes de "ordenamento territorial geomineiro", em projetos desenvolvidos pelo IPT para o Patem – Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, da SCTDE (hoje SD).

Do ponto de vista conceitual, o resultado dos trabalhos desenvolvidos neste projeto está condicionado e orientado pelas responsabilidades que são atribuídas ao poder público, observando-se que, conforme Obata e Sintoni *in* Tanno e Sintoni (2003): *"Ao município cabe dispor de instrumentos legais que contemplem a coexistência da mineração com o desenvolvimento urbano, com a agricultura e com a conservação ambiental. Por isso, a mineração deve estar inserida nos programas de desenvolvimento socioeconômico e planejamentos urbanos e regionais, assegurando, dessa forma, o suprimento contínuo, estável e harmônico dos bens minerais para a melhoria e qualidade de vida das populações."* Desta forma, as bases estabelecidas para o zoneamento minerário, conduzido e elaborado utilizando-se critérios técnicos vinculados às prerrogativas legais vigentes para uma região produtora mineral, devem se constituir em um **instrumento técnico a serviço das necessidades e atribuições dos poderes públicos nas diferentes instâncias, ou seja, municipal, estadual e federal**.

Os fundamentos preconizados pelos mesmos autores tratam do papel do poder público municipal, contudo podem se estender às demais esferas de poder (estadual e federal). Comentam-se de maneira sintética, as diretrizes gerais que devem orientar a gestão da atividade de mineração.

- Adicionalmente à satisfação do atendimento das necessidades básicas de consumo de insumos e produtos minerais pela população, a mineração é uma atividade econômica geradora de uma série de outros ganhos à coletividade apontando-se a geração de empregos, de rendas, tributos e compensações financeiras, facilitando ainda o acesso a uma série de substâncias minerais, em especial daquelas consideradas de uso social – areia, brita, argila, materiais de empréstimo, rochas de cantaria para construção civil; e rochas carbonáticas para corretivo agrícola. Soma-se ainda o fato de que **empreendimentos de mineração podem funcionar como fator de desencadeamento do desenvolvimento regional**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- Visto o caráter indispensável da mineração para a sustentação e melhoria do padrão de vida social e na geração de benefícios econômicos, a sua **convivência com o meio social e ambiental não é necessariamente pacífica,** podendo criar um campo fértil de discussões e problemas, em diversas esferas da sociedade. A atividade de mineração, desde a fase de pesquisa durante a sua vida operacional até o momento do fechamento da mina (às vezes caracterizada pelo simples abandono da área lavrada), pode provocar uma série de impactos ambientais indesejáveis de maior ou menor intensidade, e gerar disputas ou confrontos pelo espaço territorial com outros agentes de uso e ocupação do solo, tais como agricultura, turismo, assentamentos urbanos, e interesses conservacionistas e de preservação do meio ambiente.

- As características acima mencionadas demandam a necessidade de compatibilização da convivência dessas diferentes formas de atividade econômica e da harmonia com a conservação do meio ambiente. Análises setoriais, conduzidas pelos agentes institucionais envolvidos, são fundamentais e devem ser de conhecimento e contar com a participação pública dos agentes interessados. A integração destas análises e a definição das alternativas são desafios constantes ao poder público nos seus propósitos de planejar e gerir as atividades, assegurando a obtenção dos maiores benefícios possíveis com o menor custo social e ambiental. No plano municipal é mister o conhecimento adequado dos reflexos proporcionados pela atividade mineral, bem como do exercício das prerrogativas que a legislação lhe confere.

Considerando as atribuições inerentes ao poder público, sua ação pode ocorrer basicamente sob três formas:

a) exercício das atribuições legais relativas à mineração;

b) formulação de políticas institucionais atreladas aos instrumentos de gestão pública, no caso do município – Lei Orgânica, Planos Diretores e Lei de Uso e Ocupação do Solo; e no caso do Estado – políticas estaduais de gestão e ordenamento da mineração envolvendo licenciamento, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, etc.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

c) ações coordenativas atuando como agente articulador dos vários atores públicos (municipal, estadual e federal) e privados (setores empresariais e associações representativas da sociedade civil) que interagem na solução de demandas relacionadas à mineração tais como conflitos, regularização, fomento à atividade, ações conjuntas e de interesse coletivo, entre outras.

Cabe ainda destacar que a atividade de mineração e os recursos minerais devem ser inseridos no Plano Diretor Municipal e na Lei de Uso e Ocupação do Solo, constituindo componentes intrínsecos devidamente conhecidos e integrados. Destacam-se três fatores fundamentais da atividade mineral para efeito de planejamento e gestão nas esferas de governo.

- potencial mineral - vocação natural do meio físico para a existência de substâncias minerais de interesse econômico;
- situação da atividade produtiva – existência efetiva de empreendimentos ou com expectativa de operação, escalas de produção, capacidade instalada, áreas ocupadas, vida útil das reservas, condições do licenciamento ambiental e da regularidade dos títulos, planos de reabilitação das áreas mineradas, geração de emprego e renda;
- disponibilidade de recursos minerais – cuja avaliação deve ser conduzida pela ponderação dos fatores positivos (potencial mineral, produções e projeções de demanda) com os fatores competidores ou conflitantes (restrições ambientais, outras formas de uso e ocupação, áreas especialmente reservadas).

Uma vez diagnosticados e detalhados tais fundamentos pode-se estabelecer um zoneamento minerário, que constitui o resultado final da análise de um conjunto de produtos de natureza técnica, legal e econômica, que conduz à configuração de áreas mais ou menos apropriadas para o desenvolvimento da mineração.

Entre os planos de informação (textos e mapas temáticos) a serem integrados, que devem ser conduzidos com maior ou menor grau de detalhamento, ou adquirir importância diferenciada na região a ser investigada alguns são especialmente recomendados.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- caracterização do meio físico: contendo informações disponíveis sobre geologia, geomorfologia, pedologia, hidrogeologia e geotecnia, podendo, em alguns casos específicos, apresentar detalhamento quando à suscetibilidade do meio físico (cartas geotécnicas) e do meio biótico (mapeamento de biótopos) e também com relação ao levantamento de paisagens e monumentos naturais notáveis;
- potencial geológico para recursos minerais: estabelecido em função do conhecimento geológico do território estudado, avaliando sua vocação para abrigar, efetiva ou potencialmente, depósitos de recursos minerais de interesse econômico, podendo ser detalhado em mapas temáticos por tipo ou grupo de substâncias minerais;
- zoneamento institucional: estabelecido pela plotagem em mapas de parcelas do território em estudo oneradas na forma de leis, incluindo áreas de proteção ambiental e de amortecimento (estações ecológicas, parques, APAs, APPs, e demais unidades de conservação), áreas especialmente reservadas (terras indígenas, terras de quilombolas, terrenos da Marinha, faixas de fronteira e outras), zoneamentos de uso e ocupação do solo, perímetros urbanos e leis de parcelamento do solo;
- uso e ocupação do solo: reunião das informações sobre a situação de uso e ocupação do solo abrangendo áreas de cobertura vegetal nativa, atividades agrícolas, pastagens, áreas urbanas e industriais;
- perfil socioeconômico da região: análise das bases da economia regional e do papel da mineração no contexto geoeconômico (local, regional e nacional), previsão de demandas, fluxos de mercado e logística de transporte, abastecimento de energia e de água, caracterização da infra-estrutura, mecanismos de cooperação, etc.; e
- caracterização do setor produtivo mineral: abrange o conhecimento dos aspectos da situação legal (mapeamento de áreas oneradas por títulos ou requerimentos perante o DNPM, cadastros de licenciamento ambiental); aspectos técnicos (métodos de lavra e de beneficiamento, produção e capacidade instalada, projetos de expansão, áreas operacionais, impactos ambientais e medidas de controle, segurança e salubridade, reabilitação de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

áreas mineradas) e aspectos econômicos (geração de emprego e renda, tributação, procedimentos gerenciais, mercado, aglomeração ou arranjos produtivos locais, verticalização e oportunidades).

Cada um dos itens anteriormente relacionados pode, por si, indicar condicionamentos favoráveis, restritivos ou impeditivos para as atividades de mineração. A integração desses indicadores possibilita a delimitação de pelo menos três zonas pertinentes à atividade de mineração, podendo haver outras classificações de acordo com as necessidades da região em estudo.

- **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPM):** áreas mais indicadas ao desenvolvimento da mineração e praticamente sem restrições relevantes, além daquelas já definidas em leis;
- **Zonas Controladas para Mineração (ZCM):** áreas com alguma restrição relevante ou com suscetibilidade acentuada do meio físico e biótico, que impõem alguma limitação à produção mineral, carecendo de maior controle; e
- **Zonas Bloqueadas para Mineração (ZBM):** áreas onde não é permitida a mineração em decorrência de impedimentos legais, ambientais ou de ocupação local.

Nas áreas enquadradas com **"zonas controladas para mineração"** deverão ser estabelecidas diretrizes técnicas que permitam a convivência das atividades de mineração com as restrições ali estabelecidas. Tais diretrizes, que mais se assemelham a uma forma de recomendações, podem referir-se aos métodos de lavra e de beneficiamento empregados, às escalas de produção e vida útil dos empreendimentos, ao controle dos impactos ambientais e de vizinhança, à recuperação da área degradada ou às compensações ambientais e socioeconômicas.

Evidentemente os estudos que conduzem ao zoneamento minerário não são estáticos podendo ocorrer, em conseqüência de eventos posteriores, migração da área específica de uma para outra categoria, porém, o sentido natural é de se estabelecer restrições maiores.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A metodologia aqui descrita para formulação do zoneamento minerário foi desenvolvida pelo IPT e vem sendo aplicada para regiões produtoras da mineração paulista.

Este Parecer Técnico reúne informações que foram trabalhadas durante o projeto na constituição de um conjunto de bases técnicas ou planos de informações para a região em estudo estabelecendo-se um **modelo de zoneamento minerário** pela metodologia descrita. Trata-se do primeiro trabalho realizado pelo IPT em região pertencente ao Vale do Ribeira. Evidentemente, as bases ora apresentadas poderão ser detalhadas no futuro ou complementadas com outras bases temáticas que não puderam ser elaboradas nesta fase inicial, e o modelo apresentado poderá ser aprimorado. O processo investigativo é dinâmico e sujeito às novas complementações, revisões e alterações, na medida em que sejam identificadas outras necessidades ou prioridades para a região.

As bases técnicas detalhadas neste projeto são:

- dados gerais sobre aspectos socioeconômicos dos municípios componentes da região de estudo;

- geologia geral e potencial geológico para substâncias minerais de interesse;

- zoneamento institucional (esferas do poder municipal, estadual e federal);

- caracterização do uso e ocupação do solo;

- processos de direitos minerários incidentes na área regional em estudo; e

- análise das características da atividade de mineração instalada na região.

Os trabalhos realizados permitiram estabelecer algumas reflexões importantes sobre o estágio atual da atividade de mineração e sua relação como o modelo de zoneamento obtido, para dar subsídio à sua aplicação.

4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os municípios de Iguape, Jacupiranga, Juquiá, Miracatu, Registro e Sete Barras localizam-se na porção sul do Estado de São Paulo (**Figura 1**), e pertencem ao Vale do Ribeira, região que compreende uma área de 17.000 km^2 em território paulista (no entanto apresenta 25.000 km^2 em sua totalidade, estando o restante no estado do Paraná),

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

representando cerca de 6,8 % da superfície total do território paulista e 0,19 % do território nacional.

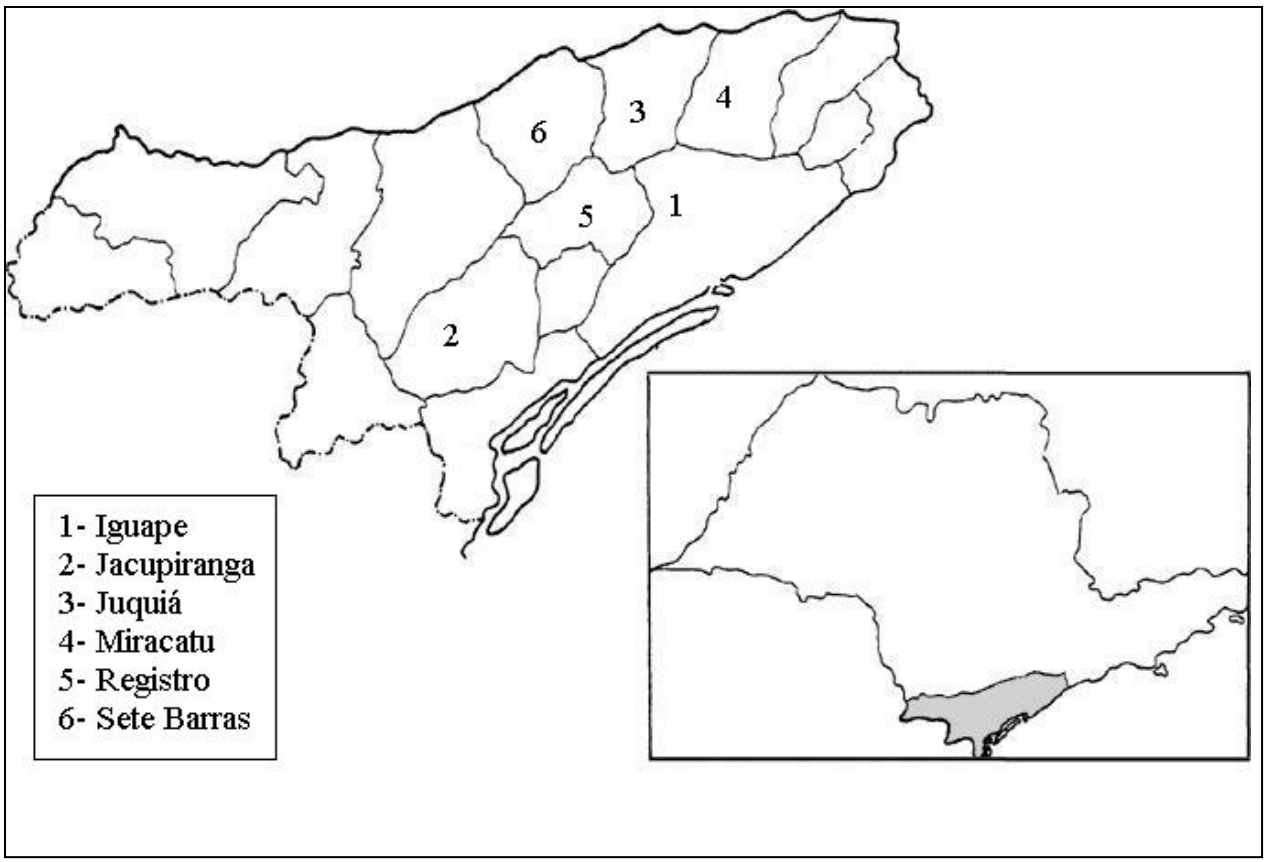


Figura 1 - Localização dos municípios no Estado de São Paulo

Algumas das características territoriais, demográficas e econômicas dos municípios em questão são apresentadas nos **Quadros 1, 2 e 3**.

Dados	Iguape	Jacupiranga	Juquiá	Miracatu	Registro	Sete Barras
Área (km^2)	1980	640*	820	1000	716	1052
Distância (km) (1)	202	215	161	140	191	206
Altitude (m) (2)	3	33	17	27	25	30

(1) Distância rodoviária dos municípios à Capital (marco zero - Praça da Sé), considerando o menor percurso / (2) Altitude da sede municipal / Fonte: Seade (IGC 2005)

*ou 708km² segundo site do IBGE2002

Quadro 1 - Dados territoriais dos municípios.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

De acordo com os dados apresentados no **Quadro 1**, a área compreendida pelos seis municípios é de **6.276 km²** pelos dados oficiais do IBGE. A população residente nos municípios é de **164.805** habitantes (**Quadro 2**).

Os índices de condições de vida indicados no **Quadro 3** são apresentados pelo Seade e indicam algumas características dos municípios. No caso do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o município é analisado segundo critérios de longevidade, renda e educação, a partir dos dados coletados nos censos demográficos do IBGE.

Demografia	Iguape	Jacupiranga	Juquiá	Miracatu	Registro	Sete Barras
População Total	27.427	17.041	21.500	31.383	53.752	13.702
Densidade demográfica (hab/km²)	13,84	24,06	25,0	22,4	75,0	13,0
Homens	13.996	8.709	10.517	16.558	26.837	7.162
Mulheres	13.431	8.332	9,999	14.825	26.915	6.540
Urbana	21.934	10.043	12.530	19.912	43.066	4.640
% população urbana	80,0	58,9	58,2	63,4	80,1	33,9
Rural	5.493	6.998	8.076	11,471	10.686	9.062
% população rural	20,0	41,1	41,8	36,6	19,9	66,1
Taxa de alfabetização (1)	90,18	87,35	85,1	86,0	91,4	86,64
Taxa Geom Crescimento da População (% a.a.) (2)	0,76	1,06	1,63	1,51	1,05	0,93

(1) população residente de 10 anos de idade ou mais; (2) período avaliado 2000-2006
Fonte: Seade (censo de 2000)

Quadro 2 - Dados demográficos dos municípios.

Condições de Vida	Iguape	Jacupiranga	Juquiá	Miracatu	Registro	Sete Barras
Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (1)	0,757	0,760	0,742	0,748	0,777	0,731
Colocação no Ranking de Riqueza do Estado de SP	397º	562º	602º	523º	338º	616º
Índice Paulista de Responsabilidade Social(2)	Grupo 4	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 5	Grupo 4	Grupo 4

(1)dados de 2000; (2) dados de 2004 / Fonte: Seade

Quadro 3 - Dados sobre as condições de vida nos municípios.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Classificam-se em três classes:

a) baixo desenvolvimento humano, com IDHM abaixo de 0,500;

b) médio desenvolvimento humano, com IDHM entre 0,500 e 0,800; e

c) alto desenvolvimento humano, com IDHM acima de 0,800.

Os seis municípios em estudo situam-se na classe b, de médio desenvolvimento humano. Já o Índice Paulista de Responsabilidade Social é obtido a partir de um tratamento matricial com parâmetros de longevidade e escolaridade, além de riqueza municipal. São separados em cinco grupos:

1) municípios-pólo;

2) economicamente dinâmicos e de baixo desenvolvimento social;

3) saudáveis e de baixo desenvolvimento econômico;

4) de baixo desenvolvimento econômico e em transição social; e

5) de baixo desenvolvimento econômico e social.

Juquiá e Miracatu pertencem ao Grupo 5, enquanto Jacupiranga, Iguape, Registro e Sete Barras pertencem ao Grupo 4.

Em relação ao trabalho, o **Quadro 4** indica a distribuição de empregos nos municípios.

Trabalho	Iguape	Jacupiranga	Juquiá	Miracatu	Registro	Sete Barras
Indústria	94	195	185	164	829	120
Comércio	399	421	305	380	2.235	122
Serviços	1.073	745	594	851	3.217	388
Outros	241	1.442	582	651	1225	572
Total	1.807	2.803	1.666	2.046	7.506	1.202

Fonte: Seade (dados de 2004)

Quadro 4 - Dados de empregos ocupados nos municípios.

Os empregos ocupados referem-se aos totais de vínculos empregatícios remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada, e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente contratados numa determinada data (dados do Seade)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A análise da Emplasa (2002b, com dados de 1998), indicada no Quadro 5, apresenta, além da distribuição de empregos e estabelecimentos, a relação da mão-de-obra envolvida na mineração de minerais não metálicos, uma subunidade da indústria.

Setores de Atividade Econômica	Iguape		Jacupiranga		Juquiá		Miracatu		Registro		Sete Barras	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Agricultura	23	11	37	4	64	12	24	9	78	17	19	5
Construção	15	4	13	7	20	11	6	6	344	47	n/d	2
Ind. de transformação	135	36	191	36	195	31	176	30	818	131	119	21
Saúde	23	6	24	5	136	6	28	5	594	35	n/d	1
Educação	78	10	13	6	21	5	3	7	324	24	n/d	1
Outros Serviços	76	99	79	62	29	41	25	37	424	201	18	43
Comércio	1028	612	688	399	517	257	579	227	3655	1302	229	125
Administração Pública	679	3	360	3	n/d	2	495	5	933	6	n/d	2

A EMPREGOS B ESTABELECIMENTOS

Fonte: IBGE 2006

Quadro 5 - Dados sobre distribuição de empregos e estabelecimentos nos municípios.

Em relação à arrecadação municipal, se obteve os dados indicados no Quadro 6.

Receitas (em reais)	Iguape	Jacupiranga	Juquiá	Miracatu	Registro	Sete Barras
Receita Municipal	**24.061.289**	**14.898.813**	**15.191.878**	**19.110.124**	**45.829.700**	**14.438.062**
Capital	1.914.953	1.609.655	-	1.423.197	3.465.170	1.783.768
Corrente	24.248.325	14.861.009	16.629.092	19.245.979	45.088.861	13.861.955
Tributos	3.203.303	1.044.037	790.928	1.212.349	7.185.799	1.170.843
Impostos	2.583.397	901.033	707.900	980.493	6.572.340	1.147.992
Taxas	619.365	143.275	81.257	187.504	556.509	22.853
CFEM (1)	**3.656,05**	**527,43**	**2.977,77**	**8.874,69**	**46.169,78**	**9.952,11**

Fonte: Seade (dados de 2006) / (1) DNPM 2004

Quadro 6 - Dados de receitas municipais.

Dentre os tributos arrecadados pelos municípios, a Compensação Financeira sobre a Exploração de Recursos Minerais (CFEM), estabelecida pela Constituição de 1988, em seu artigo 20, parágrafo 1º devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, apesar de não indicar elevados valores de arrecadação, é definida como preço público pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A Compensação Financeira é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União (DNPM e MCT); 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral; 65% para o município produtor. No caso de abranger mais de um município, deverá ser preenchida uma GUIA/CFEM para cada município, observada a proporcionalidade da produção efetivamente ocorrida em cada um deles. O Quadro 7 indica os valores arrecadados pela Compensação Financeira sobre a Exploração de Recursos Minerais (CFEM), durante o período de 2003 a 2006 e na Figura 2 a Evolução da arrecadação da CFEM no período 2003-2006..

MUNICÍPIO	2003	2004	2005	2006
Iguape	5.869,27	4.934,09	3.369,00	6.723,27
Jacupiranga	1.369,19	811,43	7.190,83	9.196,32
Juquiá	7.118,20	3.707,70	1.148,73	2.724,14
Miracatu	12.321,52	6.560,49	4.366,60	9.129,28
Registro	44.048,90	70.756,54	81.737,78	110.293,37
Sete Barras	5.747,32	15.830,00	20.029,13	28.311,87

Obs.:Valores em reais Fonte: DNPM

Quadro 7 - Arrecadação da CFEM no período de 2003-2006.

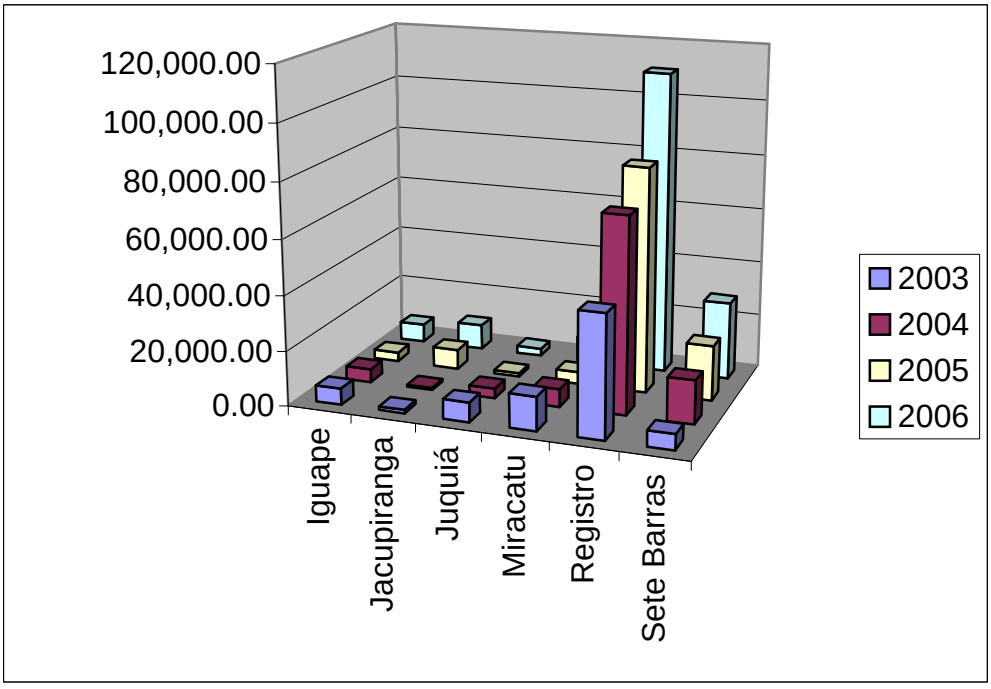


Figura 2 - Evolução da arrecadação da CFEM no período 2003-2006.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5 GEOLOGIA

5.1 Aspectos gerais

A área de estudo abrange os territórios dos municípios de Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Registro, Iguape e Jacupiranga, atingindo aproximadamente 6.300 km^2.

Esta região encontra-se num domínio geológico bastante complexo onde as forças tectônicas e altas temperaturas atuaram de forma diferenciada nos diversos tipos de sedimentos e rochas pré-existentes, transformando-as, deformando-as e originando novos tipos litológicos e estruturais a partir de centenas de milhões de anos.

Os estudos desses complexos terrenos geológicos mostram compartimentações, dobramentos, orientações, mineralogia e petrografia que permitem esclarecer suas evoluções e formações. No caso deste trabalho, a atenção será para os minerais e minérios hoje presentes, em que o conhecimento da evolução desses terrenos geológicos serve para prever o bem mineral e a espacialização dos corpos mineralizados de interesse, orientando a fixação de alvos e áreas prioritárias para estudo e exploração.

Na região são identificados dois tipos contrastantes de terrenos geológicos: aqueles que pertencem ao complexo cristalino de idade Pré-cambriana, compostos por rochas cristalinas, metamórficas, intrusões alcalinas mesozóicas e aqueles terrenos compostos por sedimentos mais recentes, de idade cenozóica.

Os terrenos sedimentares, na área do projeto, estão associados a regiões mais aplainadas que foram preenchidas por sedimentação do Paleoceno (até 65,5 milhões de anos) ao Holoceno (até o recente). Estes englobam os sedimentos terciários, mais antigos, do Graben de Sete Barras, os sedimentos de origem continental e marinha das planícies costeiras e terraços, até os mais recentes que preenchem os vales e planícies de inundação das drenagens mais importantes. São terrenos que contribuem com insumos minerais de menor custo de extração para aplicação na construção civil, fornecendo bens minerais inconsolidados como areia e cascalho, argilas variadas para a indústria cerâmica e turfa, que embora seja importante energético e substrato vegetal, não são aproveitadas em todo seu potencial.

As rochas do complexo cristalino estão associadas a um relevo bastante acidentado, entrecortado por vales que se encaixam nos planos de fraqueza oriundos de falhamentos,

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

contatos e xistosidades. Destes terrenos, constituídos por uma grande variedade de rochas intrusivas e metamórficas, cristalinas podem ser extraídos bens minerais como rocha ornamental, brita, calcário, filito, talco e outros associados (fosfato, chumbo, cobre, ferro, etc.). Algumas dessas rochas quando alteradas, cizalhadas ou milonitizadas podem fornecer ainda areia, cascalho e caulim, dentre outros.

Essas possibilidades minerais podem ser visualizadas no **Anexo A** – **Mapa Geológico Previsional de Recursos Minerais** apresentado na escala **1:150.000**, de onde são comentadas algumas das ocorrências mais importantes. Na elaboração deste Mapa foram utilizadas as informações geológicas principalmente quanto à constituição litológica, que permitiram a identificação das principais potencialidades de ocorrências minerais no município, que serão detalhadas nas figuras correspondentes ao potencial geológico da região. Cabe observar que, o Mapa Geológico assim como os demais correspondentes aos Anexos que compõem este Parecer, têm uma área calculada de **6.255 km^2** para a região em estudo, sendo este o valor adotado durante o trabalho como referência de cálculo. O valor de referência do IBGE é de **6.276 km^2**, conforme **Quadro 1**, significando uma diferença da ordem de **0,3%** entre a área oficial e a que obtivemos na prática da confecção dos mapas, valor perfeitamente aceitável para os objetivos do trabalho.

Na seqüência, comenta-se sobre algumas ocorrências minerais importantes na região em estudo.

Depósitos cenozóicos

Os depósitos cenozóicos na área estudada compreendem sedimentos terciários e quaternários atribuídos a Formação Pariquera-Açu, além do complexo de sedimentos quaternários, que variam de aluviais (ao longo dos vales dos principais rios) a costeiros (ao longo das extensas planícies costeiras da área). Os depósitos cenozóicos estão diferenciados em cinco unidades principais, conforme CPRM (2005): formação Pariquera Açu, coberturas detríticas Indiferenciadas, depósitos litorâneos indiferenciados, formação Cananéia e depósitos aluvionares. Deve ser acrescentada ainda a Formação Sete Barras que não foi considerada pela CPRM na base geológica utilizada.

A Formação Sete Barras segundo Coimbra *et. al.* (1991), constitui o preenchimento sedimentar de uma depressão tectônica alongada na direção N5OE, denominada Gráben

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de Sete Barras. Os depósitos com espessura máxima de 130 a 200 m, são interpretados como originados por leques aluviais coalescentes, gradando para um lago no interior da depressão tectônica.

A Formação Pariquera-Açu (CPRM 2005) compreende depósitos fanglomeráticos de leques aluviais coalescentes que gradam lateralmente para depósitos de planície fluvial meandrante e de lagos. São constituídos por conglomerados, areias e argilas estratificadas ou não.

As Coberturas Detríticas Indiferenciadas são constituídas por areias finas a grossas, localmente síltico argilosas e mais raramente conglomeráticas com níveis ferruginosos.

Os Depósitos Litorâneos Indiferenciados correspondem aos depósitos arenosos de cordões regressivos, sedimentos argilo-arenosos de origem flúvio-lagunar, aos quais podem estar associados sambaquis e sedimentos de mangues, em margens de lagunas e no curso inferior de rios (CPRM 2005).

A Formação Cananéia ocorre de forma descontínua, sobrejacente às rochas mais antigas. É representada por sedimentos arenosos finos, com níveis de minerais pesados e intercalações argilosas com estratificações onduladas e cruzadas de baixo ângulo, intensa bioturbação e estruturas de sobrecarga.

Os Depósitos Aluvionares ocorrem nas margens, fundos de canal e planícies de inundação dos rios, sendo constituídos por cascalhos, areias, siltes, argilas e localmente por turfas.

Ainda nesta categoria dos depósitos cenozóicos pode-se destacar o distrito arenífero do Vale do Ribeira constituída pelas formações comentadas abaixo.

Distrito arenífero do Vale do Ribeira

Abrange a baixada do litoral sul do Estado de São Paulo, drenada pelo Ribeira do Iguape. De acordo com Bauermeister (1996) a produção desta região limita-se aos leitos dos rios, sendo o produto destinado em cerca de 60% ao abastecimento da baixada Santista e 40% ao abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Atualmente tal distribuição já se alterou, fato que será abordado no decorrer deste Parecer. Estes

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

depósitos estão divididos, segundo o autor, em leitos de rios, dunas, várzea quaternária, Formação Cananéia e Formação Pariquera-Açu.

- **Leitos de rios.** Estas porções são exploradas para construção civil, principalmente no rio Ribeira, nos municípios de Registro e Sete Barras. Alguns portos de menor porte encontram-se instalados nos rios Juquiá, São Lourenço, Itarirí e São Lourencinho. Dois fatores limitantes no rio Ribeira, são a pouca disponibilidade de pátios para extração, em função da cultura de banana, e a suspensão da atividade nos períodos mais chuvosos, de dois a quatro meses por ano, devido às grandes enchentes deste rio. Nos demais rios a inatividade se prolonga aos meses de maior estiagem, pelo fato das dragas encontrarem dificuldade em deslocar-se nos leitos dos rios, muitos dos quais se situam sobre o embasamento cristalino.

- **Dunas**. Apresenta grande potencial para abastecer o mercado de areia industrial, encontrando-se mais próxima ao litoral. Devido à oferta deste bem mineral em outros locais do Estado, na Depressão Periférica da Bacia do Paraná, a produção desta região vem decaindo continuamente e devido aos grandes volumes, pode no futuro fornecer areia para construção civil da Região Metropolitana de São Paulo. Apesar das gigantescas reservas cubadas pela CPRM, grande parte dos recursos encontra-se recoberta por mata, sob proteção, impedindo sua exploração. Diversas destas áreas, teoricamente, poderiam ser aprofundadas até 25 metros abaixo do nível da água, limite das cubagens realizadas pela CPRM e atual limite das extratoras em atividade, em sedimentos da Formação Cananéia.

- **Várzeas quaternárias**. Alguns trechos da várzea do Rio Ribeira de Iguape apresentam potencial para a abertura de cavas submersas, podendo também aprofundar-se até 25 m na Formação Cananéia, segundo análises de estudo de areias industriais, desenvolvido pela CPRM na região. Estas áreas apresentam-se, em suas maiores parte, tomadas pela cultura da banana.

- **Formação Cananéia**. Esta formação pode fornecer areia até 25 m de profundidade, sendo que devido à concorrência com outras formas de uso do solo (cultivo de bananas e matas), a maioria destes recursos encontra-se com impedimentos para a sua lavra.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- **Formação Pariquera-Açu**. Esta formação pode vir a ser lavrada, em alguns locais, pelo método de desmonte hidráulico, contudo o alto custo desta técnica, aliada à distância aos centros consumidores e à baixa rentabilidade destas jazidas, tem inviabilizado a sua exploração.

Ocorrências de talco do sítio Serra-Iguape

Estas ocorrências de talco estão inseridas em rochas pré-cambrianas, de constituição gnáissica, e subordinadamente granítica e quartzítica, cobertas parcialmente por sedimentos quaternários.

A mineralização de talco situa-se cerca de 9 km a SE da cidade de Juquiá, em lentes distintas e contidas numa área de 6 km^2 na região do Sítio da Serra. Apresenta uma associação mineralógica de clorita, esmectita, muscovita, quartzo, actinolita, turmalina, goetita e coríndon. Talco e clorita são os minerais mais abundantes. Carvalho (1972) reconheceu três tipos talcosos: talco brando e dois outros tipos esteatíticos, um associado à clorita, e outro associado à actinolita.

Depósitos de turfa

Os depósitos de turfa, na região do Ribeira do Iguape, têm uma espacialização alongada decorrente dos sistemas meandrantes, associados a cursos fluviais de baixo gradiente. São depósitos formados predominantemente pelo acúmulo de gramíneas, e secundariamente por vegetais lenhosos com teores variáveis de cinzas.

A exploração de turfeiras no Estado de São Paulo decorreu da busca de outros bens minerais, principalmente aqueles de uso imediato na construção civil (areia e argila), que ocorrem no mesmo ambiente que as turfeiras, para atender necessidades crescentes da ocupação humana.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2 Potencial geológico dos bens minerais

A potencialidade geológica para a ocorrência de substâncias minerais passíveis de interesse econômico é um parâmetro prévio importante que deve ser conhecido, não apenas para o planejamento de aproveitamento desses recursos naturais, mas, sobretudo, para o planejamento territorial de usos e ocupação. Esta variável qualifica a possibilidade do ambiente geológico comportar, ou não, as condições de existência, formas de ocorrência, de concentração de substâncias minerais e de outras características preliminares, indicativas de possível aproveitamento. São informações preliminares, que podem ser aprofundadas com a identificação, delimitação e mensuração de reservas minerais ou de parâmetros de extração, dentre outros enfoques.

A região de estudo oferece potencialidade para alguns bens minerais cujo aproveitamento depende de fatores geológicos, econômicos e ambientais que determinam suas vantagens e benefícios finais. Apresentam-se também as conceituações principais que balizam a utilidade ou a possibilidade de aplicação destes bens minerais de interesse, e destacam-se as figuras do potencial mineral correspondente. No entanto, os estudos precisam ser orientados caso a caso de modo que, além de satisfazer as características para aplicação direta ou industrial, devem satisfazer ainda os parâmetros de economicidade, bem como os preceitos legais e ambientais.

5.2.1 Areia e cascalho para construção civil

Nos conceitos definidos pela norma técnica ABNT 9935 (2005), considera-se areia como sendo o agregado miúdo originado através de processos naturais ou artificiais de desintegração de rochas ou proveniente de outros processos industriais, cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha 4,75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha 0,015 mm.

Em definições mais abrangentes, a areia para construção civil pode ser definida como substância mineral inconsolidada, constituída por grãos predominantemente quartzosos, sendo que outros minerais além do quartzo podem estar presentes na composição das areias em quantidades variáveis, a depender da natureza do jazimento, a saber: feldspato, mica, minerais pesados, óxidos e hidróxidos de ferro, entre outros.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Comercialmente, as areias para construção recebem designações segundo grau de beneficiamento a que são submetidas: areia bruta (não beneficiada), areia lavada (lavagem simples para limpeza de partículas e substâncias indesejáveis) e areia graduada (areia que obedece a uma classificação granulométrica previamente estabelecida).

Na construção civil a areia é empregada na composição dos concretos e argamassas, para confecção de blocos e artefatos de concreto (alvenaria) e também na pavimentação. A granulometria, forma e textura são propriedades importantes na economia do consumo de cimento, dentre outras influências quando usado para elaboração de produtos com este ligante. Apesar de não haver um rígido controle das especificações químicas e mineralógicas, a aplicação da areia na construção civil tem restrições aos materiais deletérios (matéria orgânica, materiais friáveis, sais solúveis, materiais pulverulentos), que podem interferir na qualidade do concreto e das argamassas.

O cascalho – denominado pedregulho na mesma norma da ABR 9935(005) – é o agregado graúdo (>4,75mm), que pode ser utilizado em concreto na forma em que é encontrado na natureza, sem sofrer qualquer tratamento que não seja lavagem e seleção ou, também, normalmente empregado em lastros de estradas vicinais. Pode ter sua origem como um subproduto da extração de areias ou, também, de materiais rochosos desagregados, resultantes da alteração de rochas cristalinas (granito, gnaisse, basalto, etc.)

A produção de areia e cascalho na região se dá prioritariamente ao longo do leito dos rios onde ocorre recarga contínua de sedimentos arenosos, e também há grande potencial geológico a partir de unidades geológicas cenozóicas, com ocorrência de depósitos minerais em diversos ambientes, cuja configuração é apresenta na **Figura 3** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

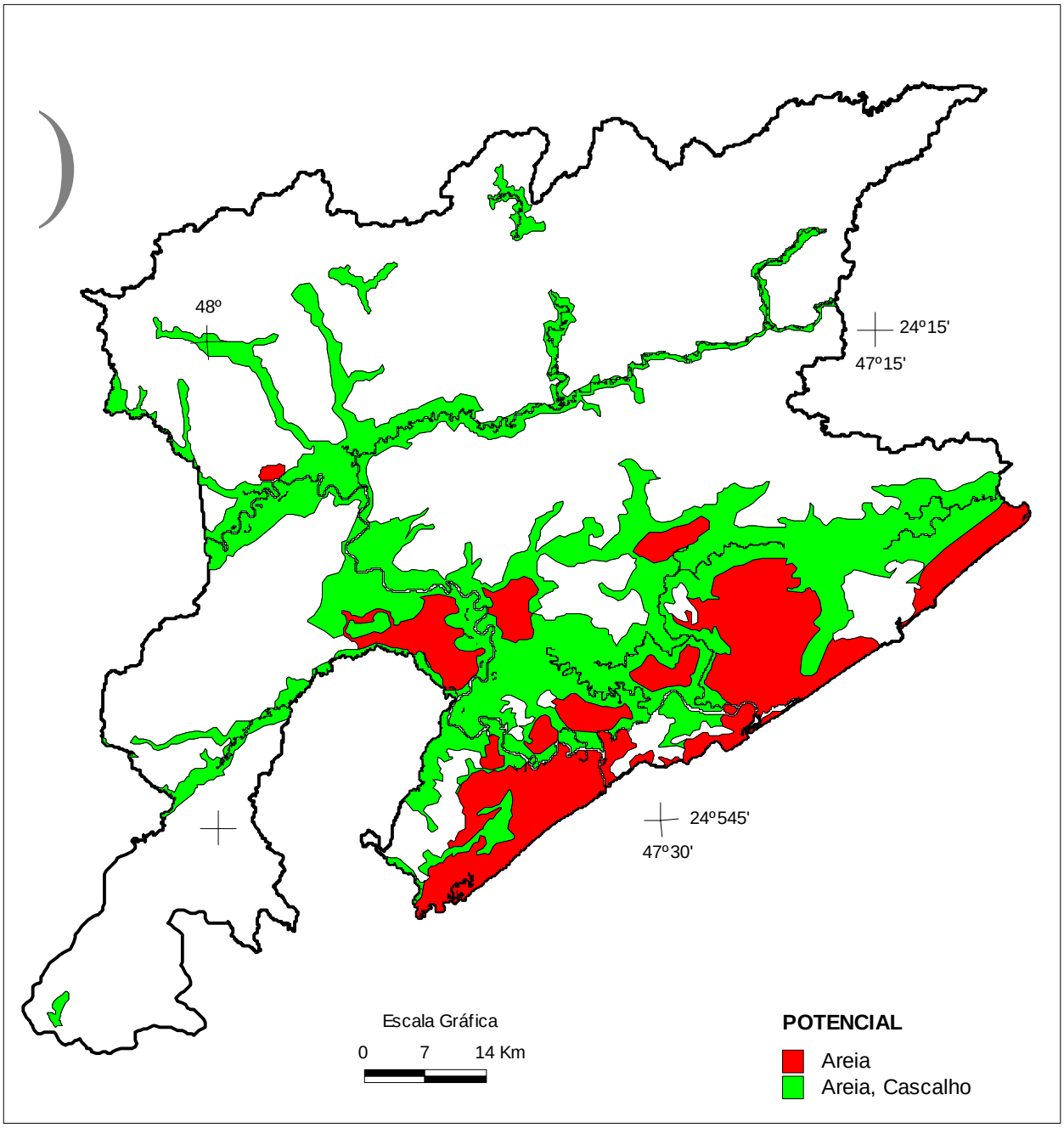


Figura 3 - Mapa de Potencial Geológico de areia e cascalho.

5.2.2 Pedra britada para construção civil

A pedra britada ou brita é um agregado pétreo natural, granular, geralmente inerte e com dimensões e propriedades físico-químicas adequadas para uso *in natura* ou misturada com outros insumos (cimento, asfalto, areia, etc.) na construção civil.

Seus principais empregos na construção civil são *in natura* como lastros de ferrovias, base de pavimentos e enrocamentos ou como substâncias ligantes, em

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

argamassas e concretos, compondo misturas com agregado miúdo e graúdo, cimento ou betume. Vários tipos de rochas duras e semi-brandas podem ser lavradas para obtenção de pedras britadas. Os maciços rochosos podem ter composição granítica (granitos e gnaisses), basáltica (basaltos e diabásios) ou carbonática (calcários, dolomitos e carbonatitos).

Na região em estudo, os terrenos das unidades geológicas cristalinas mais antigas que pertencem ao complexo de idade Pré-cambriana apresentam inúmeras áreas com afloramentos propícios à utilização como brita conforme potencialidade indicada na **Figura 4** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

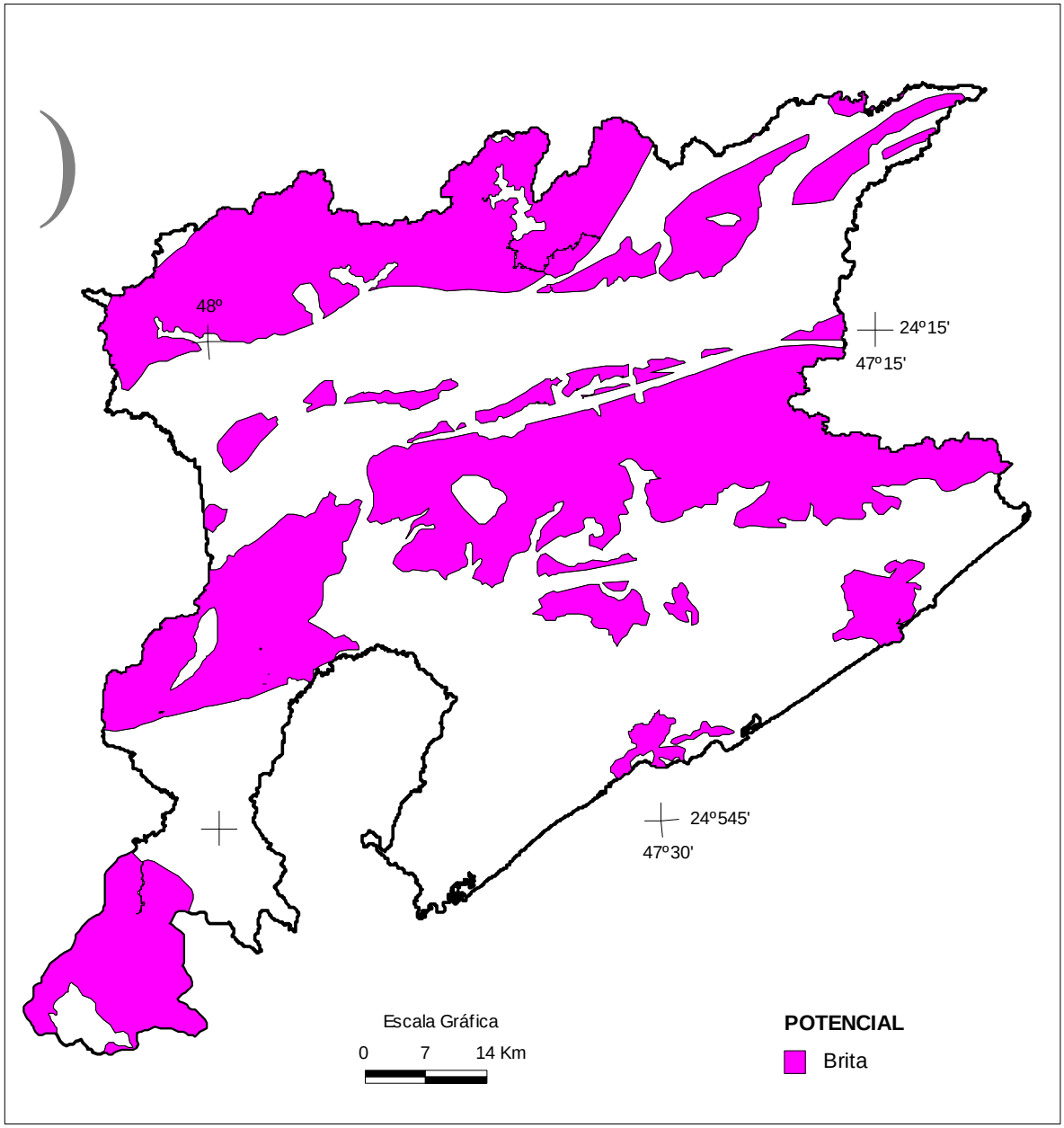


Figura 4 - Mapa de Potencial Geológico de brita.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2.3 Argilas comuns e plásticas

As argilas para cerâmica vermelha ou estrutural compreendem uma grande variedade de sedimentos argilosos, consolidados ou inconsolidados, tais como argilas aluvionares, argilitos, siltitos e folhelhos. Essas argilas possuem geralmente granulometria muito fina, característica que lhes conferem diferentes graus de plasticidade, quando misturadas a determinadas porcentagens de água, além de trabalhabilidade e resistência mecânica a verde, a seco, e após processo de queima, aspectos importantes para fabricação de uma grande variedade de produtos cerâmicos.

Os constituintes das argilas são bastante diversos, predominando aqueles denominados de argilominerais de composição sílico-aluminosa, incluindo porcentagens variadas de ferro, metais alcalinos e alcalino-terrosos (K, Na e Ca). O alto teor de ferro (superior a 4%) confere às argilas tonalidades diferentes de vermelho quando queimadas, enquanto o incremento do conteúdo dos elementos alcalinos permite queimas em temperaturas relativamente mais baixas. Associados aos argilominerais, ocorrem outros minerais como quartzo, feldspato e mica, que se comportam de maneira inerte no processo térmico de baixa temperatura (até 1000ºC), mas influenciam em outras propriedades como a plasticidade, tempo de secagem e presença de defeitos nos produtos (trincas).

As argilas comuns são empregadas na fabricação de tijolos maciços, blocos, telhas, tubos, lajes para forro, lajotas e vasos ornamentais, utilizando processo de moldagem manual, por extrusão ou prensagem. As temperaturas de queima variam de 800 ºC a 1250 ºC, dependendo da natureza da argila, do produto cerâmico e do forno utilizado. Algumas destas argilas possuem outras aplicações industriais, como agregado leve, pozolana e na fabricação de cimento.

As áreas de maior potencial geológico para abrigar depósitos de argilas na região em estudo são observadas em porções de ocorrência das unidades geológicas cenozóicas, principalmente nas áreas de planície de inundação favorecendo a seleção granulométrica e a acumulação. No entanto, devem ser considerados também os terrenos de rochas metamórficas de constituição pelítica que, a depender de outros minerais presentes, podem ser utilizadas na cerâmica. É o caso dos filitos, que podem se

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

apresentar avermelhados ou esbranquiçados. O potencial geológico para argila é apresentado na **Figura 5** (vinculado ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

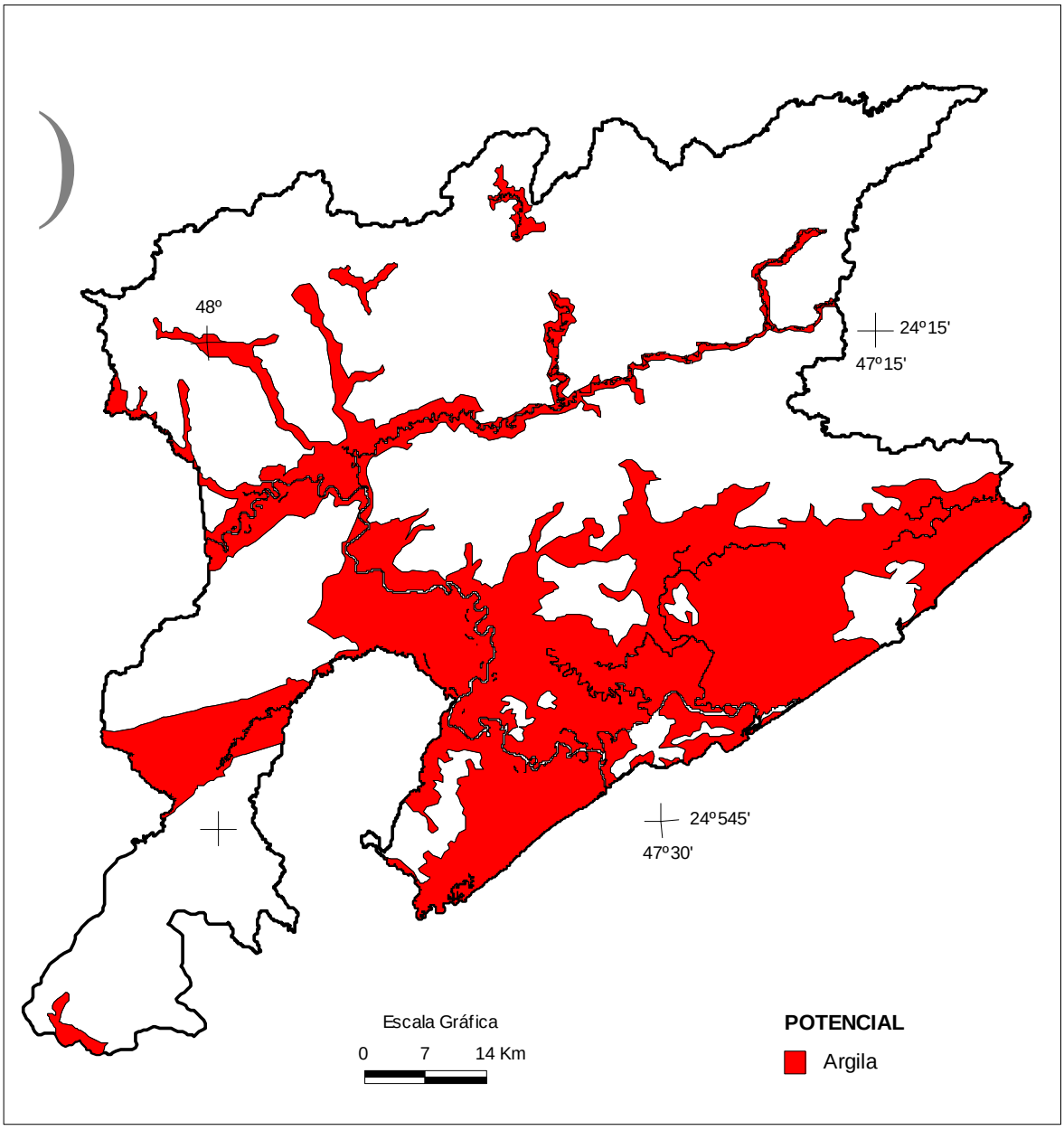


Figura 5 - Mapa de Potencial Geológico de argila.

5.2.4 Água Mineral

Segundo o Código das Águas Minerais: *"Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

características que lhes confiram uma ação medicamentosa" (Decreto-Lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945). O artigo 3º define as águas potáveis de mesa como: "águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região".

Em geral, águas minerais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde. A rigor, toda água natural, por mais pura que seja, tem um certo conteúdo de sais. As águas subterrâneas são especialmente enriquecidas em sais retirados das rochas e sedimentos percolados.

Durante muito tempo acreditou-se que as águas minerais tinham uma origem diferente da água subterrânea. Sabe-se hoje, contudo, que ambas têm a mesma origem: são águas de superfície que se infiltraram no subsolo. As águas minerais são aquelas que conseguiram atingir profundidades maiores e que, por isto, se enriqueceram em sais, adquirindo novas características físico-químicas, como, por exemplo, pH mais alcalino e temperatura maior.

O potencial geológico para águas minerais, do ponto de vista do ciclo hidrológico, é considerado alto para ocorrência de águas superficiais e subterrâneas surgentes ou não, associadas a dois sistemas de aquíferos principais: o das coberturas sedimentares cenozóicas e o dos terrenos de rochas cristalinas ígneas e metamórficas. O primeiro, geralmente, é o tipo mais intensamente explorado, sendo um aquífero do tipo livre a semiconfinado, com as melhores características hidrogeológicas para fins de captação. Já o sistema aquífero dos terrenos cristalinos apresenta atributos de aquífero preferencialmente em zonas de fraturamento/falhamento. O potencial geológico da água mineral é apresentado na **Figura 6** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

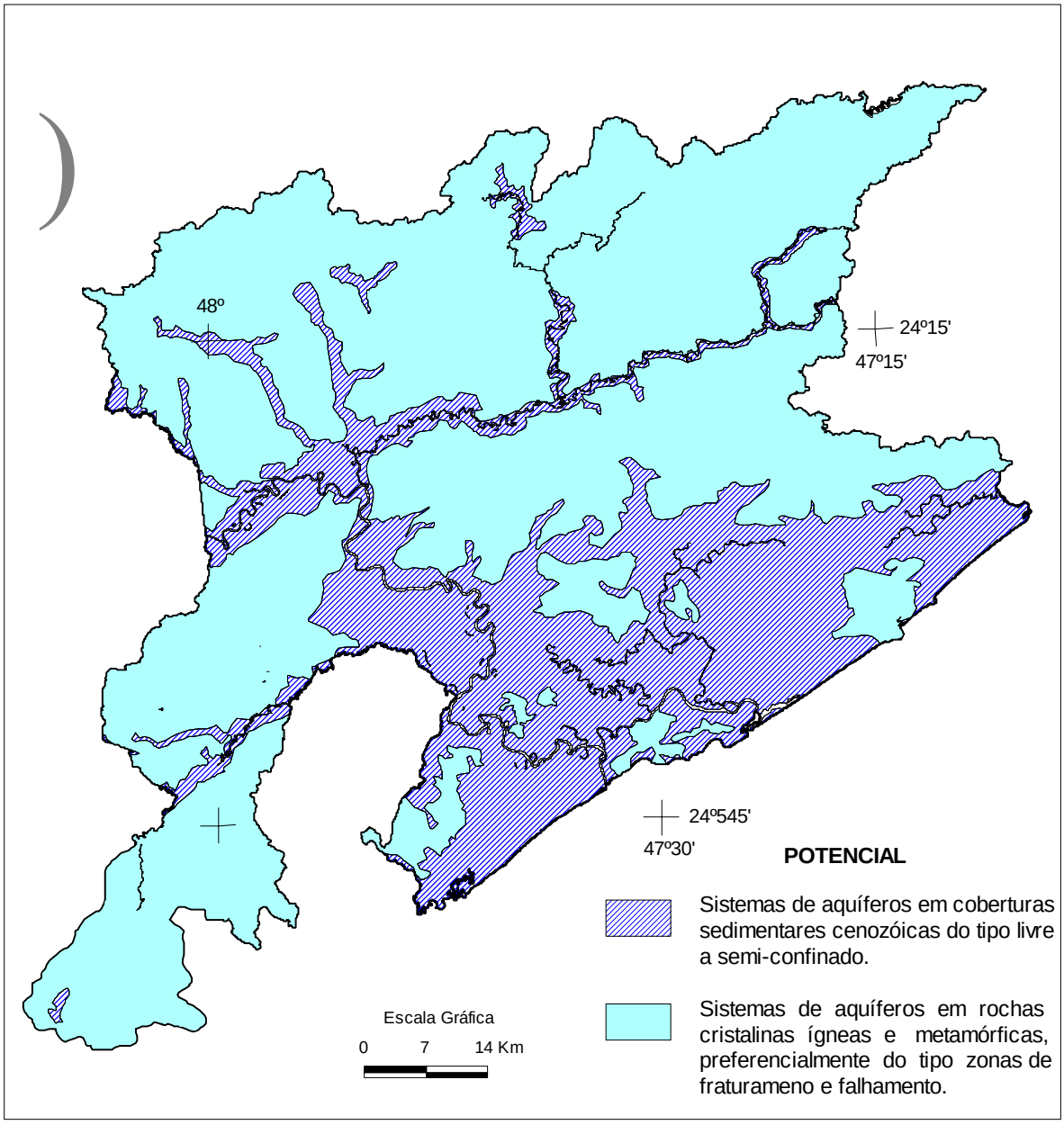


Figura 6 - Mapa de Potencial Geológico de água mineral.

5.2.5 Fosfato

O fosfato tem importante aplicação na agricultura, sendo fundamental no desenvolvimento dos vegetais. Por esta razão, é utilizado em fertilizantes dos solos. O valor dos fosfatos como fertilizantes é função, sobretudo, do grau de assimilabilidade do elemento fósforo, pelas diferentes espécies vegetais (AMARAL, 1997).

Na região deste projeto, a ocorrência de fosfato encontra-se restrito ao complexo alcalino de Juquiá, sendo as denominações Serrote e Guaviruva, referentes à mesma

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ocorrência. Esta ocorrência é constituída principalmente por carbonatito magnesiano, apatita, barita e magnetita. O potencial geológico para fosfato é apresentado na **Figura 7** (vinculado ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

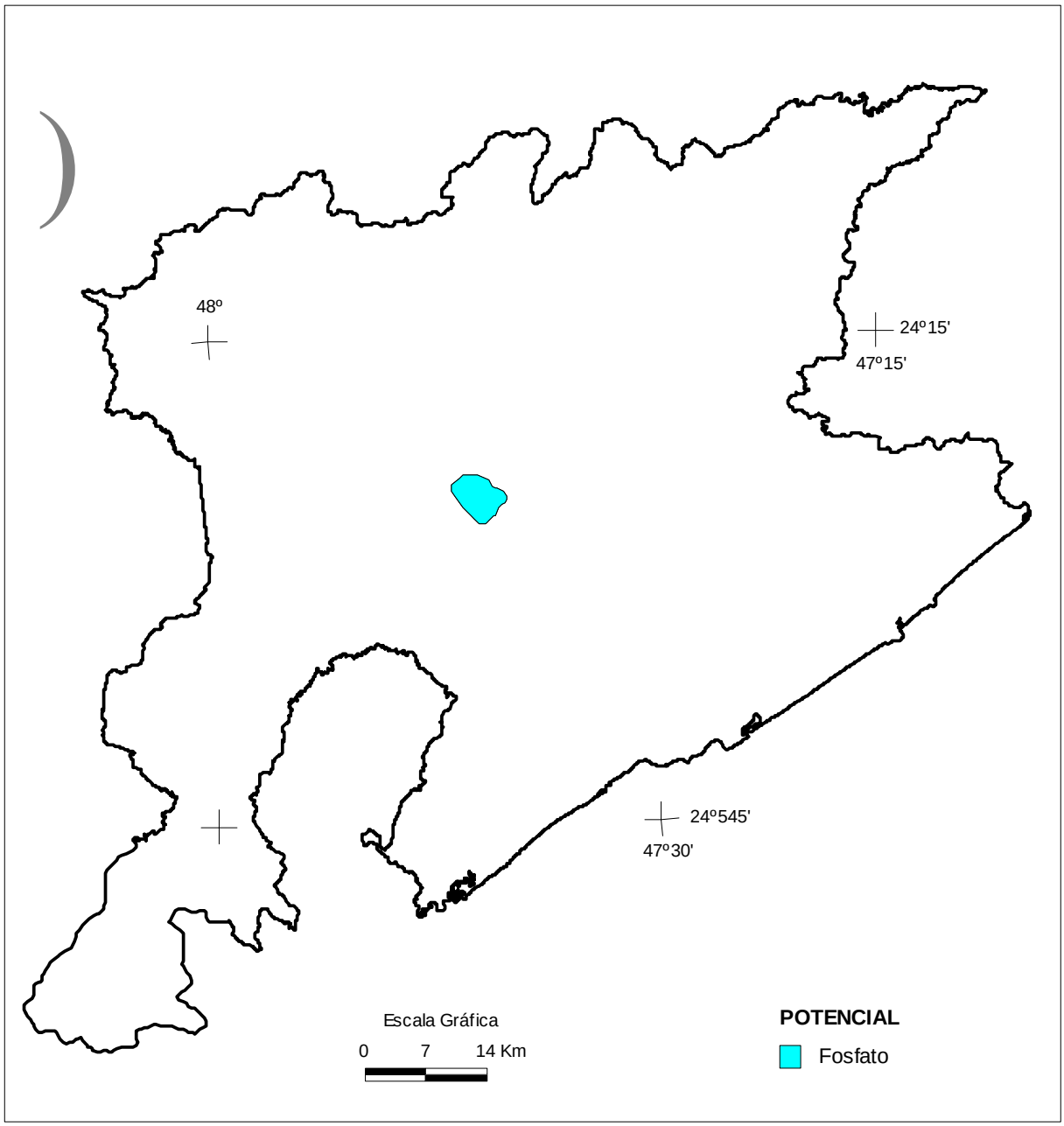


Figura 7 - Mapa de Potencial Geológico de rocha fosfática.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2.6 Caulim

O termo caulim possui uma conotação dupla. É empregado tanto para denominar a rocha ou sedimento que contém o argilomineral caulinita, como o produto mineral resultante do seu beneficiamento (LUZ *et al.* 2005). Segundo Grini (1958, *apud* LUZ 2005), caulim é uma rocha de granulometria fina constituída de material argiloso, normalmente com baixo teor de ferro, de cor branca ou quase branca.

Em decorrência de suas propriedades físicas e químicas, o caulim é um mineral industrial versátil com aplicação em uma grande variedade de produtos. Publicação do Governo do Estado de São Paulo (1981) relaciona mais de dez segmentos industriais que fazem uso de materiais cauliníticos, destacando-se os seguintes setores de papel e celulose, cerâmica, tintas e vernizes, produtos farmacêuticos e materiais de fricção.

No setor cerâmico o caulim é empregado principalmente na produção de cerâmica branca, na produção de louças sanitárias, refratários, revestimentos via úmida, porcelana elétrica. Além de compor as massas de cerâmica branca, o caulim constitui matéria-prima essencial nos produtos de acabamento: engobe e esmalte.

Depósitos de caulim de interesse econômico apresentam ampla distribuição geográfica, classificando-se em dois tipos, conforme sua origem. Os caulins primários são produtos de alteração hidrotermal ou intempérica de rochas cristalinas, com grande quantidade de feldspatos em sua composição. Os secundários ocorrem a partir da erosão e deposição dos depósitos primários em grandes bacias, podendo ocorrer processos de enriquecimento pós-deposição (DNPM, Sumário Mineral, 2005).

Na região de estudo o caulim ocorre a partir de diferentes origens, independentemente de estar em concentrações e acumulações economicamente viáveis. O caulim, sendo derivado da alteração do feldspato, pode ocorrer nos veios pegmatíticos, nos mantos de alteração das rochas granitóides e nas faixas milonitizadas onde as rochas feldspáticas foram cizalhadas e alteradas. A partir dessas fontes, o caulim pode ser carreado e acumulado em depósitos sedimentares, havendo uma seleção granulométrica que valoriza tecnicamente o material. O potencial geológico do caulim é apresentado na **Figura 8** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

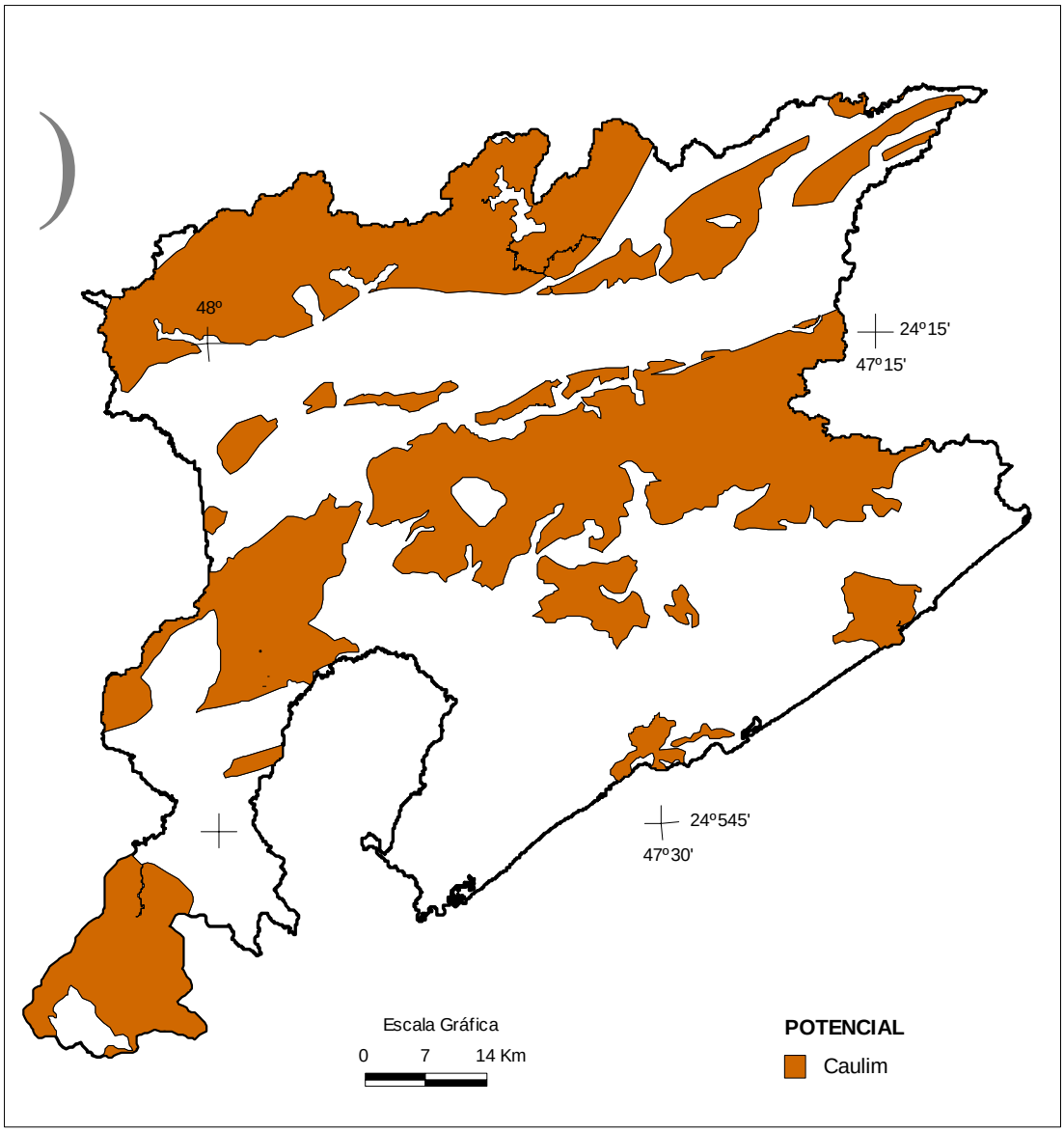


Figura 8 - Mapa de Potencial Geológico de caulim

5.2.7 Rochas calcárias

Estas rochas têm ampla aplicação e são utilizadas na obtenção de blocos para indústria da construção, material para agregados, cimento, cal e até rochas ornamentais. Nas atividades diárias é comum o uso de produto contendo carbonato de cálcio nas mais variadas aplicações:

- materiais de construção civil à produção de alimentos;

- purificação do ar ao tratamento de esgotos;

- refino do açúcar à pasta de dentes;

- fabricação de vidros e aço à fabricação de papéis, plásticos, tintas, cerâmica; e outros.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Na classificação mineralógica das rochas calcárias, deve ser considerada a variação nas proporções entre a calcita (carbonato de cálcio) e dolomita (carbonato de magnésio), bem como dos componentes não carbonatados. Os calcários calcíticos são assim denominados quando possuem baixos teores de magnésio (menos de 5% de MgO). Quando têm entre 5% e 12% passam a ser chamados de calcários magnesianos, e quando superam 12% as rochas calcárias passam a ser denominadas de dolomíticas.

Esse bem mineral na região pode ser encontrado na "unidade carbonática" neoproterozóica, mais especificamente nos municípios de Jacupiranga e Registro. O potencial geológico das rochas calcárias é apresentado na **Figura 9** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

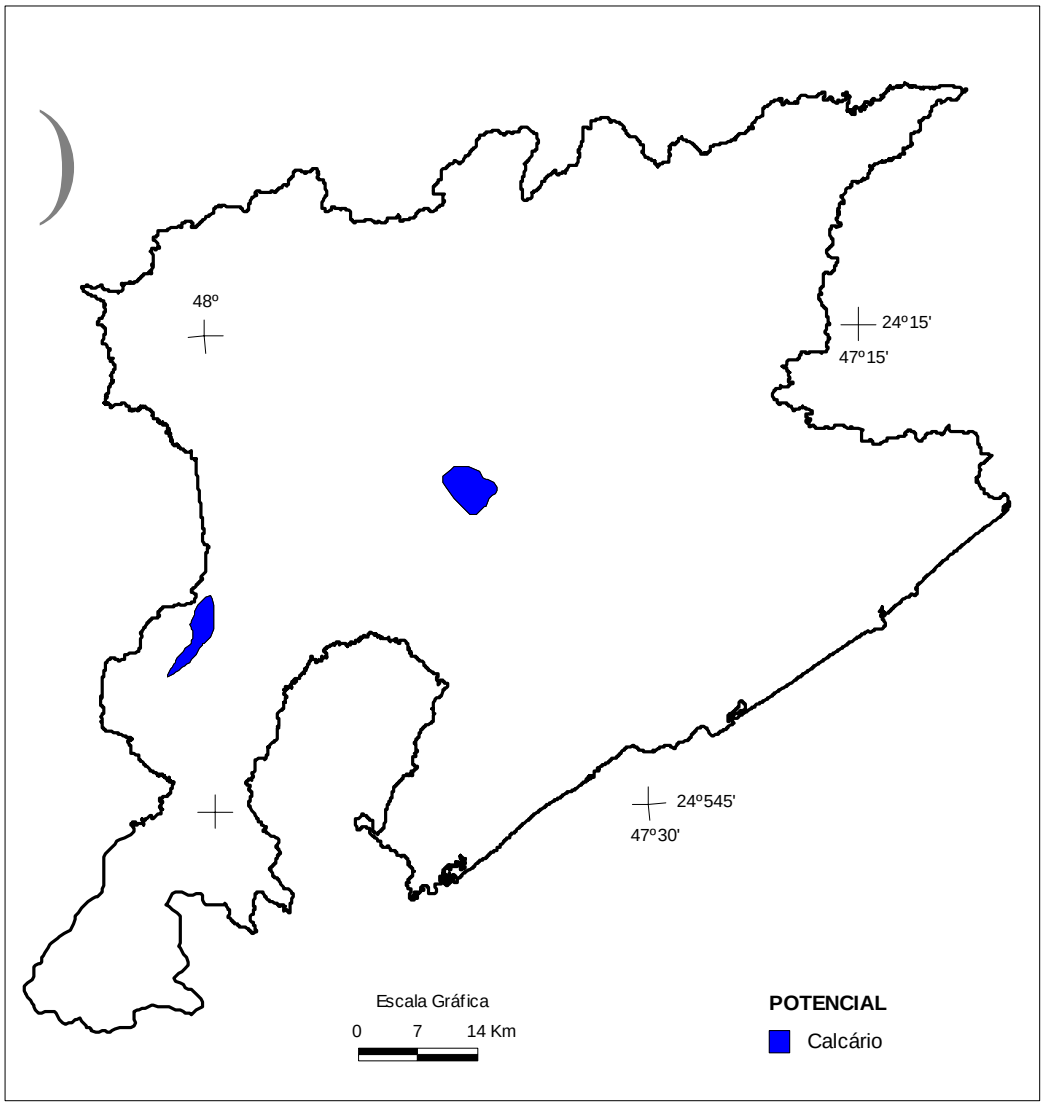


Figura 9 - Mapa de Potencial Geológico de calcário.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2.8 Turfa

A turfa é um bem mineral resultante da acumulação de matéria vegetal, composta principalmente de musgos e plantas de pântano, que formam extensos depósitos superficiais em ambientes úmidos. (IPT, 1981). Nas turfas onde a matéria vegetal está parcialmente carbonizada, podem ainda ser reconhecidos caules, raízes e fibras das plantas, na presença de porcentagens variadas de inorgânicos.

A turfa é utilizada principalmente na agricultura e como fonte de energia. Na agricultura, pode ser aplicada diretamente no solo para melhorar as suas características físico-químicas ou na fabricação de fertilizantes. Quando utilizada como insumo energético, pode substituir a lenha ou o óleo combustível. Pode ainda ser empregada na fabricação de produtos químicos, banhos naturais e agentes filtrantes de óleos, assim como no beneficiamento do lixo urbano.

As acumulações de turfa se dão nas planícies de inundação mais desenvolvidas onde a relativa distância do canal hídrico evita o aporte de sedimentos inorgânicos, favorecendo o desenvolvimento de musgos e vegetais que se acumulam ao longo do tempo. Essas planícies são destacadas no mapa geológico e são áreas potenciais às ocorrências de turfa. O potencial geológico para turfa é apresentado na **Figura 10** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

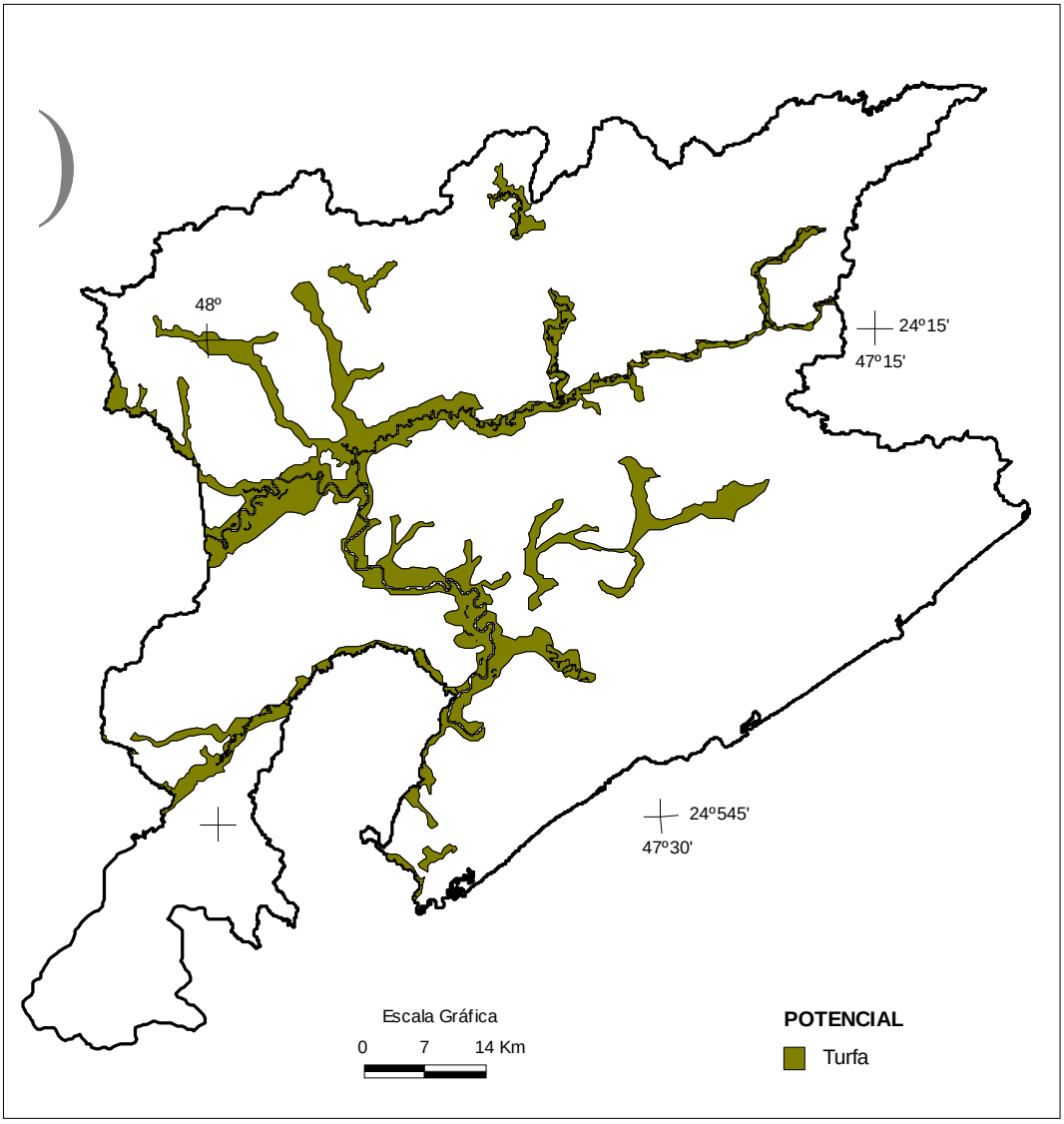


Figura 10 - Mapa de Potencial Geológico de turfa.

5.2.9 Talco

O talco é um filossilicato de magnésio hidratado, e tem amplo emprego na indústria. Sua composição química, estrutura cristalina e textura podem lhe conferir um amplo espectro de propriedades tecnológicas que encontram aplicações nobres como na elaboração de cosméticos, tintas e cobertura de papel como também, em aplicações mais simples, como fundente em indústria cerâmica ou mesmo carga inerte na fabricação de tintas, borracha, inseticidas, fertilizantes, papel, etc.

Mais comumente, as ocorrências de talco são produtos de metamorfismo regional dínamo-termal ou mesmo hidrotermalismo na presença de rochas ultrabásicas e magnesianas. Na região, o maior potencial para mineralização em talco, fica ao sul da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

zona de cizalhamento, caracterizada pelas rochas miloníticas com maior número de ocorrências na Formação Rio das Cobras e no Gnaisse Itapeuna. Essas unidades estão recobertas em grande parte pelos sedimentos cenozóicos e, devido à escala do mapa em que se trabalha, eventuais afloramentos dessas unidades podem se localizar em meio ao cenozóico, mas em dimensões não cartografáveis na escala 1:150.000. É o caso de ocorrência de talco registrada na parte baixa do Rio Ribeira, perto da Barra do Momuna, que deve corresponder a afloramentos do Gnaisse Itapeuna. O potencial geológico do talco é apresentado na **Figura 11** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

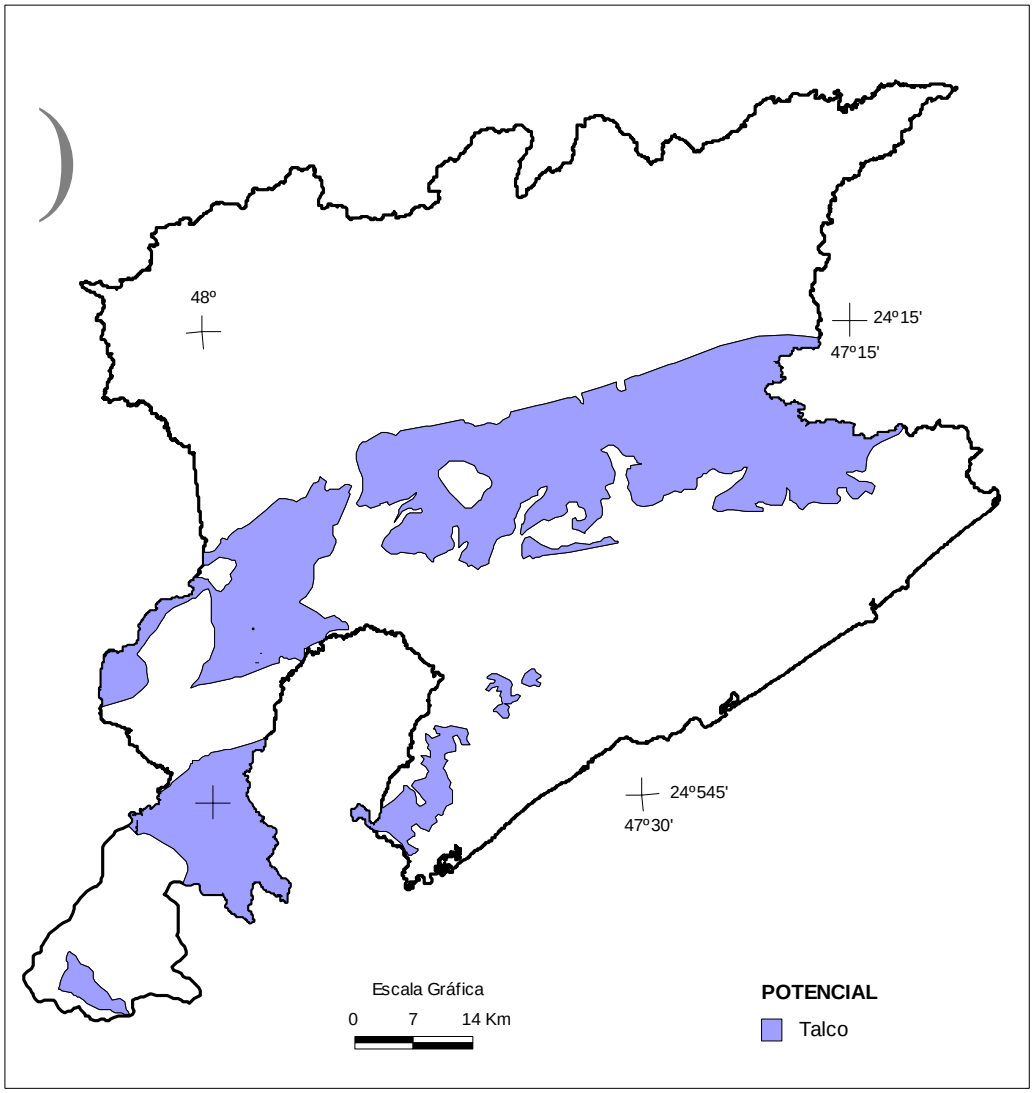


Figura 11 - Mapa de Potencial Geológico de talco.

Identificou-se a existência de potencialidade geológica para minério de ferro, mas não há informações sobre reservas mais significativas que justificariam um

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

aproveitamento econômico, visto que se trata de um recurso mineral que requer volumes de grande monta.

O Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006) fornece o **Quadro 8**, referente à potencialidade mineral da região.

Município	Bem Mineral	Reservas			
		Medida	Indicada	Inferida	Lavrável
Iguape	Areia	563949 t	58800 t	58800 t	58800 t
Iguape	Turfa	7795559 t			7795559 t
Miracatu	Argila	159048 t	26554 t		159048t
Miracatu	Brita e cascalho	29258917 m^3	33650000m^3	98825000m^3	29258917 m^3
Miracatu	Dolomito/Magnesita	10371650 t	6000000 t	6000000 t	12371650 t
Registro	Caulim	787896 t	1015200 t		787896 t
Registro	Ferro	798000 t			678300 t
Registro	Fosfato	1407145 t			985001 t
Registro	Argila	119197360 t			119197360 t
Registro	Brita e cascalho	397940 m^3			397940 m^3
Jacupiranga	Brita e cascalho	88898 m^3	358235m^3	35823 m^3	88898 m^3
Jacupiranga	Talco	11680 t	41200 t	53550 t	11680 t
Jacupiranga	Argila	1720224 t	3752840 t	3500000 t	1720224 t
Jacupiranga	Calcário	164163 t	225926 t		164163 t
Juquiá	Brita e cascalho	1000000 m^3			1000000 m^3

Fonte: Anuário Mineral – DNPM (2006).

Quadro 8 - Bens minerais nos municípios em estudo.

6 LIMITAÇÕES NATURAIS E LEGAIS PARA A MINERAÇÃO

A mineração concorre com outras formas de uso e ocupação do solo inserindo-se no contexto geral das atividades econômicas estando submetida às limitações, regras e condições gerais de natureza legal e ambiental. Na região dos seis municípios, a análise desenvolvida neste Parecer trata do estabelecimento do conhecimento básico sobre **(1)** o zoneamento institucional abrangendo as leis municipais, estaduais e federais, **(2)** a caracterização do uso e ocupação do solo por meio da interpretação de imagens de satélite e **(3)** o levantamento atualizado dos processos de direitos minerários incidentes.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

6.1 Zoneamento Institucional

O Zoneamento Institucional trata do conjunto de disposições legais que definem áreas cujo acesso, usos e ocupação do solo estão sujeitos aos controles específicos ou, até mesmo, vedados. Pode-se distinguir duas modalidades principais:

- Unidades de Conservação Ambiental;

- Leis de uso e ocupação do solo no âmbito municipal.

6.1.1 Unidades de Conservação

Incluem-se nesse conjunto legal as unidades de conservação, incluindo as Estações Ecológicas, Parques Estaduais, Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Tombamento e Áreas Especiais de Proteção que constituem graus diferenciados de restrição e podem determinar a presença ou impedimento da atividade de mineração.

De forma resumida, são comentadas as características de cada categoria de unidade de conservação e seus componentes, buscando-se identificar suas respectivas restrições legais para o uso do solo no que se refere à atividade de mineração, utilizando-se como referência os fundamentos que compõem o **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação** regulamentado pela Lei Federal 9.985 em 2000.

(1) Estações Ecológicas Estaduais (EEEs): Juréia-Itatins (EEJI) e Chauás (EEC).

EEJI: A Estação Juréia-Itatins foi criada pelo decreto estadual 24.646 em 1986 após inúmeras fases crescentes de proteção ambiental cujo início remonta a 1958, quando foi promulgado o primeiro decreto estadual criando a Reserva Estadual de Itatins.

EEC: A Estação Chauá já constituía em 1978 uma Reserva Estadual de terras devolutas pertencentes à Iguape, sendo elevada à condição de EEE pelo decreto estadual 26.719 em 1987.

As EEEs constituem uma categoria de unidade de conservação de **Proteção Integral** onde, de acordo com o SNUC *"o objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei."* Fica caracterizada a proibição à visitação pública, exceto quando

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

com objetivo educacional e de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico, não permitindo qualquer tipo de atividade econômica, mas apenas pesquisa científica dependendo de autorização prévia do órgão responsável pela preservação da unidade.

Nas EEEs não são permitidas atividades de mineração.

(2) Parques Estaduais (PE): Carlos Botelho (PECB), Intervales (PEI) e Jacupiranga (PEJ).

PECB: Criado a partir de reservas florestais já definidas, na década de 40, em São Miguel Arcanjo, Sete Barras, e Capão Bonito que foram reunidas em um único parque pelo Decreto Estadual 19.499 em 1982.

PEI: Criado pelo Decreto Estadual 40.135 em 1995 a partir da Fazenda Intervales que era administrada pela Fundação Florestal desde 1987. O objetivo de sua criação deveu-se principalmente à necessidade de proteção de extensas áreas de mananciais, de sítios espeleológicos significativos e das encostas com alta declividade coberta pela Mata Atlântica na Serra do Paranapiacaba.

PEJ: Criado pelo Decreto-Lei Estadual 145 em 1969 é um dos maiores em extensão no Estado de São Paulo abrangendo parte dos municípios de Jacupiranga, Eldorado Paulista, Iporanga, Barra do Turvo, Cananéia e Cajati, sendo uma das maiores extensões de Mata Atlântica e ambientes associados do Estado.

O Artigo 11 do SNUC que define Parque Nacional estabelece em seu parágrafo 4 que as unidades dessa categoria quando criadas pelo Estado são denominadas Parques Estaduais e também constituem unidades de **Proteção Integral**. Desta forma, valem as regras definidas pelo Sistema, de que os PEs têm como objetivo central a preservação de ecosistemas naturais de grande relevância ecológica possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Estabelece também que estas unidades são de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limítrofes serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei; apenas pesquisas científicas são possíveis, dependendo de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade. Ainda de acordo com IPT (1992), nos PEs *"são vedadas quaisquer obras de aterro, escavações, contenção de*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

encostas ou atividades de correções, adubações ou recuperação de solos, e só serão permitidas quando previstas no Plano de Manejo, e deverão ser localizadas nas zonas de uso intensivo ou especial... A exploração de recursos naturais nos PEs é proibida pela Lei Federal 4.771 de 1965."

Fica evidenciado que **nos PEs não são permitidas atividades de mineração.**

(3) Áreas de Proteção Ambiental (APAs e APPs): Área de Proteção Ambiental Federal Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP) e Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar (APA-SM) e Áreas de Proteção Permanente de Mata Ciliar (APPs - MC).

APA-CIP: Criada pelos Decretos Federais 90.347 em 1984, pela extinta Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA do governo federal, com o objetivo principal de proteger o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá, sendo que algumas destas áreas estão inseridas em outras unidades de conservação, tal como ocorre em relação à EE Juréia-Itatins.

APA-SM: O primeiro instrumento legal da formação desta APA é o Decreto Estadual 22.717 em 1984 que foi modificado pelo Decreto Estadual 43.651 em 1998, constituindo a maior expressão espacial do Estado de São Paulo, com a inserção de parte de onze municípios. A grande extensão e posição geográfica impõem uma conservação estratégica tornando-a um elo deste *continuum* biológico entre o PE da Serra do Mar e outras unidades de conservação do Vale do Ribeira.

APPs- MC

As APPs-MC são formações vegetais localizadas nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes que contribuem para a preservação do meio ambiente local. Estão classificadas na categoria de APPs pela Lei 4.771 em 1965 estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro. A Resolução CONAMA 303 em 2002 estabelece a largura da APP em função da largura do canal de drenagem ou o tipo do corpo de água.

- largura de 10 m do canal: 30 m em cada margem;

- largura de 10 a 50 m do canal: 50 m em cada margem;

- largura de 50 a 200 m do canal: 100 m em cada margem;

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- lagos ou reservatórios em zonas rurais com menos de 20 ha: 50 m ao redor do espelho de água; e

- lagos ou reservatórios em zonas rurais com área a partir de 20 ha: 100 m ao redor do espelho de água.

APAs são unidades de **Uso Sustentável** que de acordo com o SNUC *" o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais."* Ainda no Artigo 15 está estabelecido que *"A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais."* Nos parágrafos primeiro e segundo deste Artigo está complementado respectivamente que *"A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas"* e *"Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental."* Em IPT (1992), é observado que *"as APAs deverão ter sempre um zoneamento ecológico-econômico, que estabelecerá normas de uso, condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras do local."*

Outros comentários da publicação destacam que atividades de terraplenagem, mineração, dragagem e escavação têm necessidade de um licenciamento especial pela entidade administradora da área associados aos devidos estudos de impacto ambiental. A categoria APP (no caso concernente à mata ciliar) não é contemplada nas modalidades estabelecidas pelo SNUC, mas, pelas características podem ser agrupadas como similares às unidades de conservação de **Uso Sustentável,** pois permitem a convivência com atividade antrópica como a mineração, porém condicionada pela suscetibilidade ambiental característica das margens dos rios.

Diante das prerrogativas, pode-se concluir que **nas APAs e nas APPs-MC é permitida a existência de atividades de mineração de maneira controlada e condicionada pelas vocação conservacionista destas unidades.** Algum grau de restrição poderá estar especificado na Lei que regulamenta a institucionalização da APA.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

(4) Áreas Naturais Tombadas Maciço da Juréia (ANT-MJ), Áreas Naturais Tombadas da Serra do Mar e de Paranapiacaba (ANT-SM-P)

ANT-MJ: Tombada pela Resolução 31 em 1979 da Secretaria de Estado da Cultura.

ANT-SM-P: Tombada pela Resolução 40 em 1985 do CONDEPHAAT, da Secretaria do Estado e da Cultura.

A Lei Federal 9.985 do SNUC **não inclui as ANTs** como categorias de unidades de conservação, seja como Unidades de **Proteção Integral** ou Unidades de **Uso Sustentável**.

Consultas realizadas quanto ao processo de tombamento pelo CONDEPHAAT no *site* da Secretaria de Estado da Cultura (http://www.cultura.sp.gov.br) permitem destacar algumas informações importantes.

"O Tombamento significa um conjunto de ações realizadas pelo poder público com o objetivo de preservar, através da aplicação de legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental, e também de valor afetivo para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados."

"O Tombamento pode ser feito pela União através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, pelo Governo Estadual através do CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Arquitetônico do Estado ou pelas administrações municipais, utilizando leis específicas ou a legislação federal. No caso da cidade de São Paulo, o Tombamento é regido pelas Leis nº 10.032 de 27 de dezembro de 1985 e nº 10.236 de 16 de dezembro de 1986."

"O Tombamento pode ser aplicado a bens móveis e imóveis de interesse cultural ou ambiental, quais sejam: fotografias, livros, mobiliários, utensílios, obras de arte, edifícios, ruas, praças, cidades, regiões, florestas, cascatas, etc. Somente é aplicado a bens materiais de interesse para a preservação da memória coletiva."

No Decreto Estadual 20.955 de 1983, o Artigo 134 que trata sobre o processo de tombamento estabelece:

"Os bens tombados não poderão ser destruídos, demolidos, mutilados ou alterados, nem sem prévia autorização do Conselho, reparados, pintados ou restaurados, sob pena

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de multa a ser imposta pelo mesmo Conselho, de até 20% (vinte por cento) do respectivo valor, neste incluído o do terreno, se for o caso, e, sem prejuízo das demais sanções aplicáveis ao infrator."

IPT (1992) aborda a categoria de ANT. A definição apresentada na publicação é:

"Área que, pelos seus valores histórico, arqueológico, turístico ou científico, passa a sofrer restrições de uso que garantam a preservação de suas características, podendo ser instituída em terras públicas ou privada."

Quanto às características do tombamento:

"O tombamento não é uma forma de expropriação. Ao contrário, é uma forma de preservação que pretende compatibilizar a presença do proprietário com a proteção do bem, através da regulamentação de usos. É uma intervenção ordenadora do Estado na propriedade privada, limitativa do exercício de direitos de utilização."

Quanto aos objetos de interesse para preservação e tombamento:

"- paisagens naturais que se destacam tanto pela vegetação nativa e pela fauna – cujas espécies se acham em fase de extinção – como pelas suas características geomorfológicas, geológicas, pedológicas, hidrológicas e arqueológicas;

- paisagens de excepcional beleza que são de grande interesse ao desenvolvimento turístico."

Apesar das ANTs não constarem como categoria reconhecida de unidade de conservação pelo SNUC, pelas prerrogativas apresentadas acima, é usual que o tombamento represente um estágio que precede o status daquela área de interesse que será, no futuro, incluída em alguma categoria de unidade de conservação. Portanto, **nas ANTs a atividade de mineração deverá ser conduzida de maneira controlada e condicionada pelas vocação conservacionista destas unidades.**

(5) Área sob Proteção Especial Federal da Juréia (ASPEF- J).

A extinta Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) instituiu a ASPEF- J através da Portaria Federal 136 em 1986, criada para proteger o Maciço da Juréia, a Praia do Rio Verde e a sua bacia hidrográfica no Município de Iguape. Esta área está inserida integralmente dentro dos limites da EE Juréia-Itatins. Este fato confere a esta

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

área o mesmo grau de restrição para atividades antrópicas, ou seja, na **ASPEF- J não são permitidas atividades de mineração.**

6.1.2 Leis de Uso e Ocupação

Para efeito de contextualização dos aspectos legais do uso e ocupação do solo, apresentamos alguns aspectos importantes extraídos de IPT (2007) que trata dos **Planos Diretores Municipais (PDMs)** sob a ótica de uma integração regional estratégica e um breve relato dos levantamentos realizados nas Prefeituras da região em estudo.

Bases Legais

"A Constituição brasileira de 1988 conferiu aos municípios a oportunidade de avançar na condução de seu planejamento e gestão, a partir da disposição de Planos Diretores estabelecidos por leis orgânicas próprias e aprovados pela Câmara Municipal. Obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, o Plano Diretor deve ser o instrumento básico de política de desenvolvimento e de expansão urbana, com exigência de correlação de progresso econômico com a melhoria da qualidade de vida da população. Existem variações nos contextos estaduais. Como exemplo, a Constituição do Estado de São Paulo, em seu Artigo 181, capítulo II, estende essa necessidade para todos os municípios paulistas."

"De acordo com o Artigo 182 da Constituição, a política urbana é de responsabilidade do Poder Público municipal, o qual deverá executá-la conforme diretrizes gerais previstas que foram consolidadas pela Lei Federal 10.257 em 2001. O instrumento básico da política urbana é o Plano Diretor Municipal (PDM), que deve traçar suas diretrizes específicas, sempre respeitando aquelas estabelecidas pelo Estatuto de Cidade."

Outros Aspectos Importantes

O tópico 4.1.2 reproduzido abaixo a partir da publicação citada detalha aspectos importantes sobre a Lei de uso, ocupação e parcelamento do solo.

"A legislação referente ao uso, ocupação e parcelamento do solo é um instrumento de planejamento municipal da política urbana que deve ser concebido considerando-se especialmente as diretrizes explicitadas no artigo 1º, inciso VI, do Estatuto das Cidades,

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

que estabelece quesitos para a ordenação e o controle do uso do solo. Trata-se de legislação de caráter complementar ao Plano Diretor, na medida em que implementa parte das diretrizes urbanísticas nele contidas, as quais se propõe a disciplinar a questão relativa ao uso, ocupação e parcelamento do solo. É preciso cuidado para evitar situações conflitantes. Para tanto, essa legislação deverá estar em concordância com outros instrumentos correlacionados que já existam ou que venham a ser implantados no município e na região, a exemplo dos planos ambientais, dos planos viários, dos planos de desenvolvimento econômico e social, da instituição de unidades de conservação e de zonas especiais de interesse social, das operações consorciadas e de regularização fundiária."

Já o tópico 4.1.3 comenta sobre a necessidade do zoneamento territorial e ambiental no município.

"O ordenamento do território encontra-se entre os principais objetivos e desafios a alcançar na implementação de políticas municipais de desenvolvimento. Suas diretrizes básicas são geralmente formuladas no processo de planejamento municipal, particularmente durante a elaboração do Plano Diretor."

O tópico 6.2.8 da publicação do IPT trata dos aspectos relativos aos recursos minerais sob a ótica de uma abordagem regional no sistema de planejamento e gestão que forneça subsídio aos PDMs. O modelo proposto é de um Programa Regional de Recursos Minerais e a recomendação é que preliminarmente um zoneamento mineral dos municípios integrados seja elaborado regionalmente, definindo-se as zonas preferenciais, zonas controladas e zonas bloqueadas para mineração. Desta forma, o aproveitamento dos recursos minerais existentes no município será garantido dentro dos preceitos do ordenamento territorial. Ainda de acordo com a publicação:

"O conhecimento do potencial mineral, principalmente daqueles necessários para atender às demandas municipais, contrabalançando com o comprometimento ambiental e socioeconômico, permitirá classificar os municípios em pelo menos três categorias:

a) municípios mineradores, quando, mercê de sua geologia, abrigam importantes depósitos minerais ou depósitos estrategicamente localizados em termos regionais;

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

b) municípios de consumo mineral primário sustentado, quando abrigam depósitos de minerais para atender a suas próprias demandas com relação aos programas de construção e manutenção das cidades;

c) municípios dependentes, quando seus territórios abrigam apenas parte dos depósitos minerais necessários ou quando seus depósitos estão total ou parcialmente comprometidos, de forma a prejudicar o abastecimento interno.

Cada uma das situações deverá ser contemplada no planejamento municipal, tendo em vista, que os recursos minerais são bens da União, a quem compete legislar privativamente sobre as jazidas, cujo aproveitamento é licenciado ambientalmente pelo Estado, mas que estão encravados nos territórios municipais, cuja gestão compete aos municípios."

O quadro geral demonstra a importância em haver integração dos estudos dirigidos ao planejamento mineral e ordenamento territorial da mineração regional nos PDMs e suas respectivas leis de uso do solo.

Levantamentos sobre o estágio atual dos PDMs

Os trabalhos realizados incluíram inúmeras reuniões nas Prefeituras dos seis municípios que compõe a região em estudo. Os contatos com o poder público envolveram, em especial, alguns dos Secretários de Planejamento e de Obras destes municípios, com o suporte de pessoal técnico subordinado (engenheiros, agrimensores, técnicos de campo e setor administrativo). Constatou-se que todos os municípios mantêm trabalhos dirigidos à formulação dos seus PDMs. Neste sentido, verificou-se que Registro, Iguape e Sete Barras encontram-se com os planos praticamente finalizados e em fase de apreciação pelas suas respectivas câmaras municipais, enquanto Miracatu, Jacupiranga e Juquiá ainda estavam em fase de finalização dos trabalhos. Nestes contatos, buscaram-se informações que pudessem ser incorporadas ao estudo do zoneamento institucional. O IPT teve acesso apenas a textos relativos aos planos diretores, mas não foram disponibilizados arquivos com os mapas digitalizados destes territórios sobre zoneamento do uso do solo que poderiam ser incorporados ao zoneamento institucional elaborado neste Parecer.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Cita-se o Projeto de Lei Municipal N° 3 em 2006 de Iguape que dispõe sobre a instituição do Plano Diretor, estabelecendo na Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural (Artigo 32):

"Para fins de Macrozoneamento fica o território de Iguape dividido em seis Macrozonas:

I - Macrozona de Urbanização – MZU;

II - Macrozona de Urbanização controlada - MZUC;

III - Macrozona de Urbanização Ambiental Restrita – MZUAR;

IV - Macrozona Agrícola Extrativista - MZAE;

V – Macrozona de Preservação Ambiental (APA Iguape – Peruíbe – Cananéia) – MZAPA;

VI – Macrozona de Preservação Ambiental, Estação Ecológica do Chauás – MZPA."

No caso de Registro as minutas analisadas do PDM e da Lei de Uso e Ocupação de Solo fazem menção à atividade de mineração. O Capítulo I que trata do macrozoneamneto cita que:

"Artigo 54 – O Macrozoneamento de Registro fica dividido em quatro Macrozonas, delimitadas no Anexo I, Mapa 1 - Macrozoneamento do Município de Registro, parte integrante desta Lei:

I - Macrozona de Urbanização Controlada – MUC, com características de adensamento populacional, mas com incidência de restrições para ocupação;

II - Macrozona de Indústria, Comércio e Serviços – MICS, compreende as áreas com predominância dos usos industriais, comerciais e de serviços;

III - Macrozona de Urbanização Prioritária – MUP, com características de maior adensamento populacional, com maior disponibilidade de infra-estrutura urbana, maior número de atividades urbanas e equipamentos comunitários e possuindo áreas vazias não parceladas;

IV - Macrozona Rural – MR, com características de ocupação rural e de extração de minérios;

Artigo 55 – Para a Macrozona de Urbanização Controlada – MUC, nas faixas para exploração mineral, dentro do perímetro urbano, ficam estabelecidas faixas de 500m

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

(quinhentos metros) e 300m (trezentos metros) a partir das margens direita e esquerda conforme mapa de macrozoneamento do município."

Na minuta da Lei de Uso e Ocupação do Solo na Seção I do Zoneamento está descrito:

"Artigo 4º – Entende-se por Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural, para efeito desta Lei, a divisão das áreas urbanas e rurais do Município em zonas ou setores de usos e ocupações distintos, segundo os critérios de usos predominantes e de aglutinação de usos afins e separação de usos conflitantes, objetivando a ordenação do território e o desenvolvimento urbano, seguindo critérios urbanísticos e ambientais desejáveis estabelecidos pelo Plano Diretor Municipal.

Artigo 5º - O zoneamento do uso e ocupação do solo engloba tanto a zona urbana quanto a zona rural do Município de Registro conforme Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural em anexo, que faz parte integrante desta Lei.

ZR1 – Zona Residencial 1;
ZR2 – Zona Residencial 2;
ZR3 – Zona Residencial 3;
ZR4 – Zona Residencial 4;
ZEIS – Zona Especial de Interesse Social;
ZC – Zona Central;
ZInst – Zona Institucional;
ZCH – Zona de Chácaras;
ZM1 – Zona Mista 1;
ZM2 – Zona Mista 2;
ZI – Zona Industrial;
ZUE 1 – Zona de Uso Específico 1;
ZUE 2 – Zona de Uso Específico 2;
ZA – Zona Aeroporto;
ZP – Zona de Parques;
ZRAE – Zona Rural Agropecuária e Extrativista.

Artigo 15 – Fica determinada a Zona de Uso Específico 1 – ZUE-1 como áreas ao longo do Rio Ribeira de Iguape, dentro do perímetro urbano, estabelecidas as faixas de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

até 500 m (quinhentos metros) e até 300 m (trezentos metros) a partir das margens direita e esquerda respectivamente, e demais áreas constantes no Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo Urbano e Rural, prioritariamente para o uso extrativista.

Parágrafo único. Para esta zona ficam estabelecidas as seguintes diretrizes:

I. Controlar conflitos de uso do solo no entorno, definindo parâmetros urbanísticos de compatibilização de usos;

II. Evitar a consolidação do uso residencial dentro da zona;

III. Prever alteração de zoneamento, finda a atividade extrativista, para Zona Mista 2– ZM-2, seguindo os parâmetros estabelecidos nesta Lei."

Nas reuniões realizadas, indagamos sobre alguma forma de restrição legal à mineração nos PDMs, e recebemos a informação dos interlocutores que não há qualquer menção específica restritiva ou limitante à atividade minerária. Pela análise dos documentos fornecidos por Iguape e Registro, a avaliação é que, nestes municípios, não há restrições específicas quanto à atividade de mineração; no caso de Registro há inclusive a criação da Zona **ZUE 1** que garante prioritariamente a atividade extrativista em perímetro urbano.

Contudo, a existência de unidades de conservação nos municípios componentes da área de estudo, instituídas no âmbito estadual e federal, deverá se traduzir em aspectos impeditivos à mineração. As condições impostas pelas unidades de conservação estaduais ou federais (citadas, por exemplo, na Lei do PDM de Iguape) foram detalhadas no item 6.1.1. Assume-se que, para efeito do zoneamento institucional, os PDMs e suas respectivas Leis de Uso e Ocupação do Solo de Registro, Iguape, Sete Barras, Juquiá, Miracatu e Jacupiranga, em fase de aprovação ou de finalização**,** deverão, quando em vigor, apresentar apenas alguma restrição específica à atividade de mineração quando condicionadas à presença de unidades de conservação em seus territórios. **Na legislação municipal atual não há restrição relevante para a atividade de mineração.**

O trabalho ora realizado pelo IPT fornecerá, às Prefeituras dos municípios envolvidos, subsídios técnicos sobre os aspectos de ordenamento territorial da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

mineração, e que poderão ser incorporados em seus respectivos PDMs e Leis Municipais de Uso do Solo.

6.1.3 Resultados do Zoneamento Institucional

De acordo com o conteúdo dos itens 6.1.1 e 6.1.2 está estabelecido o zoneamento institucional da região em estudo. O resultado encontra-se reunido no **Anexo B – Mapa de Zoneamento Institucional** apresentado na escala **1:150.000**. O mapa destaca os principais rios da região, onde há grande atividade de mineração de areia por dragagem em leito. As **APPs-MCs** nas margens destes rios acompanham suas trajetórias, e não estão representadas no Mapa devido ao fator de escala. As regras específicas quanto à conservação ambiental nestas áreas estão comentadas no item 6.1.1.

6.2 Uso e ocupação do solo (cobertura de terras)

O **Mapa de Uso e Ocupação do Solo** (ou de **Cobertura de Terras**) é apresentado no **Anexo C** na escala **1:150.000**, e engloba todas as coberturas naturais e antrópicas existentes na região em estudo do Vale do Ribeira - Municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape. A caracterização do uso considera o conhecimento da utilização da terra pelo homem e a presença de vegetação natural, alterada ou não.

O método adotado para a elaboração do **Mapa de Uso e Cobertura das Terras** consistiu na aquisição, processamento e interpretação visual de imagem digital do sensor CCD do satélite CBERS-2 (China-Brazil Earth Resources Satellite). Foram utilizadas as cenas 154/127 e 154/128, de 15/09/2006, e 155/127 e 155/128, de 12/09/2006. Como complemento à interpretação, foram utilizadas as cenas 219/77 e 220/77, de 24/11/2000 e 26/09/1999, respectivamente, do sensor ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper*) do satélite Landsat-7. As cenas foram georreferenciadas e mosaicadas para proceder-se à digitalização das categorias de uso e cobertura das terras no programa Spring 4.3.3, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Câmara *et al*. 1996), para a elaboração do **Mapa de Uso e Ocupação** em formato digital (**Anexo C**).

A identificação de cada categoria, considerando sua resposta espectral transformada em imagem, utiliza como parâmetros de individualização a tonalidade, a textura

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

fotográfica, o porte da vegetação (presença de sombra lateral) e outros aspectos associados, tais como a presença de carreadores, estrutura e a forma das glebas, limites e outras evidências que fazem convergir para a melhor definição de cada categoria de uso e cobertura. Porém, entre a época da tomada das imagens e o levantamento de campo podem ter ocorrido mudanças nas categorias de uso e cobertura, principalmente em relação às áreas preparadas para plantio ou em pousio. A escala de mapeamento é compatível com os propósitos do projeto e da resolução da imagem, mas não permite contemplar toda a diversidade existente como pequenas propriedade ou glebas. **A Figura 12** apresenta um recorte de imagem do satélite CBERS-2, composição falsa cor das bandas 423, onde pode ser visualizada a cidade de Sete Barras, Rio Ribeira de Iguape, bananicultura, culturas temporárias e outros tipos de vegetação (em tons avermelhados).

Figura 12 - Imagem obtida a partir do satélite CBERS-2 sobre a cidade de Sete Barras.

Elaborou-se uma legenda com 10 categorias de uso e cobertura, as quais convergiram para quatro grupos maiores em função do porte da vegetação. Os grupos e as categorias de uso e cobertura das terras, referenciados às suas respectivas áreas, estão apresentados na **Tabela 1** e **Figura 13**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A conceituação das categorias de uso e cobertura das terras, apresentadas a seguir, reproduz parcialmente trabalhos anteriores sobre o assunto, como IPT (1987). As definições foram originalmente extraídas de Serra Filho *et al*. (l974) e Chiarini *et al.* (1976).

Tabela 1 - Grupos e categorias de uso e cobertura das terras e respectivas áreas na região em estudo (municípios de Registro, Juquiá, Miracatu, Sete Barras, Jacupiranga e Iguape).

GRUPOS E CATEGORIAS	CATEGORIAS DE USO E COBERTURA	ÁREA	
		ha	%
Vegetação de*porte altoa médio*	Vegetação natural de porte arbóreo	374.698	59,90
	Vegetação natural degradada ou em recuperação	74.818	12,00
Vegetação de porte médio a baixo	*Reflorestamento*	655	0,10
	Bananicultura	28.842	4,60
	Teicultura	7.333	1,17
Vegetação de*porte baixo* a rasteiro	Áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico)	74.050	11,80
	Pastagem e campo antrópico	42.002	6,70
Ususantrópicos	Culturas temporárias	17.270	2,80
	Área urbanizada não consolidada	2.977	0,50
	Área urbanizada consolidada	2.855	0,50
TOTAL		**625.500**	**100,00**

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

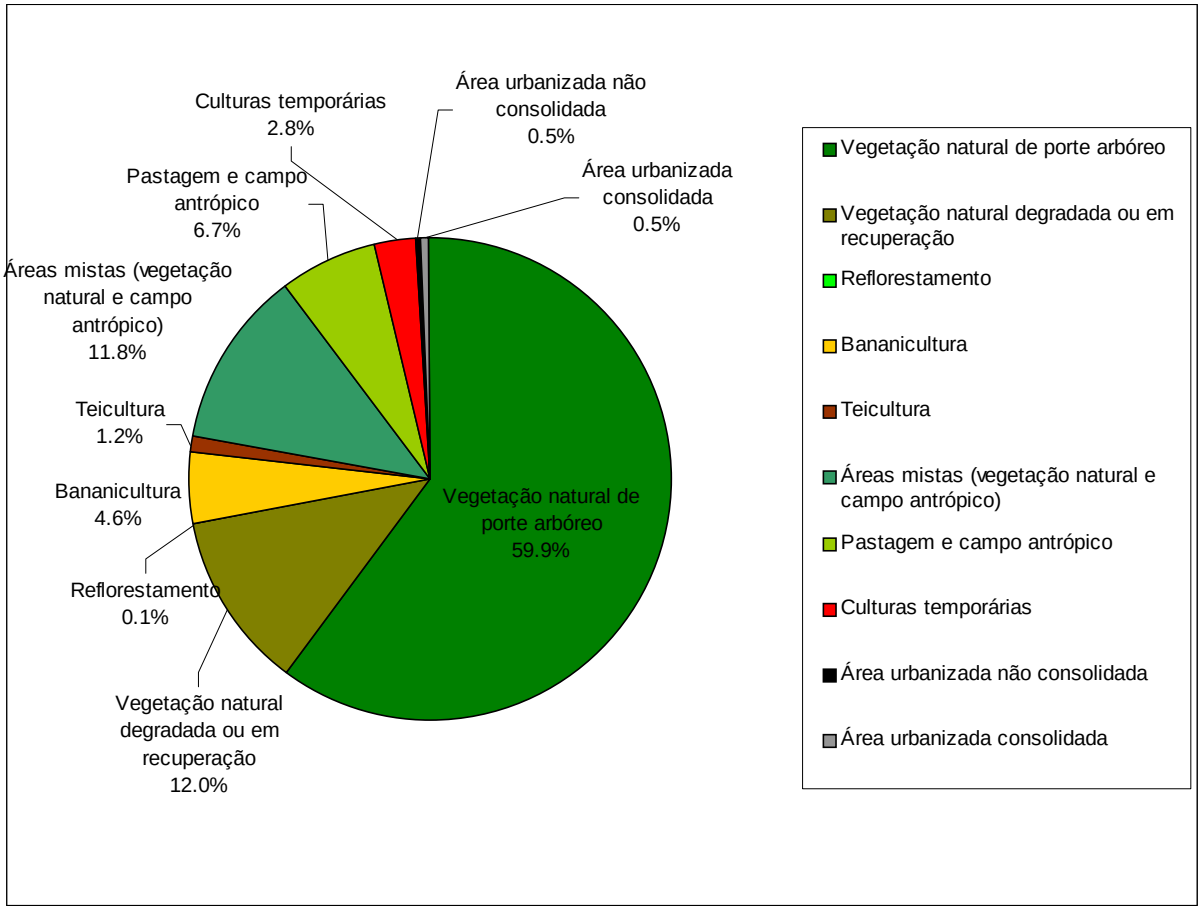


Figura 13 - Distribuição das categorias de Uso e Ocupação (cobertura das terras) na região em estudo do Vale do Ribeira.

6.2.1 Categorias de uso e cobertura das terras

Aqui são descritos os grupos de uso e cobertura das terras predominantes na área de estudo, agrupadas segundo o porte da vegetação.

- **Vegetação de porte alto a médio**

Neste grupo estão incluídos a vegetação natural de porte arbóreo, a vegetação natural degradada ou em recuperação, e o reflorestamento.

Vegetação natural de porte arbóreo

Compreende as classes de cobertura vegetal natural de porte arbóreo como a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial), com os subtipos Montana, Submontana e Terras Baixas, e a transição entre Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista segundo o Mapa de Vegetação do Brasil, escala 1:5.000.000 (IBGE, 2004). A formação vegetal é integrada por grande riqueza de espécies, em três estratos distintos: a) estrato superior, relativamente pouco denso, formado por indivíduos de 15 a

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

20 m de altura; b) estrato intermediário, de alta densidade, com copas mais fechadas; e c) estrato inferior, constituído por arbustivos de até 3 m de altura. Ainda são enquadradas as populações de vegetação secundária pouco alterada, uma vez que, são raros os povoamentos florestais intactos no Estado de São Paulo.

Vegetação natural degradada ou em recuperação

A vegetação natural degradada ou em recuperação é a que sucede a derrubada seletiva das matas. As classes de vegetação nativa, aqui enquadradas, referem-se aos povoamentos de florestas naturais bastante alteradas ou em estado de regeneração bastante avançado. São constituídas por indivíduos lenhosos, árvores finas compactamente dispostas, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando desde porte arbustivo (médio/baixo) até arbóreo (médio/alto). Nesta categoria estão incluídas as capoeiras que representam áreas que sofreram intervenção antrópica para diversos fins. A predominância de arbustos é notória em meio a proporcionalmente poucos exemplares de maior porte, com razoável presença de cobertura por espécies rasteiras. Porções dessas áreas podem mostrar conjuntos de elementos mais representativos da mata original. As “matas-galeria” que acompanham os cursos de água também estão inclusas nessa categoria.

Reflorestamento

É caracterizado como formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, geralmente organizadas em grandes maciços quando para uso industrial (papel, celulose), ou em talhões menores e isolados em propriedades agrícolas. Neste caso, freqüentemente não apresentam representatividade na escala do presente mapeamento. Ocorrem duas espécies principais: eucalipto e pinus.

- **Vegetação de porte médio a baixo**

Neste grupo estão englobadas as culturas perenes como a bananicultura e a teicultura. As culturas perenes caracterizam-se pelo ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões. A bananicultura e a teicultura (cultivo de chá) são culturas perenes individualizadas em função de sua representatividade em área.

- **Vegetação de porte baixo a rasteiro**

Engloba as categorias denominadas de áreas mistas (vegetação natural com algum campo antrópico), pastagem e campo antrópico e culturas temporárias.

Áreas mistas (vegetação natural com algum campo antrópico)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Essa categoria representa um estágio intermediário entre as categorias de vegetação natural degradada ou em recuperação, e as pastagens e campo antrópico. A vegetação natural apresenta-se em pequenas porções espalhada pelas pastagens e campos antrópicos.

Pastagem e campo antrópico

Abrange pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevêm aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas exóticas. Os pastos sujos caracterizam-se como coberturas residuais baixas, até rasteiras, representadas por glebas aparentemente desprovidas de cuidados e com cobertura do solo variável. São áreas de pastagens abandonadas ou já cultivadas, onde ocorrem predominantemente espécies de porte baixo a rasteiro, formando os “pastos sujos” ou “samambaiais”. Os campos antrópicos são áreas de predomínio de gramíneas ou áreas que sofreram intervenção antrópica restrita, como aplainamento do terreno ou obras de engenharia de baixo impacto na paisagem. Incluem-se ainda as áreas litorâneas onde não ocorre outra categoria descrita nesse estudo.

Culturas temporárias

São culturas de ciclo vegetativo curto, anual. Aparecem como terra preparada para plantio, terrenos em pousio e culturas em desenvolvimento. As glebas geralmente apresentam estrutura em polígonos. Na área de estudo predominam os cultivos de milho, arroz, feijão, mandioca, etc.

- **Usos antrópicos intensos**

Área urbanizada não consolidada e área urbana consolidada estão representadas neste grupo.

Área urbanizada não consolidada

Abrange as áreas em processo de ocupação, com densidade média a baixa, com infra-estrutura básica parcialmente instalada ou ausente.

Área urbanizada consolidada

Compreendem as áreas densamente ocupadas, com disponibilidade de infra-estrutura básica, equipamentos urbanos, atividades de comércio e serviços.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

6.3 Distribuição das categorias de uso e ocupação das terras

O **Mapa de Uso e Ocupação (Cobertura das Terras) do Vale do Ribeira – Anexo C** sobre os Municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape mostra o predomínio do grupo de categorias de porte alto a médio, com **450.171** ha (**72,0%**), seguido do grupo de categorias de porte baixo a rasteiro, com **133.322** ha (**21,3%**). O grupo correspondente às categorias de porte médio a baixo ocupa **36.175** ha (**5,8%**), enquanto o grupo de categorias de usos antrópicos intensos ocorre em **5.832** ha (**0,9%**).

A vegetação natural de porte arbóreo é a categoria mais disseminada no Vale do Ribeira - Municípios de Registro, Juquiá, Miracatu, Sete Barras, Jacupiranga e Iguape. Por ser uma região mais preservada da ação antrópica, essa categoria se faz tão presente, embora muitos problemas de devastação estejam ocorrendo nas áreas de maior atividade econômica. Verifica-se maior incidência da vegetação natural de porte arbóreo nas áreas de relevo mais íngreme e distante dos aglomerados urbanos, principalmente nos municípios de Iguape, Miracatu, Sete Barras e Jacupiranga.

A vegetação natural degradada ou em recuperação acompanha a categoria anterior e se associam às categorias, de ocupação, indicativas de uma atividade econômica incipiente induzida pela ação antrópica. Possui maior expressão nas áreas centrais da região em estudo.

O reflorestamento ocorre em pequenas porções mapeáveis na escala de trabalho, mais freqüentemente no município de Jacupiranga.

A bananicultura compreende as áreas planas e de baixas elevações, ao longo das principais drenagens e em todos os municípios, porém, com maiores expressões em Sete Barras, Miracatu e Juquiá.

A teicultura é fortemente predominante no município de Registro.

As áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico) são bastante comuns em toda a área de estudo, sendo menos comuns no município de Iguape, onde predomina a vegetação natural de porte arbóreo.

As categorias pastagem e campo antrópico também se distribuem por toda a região, com maior ênfase nas áreas planas onde não ocorre algum tipo de cultivo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As culturas temporárias ocorrem em terrenos planos ao longo dos principais cursos de água, nos municípios de Registro, Iguape, Jacupiranga, Sete Barras e Juquiá.

A área urbanizada não consolidada está associada às principais rodovias, como a BR-116, aglomerados suburbanos ou à área urbanizada consolidada das principais cidades, como é o caso de Registro, Juquiá, Iguape e Miracatu, além de condomínios litorâneos de baixa densidade populacional.

A categoria **área urbanizada consolidada** corresponde às aglomerações urbanas definidas como cidades, ou seja, de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Juquiá, Jacupiranga e Iguape.

6.4 Processos de direitos minerários incidentes na região em estudo

Utilizando-se do Cadastro Mineiro (http://www.dnpm.gov.br/sicom), compilou-se os processos de direitos minerários incidentes nos municípios que compõem a região de estudo.

O plano de informações ou base temática dos direitos minerários, estruturado a partir dos dados disponíveis do DNPM, apresenta falhas, sendo que algumas incongruências puderam ser identificadas por análise comparativa. São detectadas algumas falhas principais que precisariam ser sanadas pelo DNPM: erros na localização, desatualização de eventos e prazos, processos que já deveriam ter sido excluídos do Cadastro Mineiro e que continuam constando como existentes, processos pertencentes a outros municípios, superposições das áreas, etc. Os dados aqui apresentados foram submetidos a uma depuração, contudo podem persistir erros ainda não identificados que dependem de consultas ao DNPM. O dimensionamento do projeto não permite investigar em profundidade tais desvios, que poderão ser depurados em estágios de detalhamento posteriores.

O **Anexo D** reúne as **Tabelas D1 a D6** contendo os processos minerários incidentes na região (após correção das falhas identificadas no cadastro mineiro) respectivamente aos municípios de Registro, Iguape, Sete Barras, Juquiá, Miracatu e Jacupiranga. A data base de consulta ao cadastro é **1 de março de 2008.** As listagens do Cadastro corrigido apresentam o total de.**413** processos distribuídos conforme indicado na **Tabela 2**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 2- Fase dos processos incidentes na região em estudo do Vale do Ribeira.

FASE	MUNICÍPIOS					
	REGISTRO	SETE BARRAS	JUQUIÁ	MIRACATU	JACUPIRANGA	IGUAPE
RQPQ	10	23	20	38	5	19
AVPQ	62	14	11	8	15	37
RGLI	2	1	9	12	1	2
RQCL	11	8	2	6	1	1
CLAV	23	5	8	5	4	6
Outros	9	4	9	13	5	4
Total por Municipio	117	55	59	82	31	69
Total da Região	413					

RQPQ: Requerimento de Pesquisa
RQCL: Requerimento de Concessão de Lavra
RGLI : Regime de Licenciamento
AVPQ: Alvará de Pesquisa
CLAV: Concessão de Lavra
Outros: Situações diferenciadas

A distribuição espacial dos processos incidentes na região em estudo é apresentada nos **Anexos E** e **F** sendo:

Anexo E: Mapa de Processos nas fases correspondentes à pesquisa para **RQPQ**, **AVPQ** e **Outros** (incluindo Área Livre, Registro de Extração, Requerimento de Licenciamento, Disponibilidade para Pesquisa, Disponibilidade para Lavra e Indefinido).

Anexo F: Mapa de Processos nas fases correspondentes à pré-lavra ou **RQCL** (aprovação do Plano de Aproveitamento Econômico – **PAE**), e de lavra (fase suposta de mina em operação) para **CLAV** e **RGLI.**

Apesar do trâmite legal dos processos em fase de **RGLI** serem totalmente diferenciados dos processos em fase de **RQCL** e **CLAV**, eles foram agrupados no **Anexo E** por representarem situações já em fase de pré-operação ou operação de empreendimentos minerários.

A distribuição, por fases e substâncias minerais de interesse dos processos de direitos minerários incidentes na área em estudo estão representadas na **Figura 14** (atualização dos dados em 1/03/08).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

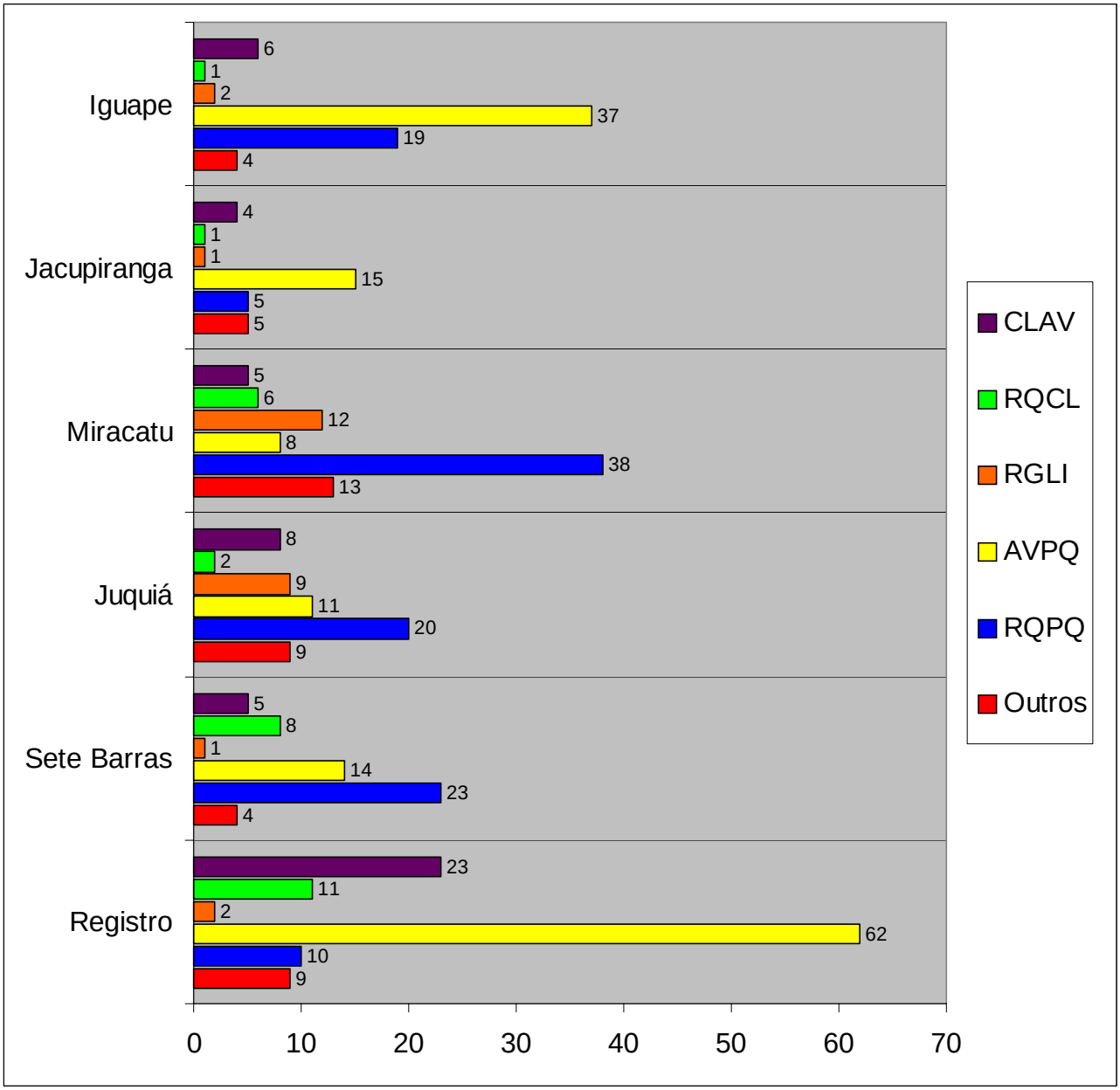


Figura 14 - Distribuição dos processos por fase nos municípios da região em estudo.

As áreas oneradas pelos processos inseridos na região correspondem a **129.333 ha** (equivalente a **20,67%** da área total regional).

A **Tabela 3** apresenta a distribuição das áreas oneradas pelos processos de acordo com a fase em que se encontram.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 3 - Distribuição das áreas oneradas.

FASE DO PROCESSO	ÁREA TOTAL OCUPADA PELOS PROCESSOS (HA)	% EM RELAÇÃO AO TOTAL ONERADO POR PROCESSOS	% EM RELAÇÃO À ÁREA DE ESTUDO
RQPQ	**40.707**	**31,47%**	**6,51%**
AVPQ	**61.080**	**47,23%**	**9,76%**
RQCL	**5.121**	**3,96%**	**0,82%**
CLAV	**10.095**	**7,81%**	**1.61%**
RGLI	**375**	**0,29%**	**0,06%**
Outros	**11.955**	**9,24%**	**1,91%**
TOTAL	**129.333**	**100,00%**	**20,67%**

7 FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO REGIONAL

Os **planos de informação** ou **bases temáticas** apresentadas nos itens anteriores permitem formular um **modelo de zoneamento minerário** para a região em estudo. O modelo elaborado neste Parecer pode servir como referência para políticas governamentais nas três esferas de poder e suas ações programadas, cujos objetivos sejam o planejamento e ordenamento territorial da mineração para estabelecer uma dinâmica de ocupação equilibrada e compatível com a vocação conservacionista deste território. Contudo, há que se observar que os resultados do zoneamento formulado poderão ser complementados posteriormente ou mesmo reavaliados em alguma de suas partes, à luz de novas informações que venham a ser incorporadas no futuro em conseqüência de eventos posteriores.

Dentre os planos de informação apresentados, as características da geologia local apontam grande potencial para a atividade de mineração, fato que se traduz, na prática, em número significativo de empreendimentos já instalados na região para algumas substâncias minerais, bem como um grande número de processos minerários conforme resultados do item 6.3 e mapas apresentados nos **Anexos E** e **F**. Nos itens subseqüentes

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

a este que elabora o modelo de zoneamento, há uma análise das características da atividade de mineração que demonstra a vocação regional como sendo constituída por **municípios mineradores**, contendo importantes depósitos minerais ou depósitos estrategicamente localizados. Do ponto de vista do potencial geológico e de importância da mineração, não se identifica aspectos restritivos significativos; as restrições à atividade são impostas pelos outros planos de informação ou bases temáticas elaboradas. As classificações utilizadas são as **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPMs), Zonas Controladas para Mineração (ZCMs), e Zonas Bloqueadas para Mineração (ZBMs),** conforme fundamentação descrita no item 3.

7.1 Metodologia

O método utilizado para o modelo de zoneamento minerário foi estruturado, neste estudo específico, de acordo com o roteiro abaixo comentado.

- Utilizando-se as cartas temáticas “Zoneamento Institucional” e “Uso e Ocupação do Solo” é atribuída uma valoração de natureza qualitativa a cada espaço territorial delimitado nas cartas. Esta valoração representa um determinado grau de restrição ou de permissão à área para atividade minerária. A título de exemplo, tem-se:
  - na carta de “Uso e Ocupação do Solo”, aos espaços cultura, pastagens e campos antrópicos, foi atribuído o “valor” **ZPM** - significa dizer que, nestes locais, a atividade de mineração é permitida sem restrições.
  - na carta do “Zoneamento Institucional”, recorrendo-se às legislações pertinentes, são atribuídos “valores” que determinam uma **ZPM**, uma **ZCM** ou uma **ZBM,** dependendo do tipo de unidade de conservação e sua natureza limitante para a mineração.
- O segundo estágio consiste na alimentação destes dados nos recursos do *software MapInfo* com os atributos de cada espaço delimitado nas cartas citadas. O *Mapinfo* realiza a integração dos dados e gera uma terceira carta, criando polígonos de interseção entre os dois mapas. O *software* indica os atributos de cada uma das cartas temáticas a cada polígono criado.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Como exemplo, uma região classificada como **ZPM**, na carta de **Uso e Ocupação do Solo** que no cruzamento ficou inserida em uma região classificada como **ZCM** na carta de **Zoneamento Institucional** recebe, finalmente, o atributo **ZCM**, por ser **o atributo mais restritivo entre ambos**.

7.2 Atributos das áreas constantes nas cartas temáticas

A atribuição de valores representativos da classificação das áreas que compõe a região em estudo segue a metodologia descrita no item anterior.

7.2.1 Uso e ocupação do solo

As categorias descritas no item 6.2 referente ao Uso e Ocupação do Solo foram agrupadas e classificadas nas três categorias de zoneamento.

(1) Vegetação natural.

Nas áreas cobertas por vegetação natural de porte arbóreo, a atividade de mineração é permitida. A restrição considerada para estas áreas é que a supressão da vegetação, independentemente de seu estágio de regeneração, somente pode ser feita com autorização do órgão competente (DEPRN e, em alguns casos, do IBAMA). Deve-se observar, ainda, a existência (ou não) de áreas de reserva legal. Aqui estão agrupadas as categorias de **vegetação natural de porte arbóreo** e **vegetação natural degradada ou em recuperação** identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. Áreas cobertas por vegetação natural são **Zonas Controladas para Mineração** recebendo a atributo **ZCM1**.

(2) Reflorestamento

Os **reflorestamentos** são áreas onde normalmente ocorre a exploração comercial de recursos florestais e, portanto, possuem valor econômico para os proprietários da terra e para os arrendatários, se for o caso. Nestas áreas, a implantação e operação de outra atividade dependem de um acordo prévio com o proprietário e/ou com o arrendatário. Estas áreas são, portanto, **Zonas Controladas para Mineração** recebendo a atributo **ZCM2**.

(3) Culturas

As áreas com culturas sejam perenes ou temporárias, não caracterizam na região áreas de potencial conflito ou disputa com a mineração pelo uso do solo. Observa-se que

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

culturas extensivas, como a banana, convivem com a mineração há décadas, e não se constatou problemas, ou de convivência, ou por alguma determinação na esfera do poder municipal, que representassem aspectos de favorecimento a uma das atividades em detrimento da outra. Aqui estão agrupadas a **bananicultura**, a **teicultura** e as **culturas temporárias** identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. Estas áreas são atribuídas como **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo a atributo **ZPM3**.

(4) Pastagem e campos antrópicos

Trata-se de áreas que não apresentam restrições ou proibições de caráter relevante. Aqui estão agrupadas as áreas mistas de campo antrópico e as pastagens identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. A atribuição é de **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo o atributo **ZPM4**.

(5) Áreas urbanizadas

Não há impedimento para a instalação de empreendimentos minerários em áreas urbanizadas, **com exceção dos espaços que tenham sido prévia e comprovadamente destinados aos assentamentos urbanos.** Aqui estão agrupadas as áreas urbanas consolidadas e as não consolidadas identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. Em Registro, o PDM e a Lei de Uso e Ocupação do Solo garantem a exploração mineral na área urbana estabelecendo uma faixa de 800 m (500m na margem direita e 300 m na margem esquerda) de uso prioritário para exploração mineral conforme descrito no item 6.1.2. Os levantamentos realizados nas Prefeituras não identificaram restrições específicas à atividade de mineração em áreas urbanizadas, o que pressupõe uma convivência normal e equilibrada. Desta forma, a classificação destas áreas é de **Zonas Preferenciais de Mineração** recebendo o atributo **ZPM5**. Um detalhamento futuro do zoneamento formulado, em que se identifiquem os espaços destinados previamente aos assentamentos urbanos, ou eventuais conflitos e disputas pelo uso do solo com comunidades locais, poderão indicar a necessidade de reclassificação de parte destas áreas para **ZCMs** ou **ZPMs**.

(6) Mineração

Devido ao fator de escala, não é possível identificar zonas de instalações de mineração a partir do Mapa de Uso e Ocupação (**Anexo C**), já que estas ocupam áreas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

operacionais em espaço territorial muito reduzido quando comparados com as demais formas de uso e ocupação. Para fins de zoneamento, considerou-se as informações advindas dos Mapas de Processos Minerários e Tabelas correlatas (**Anexos D** e **E e F**) que permitiriam, em tese, identificar poligonais correspondentes ao estágio operacional das minerações e suas localizações, porém, fica a ressalva de que há limitações neste procedimento, devido às falhas do sistema do cadastro mineiro, conforme está comentado no item 6.3. Outro meio de identificação do uso do solo para a mineração são os dados obtidos nas verificações de campo sobre locais de operação. Os levantamentos realizados envolvendo a localização de empreendimentos confirmam a existência de instalações em determinadas faixas ou porções da região em que há grande concentração de processos em diferentes fases, ou ainda, a existência de processos mais isolados e associados a uma determinada atividade produtiva. Áreas ocupadas por empreendimentos minerários já instalados, em operação, em pré-operação, ou em estágio de fechamento da mina, são típicas de uso do solo com vocação fortemente dirigida à atividade minerária e devem ser priorizadas para tal finalidade, tendo-se em conta as condicionantes locais. A análise mais aprofundada das características destas minas, bem como suas localizações georreferenciadas advindas dos trabalhos de campo, compõem o próximo item 8 deste Parecer. Há ainda porções, da região de estudo, cobertas por processos em diferentes fases que indicam o interesse pela atividade mineral, apesar de ainda não apresentarem minas em operação. A associação destas informações, permitiu estabelecer as áreas correspondentes às **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPMs)** como aquelas que já apresentam atividades implantadas, em conjugação com as demais ainda em fase de pesquisa, conforme dados advindos dos **Anexos D, E** e **F.** Etapas posteriores de detalhamento deste trabalho poderão confirmar a sua pertinência, ou contribuir para uma reavaliação das áreas estabelecidas, caso novas condições ou dados mais precisos sejam revelados para esta variável. As **Zonas Preferências de Mineração** assim estabelecidas recebem o atributo **ZPM0**, pois constituem a **base de integração com as demais categorias de uso do solo**, de modo que, quando são confrontadas na primeira integração temática, vale o critério de maior restrição, ou seja, uma área de **ZPM0** pode ser transformada para o atributo **ZCM**. Esta condição ocorre quando há intersecção entre as áreas com vocação para atividade mineral, e as áreas identificadas com vegetação natural ou com reflorestamento. A **Tabela 4** resume os atributos para as áreas identificadas e categorizadas de uso do solo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 4 - Categorias do uso do solo e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.

ÁREAS COM VOCAÇÃO PARA A MINERAÇÃO → ZPM0				
Uso e Ocupação do Solo				
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
Vegetação natural	**Reflorestamento**	**Culturas**	**Pastagens e campos antrópicos**	**Áreas urbanizadas**
ZCM1	**ZCM2**	**ZPM3**	**ZPM4**	**ZPM5**

7.2.2 Zoneamento Institucional

As considerações e análise que compõem o item 6.1 sobre o Zoneamento Institucional orientam a atribuição de valores para efeito do zoneamento. Para efeito de integração utiliza-se a numeração de 7 a 12 para indicar as respectivas áreas assim consideradas.

(6) Estações Ecológicas Estaduais (EEEs): Juréia-Itatins (EEJI) e Chauás (EEC)

Áreas onde a atividade de mineração não é permitida, ou seja, **Zonas Bloqueadas para Mineração** recebendo o atributo **ZBM7**.

(7) Parques Estaduais (PE): Carlos Botelho (PECB), Intervales (PEI) e Jacupiranga (PEJ).

Áreas onde a atividade de mineração não é permitida, ou seja, **Zonas Bloqueadas para Mineração** recebendo o atributo **ZBM8**.

(8) Áreas de Proteção Ambiental (APAs e APPs): Área de Proteção Ambiental Federal Cananéia-Iguape-Peruíbe (APA-CIP) e Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar (APA-SM) e Áreas de Proteção Permanente de Mata Ciliar (APPs - AMC).

Áreas onde a atividade de mineração é permitida de forma condicionada pela suscetibilidade do ambiente local ou vocação conservacionista destas unidades caracterizando **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM9**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

(9) Áreas Naturais Tombadas Maciço da Juréia (ANT-MJ), Áreas Naturais Tombadas da Serra do Mar e de Paranapiacaba (ANT-SM-P)

Áreas onde a atividade de mineração é permitida de forma condicionada pela suscetibilidade do ambiente local ou vocação conservacionista destas unidades caracterizando **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM10**.

(10) Área sob Proteção Especial Federal da Juréia (ASPEF- J).

Esta área está inserida integralmente da EE Juréia –Itatins fato que lhe confere o mesmo grau de restrição, ou seja, uma **Zona Bloqueada para Mineração** recebendo o atributo **ZBM11**.

(11) PDMs e Leis de Uso e Ocupação do Solo

Na legislação municipal atual não há restrição relevante para a atividade de mineração a não ser aquelas que poderão estar condicionadas à presença de unidades de conservação em seus territórios (exemplo de Iguape), e que já estão contempladas nas atribuições anteriores. Desta forma, atribuí-se que, em todos os territórios municipais da região em que não há condicionantes impostas por unidades de conservação, são áreas em que a mineração é permitida, ou seja, **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo o atributo **ZPM12**.

A **Tabela 5** sintetiza os atributos considerados no Zoneamento Institucional.

Tabela 5 - Categorias do zoneamento institucional e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.

ZONEAMENTO INSTITUCIONAL					
(6)	**(7)**	**(8)**	**(9)**	**(10)**	**(11)**
EEEs	**PEs**	**APAs e APPs**	**ANTs**	**APEF**	**PDMs**
ZBM6	**ZBM7**	**ZCM8**	**ZCM9**	**ZBM10**	**ZPM11**

Na segunda integração, envolvendo agora a temática do Zoneamento Institucional, nova valoração restritiva poderá ocorrer para o zoneamento minerário, seja de **ZPM** para **ZCM**, ou ainda de **ZCM** (advinda da primeira integração) para **ZBM**; neste caso, se a área

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

com vocação minerária estiver localizada dentro de um parque estadual ou de uma estação ecológica.

7.3 Resultado da Integração das Bases Temáticas

O *software* utilizado (*MapInfo*) identifica o valor atribuído a cada um dos espaços (**ZPM**, **ZCM** ou **ZBM**) dos planos de informação advindos dos processos de direitos minerários, da carta de uso do solo e da carta do zoneamento institucional, e integra os dados. A título de exemplo considere-se uma área **ZPM0** que na primeira integração transforma-se em **ZCM1** (área com vegetação natural), e na segunda integração transforma-se em **ZBM7**, ou seja, encontra-se dentro de uma Estação Ecológica recebendo finalmente a categoria de **ZBM** ou **Área Bloqueada para a Mineração** de acordo com o esquema representativo:

ZPM0 integrado a **ZCM1** → **ZCM1**
ZCM1 integrado a **ZBM7** → **ZBM7** → **ZBM (atributo final)**

Este procedimento é similar para as demais alternativas na composição do modelo de zoneamento minerário para a região em estudo.

O resultado obtido da integração das bases temáticas pelo método utilizado compõe o **Mapa do Zoneamento Minerário** apresentado no **Anexo G**.

7.4 Análise quantitativa dos resultados do modelo de zoneamento minerário

Os resultados do modelo de zoneamento obtido servem como referencial para análises quantitativas sob diversas formas. Apresenta-se uma análise fundamental simplificada para indicar a situação geral obtida.

Distribuição do zoneamento minerário na região em estudo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As três categorias que compõem o zoneamento obtido estão distribuídas pela região conforme os valores:

ZPM: 106.260 ha → 17% da região

ZCM: 394.800 ha → 63% da região

ZBM: 124.395 ha → 20% da região

Distribuição das fases dos processos pelo zoneamento minerário obtido

As áreas oneradas por diferentes fases dos processos de diretos minerários, ou de expectativa de direitos, se distribuem nas três categorias conforme apresentado na **Tabela 6** e reproduzido no gráfico da **Figura 15**.

Tabela 6 - Distribuição das áreas oneradas no modelo de zoneamento minerário obtido.

FASES DOS PROCESSOS	ÁREAS ONERADAS (HA)	DISTRIBUIÇÃO NO ZONEAMENTO	
RQPQ	40.701	ZBM	10,3%
		ZCM	67,7%
		ZPM	22,0%
AVPQ	61.083	ZBM	0,7%
		ZCM	60,7%
		ZPM	38,6%
RQCL	5.122	ZBM	0
		ZCM	27,6%
		ZPM	72,4%
CLAV	10.095	ZBM	0,2%
		ZCM	67,9%
		ZPM	31,9%
RGLI	376	ZBM	0
		ZCM	64,6%
		ZPM	35,4%
Outros	11.955	ZBM	0
		ZCM	58,9%
		ZPM	41,1%
Total dosProcessos	129.332	ZBM	1,9%
		ZCM	57,9%
		ZPM	40,2%

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

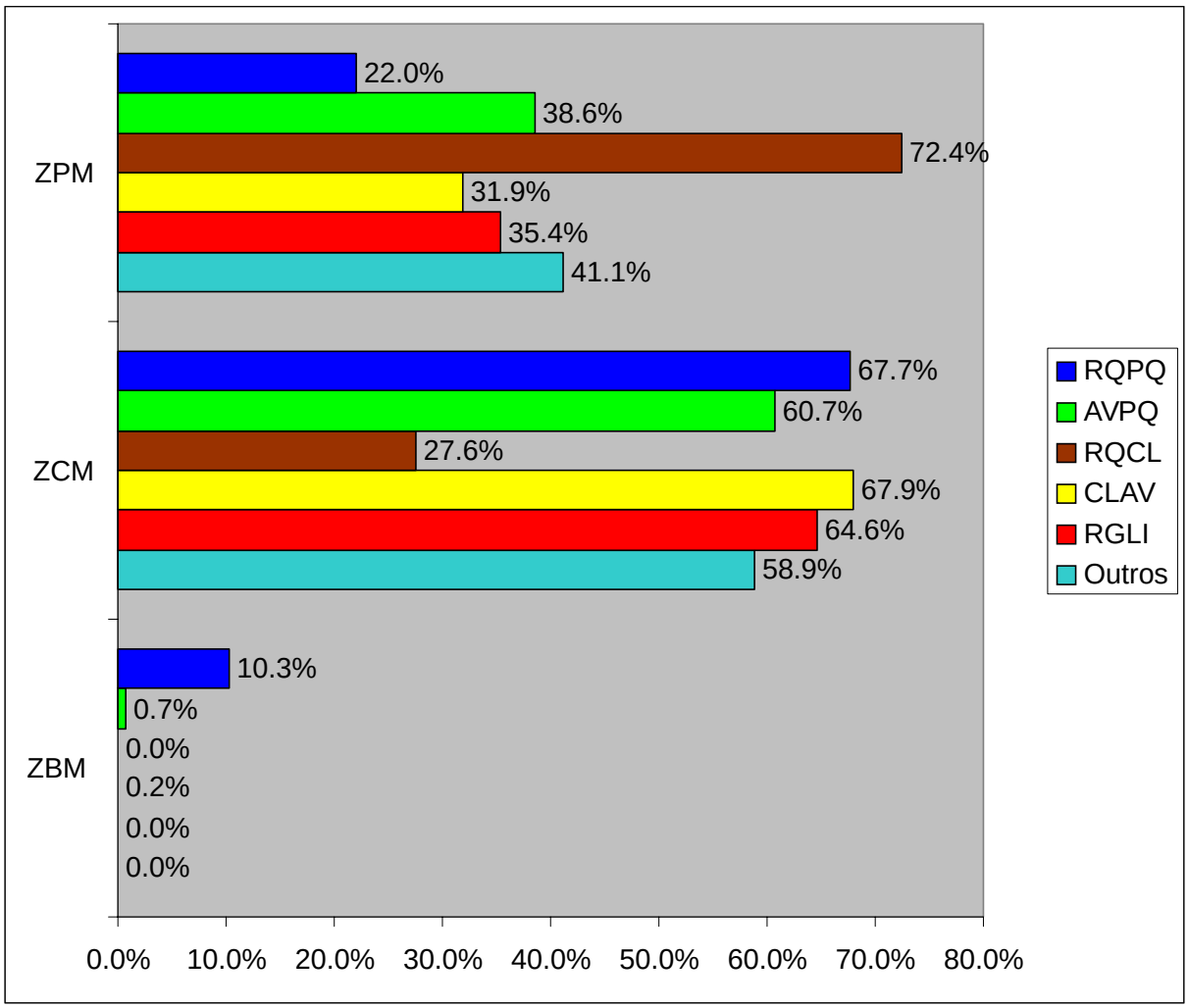


Figura 15 - Distribuição dos processos DNPM na região em estudo do Vale do Ribeira, em relação ao Zoneamento Minerário.

O **Anexo H** apresenta a localização geral dos processos do DNPM (conforme **Anexos E** e **F**) em relação ao modelo de zoneamento minerário obtido (apresentado no **Anexo G**).

8 CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA

A atividade de mineração nos municípios que compõem a região em estudo é expressiva e está essencialmente dirigida ao fornecimento de substâncias minerais para a construção civil: areia, brita, cascalho, argila para cerâmica vermelha, havendo ainda a produção de rocha fosfática e de água mineral. O levantamento das informações e dados

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

técnicos sobre as características da atividade produtiva envolveu trabalhos de campo com visita aos empreendimentos ativos e àqueles que se encontram paralisados temporariamente ou já desativados. No momento atual, não foram identificadas áreas representativas de expansão imediata da produção. Os trabalhos foram conduzidos, sempre que possível, com o acompanhamento de técnicos das empresas produtoras, e em alguns casos, tivemos a oportunidade de conversar com os próprios proprietários dos empreendimentos ou algum de seus diretores. Foram realizadas reuniões adicionais com representantes e técnicos de associação do setor produtivo de areia visando esclarecer e complementar as observações de campo e os dados gerais coletados, relativos tanto à produção atual, quanto às tendências futuras que apresentem alguma relevância para fins de zoneamento da atividade. Na investigação das informações buscou-se avaliar as especificidades das condições locais quanto às principais variáveis de interesse para caracterização da produção, bem como dos aspectos e dimensionamentos relacionados à ocupação territorial dos empreendimentos. Os dados assim obtidos dão suporte à análise das características das atividades de mineração instaladas nesta região do Vale do Ribeira.

8.1 Localização

Os trabalhos de localização foram conduzidos em todo o território, e os resultados do levantamento encontram-se reunidos nas **Tabelas 7 e 8,** para a composição do **Anexo I** contendo o **Mapa de Localização das Atividades de Mineração no Modelo de Zoneamento Minerário**, obtido para a região. A **Tabela 6** refere-se às instalações dos empreendimentos vinculados à atividade minerária, onde também se identifica a situação atual e seu respectivo atributo: **A** (**ativo)** quando se encontra em plena operação; **pO** (**pré-operação**) para a situação de preparação ou retomada das operações produtivas; **P (paralisado)** quando se identifica a possibilidade mais distante de retomada das operações; e **D** (**desativado)** quando não se identifica a possibilidade de que aquele local volte a operar novamente. O **nome de identificação do empreendimento** é aquele pelo qual a área operacional ou empresa é usualmente reconhecida na região, e não necessariamente sua razão social. O Porto de areia Brás localiza-se em Pedro de Toledo, mas realiza parte das operações de dragagem em Miracatu.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 7 - Localização e situação atual das instalações dos empreendimentos vinculados à atividade de mineração.

Nome Usual	Nº	Substância Mineral	Município	Coordenada UTM(E)	Coordenada UTM(N)	Situação Atual	Atributo
Porto Seguro (Pirâmide 2)	1	areia	Registro	213816	7297161	Ativo	A
Porto Romanha (Pirâmide 4)	2	areia	Registro	213612	7294468	Ativo	A
Porto Ariebir	3	areia	Registro	213885	7288999	Ativo	A
Porto Rio do Peixe 1	4	areia	Registro	215892	7287007	Ativo	A
Água Mineral Litoral	5	água mineral	Registro	213328	7291335	Ativo	A
Mineração Socal	6	fosfato	Registro	226286	7297420	Ativo (Não Visitado)	A
Extração de Argila Cleica	7	argila	Registro	210141	7289021	Ativo	A
Cerâmica Pontal	8	argila	Registro	213659	7288587	Ativo	A
Cerâmica Pagani	9	argila	Registro	214004	7288687	Ativo	A
Cerâmica Tijolex	10	argila	Registro	214265	7288814	Ativo	A
Porto Pirâmide 1	11	areia	Registro	211338	7291054	Paralisado	P
Porto Pirâmide (antigo)	12	areia	Registro	212271	7290426	Desativado	D
Porto Triângulo	13	areia	Registro	212290	7290400	Desativado	D
Porto Santa Elisa	14	areia	Sete Barras	203980	7298702	Ativo	A
Porto Minerpal	15	areia	Sete Barras	206985	7299251	Ativo	A
Porto Osmar Jensen	16	areia	Sete Barras	209882	7298220	Paralisado	P
Porto Rio do Peixe 2	17	areia	Sete Barras	210378	7297159	Paralisado	P
Porto Triângulo Magé (Goiaba)	18	areia	Juquiá	234419	7311024	Ativo	A

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nome Usual	Nº	Substância Mineral	Município	Coordenada UTM(E)	Coordenada UTM(N)	Situação Atual	Atributo
Porto Triângulo Magé (Corte Preto)	19	areia	Juquiá	235013	7312957	Ativo	A
Porto Triângulo Magé (Poço Grande)	20	areia	Juquiá	234306	7316551	Ativo	A
Porto Triângulo Magé (Lagoinha)	21	areia	Juquiá	235778	7318755	Ativo	A
Porto Triângulo Magé (Magé)	22	areia	Juquiá	234827	7320262	Ativo	A
Porto Vieira	23	areia	Juquiá	234378	7307351	Ativo	A
Porto Calazani	24	areia	Juquiá	231424	7327827	Paralisado	P
Pedreira Epco	25	brita	Juquiá	237270	7306362	Paralisado (Não Visitada)	P
Porto Benfatti	26	areia	Miracatu	262298	7325629	Ativo	A
Porto Peixoto	27	areia	Miracatu	244673	7312272	Ativo	A
Porto Risada 1	28	areia	Miracatu	242450	7310606	Ativo	A
Porto Risada 2	29	areia	Miracatu	243266	7310435	Ativo	A
Porto Alex 1	30	areia	Miracatu	250400	7313669	Pré-Operação	pO
Porto Brás	31	areia	Miracatu/Pedro de Toledo	270089	7327060	Ativo	A
Porto Toninha	32	areia	Miracatu	261142	7323856	Pré-Operação	pO
Pedreira da Prefeitura	33	cascalho britado	Miracatu	255329	7313017	Ativo	A
Pedreira Jaracatiá	34	brita	Miracatu	255794	7313044	Paralisado	P
Porto Alex 2	35	areia	Miracatu	250546	7312533	Desativado	D
Porto Tingão	36	areia	Jacupiranga	802181	7265598	Ativo	A
Pedreira Jorcal	37	brita	Jacupiranga	198963	7262407	Ativo	A
Cerâmica Barro Branco	38	argila	Jacupiranga	796867	7264468	Ativo	A

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Porto Subaúna	**39**	**areia**	**Iguape**	**220885**	**7254115**	**Ativo**	**A**
Porto Três Barras	**40**	**areia**	**Iguape**	**240698**	**7268002**	**Ativo**	**A**
Cerâmica Glória	**41**	**argila**	**Iguape**	**241127**	**7283271**	**Ativo**	**A**
Porto Jairê	**42**	**areia**	**Iguape**	**224082**	**7270618**	**Paralisado**	**P**
Porto Plínio	**43**	**areia**	**Iguape**	**232880**	**7265968**	**Paralisado**	**P**
Porto Icapara	**44**	**areia**	**Iguape**	**250397**	**7268642**	**Paralisado**	**P**
Olaria do Bairro Itatins	**45**	**argila**	**Iguape**	**240050**	**7288986**	**Desativado**	**D**
Portos Emília (1, 2 e 3)	**46 a 48**	**areia**	**Miracatu**	**Coordenadas não obtidas**	**Coordenadas não obtidas**	**Ativos (Não Visitados)**	**A**
Total →	**33A + 2pO + 9P + 4D = 48 Instalações ou Áreas de Mineração**						

A **Tabela 8** reúne os locais de extração de cascalho para obras de manutenção de vias e estradas vicinais ou para material de empréstimo no uso em obras civis. Na prática, estas áreas de extração são normalmente destinadas a ambos os propósitos, dependendo da necessidade e da demanda por material, para uma ou outra finalidade. As cascalheiras ou áreas de empréstimo estão identificadas por um **número em ordem crescente seguido de um atributo: A (ativa)**, **P (paralisada)** e **D(desativada)**, devido à dificuldade de se atribuir um nome representativo na maioria das áreas existentes.

Tabela 8 - Situação atual das cascalheiras e áreas de extração de material de empréstimo.

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE ÁREAS E SITUAÇÃO ATUAL		
	ATIVAS	PARALISADAS	DESATIVADAS
Registro	**1A a 11A**	**1P a 5 P**	**1D a 5D**
Sete Barras	**12A**	**6 P**	**6D e 7D**
Juquiá	**13A a 15A**	**——**	**8D**
Miracatu	**16A a 18A**	**7P**	**9D a 11D**
Jacupiranga	**19A a 24A**	**8P a 11P**	**——**
Iguape	**25A**	**12P**	**12D**
Total →	**25A + 12P + 12D = 49 Áreas de Extração**		

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A partir dos dados contidos nas **Tabelas 6** e **7** (visualização no **Mapa do Anexo I**) obtêm-se o resultado da configuração geral das atividades de mineração nas diferentes substâncias minerais representada por **48 locais de instalações** (destes, três pertencem aos Portos Emília e não estão georreferenciados), sendo **33 ativos**, **2** em estágio de **pré-operação**, **9 paralisados** no momento atual, e **4** já **desativados**. Nas atividades de extração de cascalho e material de empréstimo há **49 áreas**, sendo **25 ativas**, **12 paralisadas** e **12 desativadas**. Todos os locais foram visitados, com exceção daqueles que estão destacados na **Tabela 6**. A **Socal**, empresa que extraí rocha fosfática, negou o acesso do IPT às suas instalações, e apenas colaborou por contato telefônico no esclarecimento de algumas informações técnicas. As instalações dos **Portos de Areia Emília** não puderam ser visitadas, pois a proprietária proibiu o acesso, e se negou a fornecer qualquer informação adicional, sendo que os dados obtidos sobre sua existência foram fornecidos por terceiros, já que se trata de atividades antigas de extração de areia na região. Na **pedreira Epco** não foi possível o acesso à frente de lavra, pois a entrada na área não foi autorizada pelo vigia local; obtivemos apenas poucas informações fornecidas pelo vigia da área e observações visuais a partir do portão de entrada. Quanto aos demais empreendimentos, não houve qualquer obstáculo adicional ao acesso, apenas dificuldades que são intrínsecas à natureza dos trabalhos de campo para localização e obtenção de informações técnicas mais precisas e confiáveis. Na seqüência, apresenta-se uma análise da situação geral das atividades de mineração nos seus diversos segmentos representativos.

8.2 Setor produtivo de areia

Sem dúvida, trata-se do setor mais importante da mineração instalada na região em estudo do Vale do Ribeira. Este fato é notório quando se verifica o número significativo de empreendimentos ou portos de areia e suas instalações identificadas na **Tabela 6**. Contudo, há que se avaliar suas especificidades em termos de nível tecnológico, dificuldades técnicas e perspectivas, constatando-se que há pontos em comum, mas também diferenças que precisam ser ponderadas.

8.2.1 Métodos de Lavra e Ciclos Básicos de Produção de Areia (CBP)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As minerações de areia que operam na região lavram basicamente areia de rio e como subproduto cascalho lavado. O método de lavra consagrado é a **dragagem em leito de rio**, para todas as minerações instaladas, à exceção da mina de Subaúna em Iguape que opera por **dragagem em cava**. De acordo com Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003), pode-se descrever ambas as situações como **dragagem hidráulica em leitos submersos**, em que o material de interesse é retirado sob um leito d'água no fundo dos rios ou em lagoas formadas. A dragagem, operação inicial do **CBP**, é caracterizada por um sistema de bombeamento que promove a sucção da polpa formada na superfície de ataque do leito submerso. As situações mais comuns são: **(1)** montagem do sistema de bombeamento sobre uma barcaça móvel, auto-propulsora ou movida com o auxílio de barco reboque, e que transporta o minério; e **(2)** sistema de bombeamento montado sobre barcaça com ancoragem fixa, onde o minério é transferido por tubulação sustentada sobre tambores flutuantes.

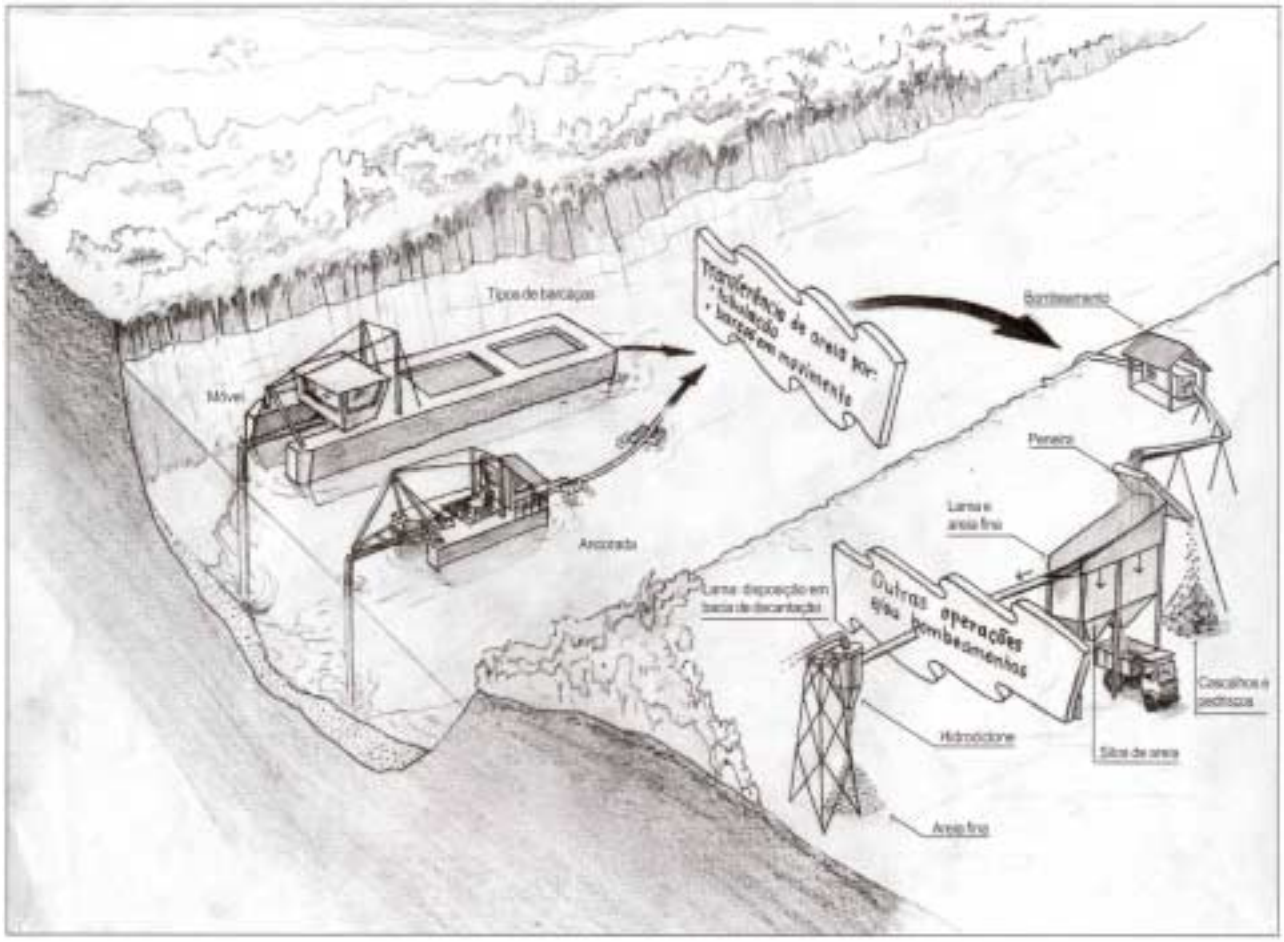
A mobilidade de uma draga permite trabalhar em regiões diferentes, particularmente nos casos em que o depósito explorado apresenta distribuição extensa ao longo de um rio ou represa. O ponto de sucção no fundo da água é atingido por tubulação, através da qual a polpa é transportada. Um valor de referência é uma concentração útil da polpa contendo 20% de sólidos em peso para um desnível em profundidade de 10 metros para tubulações com 20 centímetros de diâmetro, parâmetros que variam conforme a potência das bombas e os diâmetros dos tubos utilizados.

As demais operações subseqüentes na composição do **CBP** desta classe de minerações incluí casos mais simples que correspondem às minerações de areia que realizam apenas um peneiramento grosseiro para separação da fração cascalho, e as vezes contam com algum dispositivo de decantação como uma caixa de lavagem onde ocorre a separação entre o material mais fino, constituído pela fração argilosa transportada com o excedente de água, e a areia média ou grossa que se deposita no fundo da caixa, sendo esta transferida para pilhas de estocagem ao ar livre ou silos de armazenamento, e posteriormente carregada diretamente em caminhões basculantes convencionais. Quanto à polpa contendo rejeitos finos, a boa técnica recomenda que seja transferida para tanques de concreto, alvenaria ou ferro, construídos em cavidade no solo. Após determinado tempo, ocorre o clareamento da água, que eventualmente poderá ser reaproveitada em circuito fechado para alguma operação do processo, ou simplesmente reorientada para o rio ou para a cava da mineração. Se o local utilizado para decantação

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

for pequeno e não projetado como definitivo para disposição destes resíduos (caso dos tanques ou pequenas cavidades em superfície), faz-se necessária a retirada periódica do material depositado por meio de escavação mecânica (tratores ou escavadeiras), e a sua disposição final em local apropriado.

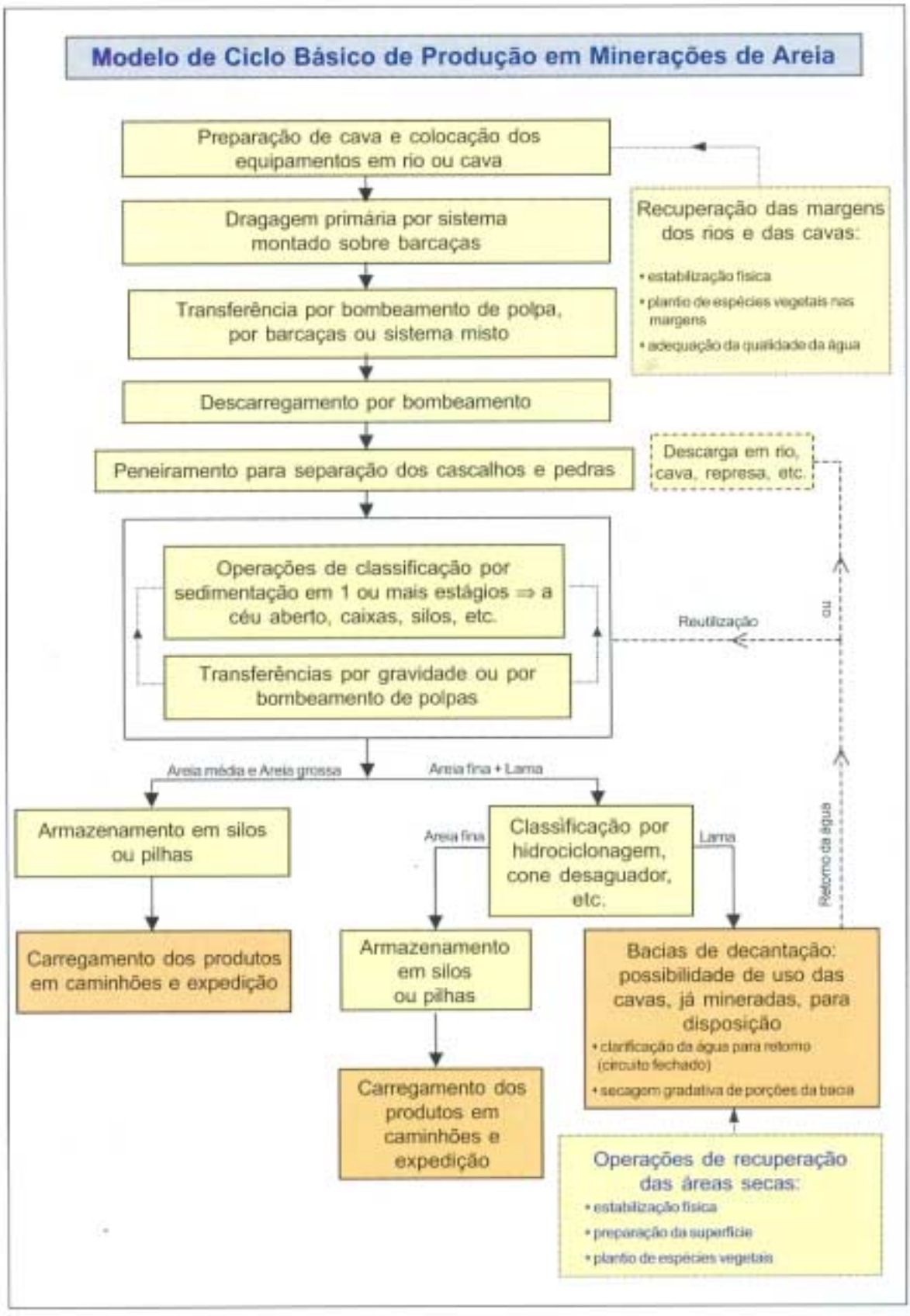
A **Figura 16** apresenta esquema geral da lavra em leito de rio ou em cava submersa com as respectivas operações envolvidas. A **Figura 17** corresponde a um modelo de **CBP** desta modalidade para minerações de areia.



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 16 - Lavra por dragagem em leito de rio ou cava submersa.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 17 - Fluxo de operações contendo dragagem hidráulica em leito de ou cava submersa

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

8.2.2 Análise da mineração de areia instalada na região

Apesar da similaridade quanto ao método de lavra adotado, os empreendimentos instalados apresentam particularidades associadas a inúmeros fatores determinantes do maior ou menor grau tecnológico com conseqüências diretas sobre a qualidade do produto a ser comercializado, recuperação de material, escala de produção, iniciativas ambientais e sociais, entre outros aspectos relevantes.

- De acordo com informações obtidas de profissionais que trabalham há longo tempo na região (engenheiros de minas e geólogos), a mineração de areia no Vale do Ribeira sempre se caracterizou por um processo de extração bastante rudimentar, através de dragas fixas ou em pequenas barcaças, construídas quase que artesanalmente jogando areia diretamente para estocagem ou, quando muito, em peneiras estáticas para separação primária de rejeitos grossos. Esse tipo de extração tem como resultado um baixo nível de recuperação de lavra, baixa produtividade, nenhum padrão de qualidade na areia produzida, além de perdas elevadas de areia como rejeito pela ineficiência do processo. O custo unitário da areia se eleva, e ainda, com a má qualidade, acaba implicando em rejeições no mercado consumidor, com a conseqüente redução do preço final. **A prática rudimentar de extração de areia é uma atividade com limitações**, fadada apenas à subsistência, sem capacidade de investimento, sem condições de atender requisitos básicos legais exigidos pela atividade, bem como às exigências de sustentabilidade ambiental, ou seja, não deve servir como referência para o crescimento do setor produtivo de areia.
- Estas condições acima comentadas ainda se verificam na prática. Em alguns empreendimentos, localizados nos rios São Lourenço e São Lourencinho no município de Miracatu, e também no Porto Tingão no rio Jacupiranga, as condições de operação são muito similares às que estão acima comentadas, apesar de buscarem alternativas para melhorarem as condições de operação, ou simplesmente abandonarem a atividade com a desativação das instalações. Há uma limitação natural devido à dimensão destes rios (largura e profundidade) que impõem restrições à escala de produção, onde é possível utilizar apenas dragas e barcaças de pequeno porte, a sazonalidade é elevada, e a recarga dos sedimentos requer períodos muito longos. O nível técnico é baixo, o faturamento é pequeno e a

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

capacidade de investimento ainda menor, levando a uma situação praticamente de subsistência. Desta forma, **empreendimentos que operam em condições críticas do ponto de vista da sustentabilidade técnica, ambiental e financeira irão requerer grande esforço e empenho para se tornarem viáveis no futuro**, na medida em que se ampliam as exigências e a competitividade.

- Uma iniciativa concreta, para buscar soluções aos desafios do setor de areia regional, surgiu com a criação da **Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista – AMAVALES**, fundada em 1997, e que vem sendo bem sucedida em seus objetivos. A associação é composta atualmente por onze empresas que atuam predominantemente nos leitos dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá, que compõem a Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Evidentemente uma associação de mineradores tem, em comum, aspectos mercadológicos e técnicos de colaboração entre associados, mas também, de acordo com seus representantes, busca o fortalecimento, pelas empresas, de uma postura socialmente responsável. Informações mais detalhadas sobre a atuação da AMAVALES encontram-se em Areia e Brita (2005) e são aqui comentadas. Entre seus objetivos estão: **(1)** a promoção de uma rigorosa auto-fiscalização no que concerne ao cumprimento das normas de controle ambiental, bem como à observância dos demais regulamentos incidentes sobre a atividade; **(2)** o desenvolvimento de projetos de responsabilidade social; e **(3)** a implantação do **Projeto Viva Ribeira**, destinado à proteção ambiental do rio Ribeira de Iguape, envolvendo a qualidade de suas águas e a proteção de suas margens. Esses objetivos são cumpridos com os recursos advindos de uma percentagem variável da renda liquida obtida por cada uma das empresas que compõem a AMAVALES.

- Nos empreendimentos em operação que atuam nos rios Juquiá e Ribeira de Iguape, constata-se que **o associativismo leva à prática uma série de medidas de planejamento e controle técnico operacional**, como, por exemplo, o compartilhamento de barcos equipados com bomba de sucção e recalque da polpa usualmente denominada de draga autopropelida. Há pelo menos 11 barcos deste tipo com capacidade variável de transporte na faixa de 50 a 160 m^3. Nos levantamentos de campo observou-se que, nos empreendimentos associados, os trabalhos de beneficiamento da areia visam a melhoria do desempenho das

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

unidades, por meio do maior aproveitamento do material fino com operações de hidrociclonagem, introdução de novos estágios de peneiramento estático e de caixas de lavagem entre outros procedimentos. A escolha dos equipamentos de beneficiamento de areia depende das características do minério e dos produtos que se pretende gerar, e o dimensionamento é função do volume a ser alimentado na planta e das condições críticas da alimentação para cada equipamento definido. A intenção é melhorar a produtividade e eficiência de todo processo e otimizar a relação custo/beneficio, permitindo a padronização dos produtos e maximizando o aproveitamento das reservas de areia. No apoio às operações de lavra são conduzidos estudos de acompanhamento batimétrico da camada de sedimento arenoso para avaliação quantitativa do regime de reposição dinâmica conhecida como recarga. Amostras são coletadas sistematicamente, e, em conjunto com a batimetria constituem ferramentas fundamentais no planejamento da lavra. No desenvolvimento da lavra propriamente dita as empresas aplicam uma ficha de controle para acompanhamento continuo e cálculos de consumo de combustível e custo de manutenção de cada embarcação, atrelado ao porto de captação de areia. Estas informações fornecem subsídios para se determinar o desenvolvimento de lavra em cada área, pois, o aumento destes custos é um indicativo da redução gradual nas camadas de areia. A relação estéril/minério também costuma ser controlada e tem relação direta com a taxa de reposição de areia no local lavrado. O sentido da lavra costuma ser de “varredura à montante”, evitando assim a formação de bolsões que, normalmente, acumulam material estéril. O planejamento e controle da lavra de areia, colocando em prática os aspectos comentados, permitem o desenvolvimento sustentado da atividade, pois possibilita a definição do nível de extração econômico em cada área de lavra, ou até mesmo, a paralisação temporária da área para sua recomposição natural, ou ainda a paralisação total, devido à exaustão do trecho. Desta forma, há o aproveitamento integral da jazida em condições de custos adequados.

- O ponto máximo em termos de tecnologia de produção instalada na região advém da empresa Pirâmide com as novas instalações do **Porto de Areia Pirâmide 2**, também conhecido como **Porto Seguro** que entrou em operação no ano de 2005. A produção média atual está estimada em 30.000 m^3/mês sendo que a capacidade

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

instalada desta unidade permite atingir até 60.000 m^3/mês. Na produção são utilizadas, pelo menos, quatro embarcações com capacidade mínima de 50 m^3 cada uma operando com um tempo de ciclo de aproximadamente 45 minutos. De acordo com informações publicadas em Areia e Brita (2005), o projeto de beneficiamento de areia está orientado pelas premissas: (1) aproveitamento máximo sustentável da jazida; (2) estabilidade na qualidade das areias produzidas; (3) menor custo operacional; e (4) versatilidade ou possibilidade de variação nas especificações de produtos.

- O artigo citado apresenta algumas **características técnicas do Projeto Porto Seguro**. Após um estudo detalhado das características dos sedimentos lavrados, o projeto inicial optou pelas operações unitárias de: (1) separação dos resíduos grossos através de uma peneira de escalpe, com corte em 12,5 mm; (2) remoção dos resíduos finos do minério através de lavadores de rosca; e (3) classificação da areia através de uma peneira vibratória composta por dois *decks*. O projeto está dimensionado para uma recuperação em massa do processo de 99%, ou seja, apenas 1 % de resíduo estéril. A planta conta ainda com dois reservatórios de 350m^3 cada (após o peneiramento de escalpe) alimentando respectivamente dois lavadores de rosca de forma contínua, dando assim estabilidade à produção. O circuito conta ainda com duas peneiras desaguadoras para redução de umidade, e também um ciclone, em circuito fechado com as peneiras, para recuperação dos finos passantes nas telas das desaguadoras. A areia desaguada segue para uma correia pivotante, formando uma pilha no formato ”feijão” com capacidade de 18.000 m^3 de areia. Outra preocupação do projeto é com a montagem da planta de beneficiamento que foi disposta 1,2 m acima da cota original do terreno, a fim de evitar problemas com as enchentes do rio Ribeira.

- De acordo com informações obtidas em reuniões realizadas com representantes da AMAVALES, algumas ações importantes vem sendo implementadas pela Associação dirigidas às necessidades sociais da região, e aos aspectos de preservação e recuperação ambiental. *“O **Projeto Viva Ribeira**, concebido em 1997, que atualmente promove oito subprojetos englobando desde ações para a promoção da dignidade humana (como o Projeto Cidadão Catador) até projetos de melhoria da educação local com patrocínio direto de estudantes e instituições de*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ensino e pesquisa. No âmbito de conservação do meio ambiente, destaque deve ser dado aos ***Projetos de Revegetação de Áreas de APP*** *(margens dos rios) e de terrenos adjacentes aos empreendimentos associados, projeto de aspersão de vias não pavimentadas, e projetos de conscientização ambiental que têm como alvo estudantes das escolas municipais A recomposição de mata ciliar, dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá, é uma das principais atividades do Projeto Viva Ribeira. Durante o processo de licenciamento ambiental, as empresas mineradoras firmam termos de compromisso com o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN, comprometendo-se a recompor as faixas marginais dos rios com espécies nativas da região, ao longo dos terrenos onde estão instalados os empreendimentos.A revegetação da mata ciliar é feita seguindo projetos pré-aprovados pelo DEPRN, utilizando-se para tanto de espécies nativas, conforme estabelece a Resolução SMA nº 21, de novembro de 2001, priorizando as espécies adaptadas às condições específicas da área. O objetivo da revegetação envolve a restauração do ecossistema o mais próximo possível daquele existente antes da interferência antrópica, visando a estabilidade do ambiente e possibilitando o estabelecimento dos processos de sucessão natural, onde os indivíduos germinam, sobrevivem, crescem e reproduzem. Nas revegetações desenvolvidas pelo projeto é adotada a média de 1.600 espécies por ha, sendo 75% pioneiras e secundárias iniciais, e 25% de secundárias tardias e climáxicas. Os tratos culturais são aplicados até que as plantas atinjam 3 m de altura, promovendo o sombreamento total da área. A partir daí, as áreas são abandonadas, e a natureza passa a agir sozinha no desenvolvimento da sucessão ecológica. As áreas destinadas à revegetação nativa são totalmente cercadas para impedir a circulação de pessoas ou introdução de animais domésticos que possam danificar as plantas. Desde o início do projeto cerca de* ***150.000 m² de áreas ribeirinhas já foram revegetadas pelo Projeto Viva Ribeira,*** *o que representa aproximadamente* ***25.000 plantas nativas*** *introduzidas às margens dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá. Regularmente são feitos plantios de mudas com a participação dos alunos das escolas da cidade de Registro. Nestes eventos as crianças participam de atividades interativas, teatro e palestras de educação ambiental, a fim de desenvolver e incentivar uma consciência preservacionista. Parcerias com outras instituições, públicas e privadas, que perseguem o mesmo objetivo, são realizadas.*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

*É o caso da **Campanha da Mata Ciliar**, desenvolvida pelo **Institulo Vidágua** e **Instituto Sócio-Ambiental**, em especial pelo fato desta iniciativa enfatizar um item fundamental para o seu sucesso: o envolvimento da comunidade."*

- Salienta-se que no item 6.1.1 deste Parecer Técnico estão citadas as APPs-MC com a definição da largura da APP em função da largura do canal do rio conforme consta na Resolução do CONAMA. A iniciativa da AMAVALES em desenvolver o **Projeto Viva Ribeira** constitui uma **ação efetiva de revegetação para recompor a mata ciliar dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá**, fato que pode ser constatado nos trabalhos de campo, havendo inclusive inúmeros locais adjacentes às instalações de mineração com mata já formada e em pleno desenvolvimento. Sem dúvida, os trabalhos realizados neste sentido são de fundamental importância para estas áreas e devem ser incentivados e apoiados inclusive nas políticas públicas e diretrizes específicas que venham a serem delineadas no futuro para a atividade de mineração de areia que atua na região.
- O mercado consumidor da areia produzida na região em estudo abastece prioritariamente a Baixada Santista, as próprias cidades circunvizinhas do Vale do Ribeira e a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Dados veiculados na Areia e Brita (2005) indicam que a **produção de areia do Vale do Ribeira como um todo representa o abastecimento de cerca de 90% da areia consumida na Baixada Santista e 5% da areia consumida na RMSP**, sendo que a maior parte da produção se concentra no município de Registro. A análise das informações obtidas nos empreendimentos ativos situa que, do volume total de areia produzido na região em estudo, cerca de **80%** tem como destino a Baixada Santista, **12%** abastecem cidades da RMSP e **8%** são consumidos em cidades do próprio Vale do Ribeira. No que se refere ao tipo de aplicação, em torno de **20%** é absorvido pelo mercado de concreto usinado enquanto **80%** vai para o abastecimento das obras de pequeno e médio porte.
- Os levantamentos de campo permitem estimar a produção média anual de areia na região em estudo em torno de **1.500.000 m^3** sendo que a capacidade instalada atual é avaliada em **2.500.000 m^3**. O preço da areia varia na faixa de **R$15** a **R$18** por m^3 de areia. Estes valores significam um faturamento mensal da ordem de **R$2 milhões** e um recolhimento em tributos da ordem de **R$450 mil**. Há dois

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

empreendimentos de pequeno porte que em breve devem entrar em operação, e algumas instalações paralisadas poderão retornar à atividade. Soma-se a isto a grande potencialidade geológica regional para extração de areia, seja em leito de rio, com destaque para o rio Ribeira de Iguape, mas também os depósitos de areia em áreas da várzea quaternária, dunas litorâneas e as formações Cananéia e Pariquera-Açú. Um exemplo de área potencial contendo reservas significativas de areia é o empreendimento de Icapara em Iguape que se encontra paralisado desde 1992. Fatores de mercado geradores de um aumento na demanda por areia, associada ao encarecimento do produto, podem induzir a uma **ampliação das atividades produtivas de areia na região em estudo**. Nas minerações que operam em leito de rio, a vida útil dos empreendimentos pode ser considerada indefinida, pois depende da taxa de recarga de sedimentos, e da forma de condução das operações de dragagem. Quando as operações são condicionadas aos estudos de recarga, a vida útil pode se prolongar indefinidamente. Um dado técnico obtido durante os trabalhos indica uma estimativa de **80 milhões de m^3 de areia** presentes a juzante da cidade de Registro até a foz do rio Ribeira, e que são sistematicamente alimentados por novos sedimentos via processos naturais de recarga.

- Nos aspectos da **logística de escoamento da produção** é relevante destacar que **o valor do frete representa cerca de 2/3 do valor final do produto quando o destino é a Baixada Santista.** A relação é variável em torno desta referência, conforme a distância das cidades, e pode crescer ainda mais se os problemas atuais nas estradas da região se agravarem no futuro. O principal gargalo é sem dúvida o **custo elevado do transporte**. Fatores determinantes deste custo são, por exemplo, o estado precário das rodovias, com destaque para a BR116 onde falta a duplicação no trecho da Serra do Cafezal, e o alto índice de acidentes que determina o custo elevado do seguro dos veículos. Estes fatores desestimulam uma ampliação mais significativa do mercado, especialmente para a Grande São Paulo. Considerando-se o volume atual de areia produzida, com potencial para ampliação no futuro, e o alto custo do transporte rodoviário, com tendência a tornar-se ainda mais caro (um efeito previsível será a instalação de pedágios na BR 116), é factível avaliar pelo menos outra alternativa de escoamento da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

produção: a possibilidade de **reativação do Ramal Ferroviário Santos-Cajati** que, entre outras cargas estratégicas, poderia também ser utilizado para transporte de areia ao mercado consumidor da Baixada Santista.

- A mineração de areia gera aproximadamente **200** empregos diretamente relacionados às atividades de produção, cerca de **100** empregos indiretos relacionados às atividades de manutenção e prestação de serviços gerais, estimando-se ainda um total de **600** a **700** empregos indiretos ou autônomos que trabalham no transporte de areia por caminhão (carretas e caminhões de menor porte) para as diferentes regiões consumidoras. Estes dados se baseiam nas investigações realizadas durante as visitas técnicas aos empreendimentos. Têm-se portanto, um ordem de grandeza que atinge o valor de **1.000 empregos vinculados ao setor produtivo de areia na região em estudo**.
- Quanto as aspecto do **nível tecnológico atual do setor de produção de areia** em análise, sem dúvida há avanços significativos. O **associativismo** é um passo importante que vem promovendo **ações concretas de planejamento e controle operacional**. Contudo, há espaço para melhoria no sistema produtivo geral dos associados que certamente deverão refletir em maior recuperação de material no beneficiamento, aumento de produtividade, redução de custos operacionais e incremento na qualificação dos produtos. O investimento em tecnologia deverá agregar valor aos produtos e melhorar o aproveitamento das reservas. Nas **minerações não associadas** localizadas em Registro, Sete Barras, Juquiá e Iguape, **procedimentos similares de planejamento e controle técnico também são passíveis de incremento** para melhoria das condições operacionais. A situação mais delicada são os **portos de areia menores** que operam em Miracatu e Jacupiranga, cujas **ações de planejamento e controle operacional são dificultadas** pela estrutura muito reduzida das empresas, em conjunção com as condicionantes locais de baixa produtividade.
- As instalações necessárias para a produção de areia (sistemas de beneficiamento, pátios de estocagem e de manobra de caminhões, bacias de disposição de rejeitos ou tanques de decantação, escritórios, etc) na região em estudo ocupam aproximadamente **72 ha**, já incluídas as áreas correspondentes às minerações paralisadas e desativadas. A título ilustrativo, O Porto Seguro (Pirâmide 2) em

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Registro é a maior unidade produtora de areia com a planta mais complexa da região e ocupa **9 ha** para suas operações produtivas. Comparando-se com a área total da região (**625.500 ha**), a **área ocupada com as instalações para produção de areia representa apenas 0,01% deste território**, ou seja, **as instalações de mineração ocupam o equivalente a 1 unidade do território regional entre 10.000 unidades iguais do mesmo porte.**

- A atividade de extração de areia nos rios da região desempenha um **papel de vital importância no desassoreamento das calhas naturais**, contribuindo para evitar processos mais intensos de alterações no regime hídrico que podem provocar, em alguns locais, a **erosão das margens e inundação das várzeas subjacentes aos rios.** A mineração retira de forma sistemática o volume de recarga dos sedimentos de leito, que são gerados via processos dinâmicos naturais. Se tais sedimentos não fossem reaproveitados pela extração mineral, ficariam acumulados nos leitos dos rios, provocando conseqüências imprevisíveis para o estado de equilíbrio atual.
- **O método de mineração por dragagem hidráulica se caracteriza pelo baixo impacto ambiental** na medida em que não há o desenvolvimento de frentes de escavação a céu aberto, movimentação de grandes volumes de terra, ou ainda abertura de bacias de grande dimensão para a disposição de rejeitos, cujo volume gerado na extração de areia é muito pequeno (o cascalho obtido no processo costuma ser vendido para uso na manutenção de vias, ou doado para terceiros). O espaço requerido para as instalações é muito reduzido quando comparado com outras formas de produção antrópica (por exemplo, agricultura ou pecuária). Constatou-se também que os empreendimentos desenvolvem ações concretas de revegetação de mata ciliar em cumprimento às diretrizes da legislação ambiental para áreas marginais aos rios. A conjunção dos fatores comentados são significativos para o modelo de zoneamento minerário obtido para a região, visto que as áreas tidas como **ZCM** estão condicionadas pela vocação conservacionista devido à presença de matas nativas em estado mais preservado, ou em recuperação. Desta forma, **a atividade de mineração de areia pelo método de dragagem hidráulica é compatível para operar em ZCM**, havendo necessidade de promover o planejamento e controle operacional na condução das operações de produção, observando-se e respeitando-se as condicionantes ambientais locais.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As **Fotos 1 a 24** contidas no **Anexo J** ilustram alguns aspectos relativos à atividade de produção de areia na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.3 Setor produtivo de brita

Apesar da elevada potencialidade geológica para a produção de brita, há poucos empreendimentos instalados. Conforme consta na **Tabela 7**, há duas pedreiras paralisadas identificadas como Jaracatiá em Miracatu e a Epco em Juquiá, e duas pedreiras ativas identificadas como a da Prefeitura de Miracatu neste município, e a Jorcal em Jacupiranga. Os fatores determinantes desta configuração são analisados em detalhe, na seqüência.

8.3.1 Método de Lavra e Ciclo Básico de Produção de Brita (CBP)

A produção de brita na região condiz com os métodos convencionais de lavra a céu aberto para esta modalidade de mineração. Essencialmente uma pedreira desenvolve a lavra pelo avanço em encosta rochosa e com aprofundamento gradativo do piso base, quando for o caso, configurando na sua desativação uma cava final em rocha, ou uma encosta com os recortes de taludes em rocha devidamente estabilizados. O método de lavra empregado envolve a perfuração e o desmonte rochoso a céu aberto. O componente básico do avanço da lavra é a bancada, cuja altura média varia na faixa de 10 a 15 m, definida em função das características do maciço rochoso e dos equipamentos de lavra que são dimensionados para a obtenção da produção desejada. As operações unitárias de lavra e de beneficiamento usuais aplicadas em pedreiras são:

a) **decapeamento** – disponibiliza novas áreas para o avanço da lavra. É uma operação simultânea ao avanço da frente de lavra, e normalmente utiliza um trator de esteiras e uma retroescavadeira ou carregadeira frontal, carregando o material diretamente em caminhões basculantes que realizam o transporte até a pilha de estéril;
b) **perfuração** – Utiliza perfuratrizes pneumáticas e perfuratrizes hidráulicas com coletor de pó. Os furos tem diâmetro mínimo de 3 polegadas (76,2 mm) de acordo com parâmetros definidos pelo plano de fogo, e costuma-se praticar a sub-furação para evitar a formação de repé na base do talude rochoso. Atualmente, algumas pedreiras já utilizam tecnologias avançadas de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

levantamento topográfico por teodolito a *laser*, e do uso de um equipamento denominado *boretrak* para controle de desvios nos furos. São procedimentos que permitem o controle máximo sobre o desmonte, melhorando a eficiência da operação e prevenindo acidentes por ultralançamentos de rocha;

c) **carregamento dos furos com explosivos** – Utilizam-se, com mais freqüência, os explosivos tipo emulsão bombeada e encartuchada, sendo que este serviço costuma ser terceirizado para empresas fornecedoras. Ainda há casos de empreendimentos que fabricam o próprio explosivo do tipo ANFO, sendo que, quando é necessário o armazenamento, a pedreira deve possuir um paiol com uma unidade para nitrato ou encartuchados, e outra para acessórios, devidamente construídos e locados conforme especificações do Ministério da Defesa;

d) **desmonte rochoso** – Para melhorar o desempenho e a segurança desta operação, atualmente são utilizados acessórios de detonação de precisão altamente seguros conhecidos como linha silenciosa, que são imunes às interferências elétricas, sendo também impermeáveis;

e) **redução granulométrica secundária** – Os blocos de rocha de maior dimensão (matacões) são submetidos à redução granulométrica por meio de um sistema mecânico denominado rompedor hidráulico, e não há aplicação de explosivos nesta operação, evitando acidentes e eliminando os incômodos provocados pelos ruídos do desmonte secundário por cargas explosivas. A aplicação de fogachos ou desmonte secundário por explosivos é uma técnica que vem caindo em desuso devido ao alto risco de acidentes;

f) **carregamento e transporte dos blocos de rocha** – O equipamento empregado é a pá-carregadeira sobre pneus e caminhões fora de estrada acima de 25 t de capacidade, havendo pedreiras de menor porte que podem adotar o uso de caminhões convencionais. Algumas práticas importantes referem-se à conservação das pistas, à largura adequada das vias de acesso, e ao sistema de escoamento das águas pluviais. Tais medidas evitam acidentes e otimizam o tempo de ciclo no transporte;

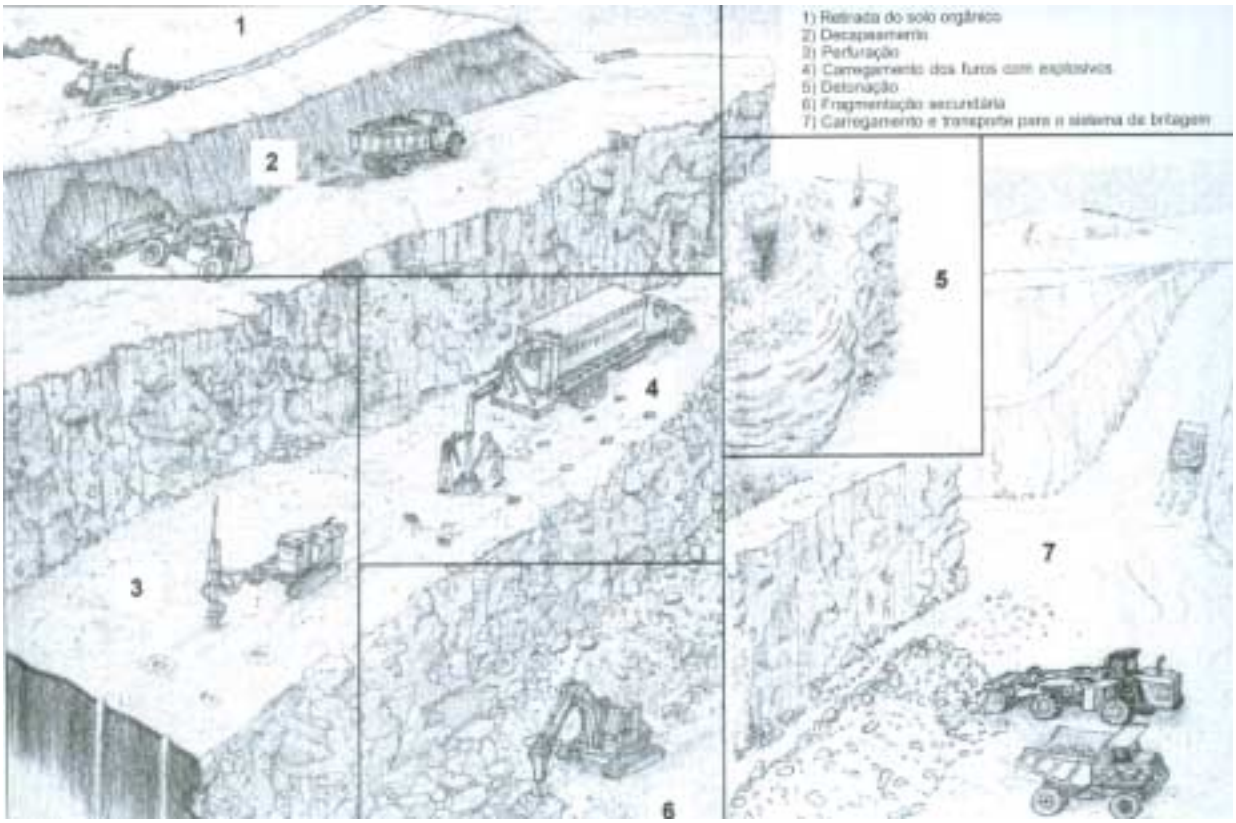
g) **beneficiamento** – As operações compõem os estágios de britagem primária, secundária e terciária, utilizando-se britadores de mandíbulas e cônicos, e até um estágio quaternário que pode utilizar um britador tipo VSI (*Vertical Shaft*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Impactor) para fabricação de areia de brita. O transporte do material entre os britadores é feito por sistema de correias tranportadoras, e a classificação da brita em diferentes graduações é realizada em peneiras vibratórias.

h) estocagem e expedição – Os produtos costumam ser classificados como brita 2, brita 1, pedrisco, areia de brita, pó de pedra e rachão (sem granulometria mais definida) e são estocados em pilhas a céu aberto. Cada pilha formada tem altura e volume condicionados pelo porte das instalações e da área operacional. Pás-carregadeiras são utilizadas na retomada do produto para carregamento nos caminhões que distribuem a produção.

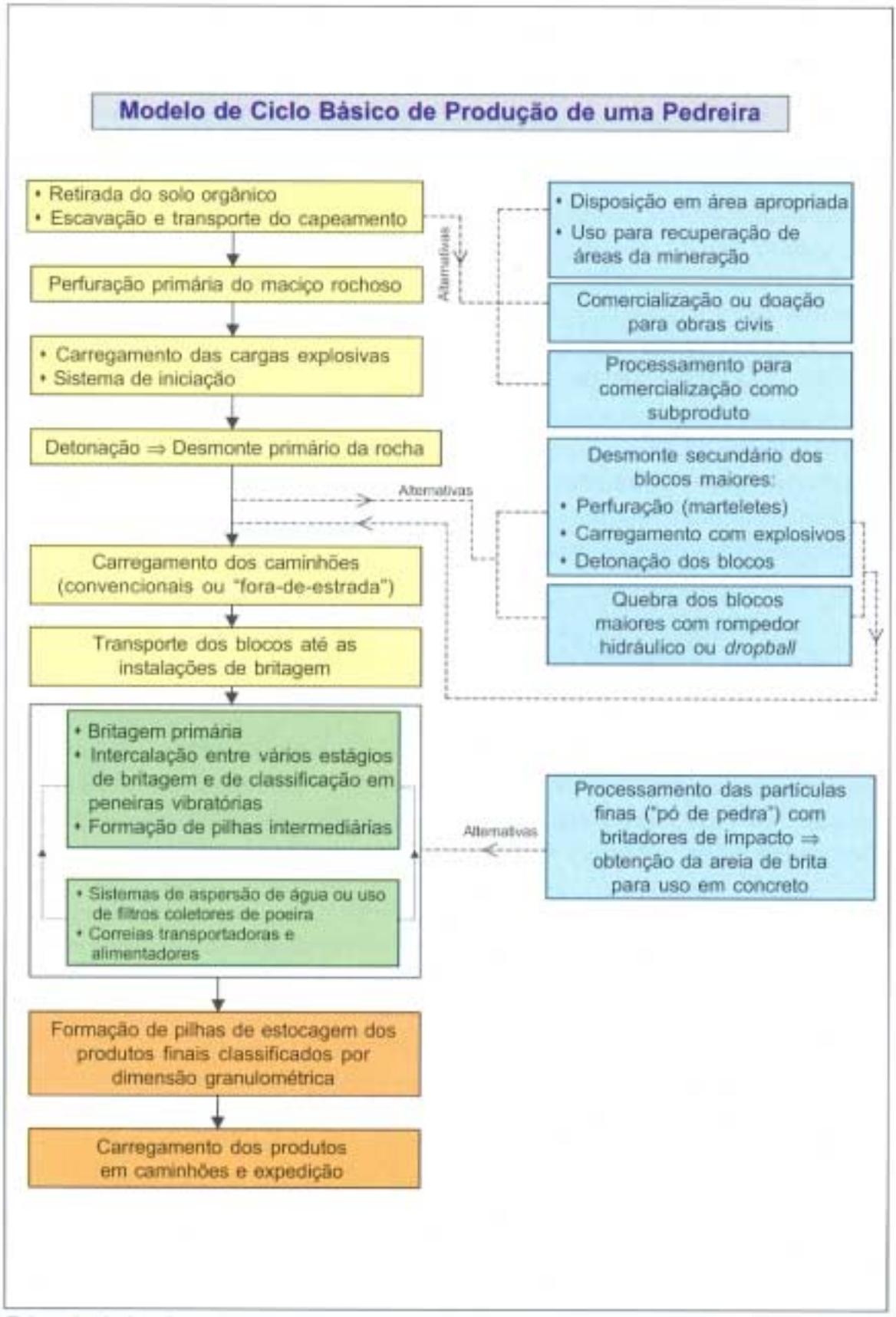
Com a finalidade de ilustrar as operações produtivas, a **Figura 18** representa o esquema operacional, e a **Figura 19** apresenta o modelo de ciclo básico de produção, ambas referentes às operações unitárias de uma pedreira, conforme Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003).



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 18 - Seqüência das operações de lavra de uma pedreira com perfuração e desmonte rochoso.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 19 - Fluxograma típico de operações unitárias de uma pedreira.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

8.3.2 Análise da mineração de brita instalada na região

A produção atual de brita na região em estudo é composta apenas por dois empreendimentos ativos, analisando-se também as condições gerais das duas pedreiras paralisadas.

- A Pedreira da Prefeitura de Miracatu não produz brita convencional para abastecimento do mercado, mas apenas uma espécie de cascalho misturado com saibro, ambos não classificados e oriundos da frente de rocha com decapeamento. Há um estágio de cominuição com instalações bastante rudimentares por meio de um pequeno britador de mandíbulas. Os equipamentos de apoio são um trator sobre rodas e um caminhão de um eixo (toco). O cascalho é utilizado em obras da Prefeitura e na manutenção de estradas vicinais. A frente de rocha encontra-se frontal no sentido paralelo à rodovia BR 116, a uma distância estimada da ordem de 200 m, formando uma parede de rocha em talude único que deve ultrapassar 30 m de altura. Do ponto de vista da viabilidade técnica, para que esta área retorne a operar nos moldes de uma pedreira convencional, a situação é avaliada como crítica devido à proximidade e ao posicionamento da frente de rocha em relação à rodovia, tendo ainda o problema da altura e sua composição em talude único. Não há informações mais precisas sobre a produção atual de cascalho e saibro, sendo que a retirada de material é intermitente.

- A Pedreira Jaracatiá encontra-se paralisada, mas de acordo com informações do encarregado no local, poderá retornar à atividade em breve espaço de tempo dependendo de fatores de mercado. Atualmente, ainda há 6 funcionários no local e pilhas de estocagem formadas durante a operação anterior, de modo que este material é vendido gradativamente no mercado regional. Os produtos usuais são britas classificadas de 1 a 5, pó de pedra, rachão e pedra marroada, com um preço médio de R$ 25 por m^3. A estrutura geral de produção está mantida, contatando-se a exitência de um sistema de britagem constituído por quatro estágios de cominuição com britadores cônicos e de mandíbulas em perfeito estado de conservação. Equipamentos para ao operações de lavra também estão mantidos, havendo caminhões trucados para transporte interno de brita, uma carregadeira frontal sobre

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

pneus de médio porte, uma escavadeira sobre esteiras de médio porte e uma perfuratriz pneumática. Quando em atividade a perfuração e desmonte rochoso estão vinculados a um plano de fogo dimensionado para carregamento com explosivos de 3,5" (polegadas) tipo lama com seqüência em linha dupla e malha de 2,5 m x 3 m (afastamento x espaçamento). A freqüência de detonação costuma ser 3 a 4 fogos por mês. Em condições normais, a produção mensal média está na faixa de 15.000 a 20.000 m^3 sendo que, pelo porte das instalações, a capacidade instalada é da ordem de 40.000 m^3. Um avaliação expedita da situação geral permite verificar que a pedreira possui estrutura produtiva preservada, porém identifica-se algumas dificuldades a serem enfrentadas nas operações. Apesar das frentes de rocha não se encontrarem exatamente na posição frontal paralela em relação à rodovia BR 116, ainda assim o posicionamento exibe um certo grau de frontalidade, ou seja, podem ocorrer problemas de ultralançamento de rochas ou outras formas de interferência no fluxo da rodovia. No lado oposto (atrás da pedreira) há um conjunto residêncial identificado como Vila Matsuda que também poderá sofrer algum incômodo com as atividades cotidianas da pedreira. As frentes de lavra atuais ainda são deficientes na sua forma de avanço (são curtas e irregulares) e precisarão ser corrigidas. Portanto, havendo solução destes pontos observados, a pedreira tem condições técnicas para retornar à operação regular. Cabe observar que as Pedreiras Jaracatiá e da Prefeitura são vizinhas e exploram praticamente o mesmo maciço rochoso.

- A Pedreira identificada como Epco (empresa responsável) está paralisada e encontra-se sem infra-estrutura operacional, ou seja, não há instalações de produção. O acesso não foi autorizado pelo vigia da área apesar de haver sido agendada um visita técnica à área com o responsável da empresa Epco. A frente de lavra (paredão de rocha) também se encontra próxima e em posição crítica em relação à rodovia BR 116. A altura da frente deve ser superior a 25 m em talude único e com cobertura de mata nativa em seu piso superior. Estas condições são agravantes de difícil solução no caso da retomada das atividades de produção.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- A Pedreira Jorcal é a única pedreira ativa na região e produz brita de calcário. É um empreendimento de médio porte que emprega **10** trabalhadores diretos, **5** trabalhadores indiretos em atividades de apoio e possuí em torno de **30** clientes ou compradores autônomos que realizam a distribuição da brita. O mercado consumidor está distribuído principalmente nos municípios de Registro, Iguape, Cananéia, Pariquera-Açu, Jacupiranga e Eldorado. Os produtos são as britas classificadas, pedrisco, pó de pedra e rachão (não classificado) sendo que os produtos principais são comercializados na faixa de **R$23** a **R$25** por tonelada de brita classificada. O sistema de britagem é de três estágios intercalados com peneiras vibratórias de classificação. A lavra se desenvolve com o desenvolvimento em três níveis de bancadas com alturas médias de 12 m utilizando o avanço com perfuração e desmonte por explosivos. A perfuratriz é do tipo pneumática para confecção de furos de 3" (polegadas) onde são carregados explosivos tipo lama. O plano de fogo está dimensionado para detonação em linha dupla com conexão entre furos via cordel detonante e uso de elementos de retardo. A freqüência de detonação é de um fogo a cada mês. O desmonte secundário é realizado por meio de um rompedor hidráulico montado sobre uma escavadeira hidráulica de esteiras. Outra escavadeira hidráulica de médio porte é utilizada no carregamento de caminhões convencionais traçados que realizam o transporte interno até o britador primário. Uma particularidade desta pedreira, é a existência de uma cobertura significativa de rocha alterada acompanhando a rocha sã, reconhecida na mina pelo nome de "camada cascalho". Este cascalho é normalmente explorado e vendido na região para a recuperação de estradas vicinais em praticamente todo o Vale do Ribeira por um preço em torno da metade do preço da brita. A produção média mensal está na faixa de **15.000** a **20.000 m^3,** e a capacidade instalada mensal é avaliada em **50.000 m^3**. O nível tecnológico da pedreira é normal para um empreendimento desta natureza, contudo o planejamento e controle da lavra são bem conduzidos. As bancadas são bem definidas, regulares, os espaços operacionais estão bem projetados, tanto na lavra quanto no sistema de beneficiamento. Outro aspecto positivo é o isolamento da pedreira em relação a núcleos populacionais, dando-lhe plena condição operacional sem causar incômodo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ou reclamações. A propriedade onde se encontra a pedreira pertence à empresa Jorcal e observa-se que ao redor de toda a área das instalações há **extensas áreas de mata nativa conservada**. Existe ainda uma usina de asfalto em atividade na área da pedreira com uma capacidade de produção de **60** a **70 t/h** em parceria com a empresa Epco, sendo que uma nova usina similar a esta deverá entrar em operação dentro de um ou dois anos. Não se obteve informações mais precisas sobre a vida útil da pedreira, contudo pelas observações no local avalia-se como sendo, pelo menos, superior a trinta anos.

- Após análise da situação específica de cada pedreira cabe ressaltar que a grande potencialidade geológica para produção de brita poderá se traduzir em novos empreendimentos no futuro, se as condições de mercado e de logística induzam ou estimulem tal situação. Tendo-se em conta a vocação preservacionista da região em estudo, e o resultado do modelo de zoneamento minerário obtido, é importante observar o caso da pedreira Jorcal, que demonstra, na prática, ser perfeitamente viável, neste caso, **operar um empreendimento e promover a preservação ambiental nas circunvizinhanças**. **As condições operacionais da pedreira Jorcal podem servir como referência regional** em caso de, no futuro, houver a necessidade ou interesse, em se instalar algum outro empreendimento similar em área de **ZCM** da região em estudo. Tais empreendimentos podem ser pedreiras, mas também de extração de outros bens minerais que utilizam método de mineração similar, ou seja, a céu aberto, com desenvolvimento de bancadas por perfuração e desmonte com explosivos, movimentação de volumes significativos de material, e sistemas de beneficiamento. **Parâmetros técnicos de operação e diretrizes gerais poderão ser definidas nestas ZCMs**, de modo que a atividade de mineração possa ser conduzida sem colocar em risco a suscetibilidade ambiental do seu entorno.

As **Fotos 25 a 32** (**Anexo J)** ilustram alguns aspectos relativos à atividade de produção de brita na região em estudo do Vale do Ribeira.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

8.4 Setor produtivo de argila

A potencialidade mineral indica que o setor poderia ser muito mais vigoroso, visto que há enorme potencial regional para argilas nas unidades geológicas cenozóicas principalmente nas áreas de planície de inundação, bem como nos terrenos de rochas metamórficas de constituição pelítica conforme está apresentado na **Figura 5**. Contudo, a atividade de produção de argila na região não chega a ser significativa devido ao número reduzido de empreendimentos cerâmicos instalados. Um fator que deve contribuir de forma significativa para esta realidade é a falta de tradição regional na produção de artefatos, por exemplo de cerâmica vermelha, associado a um certo isolamento desta região em relação àquelas mais povoadas do estado, já que os produtos de cerâmica vermelha são de baixo valor agregado e muito sensíveis ao custo do transporte. Quanto ao ciclo básico de produção destas argilas, todas se caracterizam como empreendimentos de pequeno porte. Conforme Almeida *in* Luz e Lins (2005), estas minerações costumam ser conduzidas sem planejamento adequado, em muitos casos de maneira precária sem o devido controle técnico das operações. A lavra se desenvolve por escavação mecânica com equipamentos de pequeno porte do tipo tratores sobre rodas ou escavadeiras hidráulicas tipo retro (sobre esteiras) e carregamento direto em caminhões convencionais de um ou dois eixos. Um procedimento comum é o sazonamento das argilas, com a permanência da pilha de argila em pátio a céu aberto por um período considerado suficiente (alguns dias ou até meses) para melhorar a trabalhabilidade da matéria-prima na confecção dos artefatos cerâmicos. A **Tabela 7** apresenta três indústrias cerâmicas ativas e uma extratora de argila, todas em Registro, uma indústria Cerâmica em Iguape e outra em Jacupiranga.

- A extratora Gleica é um empreendimento de pequeno porte de extração de argila, em que a maior parte da produção ainda é vendida para obras que necessitam de material de empréstimo, mas também produz argila em pequena escala para as cerâmicas do município. A produção mensal está na faixa de **1.000** a **2.000 m^3** e o avanço da lavra ocorre sem planejamento de médio e longo prazo; algum controle técnico é determinado apenas pelo operador da máquina.. Os cortes são irregulares criando taludes variáveis de 1 a 3 m de altura. Esta é a única empresa na região que se dedica

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

exclusivamente à extração de argila. Sua vida útil está estimada como superior a vinte anos.

- As cerâmicas Pagani, Pontal e Tijolex operam em Registro produzindo basicamente tijolo baiano com produções médias mensais de **60.000**, **60.000**, e **150.000** unidades, respectivamente. As duas primeiras empregam **6** funcionários diretos cada uma, e a terceira emprega **17** pessoas. Os combustíveis utilizados nos fornos de queima são o pó de serra e a lenha com preço variando de R$12 a R$26 por m^3 e o consumo médio é de 150 m^3/mês para a Pontal e Pagani, e de 90 m^3/mês para a Tijolex. A estrutura de produção é similar para os empreendimentos, sendo composta por **2** a **3** fornos, caixas laminadoras, misturadores e marombas. O mercado consumidor da Pagani e a Pontal restringe-se à cidade de Registro, enquanto a Tijolex fornece cerca de **20%** da sua produção para outros municípios circunvizinhos. Os produtos apresentam certa diversificação em termos de tamanho do tijolo e número de furos, com o preço oscilando de **R$160** a **R$400** cada mil unidades. A composição da matéria-prima para a confecção dos tijolos utiliza de 70% a 95% de argila de várzea e de 5% a 30% de argila de barranco. A obtenção de argila de várzea ocorre nas imediações dos empreendimentos de forma rudimentar, enquanto que a argila de barranco costuma ser adquirida de terceiros, por exemplo, da extratora Gleica.

- A Cerâmica (ou Olaria Barro Branco) em Jacupiranga tem uma produção média mensal de **160.000 unidades** de blocos ou lajotas vendidos respectivamente por **R$350** e **R$220,** sendo fornecidos ao próprio município e região. A empresa emprega **13** funcionários e a estrutura é similar às cerâmicas de Registro. O combustível dos fornos é a lenha adquirida a R$21/$m^3$ e a serragem por R$11/$m^3$, e o consumo médio é de 300 m^3/mês para cada modalidade. A composição da massa de argila utiliza a proporção 70% de argila de várzea e 30% de argila branca. A primeira é obtida em áreas próximas da olaria, e a segunda é comprada de terceiros.

- A Cerâmica Glória é a maior produtora de blocos cerâmicos da região com uma produção média mensal de **600.000 unidades**. Os produtos são vendidos em Iguape, na região do Vale do Ribeira e na Baixada Santista. A

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

empresa emprega **50** funcionários diretos e utiliza estrutura similar às demais, porém de maior porte, possuindo 5 fornos em atividade. O combustível utilizado é a lenha transformada em cavaco que é adquirida por R$25/$m^3$ consumindo em torno de 1.500 m^3/mês. A composição da matéria-prima é de 50:50 entre argila de várzea e argila de barranco, que são obtidas em áreas localizadas na propriedade da empresa.

- As extrações de argila presentes na região em estudo são pequenas e de baixo impacto ambiental podendo ser perfeitamente controladas em áreas designadas para tal finalidade. Desta forma, **a atividade de extração de argila pode operar em ZCM**, bastando estabelecer regras simples de planejamento e controle no avanço das escavações e da estabilização final das pequenas cavas formadas ou dos cortes em barranco.

As **Fotos 33 a 40** (**Anexo J)** ilustram alguns aspectos relativos à atividade do setor de extração de argila para a indústria cerâmica instalada na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.5 Setor produtivo de água mineral

O único empreendimento ativo é a empresa Água Mineral Litoral localizada em Registro.

- O empreendimento é de pequeno porte, cujo volume produzido oscila muito em função da sazonalidade. Estima-se uma produção média mensal na faixa **600.000** a **900.000** litros, mas podendo atingir até o dobro destes valores no período de verão. A capacidade instalada é de **500 galões/h** com 20 litros cada unidade. A empresa emprega **9** funcionários nos meses normais podendo dobrar este número nos meses de pico e operar até em 2 turnos de 12 horas. O mercado consumidor é constituído pelas cidades circunvizinhas do vale do Ribeira e parte da Baixada Santista incluindo Itariri, Peruíbe e Itanhaém. O transporte e entrega está a cargo da própria empresa que possuí três caminhões com capacidades respectivas de 250, 500 e 600 garrafões. A fonte é de superfície, e toda a água é inicialmente armazenada em um reservatório pulmão construído em aço inoxidável com capacidade

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

para 60.000 litros. O sistema de engarrafamento, tamponamento e rotulação são operações automatizadas e sem ação manual. A limpeza dos galões é realizada com água preveniente de um poço artesiano, e inicia com uma classificação e seleção manual, jateamento em alta pressão, aquecimento até 80 ^{o}C, um novo jateamento com enxágüe automático, para então o galão ser inserido no circuito de engarrafamento. As instalações estão bem dimensionadas, mas não há fontanário; a população que vem em busca de água é atendida em horários pré-determinados. A empresa vem adquirindo terrenos adjacentes ao empreendimento para garantir a área de proteção da fonte e evitar a contaminação, que pode ocorrer pela presença de atividade pecuária nas imediações, ou da ocupação urbana que começa a se intensificar. As informações obtidas durante visita técnica indicam que o empreendimento encontra-se bem estruturado para dar continuidade à atividade de produção de água mineral. A vida útil do empreendimento é indefinida pela própria natureza de sua atividade.

- O setor de água mineral é muito promissor do ponto de vista do potencial regional, visto que a vocação ambiental da região, com áreas extensas de preservação, deve também significar a existência de fontes que precisariam ser investigadas para verificação dos quesitos de qualificação como água mineral. Caso novos empreendimentos venham a se instalar no futuro, não há impedimentos de que venham a ocorrer em **ZPM**, sendo mais provável que ocorram em **ZCM** devido à presença de vegetação de maior porte nestes locais. Evidentemente, **não há qualquer tipo de restrição à instalação de um empreendimento de mineração de água mineral em ZCM**, havendo plena compatibilidade entre a atividade e as premissas ambientais que definem este atributo.

As **Fotos 41 a 45** (**Anexo J)** ilustram alguns aspectos relativos à atividade de produção de água mineral na região em estudo do Vale do Ribeira.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

8.6 Setor produtivo de fosfato

O único empreendimento ativo é a empresa Socal localizada em Registro. As informações reunidas sobre as atividades da Socal foram obtidas por contato telefônico com responsáveis pela empresa, e via comunicações por Email, visto que a equipe do IPT não recebeu autorização para visita às instalações. O empreendimento é de médio porte com uma produção média mensal de **6.000 toneladas** e capacidade instalada de **10.000 toneladas**. o produto é um fosfato natural que é comercializado a **R$114 por tonelada** para ser utilizado na agricultura como corretivo de solo. O mercado consumidor é constituído por 60% para aplicação em cana de açúcar e 40% em outros cultivos, sendo enviado para vários municípios em São Paulo, e para os estados do Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Goiás. O desenvolvimento da lavra se dá com a formação de bancadas com altura de 12 m, e com 250 m de extensão, utilizando escavação mecânica e, quando necessário, perfuração e desmonte por explosivos do tipo ANFO. As operações unitárias de lavra devem utilizar perfuratrizes, carregadoras sobre pneus, caminhões e outros equipamentos típicos para um CBP desta natureza. O beneficiamento deve conter operações de britagem, moagem, secagem e outras não identificadas com os dados fornecidos. A vida útil foi informada em **10 anos** vinculada às reservas medidas.

Não há fotos obtidas sobre aspectos operacionais da Mineração Socal.

8.7 Setor de extração de cascalho e de material de empréstimo

A extração de cascalho e de material de empréstimo é uma atividade de alta intensidade que vem sendo praticada há décadas em todos os municípios componentes da região em estudo. A quantidade significativa de áreas de extração ativas ou já desativadas, identificadas nos levantamentos de campo (**Tabela 8**), confirma esta realidade. A maior parte da atividade está relacionada à conservação das estradas vicinais regionais. A região é vasta, com alto índice pluviométrico em boa parte do ano, e conta com uma rede intrincada de estradas de terra que interligam os pequenos bairros, vilarejos, chácaras, sítios, fazendas, etc., cabendo ao poder público municipal a responsabilidade em manter as vias de circulação transitáveis. Uma estimativa, com base em dados fornecidos pelos próprios municípios, situa que a extensão da rede de estradas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

atinge a ordem de milhares de quilômetros, os quais as prefeituras têm responsabilidade de manter em condições transitáveis. Soma-se a isto, a necessidade de material para outras obras de construção ou manutenção de interesse público, tanto da alçada municipal como estadual (exemplo das obras da SABESP). Em menor grau, existe ainda a demanda representada pelo interesse privado, como por exemplo, material para fundações na construção de casas e prédios particulares.

As operações de extração são conduzidas por meio de escavação mecânica utilizando carregadeiras frontais sobre pneus, escavadeiras hidráulicas tipo retro, e caminhões basculantes convencionais para transporte do material escavado. Como toda obra de engenharia desta natureza, há necessidade de planejamento e controle técnico no avanço das escavações, premissas que certamente não foram colocadas em prática ao longo dos anos em que a atividade vem sendo praticada nestes municípios. O resultado é uma **conjuntura de grande complexidade no estado de degradação das áreas de extração que gerou enorme passivo ambiental cuja solução ou reversão do estado atual é de difícil solução.** Nos levantamentos realizados identifica-se que serão necessários trabalhos para a correção dos problemas atuais, sendo que algumas destas áreas precisarão de **projetos específicos visando à recuperação local** envolvendo o abatimento e estabilização dos taludes irregulares, construção de sistema de drenagem, contenção de processos erosivos e de assoreamento, etc. Certamente, serão obras que irão requerer **investimento de recursos financeiros, materiais (máquinas), humanos (topógrafos, operadores de máquinas, etc.) e de tempo** para a condução dos trabalhos necessários. Pelo menos uma parte destes recursos poderia advir da retirada e utilização do próprio material proveniente da recuperação da área, destinando-o para as obras de interesse público dos municípios. Projetos conceituais desta natureza já foram realizados pelo Instituto, citando-se como referência o trabalho estruturado em IPT (1999) no município de Nazaré Paulista. Na seqüência, comentam-se alguns aspectos importantes identificados durante os trabalhos.

- Em primeiro plano há a necessidade da regularização destas áreas de extração, visto que a legislação vigente contempla a atividade em questão no Regime de Extração introduzido pela Lei 9.827 em 1999. Ao que tudo indica, a maioria das áreas em atividade não estão regularizadas no DNPM, sendo necessário tomar as

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

devidas providências. Orientações específicas podem ser obtidas em Obata e Sintoni *in* Tanno e Sintoni (2003).

- Uma área localizada em Registro é uma referência satisfatória de planejamento e controle técnico na condução das escavações cujo resultado se traduz em uma situação relativamente estabilizada. Os taludes em meia encosta são bem regulares com altura variável de 1 a 3 m e bermas planas com 1 a 2 m entre taludes, contendo leve inclinação para efeito de escoamento das águas de chuva. O formato geral da área é em meia lua proporcionando um efeito visual satisfatório. Medidas adicionais de contenção dos processos erosivos precisam ser implementadas, sugerindo-se procedimentos de recomposição da camada de solo orgânico e plantio com gramíneas, caso, ao que tudo indica, não venha a ocorrer a retomada das operações de escavação no local. O destino do material extraído foi para obras de SABESP; atualmente a necessidade desta empresa pública está sendo suprida pela aquisição de material de empréstimo na extratora Gleica.

- De forma geral, todas as demais cascalheiras em atividade são conduzidas sem planejamento e controle técnico necessário resultando estados de degradação acentuados que persiste durante anos, sendo às vezes atenuado apenas pela **recuperação proveniente de processos naturais ao longo do tempo**, como o crescimento de vegetação, acomodação de processos erosivos, etc. Muitas das áreas ativas, no momento, convivem com **áreas de extração mais antigas nas adjacências que foram simplesmente abandonadas à ação do tempo.** Uma prática comum é a formação de taludes elevados e instáveis. Alturas superiores a 20 m são observadas com freqüência nas áreas de extração, sendo que a prática mais recomendada é o abatimento em taludes menores com formação de bermas para promover melhores condições de estabilização e reduzir processos erosivos, de escorregamentos e de assoreamentos nas circunvizinhanças. No caso da existência de matas nativas de cobertura nas áreas de extração, o controle técnico precisa ser mais rigoroso envolvendo tanto a retirada da vegetação para a condução das escavações, quanto na minimização dos processos de degradação no entorno, já que se trata de uma **atividade extrativa em local caracterizado como zona de controle (ZCM).**

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- O resultado prático observado demonstra que as **áreas utilizadas para extração de cascalho costumam apresentar inúmeros problemas de impacto ambiental** devido à tradição do setor em negligenciar ou ignorar as boas práticas da engenharia e a observância dos cuidados necessários para minimizar processos de degradação. **Planejamento e controle técnico das operações precisam ser colocados em prática tanto em ZPMs quanto em ZCMs**. Nesta situação em particular será preciso também elaborar um conjunto de regras mais rígidas a serem respeitadas definindo-se **parâmetros operacionais e cuidados a serem observados nas operações de extração em ZCMs**, onde há maior fragilidade ambiental, e estando protegidas por legislação correlata.

Este panorama sintético poderia ser detalhado avaliando-se situações específicas de cada cascalheira, porém este não é o escopo principal do projeto, recomendando-se que novos estudos possam ser dirigidos ao tema no futuro. As **Fotos 46 a 57** (**Anexo J)** ilustram alguns aspectos relativos à atividade de extração de cascalho e de material de empréstimo na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.8 Síntese da análise da atividade de mineração para o zoneamento minerário

Nos itens anteriores (**8.1** a **8.7**) se avaliou as características de cada setor da mineração existente na região. As Tabelas **7** e **8** reúnem toda a atividade de mineração identificada, e o **Anexo I** apresenta sua localização. É importante verificar a distribuição da atividade no modelo de zoneamento obtido, considerando-se todos os locais identificados, ou seja, nos atributos ativos, paralisados e desativados, conforme consta na **Tabela 9**.

Tabela 9 - Distribuição da atividade de mineração no modelo de zoneamento minerário.

NATUREZA DA ATIVIDADE	ZPM	ZCM	ZBM	TOTAL
Mineração	27	18	0	45
Cascalheiras e áreas de empréstimo	33	14	2	49

As implicações técnicas do posicionamento do empreendimento no zoneamento devem ser analisadas caso a caso, visto que cada modalidade de mineração atua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

segundo operações características de produção. Como regra geral, **qualquer empreendimento de mineração pode desenvolver suas atividades em ZPM sem restrições mais relevantes**, desde que suas operações produtivas sejam conduzidas dentro dos padrões aceitáveis de engenharia e de cumprimento dos preceitos da legislação ambiental vigente. No caso da sua **localização em ZCM**, é necessário observar quais são as condicionantes quanto à suscetibilidade ambiental do local identificada no plano de informações de uso e ocupação, e também na legislação correlata incidente identificada no zoneamento institucional (**APA** ou **ANT**), de forma a compatibilizar a atividade com tais condições. **Cada modalidade de mineração terá diretrizes diferenciadas e compatíveis com suas características operacionais**, conforme foi comentado na análise geral apresentada nos itens anteriores. Quanto às **regiões de ZBM**, **não há qualquer alternativa possível de instalação de um empreendimento de mineração**, a não ser que venha a ocorrer de maneira irregular e na ilegalidade.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região do Vale do Ribeira, composta pelos municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape, possui vocação natural para atividades de mineração, devido ao seu potencial geológico combinado com outros fatores relevantes, como localização próxima da grande São Paulo e da Baixada Santista, baixa ocupação populacional e industrial.

Por outro lado, a preservação do meio ambiente é condição fundamental na maior parte do território estudado com a presença das estações ecológicas, parques, áreas de proteção ambiental e áreas tombadas, significando fortes restrições a toda e qualquer atividade antrópica, na qual se enquadra também a mineração. Neste contexto, torna-se essencial o desenvolvimento e a **adoção do modelo de zoneamento minerário**, dando suporte ao ordenamento territorial, condição essencial para o desenvolvimento sustentável da mineração.

O modelo de zoneamento e todo seu arcabouço técnico poderão orientar as políticas públicas para a região, destacando-se a sua incorporação nos **Planos Diretores** destes Municípios e suas respectivas **Leis de Uso e Ocupação do Solo**, bem como dar subsídio técnico ao **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro** (Lei 10.019 promulgada em 3 de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

julho de 1998) nos setores definidos do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia (Litoral Sul) e do Vale do Ribeira (composto por 20 municípios). Outras estratégias de governo de cunho socioeconômico para a região, também contam agora com este novo instrumento para tomada de decisão sobre a atividade minerária.

A metodologia utilizada e o modelo de zoneamento estruturado neste Parecer Técnico pelo IPT poderão ser aplicados e reproduzidos nos demais municípios do Vale do Ribeira e Litoral Sul que também abrigam em seus territórios instalações de mineração importantes e de porte significativo. Quanto ao detalhamento ou modificações no modelo apresentado, ressalta-se o caráter dinâmico das bases temáticas e planos elaborados, e que poderão ser aprimorados à luz de novas informações.

Espera-se que o trabalho ora realizado possa servir como instrumento técnico para as políticas de planejamento e gestão dos recursos naturais minerais, traduzindo-se em resultados efetivos para o ordenamento e fortalecimento da atividade de mineração no Vale do Ribeira.

São Paulo, 21 de dezembro de 2007.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica

Geólª Dr. José Francisco Marciano Motta
Responsável pela Seção
CREA: 1400020595 - RE nº 5616.8

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica

Engº de Minas Dr. Amilton dos Santos Almeida
Gerente do Projeto
CREA: 0601017595 - RE nº 5429.6

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA

Engª Dra. Marcia Aps
Diretora do Centro interina
CREA: 0601305965 - RE nº 8498.8

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

EQUIPE TÉCNICA

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA - CT-OBRAS

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica – SRM

Amilton dos Santos Almeida – Engenheiro de Minas – (Gerente do projeto)

Ayrton Sintoni – Engenheiro de Minas

Edson Del Monte – Geólogo

Adão Aparecido Lanzieri Modesto - Geógrafo

Carlos Nei Rodrigues de Sousa – Técnico em Mineração

Cyntia Mary M. Goto de Paula - Geógrafa

Damaris Miyashiro Kumayama - Geóloga

Fernando Bauab Levai – Bolsista

Isabel Cristina Carvalho Fiammetti – Tecnóloga

Carlos Nei Rodrigues de Souza – Técnico em Mineração

Lúcia Santos Szendler Baladore – Técnica em Mineração

Apoio Administrativo

Silmara Frari Landim – Secretária

CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS E ENERGÉTICAS – CETAE

Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental - LABGEO

Fausto Luis Stefani - Geólogo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA A. S. In: TANNO. L. C.; SINTONI. A. 2003; **Mineração & Município. Bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: Publicação do IPT nº 2850.

ALMEIDA. A. S. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. 2005; **Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; Ministério da Ciência e Tecnologia.

AREIA & BRITA. Ed. 32. São Paulo, OUT/NOV/DEZ 2005.

BAUERMEISTER, K. H. 1996; **Distribuição da disponibilidade das áreas de extração de areia para a construção civil, visando o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: (Dissertação de Mestrado) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

CÂMARA, G., SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. 1996; **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics*., 20*: (3): p. 395-403.

CARVALHO, I. G. 1972; **Mineralização Talcosa do Sítio Serra**. Município de Iguape, estado de São Paulo, (Dissertação de Mestrado), Universidade de São Paulo.

CHIARINI, J. 1976; **Uso atual das terras do Estado de São Paulo** (Boletim Técnico, 37). Campinas: Instituto Agronômico de Campinas - IAC.

COIMBRA, A. M.; FERNADES, L. A. ; MELO, M. S.; GABAS, S. G.; MORAES, M. C. 1991; **Sedimentologia dos depósitos cenozóicos continentais do Baixo Vale do Rio Ribeira do Iguape-SP**. São Paulo, Revista IG, 12(1/2), 39-53.

DNPM, 2006; **Anuário Mineral**.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1981; **Mercado Consumidor Mineral**. São Paulo: Pró-Minério.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2001; **Atlas das unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2004; **Mapa de Vegetação do Brasil**. **Escala 1:5.000.000**. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1987; **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe-Paranapanema**. São Paulo: Relatório Técnico IPT nº 24739.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1992; **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT - Boletim nº 63.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT . 1999; **Diretrizes de planejamento e controle das operações de lavra nas cascalheiras de Nazaré Paulista**. São Paulo: Parecer Técnico nº 7.427.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 2007; **Planos diretores Municipais: Integração Regional Estratégica**. Porto Alegre.

LUCY GOMES SANT´ANNA. 1999; **Geologia, Mineralogia e Gênese das esmectitas dos Depósitos Paleogênicos do RIFT Continental do Sudeste do Brasil**. São Paulo: Tese de Doutoramento. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. 2005; **Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; Ministério da Ciência e Tecnologia.

OBATA. O. R. e SINTONI A. In: TANNO. L. C.; SINTONI. A. 2003; **Mineração & Município. Bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: Publicação do IPT nº 2850.

REIS, J. R. 1997; **Depósito de fosfato de Jacupiranga**, São Paulo.

SOBBENHAUS, C; QUEIROZ, E.T.; COELHO, C. E. S. 1997; **Principais Depósitos Minerais do Brasil**. Brasília: V IV; parte C; Departamentos de Produção Mineral (DNPM) e Comapnhia de Pesquisa de Recursos Minerais(CPRM).

SERRA FILHO, R. 1974; **Levantamento da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo** (Boletim Técnico, 11). São Paulo: Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente. p. 1-53.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – SNUC, 2000; **Lei nº 9.985 de Julho de 2000**. Disponível em <http://www.bvnec.uerj.br/sist_naturais/popups/snuc.pdf>.

DNPM www.dnpm.gov.br – Departamento Nacional de pesquisa Mineral – 27/02/2008

SEADE www.seade.gov.br – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – 27/02/2008

IBGE www.ibge.gov.br – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – 28/02/2008

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXO A

MAPA GEOLÓGICO PREVISIONAL DE RECURSOS MINERAIS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

48°15' 48°00' 47°45' 47°30' 47°15' 47°00' 24°00' 24°15' 24°30' 24°45'

N

Not registered

REGISTRO

JUQUIÁ

MIRACATU

SETE BARRAS

IGUAPE

JACUPIRANGA

Escala 1 : 150.000
0 1.5 3 Km

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

- Q2a — Depósitos Aluvionares: cascalho, areia, silte, argila e localmente turfa. (tf, arg, ar, casc)
- Q1cn — Formação Cananéia: sedimento arenoso fino; níveis de minerais pesados na base e intercalações argilosas. (arg, ar)
- Qs — Depósitos litorâneos indiferenciados: areia, silte e argila. (arg, ar)
- Qdi — Coberturas Detríticas indiferenciadas: areia, silte, argila e cascalho inconsolidado. (ar, arg, casc)
- N1pq — Formação Pariquera Açu: paraconglomerado e lamito, subordinadamente ortoconglomerado e arenito com estratificação cruzada tabular; depósitos com granodecrescência ascendente, variando de ortoconglomerado até areia e argila laminada ou maciça, argila siltosa com intercalação arenosa subordinada. (ar, arg, casc)
- N1sb — Formação Sete Barras: argilitos, siltitos, arenitos. (arg, ar)

Mesozóico

- K1γA — Complexos plutônicos alcalinos: Serrote: carbonatito magnesiano, apatita, barita e magnetita. (calc mg, fosf)
- Kiλ — Intrusões alcalinas indiscriminadas: sienito, peridotito, piroxenito. (r. ornam.)

PROVÍNCIA MANTIQUEIRA

Neoproterozóico

- NP3γy 8A — Granitóides peralcalinos, tipo A: Aboboral. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γy 8S — Granitos foliados peraluminosos, tipo S: Juquiá. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γy 7 S — Granitos foliados peraluminosos, tipo S: Fumaça ou Represa do França, Sete Barras. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γy 7 — Granitóides tectônica e quimicamente indiferenciados : Bairro Cafezal, Serra da Boa Vista, Fau, Rio das Pedras. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γy 7 Fl — Granitóides foliados e ortognaisses, calcialcalinos, tipo I: Agudos Grandes, Jurupará. (r. ornam, bri, ki)
- NP3mt — Rochas miloníticas: granitóide e, localmente, rocha metassedimentar milonítica, protomilonítica e ultramilonítica, biotita gnaisse milonítico, biotita granito porfiroclástico. (ki)
- NP3γa 1A — Granitóides peralcalinos, tipo A: Mandira, Rio Guaraú, Votupoca. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γa 1S — Granitos foliados peraluminosos, tipo S: Granito Iguape. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γa 1 Ic — Granitos foliados calcialcalinos, tipo I: Morro Inglês. (r. ornam, bri, ki)
- NP3γa 1 I — Granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos de alto K, tipo I: Paranaguá. (r. ornam, bri, ki)
- NPcgm — Unidade granito gnássica migmatítica: hornblenda-biotita gnaisse, granitóide porfiróide e augen gnaisse. (r. ornam, bri, ki)
- NPccgm — Formação Rio das Cobras: muscovita-biotita-quartzo xisto com granada, sillimanita e cianita; quartzito, calcixisto, biotita gnaisse e anfibolito; raras metagrauvacas, metarcózeos e gondito, metarenito e metassilito. (tc)
- NPtc — Unidade de xistos: muscovita-biotita-quartzo xisto, anfibólio xisto, filito, metarritimito, metassilito arcoseano, quartzito fino, metagrauvaca quartzosa, raros metabasito, anfibolito, gondito e gnaisse. (arg)
- NPtcx — Unidade paragnáissica: biotita-granada-sillimanita paragnaisse; ocorrem intercalados quartzitos, quartzo-mica xistos, anfibólio xisto e calcissilicática. (r. ornam, bri)
- NPtcp — Unidade carbonática: mármore e mármore dolomítico intercalados com mica-quartzo xistos, metagrauvaca, metarcóseo e gondito. (calc. mg)
- NPcm —
- NPexm — Unidade de xistos, localmente migmatíticos: muscovita-biotita-quartzo xisto com cianita, estaurolita, granada, sillimanita e quartzo xisto com muscovita, biotita, granada e plagioclásios alternados ritmicamente, intercalações de de rochas calcissilicáticas, anfibolito e metaultramáfica.

Mesoproterozóico

- NPbsl — Unidade terrígena: metassiltito, metargilito foliado, metarenito lenticular, metaconglomerado polimítico; metabasito, rocha vulcanoclástica e formação ferromagnesífera interdigitados.

Paleoproterozóico

- PPItts — Complexo Itatins: granulito enderbítico a charnoenderbítico, rocha máfica granulitizada, kinzigito e sillimanita-biotita-granada gnaisse, metamafito, calcissilicática e migmatito. (r. ornam, bri)
- PP2ab — Gnaisse Itapeuna: gnaisse granodiorítico a monzogranítico com diques dioríticos. (r. ornam, bri, ki, tc)
- PP2abg — Unidade gnássica: epídoto gnaisse tonalítico, biotita-hornblenda gnaisse, biotita gnaisse, hornblenda gnaisse, migmatito paraderivado e estromático; intercalações de metamáfica e metaultramáfica. (r. ornam, bri, ki)
- PPc — Unidade Cachoeira: sericita-tremolita xisto, quartzo xisto, sericita-biotita-clorita xisto, filito quartzito e metachert. (arg)

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

Fonte: Geologia adaptada, CPRM (2005)

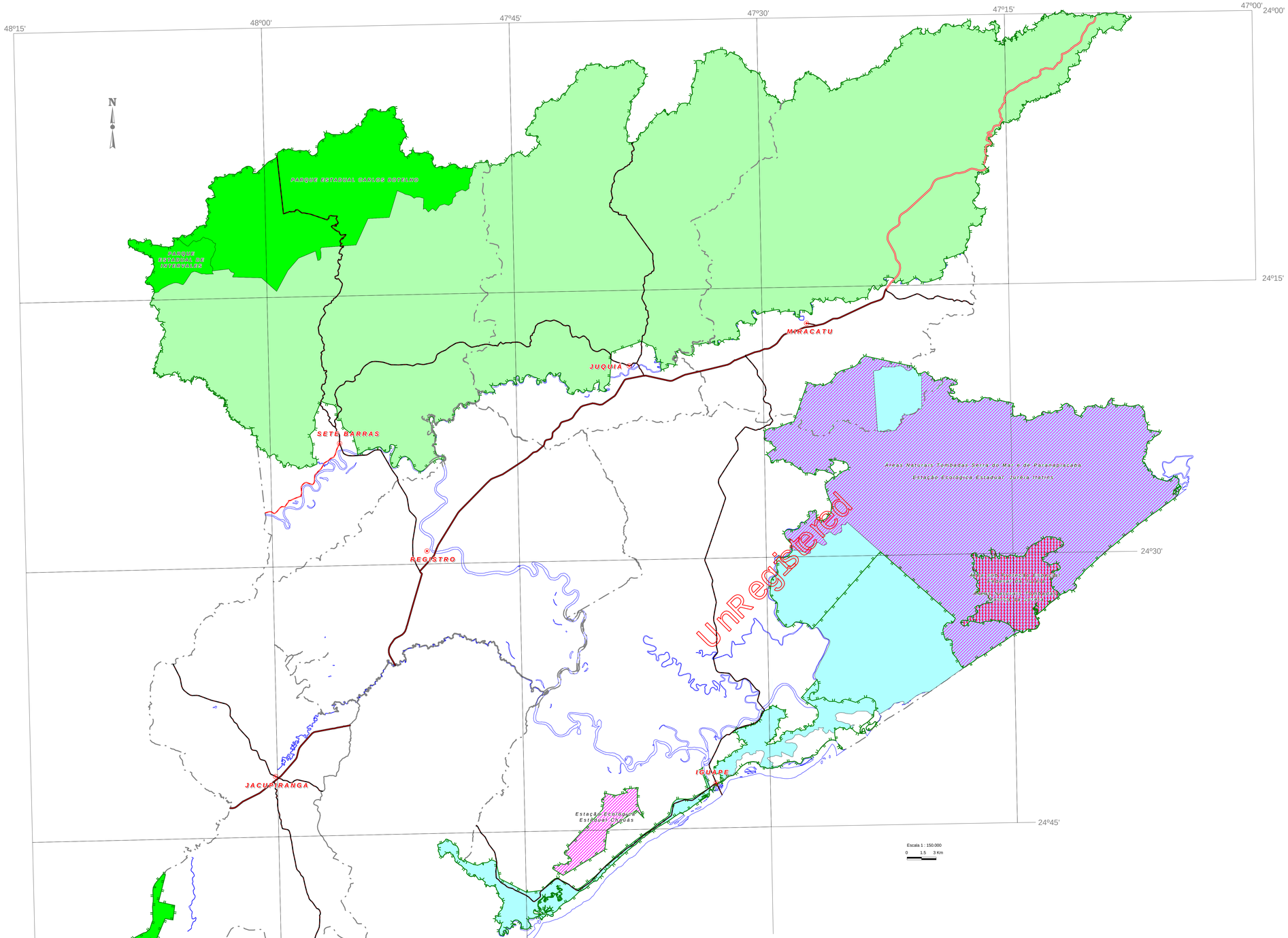
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45º WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2007		MAPA GEOLÓGICO PREVISIONAL DE RECURSOS MINERAIS	
ESCALA: 150.000			
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 14 002 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Edson Del Monte CREASP: 0600346178	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017565	ANEXO A

ANEXO B

MAPA DE ZONEAMENTO INSTITUCIONAL

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

LEGENDA

- Área de Proteção Ambiental Federal Cananéia-Iguape-Peruíbe
- Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar
- Área sob Proteção Especial Federal
- Estação Ecológica Estadual
- Parque Estadual
- Áreas Naturais Tombadas

Fonte: Atlas das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (2001)

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45º WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2007		MAPA DE ZONEAMENTO INSTITUCIONAL	
ESCALA: 150.000			
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 14 002 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO B

ANEXO C

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

48°15' 48°00' 47°45' 47°30' 47°15' 47°00' 24°00' 24°15' 24°30' 24°45'

N

SETE BARRAS
JUQUIÁ
MIRACATU
REGISTRO
JACUPIRANGA
IGUAPE
PEDRO DE TOLEDO

Escala 1 : 150.000
0 1.5 3 Km

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

LEGENDA

GRUPO DE CATEGORIAS	CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO
Vegetação de porte alto a médio	Vegetação natural de porte arbóreo Vegetação natural degradada ou em recuperação Reflorestamento
Vegetação de porte médio a baixo	Bananicultura Teicultura
Vegetação de porte baixo a rasteiro	Áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico) Pastagem e campo antrópico Culturas temporárias
Usos antrópicos	Área urbanizada não consolidada Área urbanizada consolidada

Fonte: imagem digital do sensor CCD do satélite CBERS-2 (China-Brazil Earth Resources Satellite), cenas 154/127 e 154/128, de 15/09/2006, e 155/127 e 155/128, de 12/09/2006.

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45º WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2007		MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	
ESCALA: 150.000			
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 14 002 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREA/SP: 0682232/075	Fausto Luis Stefani CREA/SP: 0600998/499	Arnilton dos Santos Almeida CREA/SP: 060107/7595	ANEXO C

ANEXO D

PROCESSOS MINERÁRIOS DOS MUNICÍPIOS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXO D

PROCESSOS MINERÁRIOS DOS MUNICÍPIOS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D1 – Processos Minerários no Município de Registro.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	001.508/40	SOCAL S.A. MINERAÇÃO E INTERCÂMBIO COM. E IND.	FOSFATO	Concessão de Lavra
2	150.801/40	SOCAL S.A. MINERAÇÃO E INTERCÂMBIO COM. E IND.	FERRO BARITA	Concessão de Lavra
3	810.956/74	CALPAR COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	FOSFATO	Requerimento de Pesquisa
4	820.468/80	ÁGUA LITORÂNEA LTDA	ÁGUA MINERAL	Concessão de Lavra
5	820.782/84	JASON SILVA MARINHO	TURFA	Disponibilidade de Lavra
6	820.065/85	INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLOGICAS DO ESTADO DE SÃO PUALO	TURFA	Disponibilidade de Lavra
7	820.674/87	NAOYUKI GYOTOKU	ARGILA	Autorização de Pesquisa
8	820.675/87	EXTRAÇÃO DE AREIA ARIEBIR LTDA	AREIA	Concessão de Lavra
9	820.864/87	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
10	821.790/87	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
11	820.946/88	EXTRAÇÃO DE AREIA E PEDREGULHO BERTELLI LTDA	AREIA	Concessão de Lavra
12	820.249/90	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
13	820.492/90	PORTOSUL EXTRAÇÃO DE AREIA LTDA	AREIA	Indefinido
14	820.765/90	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
15	820.749/93	SÉRGIO MAGALHÃES FREITAS	ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
16	820.417/95	EXTRAÇÃO DE AREIA E PEDREGULHO BERTELLI LTDA	AREIA	Concessão de Lavra
17	820.073/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
18	820.516/96	EXTRAÇÃO DE AREIA ARIEBIR LTDA	AREIA	Licenciamento
19	820.633/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
20	820.645/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
21	820.686/96	VERA APARECIDA DE PAULI SILVA-ME	AREIA	Concessão de Lavra
22	820.718/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
23	820.759/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
24	820.760/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
25	820.761/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
26	820.762/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
27	820.763/96	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA	Requerimento de Lavra

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
28	820.793/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
29	820.795/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
30	820.804/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
31	820.805/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
32	820.806/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
33	820.807/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Requerimento de Lavra
34	820.815/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
35	820.816/96	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA	Concessão de Lavra
36	820.819/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	QUARTZITO	Autorização de Pesquisa
37	821.157/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
38	821.179/96	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
39	821.212/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
40	821.213/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
41	821.214/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
42	821.215/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
43	821.216/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
44	821.217/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
45	821.218/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
46	821.219/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
47	821.220/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
48	821.221/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Autorização de Pesquisa
49	820.786/97	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
50	821.080/97	KARL HEINZ BAUERMEISTER	AREIA TURFA	Área Livre
51	821.081/97	FRANCISCO DE BARROS PEREIRA	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
52	820.772/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
53	820.774/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
54	820.775/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
55	820.777/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
56	820.782/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
57	820.783/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
58	820.784/97	SOCIEDADE DE CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
59	820.785/97	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
60	820.003/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
61	820.179/98	KARL HEINZ BAUERMEISTER	AREIA TURFA	Área Livre
62	820.844/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
63	821.103/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
64	821.285/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
65	821.778/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
66	821.919/98	HUMBERTO PERENCIN	ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
67	821.242/99	FRANCISCO DE BARROS PEREIRA	AREIA ARGILA TURFA	Autorização de Pesquisa
68	820.430/99	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
69	820.431/99	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
70	820.104/99	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	CAULIM	Requerimento de Lavra
71	821.308/99	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
72	821.756/99	NAOYUKI GYOTOKU	ARGILA	Autorização de Pesquisa
73	820.858/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
74	820.859/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
75	821.284/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
76	821.349/00	RENE CARLOS GUGLIELMETTI	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
77	821.552/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
78	821.553/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
79	821.554/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
80	821.555/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
81	821.556/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
82	821.557/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
83	820.768/02	BUNGE FERTILIZANTES S.A.	FOSFATO	Autorização de Pesquisa
84	820.824/02	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	NÍQUEL	Autorização de Pesquisa
85	821.121/02	TERRA MATER PARTICIPAÇiES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
86	820.032/03	TERRA MATER PARTICIPAÇiES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
87	820.038/03	TERRA MATER PARTICIPAÇiES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
88	820.039/03	TERRA MATER PARTICIPAÇiES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
89	820.040/03	TERRA MATER PARTICIPAÇiES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
90	820.052/03	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
91	820.102/03	VICENTE PAVONE	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
92	820.103/03	VICENTE PAVONE	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
93	820.249/03	SOCAL S.A. MINERAÇÃO E INTERCÂMBIO COM. E IND.	FOSFATO	Autorização de Pesquisa
94	820.581/03	FABIANO DEVECHI	CAULIM	Autorização de Pesquisa
95	820.582/03	CLEITON PEREIRA CUGLER - ME	ARGILA	Licenciamento
96	820.712/03	DONIZETE SEBASTIÃO DE MELO	CASCALHO SAIBRO TURFA	Autorização de Pesquisa
97	820.763/03	BUNGE FERTILIZANTES S.A.	FOSFATO	Área Livre
98	820.784/03	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
99	820.797/03	PAULO SÉRGIO GONÇALVES	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
100	820.798/03	EPCCO ENGENHARIA DE PROJETOS CONSULTORIA E CONSTRUÇÕES	QUARTZITO	Autorização de Pesquisa
101	820.949/03	PREFEITURA MUNICIPAL DE REGISTRO	CASCALHO	Registro de Extração
102	821.020/03	JOÃO ROBERTO TAVARES DE MENDONÇA	OURO ÁGUA MINERAL	Autorização de Pesquisa
103	820.309/04	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
104	820.373/04	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
105	820.606/04	BUNGE FERTILIZANTES S.A.	FOSFATO	Autorização de Pesquisa
106	820.148/04	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
107	820.281/04	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
108	820.688/04	PAULO SÉRGIO GONÇALVES	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
109	820.006/05	PAULO SÉRGIO GONÇALVES	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
110	820.113/05	EPCCO ENGENHARIA DE PROJETOS CONSULTORIA E CONSTRUÇÃO	QUARTZITO	Autorização de Pesquisa
111	820.443/05	EXTRAÇÃO DE AREIA ARIEBIR LTDA	AREIA CASCALHO ARGILA	Autorização de Pesquisa
112	820.692/06	JOÃO ROBERTO TAVARES DE MENDONÇA	MINÉRIO DE OURO ÁGUA MINERA	Autorização de Pesquisa
113	820.792/06	CLEITON PEREIRA CUGLER - ME	ARGILA	Requerimento de Licenciamento
114	820.793/06	CLEITON PEREIRA CUGLER - ME	ARGILA	Requerimento de Licenciamento
115	820.358/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
116	820.712/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA CASCALHO TURFA	Autorização de Pesquisa
117	820.863/07	EDSON KENJI TSUZUKI	TURFA	Requerimento de Pesquisa

Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D2 – Processos Minerários no Município de Sete Barras.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	805.117/77	MARDEN IVAN NEGRAO	GRAFITA	Requerimento de Pesquisa
2	820.838/87	MINERPAL MINERAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	AREIA	Licenciamento
3	820.854/87	NAOYUKI GYOTOKU	CAULIM	Autorização de Pesquisa
4	820.856/87	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	HIDRARGILITA	Requerimento de Lavra
5	820.858/87	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	HIDRARGILITA	Requerimento de Pesquisa
6	820.859/87	NAOYUKI GYOTOKU	HIDRARGILITA	Requerimento de Lavra
7	821.796/87	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	ARGILA REFRATÁRIA	Concessão de Lavra
8	820.311/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Autorização de Pesquisa
9	820.313/96	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
10	820.312/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
11	820.682/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Lavra
12	820.683/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA	Requerimento de Lavra
13	820.684/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA	Requerimento de Lavra
14	821.348/96	MARIO PAVAN	AREIA	Requerimento de Pesquisa
15	820.011/97	OSMAR JENSEN - ME	AREIA	Concessão de Lavra
16	820.712/97	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
17	821.932/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
18	820.937/98	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
19	820.938/98	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
20	821.089/98	MINERPAL MINERAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	AREIA CASCALHO	Indefinido
21	821.170/98	MINERPAL MINERAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	AREIA CASCALHO	Indefinido
22	820.715/99	GRÃO DE AREIA EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA	AREIA	Autorização de Pesquisa
23	821.218/99	EXTRAÇÃO DE AREIA SANTA ELIZA LTDA-ME	AREIA	Concessão de Lavra
24	821.825/99	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Concessão de Lavra
25	821.908/99	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Lavra
26	821.453/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
27	820.862/00	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA	Requerimento de Lavra
28	821.031/00	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
29	821.350/00	RENE CARLOS GUGLIELMETTI	AREIA	Requerimento de Pesquisa
30	821.038/01	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Lavra
31	820.806/01	RENE CARLOS GUGLIELMETTI	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
32	821.290/01	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
33	821.291/01	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
34	821.292/01	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
35	820.156/02	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
36	821.120/02	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
37	820.160/02	MINERPAL MINERAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
38	821.166/02	MINERAÇÃO BARUEL LTDA.	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
39	820.066/03	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA	Autorização de Pesquisa
40	820.333/03	FABRÍCIO MIGLIORINI	ÁGUA MINERAL	Autorização de Pesquisa
41	820.427/03	PREFEITURA MUNICIPAL DE SETE BARRAS	CASCALHO	Registro de Extração
42	820.792/03	PREFEITURA MUNICIPAL DE SETE BARRAS	CASCALHO	Registro de Extração
43	820.310/04	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
44	820.311/04	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
45	820.284/05	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
46	820.541/05	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
47	820.630/06	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
48	820.833/06	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA	Autorização de Pesquisa
49	820.495/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
50	820.496/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
51	820.497/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
52	820.498/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
53	820.529/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
54	820.530/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
55	820.531/07	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa

Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D3 – Processos Minerários no Município de Juquiá.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	805.071/77	ARNALDO DA ROCHA PORFIRIO	AREIA P/ VIDRO ARGILA	Requerimento de Lavra
2	820.485/82	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Indefinido
3	820.500/82	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Indefinido
4	820.504/82	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Licenciamento
5	820.157/83	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Licenciamento
6	820.162/83	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Licenciamento
7	820.571/88	LAURO PAVAN	AREIA DE FUNDIÇÃO	Requerimento de Pesquisa
8	820.191/89	MINERAÇÃO SÃO THOME LTDA	FELDSPATO QUARTZO	Requerimento de Pesquisa
9	820.360/89	EPCCO ENGENHARIA DE PROJETOS CONSULTORIA E CONSTRUÇÃO	GNAISSE	Concessão de Lavra
10	820.467/90	JAIRO DE SOUZA LEITE	AREIA P/ VIDRO	Requerimento de Pesquisa
11	820.609/90	JAIRO DE SOUZA LEITE	QUARTZITO	Área Livre
12	820.674/93	SÉRGIO MAGALHÃES FREITAS	AREIA DE FUNDIÇÃO	Requerimento de Pesquisa
13	820.113/93	ROCHA PASIN INDÚSTRIA EXTRATIVA DE MINERIOS LTDA	AREIA	Requerimento de Licenciamento
14	820.896/93	EXTRATAN EXTRAÇÃO E COM. DE AREIA LTDA	AREIA	Licenciamento
15	820.174/94	JAIRO DE SOUZA LEITE	QUARTZITO	Autorização de Pesquisa
16	820.815/95	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
17	820.943/95	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
18	821.136/96	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Licenciamento
19	821.206/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
20	821.207/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
21	821.208/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
22	821.209/96	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
23	821.315/96	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
24	820.549/97	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
25	820.677/97	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Requerimento de Lavra
26	820.678/97	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
27	820.956/97	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
28	820.957/97	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Requerimento de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
29	820.960/97	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Requerimento de Pesquisa
30	821.134/97	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
31	820.267/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Autorização de Pesquisa
32	820.274/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Requerimento de Pesquisa
33	820.275/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	AREIA	Requerimento de Pesquisa
34	820.379/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
35	820.380/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
36	820.383/98	MARIO COSME SIMI CALAZANS-FI	AREIA	Licenciamento
37	820.859/98	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Licenciamento
38	821.916/98	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Licenciamento
39	821.918/98	AREIAS VIEIRA S.A.	AREIA	Licenciamento
40	820.089/99	RICARDO YONAMINE	AREIA	Requerimento de Pesquisa
41	820.403/99	PLINIO ALVES DE MORAES	AREIA	Autorização de Pesquisa
42	820.931/99	JOSÉ ANTONIO	AREIA INDUSTRIAL	Autorização de Pesquisa
43	820.052/00	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Concessão de Lavra
44	820.546/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
45	820.597/00	MARCUS VINICIUS MUNHOZ DE VASCONCELOS	SAIBRO	Requerimento de Pesquisa
46	820.762/00	MARCOS ALBERTO DE BRITO SOUZA JUQUIÁ EPP	AREIA	Área Livre
47	821.009/00	WILSON ROBERTO VARIZ	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
48	821.032/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
49	820.020/01	MARIO COSME SIMI CALAZANS-FI	AREIA	Requerimento de Pesquisa
50	820.021/01	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
51	820.419/01	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
52	820.697/01	EXTRAÇÃO DE AREIA TRIÂNGULO LTDA.	AREIA INDUSTRIAL	Requerimento de Pesquisa
53	820.653/02	DANILO ANTÈNIO FURLAN	ÁGUA MINERAL	Área Livre
54	820.654/02	DANILO ANTÈNIO FURLAN	ÁGUA MINERAL	Área Livre
55	821.117/02	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
56	820.879/03	PREFEITURA MUNICIPAL DE JUQUIÁ	SAIBRO	Registro de Extração
57	820.069/04	ITAMAR TAVARES DE MENDONÇA	GRANITO ÁGUA MINERAL	Requerimento de Pesquisa
58	820.171/05	PREFEITURA MUNICIPAL DE JUQUIÁ	SAIBRO	Registro de Extração
59	820.378/06	CALPAR COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	FOSFATO	Requerimento de Pesquisa

Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D4 – Processos Minerários no Município de Miracatu.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	004.440/50	JUVENAL FELICISSIMO	DOLOMITO	Requerimento de Pesquisa
2	002.052/64	PROMIN INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	DOLOMITO	Concessão de Lavra
3	802.538/71	PURICAL MINERAÇÃO LTDA	DOLOMITO	Concessão de Lavra
4	820.504/85	MARCIO ANGELO IASI	GRAFITA	Disponibilidade para Pesquisa
5	820.038/86	MINERAÇÃO MATHEUS LEME LTDA.	ARGILA	Requerimento de Lavra
6	820.039/86	MINERAÇÃO MATHEUS LEME LTDA.	ARGILA	Requerimento de Lavra
7	820.133/87	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Licenciamento
8	820.725/87	PORTO DE AREIA NOVA ESPERANCA LTDA	AREIA	Licenciamento
9	821.927/87	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Licenciamento
10	820.272/89	ANTONIO A M DE CARVALHO EXTRATIVA – ME	AREIA CASCALHO	Licenciamento
11	820.505/89	MINERAÇÃO BASAN & SANTOS – COMÉRCIO IMPORTACAO E EXP	GRANITO	Requerimento de Lavra
12	820.580/89	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Licenciamento
13	820.145/90	AIDE MAGALHÃES BENFATI – ME	AREIA	Licenciamento
14	820.336/90	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Indefinido
15	820.044/91	MINERAÇÃO JARAÇATIÁ LTDA	GNAISSE	Concessão de Lavra
16	820.287/91	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	GRANITO ORNAMENTAL	Requerimento de Pesquisa
17	820.288/91	GEOTECH ADMINISTRAÇÃO TECNICA E MINERAÇÃO LTDA	GRANITO ORNAMENTAL	Disponibilidade para Pesquisa
18	820.490/91	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Autorização de Pesquisa
19	820.004/96	TERCOPAV – TERRAPLENAGEM, CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÃO	AREIA	Concessão de Lavra
20	821.169/96	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Requerimento de Lavra
21	821.170/96	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Requerimento de Lavra
22	820.209/97	JAIRO FRANCISCO DA SILVA	AREIA	Autorização de Pesquisa
23	820.431/97	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Concessão de Lavra
24	820.667/97	CLAUDEMIR FERNANDES PEREIRA – FI	AREIA	Área Livre
25	820.879/97	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Área Livre
26	821.101/97	OLGA PEREIRA DA SILVA-ME	AREIA	Licenciamento
27	820.958/98	EXTRATAN EXTRAÇÃO E COM. DE AREIA LTDA	AREIA	Licenciamento
28	820.008/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Autorização de Pesquisa
29	820.376/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
30	820.377/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
31	820.378/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
32	820.382/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA	Requerimento de Pesquisa
33	820.608/98	AREEIRA TANAHARA LTDA	AREIA QUARTZOSA	Área Livre
34	820.710/98	ANTONIO A M DE CARVALHO EXTRATIVA - ME	AREIA	Licenciamento
35	820.877/98	ALEX DOS SANTOS FONSECA - MIRACATU - ME	AREIA	Licenciamento
36	821.387/98	UILSON ROMANHA E CIA. LTDA.	CALCÁRIO	Requerimento de Pesquisa
37	821.789/98	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
38	821.833/98	FRANCISCO JOSÉ PEIXOTO NETO	AREIA	Requerimento de Pesquisa
39	820.030/99	EDELMIRO LAMAS VASQUEZ-ME	AREIA	Requerimento de Licenciamento
40	821.062/99	MINERAÇÃO JARAÇATIÁ LTDA	GNAISSE	Requerimento de Lavra
41	820.861/00	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA ARGILA	Requerimento de Pesquisa
42	821.242/00	LUIZ FERNANDO TUZINO SIGNORINI	AREIA	Licenciamento
43	821.243/00	BRAZ BELCHIOR GODINHO	AREIA	Requerimento de Pesquisa
44	821.315/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
45	821.316/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Área Livre
46	821.317/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
47	821.318/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
48	821.319/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
49	821.320/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
50	821.321/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
51	821.322/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
52	821.323/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
53	821.324/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
54	821.325/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
55	821.326/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
56	821.327/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
57	821.328/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
58	821.329/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
59	821.330/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
60	821.331/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
61	821.332/00	EMBU S.A. ENGENHARIA E COMÉRCIO	MIGMATITO	Requerimento de Pesquisa
62	821.569/00	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	GRANITO ORNAMENTAL	Requerimento de Pesquisa
63	821.404/01	MINERAÇÃO AMILCAR MARTINS LTDA	CAULIM	Área Livre
64	821.405/01	MINERAÇÃO AMILCAR MARTINS LTDA	CAULIM	Requerimento de Pesquisa
65	821.406/01	MINERAÇÃO AMILCAR MARTINS LTDA	CAULIM	Área Livre
66	821.407/01	MINERAÇÃO AMILCAR MARTINS LTDA	CAULIM	Área Livre
67	821.118/02	MINERAÇÃO TABATINGA LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
68	820.176/02	MINERAÇÃO JARAÇATIÁ LTDA	GNAISSE	Autorização de Pesquisa
69	820.472/02	MINERAÇÃO JARAÇATIÁ LTDA	GNAISSE	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
70	820.197/03	GIOVANNI BATISTA GIULIANI	OURO ÁGUA MINERAL	Requerimento de Pesquisa
71	820.506/03	PAULO TOMOTAKA UYEZU	SAIBRO ARGILA REFRATÁRIA ÁG	Autorização de Pesquisa
72	820.552/03	MINERAÇÃO JARAÇATIÁ LTDA	GNAISSE	Requerimento de Pesquisa
73	820.522/05	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	ARGILA REFRATÁRIA	Autorização de Pesquisa
74	820.525/05	EMILIA TUBIANA-ME	AREIA	Requerimento de Pesquisa
75	820.644/05	CLAUDIO FRANCO ZUCCOLO	GRANITO ORNAMENTAL	Requerimento de Pesquisa
76	820.589/06	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	CAULIM	Autorização de Pesquisa
77	820.877/06	ROGÉRIO ANTONIO	MINÉRIO DE OURO	Requerimento de Pesquisa
78	820.878/06	ROGÉRIO ANTONIO	MINÉRIO DE OURO	Requerimento de Pesquisa
79	820.255/07	VANIELI RAGOZONI RUBIA	CAULIM GRANITO	Requerimento de Pesquisa
80	820.684/07	ÁLVARO FREITAS TULHA TOPOGRAFIA ME	AREIA	Licenciamento
81	820.899/07	ALEX DOS SANTOS FONSECA - MIRACATU - ME	AREIA	Requerimento de Licenciamento
82	820.072/08	TERCOPAV - TERRAPLENAGEM, CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÃO	AREIA	Requerimento de Licenciamento

Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D5 – Processos Minerários no Município de Jacupiranga

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	815.796/69	R NASCIMENTO COMÉRCIO DE PRODUTOS MINERAIS LTDA	AMIANTO TALCO	Concessão de Lavra
2	800.113/70	ITAPEBIRA MINERAÇÃO EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES	TALCO	Indefinido
3	814.638/70	LAVRAS SANTO AMARO LTDA	ARGILA	Concessão de Lavra
4	819.676/72	ITAPEBIRA MINERAÇÃO EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES	ARGILA	Concessão de Lavra
5	808.778/75	TEOFILO UGO DA SILVA FRADE	CALCÁRIO DOLOMÍTICO	Autorização de Pesquisa
6	820.318/79	STAF SOCIEDADE TECNICA DE AREIAS PARA FUNDICAO LTDA	AMIANTO DUNITO SERPENTINITO	Autorização de Pesquisa
7	820.399/79	LUZ ABEL ESPÓLIO	NÍQUEL AMIANTO DUNITO	Autorização de Pesquisa
8	821.067/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	ARGILA	Requerimento de Lavra
9	821.366/87	JORCAL - JOSÉ REDIS CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	Concessão de Lavra
10	820.775/89	MINERAÇÃO MATHEUS LEME LTDA.	CAULIM	Área Livre
11	820.814/89	ITAPEBIRA MINERAÇÃO EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES	ARGILA	Autorização de Pesquisa
12	820.460/99	CCB - CIMPOR CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
13	820.461/99	CCB - CIMPOR CIMENTOS DO BRASIL LTDA	ARGILA	Autorização de Pesquisa
14	820.462/99	COMPANHIA DE CIMENTOS DO BRASIL	ARGILA	Área Livre
15	820.797/00	FERTILIZANTES SERRANA S/A	FOSFATO	Autorização de Pesquisa
16	821.403/01	BUNGE FERTILIZANTES S.A.	FOSFATO	Autorização de Pesquisa
17	820.528/02	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	NÍQUEL	Autorização de Pesquisa
18	821.106/02	COMÉRCIO E EXTRAÇÃO DE AREIA E PEDREGULHO SÃO SEBAST	AREIA CASCALHO	Autorização de Pesquisa
19	821.107/02	COMÉRCIO E EXTRAÇÃO DE AREIA E PEDREGULHO SÃO SEBAST	AREIA CASCALHO	Autorização de Pesquisa
20	821.182/02	PORTO DE AREIA TINGAO LTDA-ME	AREIA	Licenciamento
21	820.033/03	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
22	820.349/03	RUBENS PIRO	CAULIM GRANITO ORNAMENTAL	Requerimento de Pesquisa
23	820.501/03	RUBENS PIRO	CAULIM GRANITO ORNAMENTAL	Requerimento de Pesquisa
24	820.866/03	JORCAL - JOSÉ REDIS CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	Autorização de Pesquisa
25	820.012/06	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	NÍQUEL	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
26	820.287/06	GETULIO FERREIRA DOS SANTOS	DIABÁSIO CAULIM GRANITO	Requerimento de Pesquisa
27	820.652/06	GETULIO FERREIRA DOS SANTOS	DIABÁSIO CAULIM GRANITO	Autorização de Pesquisa
28	820.540/07	JORCAL - JOSÉ REDIS CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	Requerimento de Pesquisa
29	820.919/07	LOS ANDES MINERAÇÃO LTDA	MINÉRIO DE COBRE	Requerimento de Pesquisa
30	820.128/08	PORTO DE AREIA TINGAO LTDA-ME	AREIA	Requerimento de Licenciamento
31	820.129/08	PORTO DE AREIA TINGAO LTDA-ME	AREIA	Requerimento de Licenciamento

Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela D6 – Processos Minerários no Município de Iguape

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
1	004.243/61	VALE DO RIBEIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MINERAÇÃO SA	AREIA DE FUNDIÇÃO	Concessão de Lavra
2	805.752/73	VALE DO RIBEIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MINERAÇÃO SA	AREIA	Concessão de Lavra
3	802.915/77	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA DE FUNDIÇÃO	Concessão de Lavra
4	800.042/78	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	TURFA AREIA P/ VIDRO ARGILA	Autorização de Pesquisa
5	820.529/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Concessão de Lavra
6	820.530/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Concessão de Lavra
7	820.531/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Concessão de Lavra
8	820.532/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
9	820.533/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
10	820.538/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
11	820.544/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
12	820.545/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
13	820.551/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
14	820.731/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
15	820.732/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
16	820.733/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
17	820.734/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO TURFA	Autorização de Pesquisa
18	820.735/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	SAPROPELITO	Autorização de Pesquisa
19	820.831/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
20	820.833/81	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
21	820.544/83	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA	Autorização de Pesquisa
22	820.853/85	SERRANA DE MINERAÇÃO LTDA	TURFA ARGILA	Autorização de Pesquisa
23	820.992/88	ANTÈNIO BARBOZA VILHENA	ZIRCONITA	Requerimento de Pesquisa
24	820.996/88	ANTÈNIO BARBOZA VILHENA	TÂNTALO	Requerimento de Pesquisa
25	820.997/88	ANTÈNIO BARBOZA VILHENA	TÂNTALO	Requerimento de Pesquisa
26	821.007/88	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	PIRITA	Área Livre
27	820.294/90	EDWARD MALUF	ARGILA TALCO	Requerimento de Pesquisa
28	820.555/90	JAIRO DE SOUZA LEITE	AREIA INDUSTRIAL	Autorização de Pesquisa
29	820.387/94	JAIRO DE SOUZA LEITE	AREIA INDUSTRIAL	Requerimento de Pesquisa
30	820.388/94	JAIRO DE SOUZA LEITE	AREIA INDUSTRIAL	Requerimento de Pesquisa
31	820.160/97	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA AREIA - ME	AREIA	Autorização de Pesquisa
32	821.082/97	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Continuação

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
33	820.010/98	EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ	ARGILA	Autorização de Pesquisa
34	820.178/98	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA AREIA - ME	AREIA	Autorização de Pesquisa
35	821.897/98	EXTRAÇÃO DE AREIA RIOMAR LTDA-ME	AREIA	Autorização de Pesquisa
36	821.721/99	HAROLDO BELLO - ME	ÁGUA MINERAL	Requerimento de Lavra
37	820.162/00	MINERAÇÃO RIO DO PEIXE LTDA	AREIA ARGILA REFRATÁRIA	Requerimento de Pesquisa
38	821.617/00	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
39	820.250/01	EXTRAÇÃO DE AREIA RIOMAR LTDA-ME	AREIA	Autorização de Pesquisa
40	820.331/01	PEDREIRA SÃO RAFAEL LTDA, EPP	GRANITO	Requerimento de Licenciamento
41	820.614/01	HAROLDO BELLO - ME	ÁGUA MINERAL	Autorização de Pesquisa
42	820.615/01	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTANCIA DE IGUAPE	GRANITO P/ BRITA	Requerimento de Licenciamento
43	820.891/01	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
44	820.995/01	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA	AREIA ARGILA TURFA	Autorização de Pesquisa
45	821.069/01	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA	AREIA	Autorização de Pesquisa
46	821.312/01	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
47	821.032/02	ROSELI STRANO LA FERREIRA - ME	AREIA	Autorização de Pesquisa
48	821.116/02	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
49	821.119/02	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
50	820.035/03	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
51	820.036/03	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Requerimento de Pesquisa
52	820.037/03	TERRA MATER PARTICIPAÇÕES E EMPREENDIMENTOS LTDA.	TURFA	Autorização de Pesquisa
53	820.140/03	TRANSPORTES GLÓRIA LTDA.	ARGILA	Licenciamento
54	820.028/05	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
55	820.029/05	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
56	820.769/05	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTANCIA DE IGUAPE	CASCALHO	Registro de Extração
57	820.136/06	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Autorização de Pesquisa
58	820.319/06	VALE DO PAITITI LTDA. - ME	AREIA TURFA GRANITO	Requerimento de Pesquisa
59	820.323/06	JOSÉ AUGUSTO LA FERREIRA AREIA - ME	AREIA	Licenciamento
60	820.465/06	EXTRAÇÃO DE AREIA ARIEBIR LTDA	AREIA TURFA ARGILA	Autorização de Pesquisa

Continua

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Nº	PROCESSO	TITULAR	SUBSTÂNCIA	FASE
61	820.466/06	EXTRAÇÃO DE AREIA ARIEBIR LTDA	AREIA TURFA ARGILA	Autorização de Pesquisa
62	820.065/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
63	820.066/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
64	820.067/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
65	820.068/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
66	820.125/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
67	820.198/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
68	820.234/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa
69	820.235/07	PIRÂMIDE EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.	AREIA TURFA	Requerimento de Pesquisa

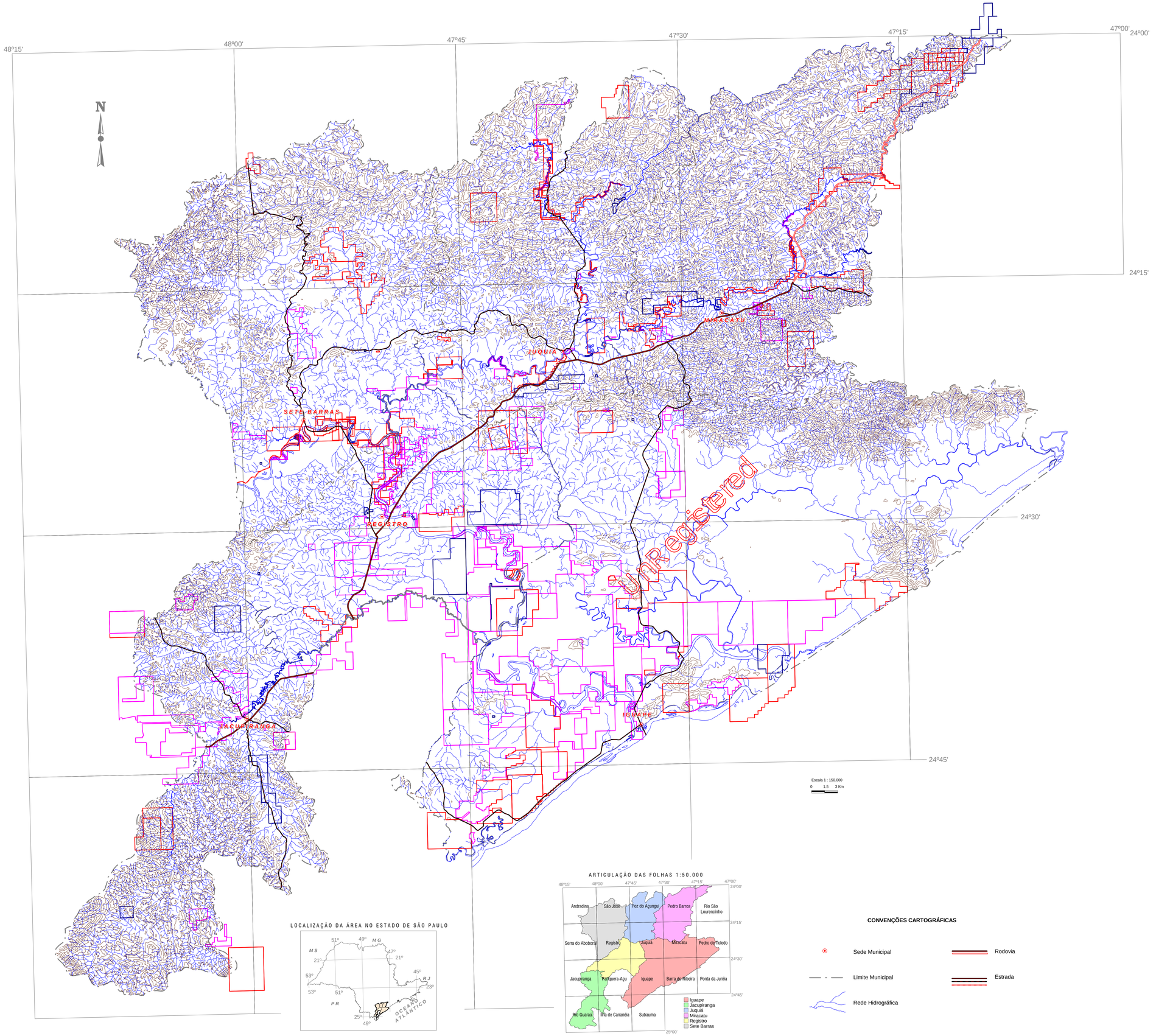
Fonte: DNPM

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXO E

MAPA DE PROCESSOS DNPMNAS FASES RPQP, AVPQ E OUTROS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



LEGENDA

- Autorização de Pesquisa
- Requerimento de Pesquisa
- Outros

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

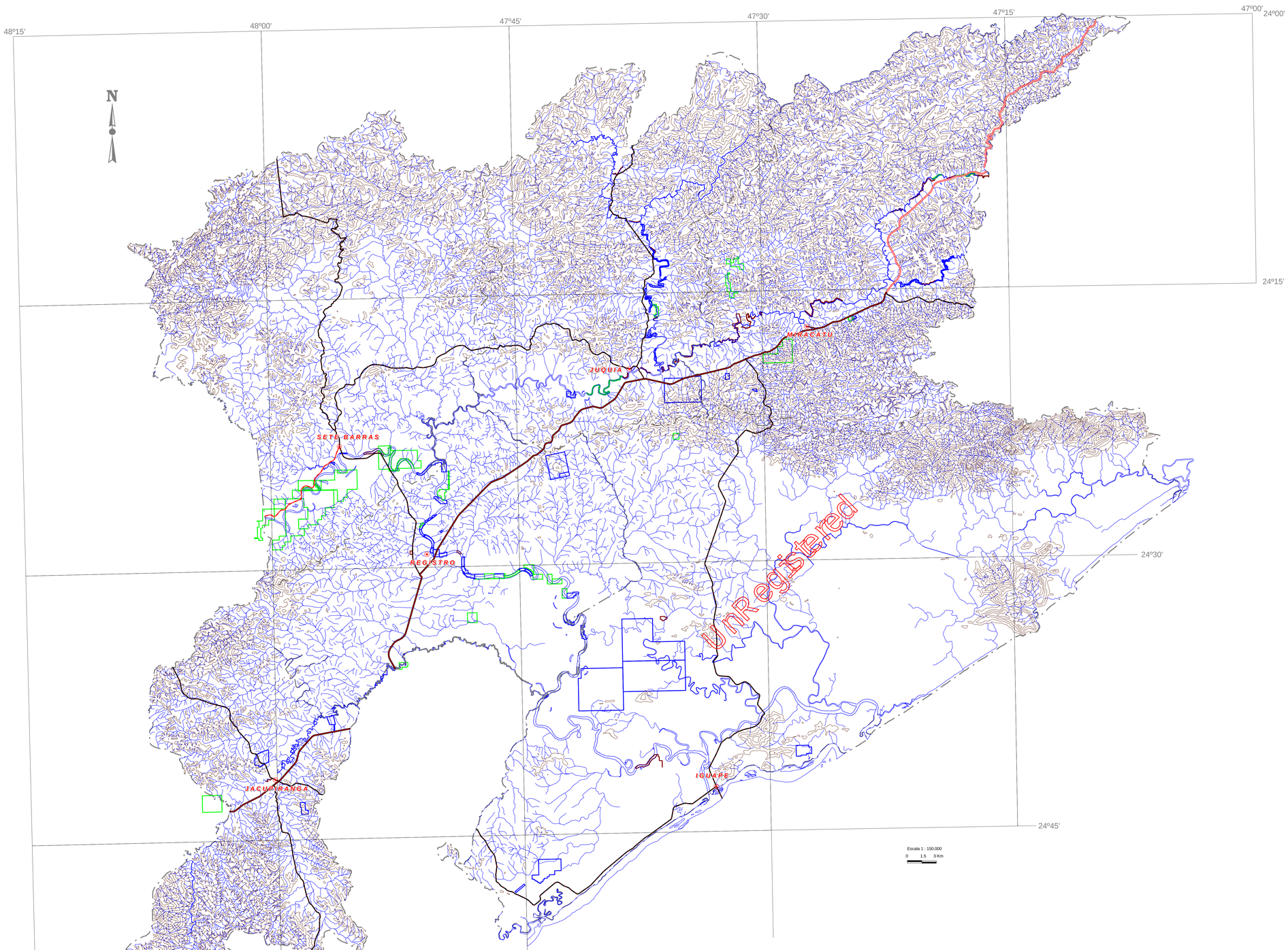
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45º WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2007 ESCALA: 150.000	MAPA DE PROCESSOS DNPM NAS FASES RQPQ, AVPQ E OUTROS	
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595
PT Nº : 14 002 - 301	ANEXO E	

ANEXO F

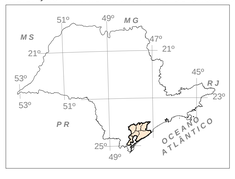
MAPA DE PROCESSOS DNPM NAS FASES RQCL, CLAV E RGLI

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



Escala 1 : 150.000
0 1,5 3 Km

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

LEGENDA

- Concessão de Lavra
- Licenciamento
- Requerimento de Lavra

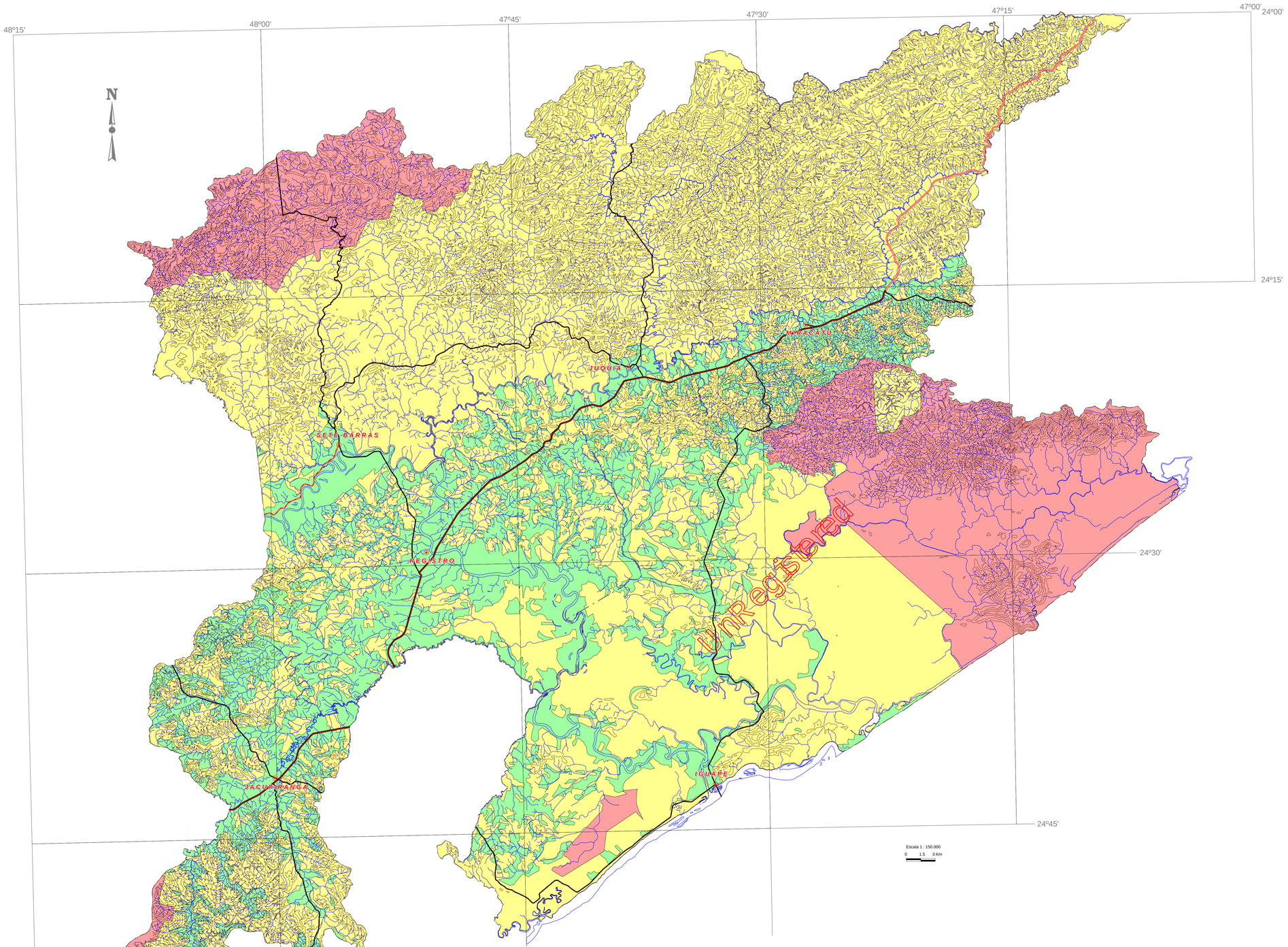
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 45° WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2007 ESCALA: 150.000		MAPA DE PROCESSOS DNPM NAS FASES RQCL, CLAV E RGLI
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595
PT Nº : 14 002 - 301 ANEXO F		

ANEXO G

MAPA DE ZONEAMENTO MINERÁRIO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



Escala 1 : 150.000
0 1.5 3 Km

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

ZONEAMENTO

- ZBM = Zona Bloqueada para Mineração
- ZCM = Zona Controlada para Mineração
- ZPM = Zona Preferencial para Mineração

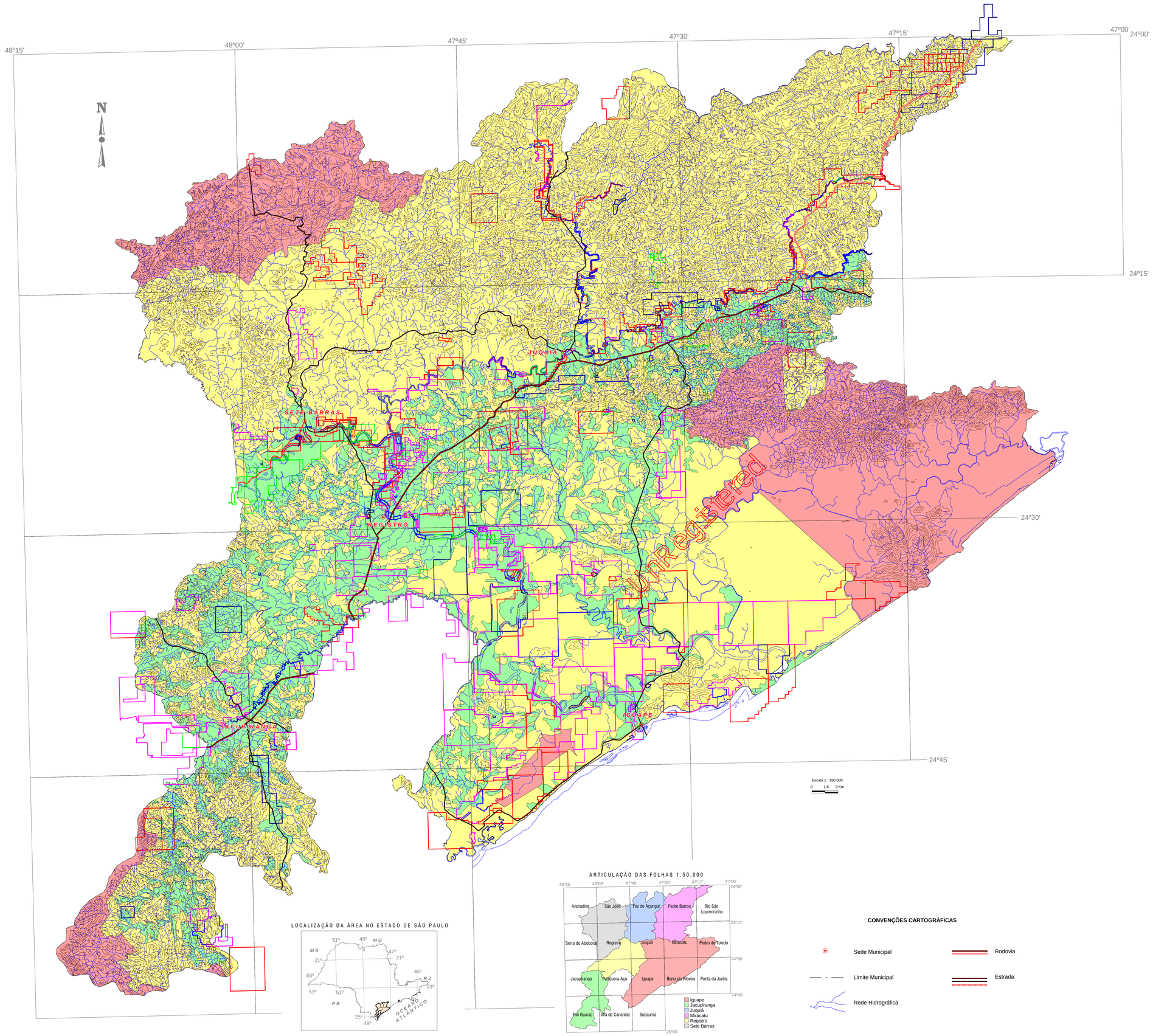
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45° WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2007 ESCALA: 150.000		MAPA DO ZONEAMENTO MINERÁRIO
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 06622332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595
PT Nº : 14 002 - 301		
ANEXO G		

ANEXO H

DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS MINERÁRIOS NO ZONEAMENTO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



UnRegistered

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Rodovia
- Estrada

LEGENDA

- Concessão de Lavra
- Licenciamento
- Requerimento de Lavra
- Autorização de Pesquisa
- Requerimento de Pesquisa
- Outros

ZONEAMENTO

- ZBM = Zona Bloqueada para Mineração
- ZCM = Zona Controlada para Mineração
- ZPM = Zona Preferencial para Mineração

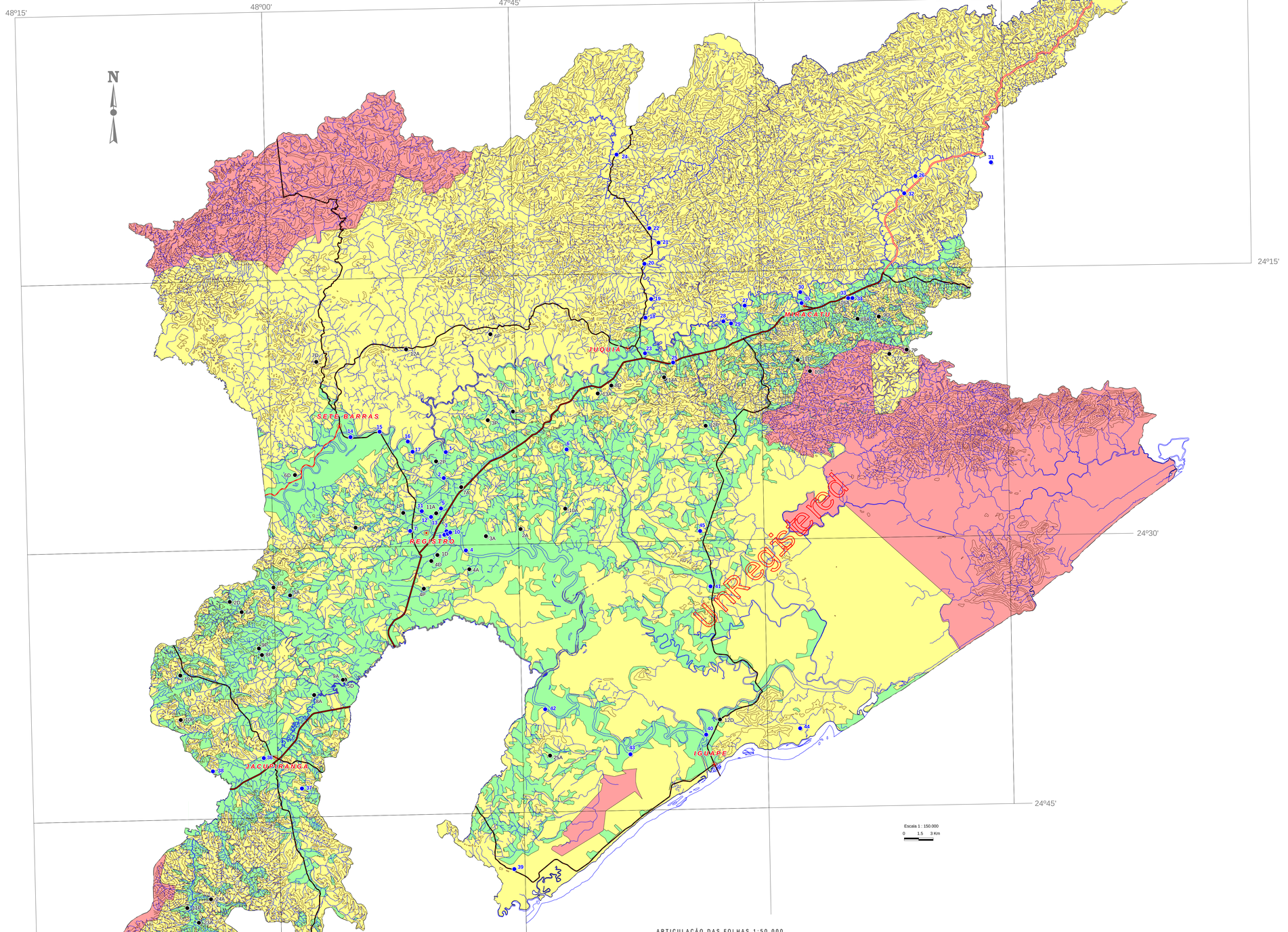
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45º WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2007 ESCALA: 150.000	DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS MINERÁRIOS NO ZONEAMENTO		
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 14 002 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO H

ANEXO I

LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS NO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



EMPREENDIMENTO

Código	Nome	Município
1	Porto Seguro (Pirâmide 2)	Registro
2	Porto Romanha (PiRâmide 4)	Registro
3	Porto Ariebir	Registro
4	Porto Rio do Peixe 1	Registro
5	Água Mineral Litoral	Registro
6	Mineração Socal	Registro
7	Extração de Argila Cleica	Registro
8	Cerâmica Pontal	Registro
9	Cerâmica Pagani	Registro
10	Cerâmica Tijolex	Registro
11	Porto Pirâmide 1	Registro
12	Porto Pirâmide (antigo)	Registro
13	Porto Triângulo	Registro
14	Porto Santa Elisa	Sete Barras
15	Porto Minerpal	Sete Barras
16	Porto Osmar Jensen	Sete Barras
17	Porto Rio do Peixe 2	Sete Barras
18	Porto Triângulo Magé (Goiaba)	Juquiá
19	Porto Triângulo Magé (Corte Preto)	Juquiá
20	Porto Triângulo Magé (Poço Grande)	Juquiá
21	Porto Triângulo Magé (Lagoinha)	Juquiá
22	Porto Triângulo Magé (Magé)	Juquiá
23	Porto Vieira	Juquiá
24	Porto Calazani	Juquiá
25	Pedreira Epco	Juquiá
26	Porto Benfati	Miracatu
27	Porto Peixoto	Miracatu
28	Porto Risada 1	Miracatu
29	Porto Risada 2	Miracatu
30	Porto Alex 1	Miracatu
31	Porto Brás	Miracatu
32	Porto Toninha	Miracatu
33	Pedreira da Prefeitura	Miracatu
34	Pedreira Jaracatiá	Miracatu
35	Porto Alex 2	Miracatu
36	Porto Tinglo	Jacupiranga
37	Pedreira Jorcal	Jacupiranga
38	Cerâmica Barro Branco	Jacupiranga
39	Porto Subauma	Iguape
40	Porto Três Barras	Iguape
41	Cerâmica CG	Iguape
42	Porto Jairê	Iguape
43	Porto Plino	Iguape
44	Porto Icapara	Iguape
45	Olaria Barro Itatins	Iguape

CASCALHEIRA

Código	Município
1A	REGISTRO
1P	REGISTRO
2P	REGISTRO
2A	REGISTRO
3A	REGISTRO
3P	REGISTRO
1D	REGISTRO
4A	REGISTRO
5A	REGISTRO
6A	REGISTRO
2D	REGISTRO
3D	REGISTRO
7A	REGISTRO
4P	REGISTRO
4D	REGISTRO
8A	REGISTRO
5D	REGISTRO
9A	REGISTRO
10A	REGISTRO
5P	REGISTRO
11A	REGISTRO
6D	SETE BARRAS
6P	SETE BARRAS
12A	SETE BARRAS
7D	SETE BARRAS
13A	JUQUIÁ
8D	JUQUIÁ
14A	JUQUIÁ
15A	JUQUIÁ
16A	MIRACATU
9D	MIRACATU
17A	MIRACATU
7P	MIRACATU
18A	MIRACATU
10D	MIRACATU
11D	MIRACATU
8P	JACUPIRANGA
9P	JACUPIRANGA
19A	JACUPIRANGA
10P	JACUPIRANGA
11P	JACUPIRANGA
20A	JACUPIRANGA
21A	JACUPIRANGA
22A	JACUPIRANGA
23A	JACUPIRANGA
24A	JACUPIRANGA
12P	IGUAPE
12D	IGUAPE
25A	IGUAPE

A = Ativa
P = Paralisada
D = Desativada

LEGENDA

ZBM = Zona Bloqueada para Mineração

ZCM = Zona Controlada para Mineração

ZPM = Zona Preferencial para Mineração

Empreendimento

Cascalheira

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO ESTADO DE SÃO PAULO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sede Municipal

Limite Municipal

Rede Hidrográfica

Rodovia

Estrada

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central : 45° WGR

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2007		LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS NO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO
ESCALA: 150.000		
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMATICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREA/SP- 0682332975	Arnilton dos Santos Almeida CREA/SP- 0601017595	Arnilton dos Santos Almeida CREA/SP- 0601017595
		PT Nº : 14 002 - 301
		ANEXO I

ANEXO J

FOTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA

ANEXO J

FOTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 1 – Vista geral da área de dragagem em cava submersa no Porto Subaúna em Iguape.

Foto 2 – Dragas auto-propelidas em navegação no rio Ribeira de Iguape.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 3 – Conjunto de tubulações para transferência de polpa por bombeamento.

Foto 4 – Procedimentos de estabilização de taludes na margem do rio Ribeira de Iguape.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 5 – Momento de chegada de uma draga com carregamento de areia no rio Ribeira de Iguape.

Foto 6 – Vista geral das instalações de beneficiamento de areia - Porto Seguro (Pirâmide 2).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 7 – Detalhe do reservatório, lavador de rosca e cabine de comando do sistema de beneficiamento - Porto Seguro (Pirâmide 2).

Foto 8 – Sistema em circuito fechado com hidrociclonagem para recuperação de finos - Porto Seguro (Pirâmide 2).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 9 – Formação de pilha de estocagem no formato “feijão” por correia pivotante - Porto Seguro (Pirâmide 2).

Foto 10 – Operação de carregamento de caminhão para expedição.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 11 – Embarcação Guaraçu (maior em operação) para dragagem de areia no rio Ribeira de Iguape – capacidade de 160 m^3.

Foto 12 – Vista interna dos tanques de armazenagem de polpa do barco Guaraçu.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 13 – Laboratório de controle de qualidade de areia da empresa Pirâmide.

Foto 14 – Sistema típico de acoplamento para descarga de polpa nos rios da região.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 15 – Sistema simples de beneficiamento de areia com peneira estática para separação de cascalhos, típico dos portos de pequeno porte – rio Juquiá.

Foto 16 – Barco típico para operações de dragagem no rio Juquiá.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 17 – Dragas auto-propelidas navegando pelo rio Juquiá

Foto 18 – Operação de dragagem no rio Juquiá.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 19 – Draga auto-propelida ancorada no rio São Lourenço.

Foto 20 – Operação de carregamento de areia para expedição no Porto Brás (pequeno porte).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 21 – Sistema de dragagem com ancoragem fixa no rio São Lourenço.

Foto 22 – Momento da chegada de uma draga auto-propelida para descarregamento de areia no Porto Três Barras – rio Ribeira de Iguape em Iguape.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 23 – Instalações do Porto Pirâmide e áreas circunvizinhas de revegetação de mata ciliar– rio Ribeira de Iguape em Registro.

Foto 24 – Resultado da revegetação de mata ciliar no Porto Romanha – margem do rio Ribeira de Iguape em Registro.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 25 – Vista geral do sistema de beneficiamento da pedreira Jaracatiá.

Foto 26 – Frente de lavra da pedreira Jaracatiá.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 27 – Pedreira da Prefeitura de Miracatu vista a partir da divisa com a pedreira Jaracatiá (BR 116 ao fundo).

Foto 28 – Vista geral da área de lavra da Pedreira Jorcal obtida a partir de quadro no escritório da empresa.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 29 – Frente de lavra da Pedreira Jorcal.

Foto 30 – Sistema de beneficiamento da pedreira Jorcal com mata preservada ao fundo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 31 – Detalhe da proximidade entre as instalações do beneficiamento e a mata preservada.

Foto 32 – Usina de asfalto em operação na Pedreira Jorcal.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 33 – Instalações da Cerâmica Pagani.

Foto 34 – Instalações da Cerâmica Tijolex.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 35 – Área de lavra de argila de várzea por escavação mecânica das Cerâmicas Pagani, Pontal e Tijolex.

Foto 36 – Instalações da Cerâmica Barro Branco.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 37 – Área de lavra por escavação mecânica de argila de barranco da Cerâmica Barro Branco.

Foto 38 – Instalações da Cerâmica Glória.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 39 – Pilha de estocagem de argila da Cerâmica Glória.

Foto 40 – Frente de lavra por escavação mecânica de argila de barranco da extratora Gleica.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 41 – Reservatório em aço inoxidável para armazenamento de água mineral.

Foto 42 – Caminhão de transporte da Água Mineral Litoral.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 43 – Armazenagem de galões de 20 litros para enchimento.

Foto 44 – Instalações para operações de enchimento e rotulagem.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 45 – Instalações para lavagem de garrafões.

Foto 46 – Área de extração de material de empréstimo para obras da SABESP (situação geral estabilizada).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 47 – Detalhe da formação dos taludes e bermas.

Foto 48 – Carregamento de caminhões com material de empréstimo para obras da SABESP da extratora Gleica.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 49 – Frente de escavação de um cascalheira em atividade com formação de taludes irregulares com altura superior a 20 m.

Foto 50 – Máquina utilizada nas áreas de extração de cascalho e de material de empréstimo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 51 – Operação de carregamento de caminhão em cascalheira da região.

Foto 52 – Frente de escavação em cascalheira ativa com avanço sobre local com mata de porte arbóreo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 53 – Detalhe de avanço sobre a vegetação local.

Foto 54 – Aspecto geral de cascalheira antiga já desativada.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 55 – Detalhe da situação atual da cascalheira desativada.

Foto 56 – Material típico das cascalheiras ativas para obras de manutenção de estradas vicinais.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 57 – Cascalheira ativa com avanço em encosta de morro formando talude único de grandes dimensões.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT - nasceu de um núcleo agregado à Escola Politécnica de São Paulo. Esse núcleo, sob a denominação de Gabinete de Resistência dos Materiais, foi criado pelo Prof. Francisco de Paula Souza, em 1899. No início, os objetivos principais eram de servir de apoio ao ensino dessa Escola e desenvolver um programa de ensaios, visando determinar as principais características físicas, químicas e mecânicas dos materiais em uso corrente nas construções. Em 1931, sob orientação do Prof. Ary Torres, o Gabinete passou a denominar-se oficialmente Laboratório de Ensaios de Materiais. Esse novo nome simbolizava uma significativa reestruturação do antigo Gabinete, caracterizada pela ampliação e renovação do aparelhamento técnico, pelo aumento e seleção do pessoal, pela divisão de trabalho por seções especializadas e, como fator dos mais importantes, pela aplicação progressiva de tempo integral aos seus funcionários.
A rápida expansão das atividades do Laboratório justificou a sua transformação em Instituto de Pesquisas Tecnológicas, anexo à Escola Politécnica, em 1934, quando também foi fundada a Universidade de São Paulo.

O IPT começou, então, a criar novas áreas de capacitação tecnológica, desempenhando um papel sempre crescente em diversos campos: no desenvolvimento da pesquisa tecnológica, na formação de recursos humanos, na organização de um sistema de metrologia legal e de sistemas de padrões industriais, na criação e desenvolvimento de um centro de documenta-ção tecnológica, no controle e proteção de marcas e patentes e na captação e difusão da informação tecnológica.

O desenvolvimento da industrialização brasileira, acelerado pela II Guerra Mundial, conduziu o País a realizar pesados investimentos em grandes obras como barragens e usinas hidrelétricas, rodovias, pontes, edifícios públicos, conjuntos habitacionais, etc.

Todo esse esforço exigiu ampla participação do IPT e sua transformação em entidade autárquica do Estado de São Paulo, em 1944, possibilitando dinamizar significativamente essa participação, mantendo sempre estreitos vínculos culturais com a Escola Politécnica e a Universidade de São Paulo. Em resumo, a história do IPT tem como característica marcante um processo de desenvolvimento natural, quer de instalações como de recursos humanos. Cada fase de sua existência significou, antes de mais nada, um processo de acompanhamento do desenvolvimento do País.
Em 1976, o IPT passou a ser uma Empresa Pública com a denominação de Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT. Atualmente, os seus recursos instrumentais e humanos distribuem-se quinze Unidades Técnicas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária - Butantã - CEP 05508-901 - São Paulo - SP
ou Caixa Postal 0141- CEP 01064-970 - São Paulo - SP - Telefone (11) 3767-4000 - www.ipt.br
Central de Negócios - Tels.: (11) 3767-4126, 3767-4456 e 3767-4744 - Fax (11) 3767-4002 - cnegocios@ipt.br
Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC - Tels.: (11) 3767-4091 e 3767-4102 - Fax (11) 3767-4002 - sac@ipt.br

Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PARECER TÉCNICO Nº 15643-301

BASES TÉCNICAS E MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA – MUNICÍPIOS DE CAJATI, ELDORADO E PARIQUERA-AÇU

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA CT-OBRAS

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SRM

CLIENTE: Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo

Dezembro/2008

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PARECER TÉCNICO Nº 15643-301

BASES TÉCNICAS E MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA MINERAÇÃO NO VALE DO RIBEIRA – MUNICÍPIOS DE CAJATI, ELDORADO E PARIQUERA-AÇU

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA CT-OBRAS

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SRM

CLIENTE: Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo

Dezembro/2008

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

RESUMO

O projeto estabelece um modelo de zoneamento minerário na região do Vale do Ribeira composta pelos municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu utilizando metodologia desenvolvida no IPT, que consiste da integração de um conjunto de bases temáticas ou planos de informações envolvendo potencial geológico, processos minerários, zoneamento institucional da região, uso e ocupação do solo, e as características da atividade de mineração instalada. O resultado do modelo define a zona em que a mineração é admitida de maneira preferencial; em que será permitida de maneira controlada; a bloqueada, onde a atividade não é permitida; e analisa a situação atual, as tendências e as perspectivas para a atividade minerária já existente. O conteúdo do Parecer Técnico dará suporte ao planejamento e às ações políticas do poder público local, e outras políticas de estado visando a gestão, o ordenamento territorial, e o desenvolvimento sustentável do setor produtivo mineral nesta região do Vale do Ribeira.

Palavras-Chave: Modelo de zoneamento minerário, ordenamento territorial, desenvolvimento sustentável, mineração no Vale do Ribeira, Planos Diretores de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1
2 OBJETIVOS 1
3 CONSIDERAÇÕES GERAIS 1
4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 10
5 GEOLOGIA 16
5.1 ASPECTOS GERAIS 16
5.2 POTENCIAL GEOLÓGICO DOS BENS MINERAIS 18
5.2.1 Fosfato 19
5.2.2 Argilas para cerâmica 20
5.2.3 Rochas carbonáticas 22
5.2.4 Areia e cascalho para construção civil 24
5.2.5 Pedra britada para construção civil 25
5.2.7 Caulim 28
5.2.8 Talco 30
5.2.9 Turfa e outros minerais 31
6 LIMITAÇÕES NATURAIS E LEGAIS PARA A MINERAÇÃO 34
6.1 ZONEAMENTO INSTITUCIONAL 34
6.1.1 Unidades de Conservação 35
6.1.2 Leis de Uso e Ocupação 42
6.1.3 Resultados do Zoneamento Institucional 49
6.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (COBERTURA DE TERRAS) 49
6.2.1 Categorias de uso e cobertura das terras 52
6.2 2 DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS 55
6.3 PROCESSOS DE DIREITOS MINERÁRIOS INCIDENTES NA REGIÃO EM ESTUDO 56
7 FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO REGIONAL 59
7.1 METODOLOGIA 60
7.2 ATRIBUTOS DAS ÁREAS CONSTANTES NAS CARTAS TEMÁTICAS 61
7.2.1 Uso e ocupação do solo 61
7.2.2 Zoneamento Institucional 65
7.3 RESULTADO DA INTEGRAÇÃO DAS BASES TEMÁTICAS 67
7.4 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS DO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO 68

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

8 CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA 70
8.1 LOCALIZAÇÃO 71
8.2 SETOR PRODUTIVO DE AREIA 74
8.3 SETOR PRODUTIVO DE ARGILA 84
8.4 SETOR PRODUTIVO DE ROCHAS FOSFÁTICA E CALCÁRIA 91
8.5 SETOR DE EXTRAÇÃO DE CASCALHO E DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO 126
8.6 SÍNTESE DA ANÁLISE DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO PARA O ZONEAMENTO MINERÁRIO 129
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 130

FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. 10
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO DA CFEM NO PERÍODO 2003-2006. 16
FIGURA 3 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE ROCHA FOSFÁTICA. 20
FIGURA 4 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE ARGILAS PARA CERÂMICA E OUTROS USOS. 22
FIGURA 5 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DAS ROCHAS CARBONÁTICAS. 23
FIGURA 6 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE AREIA E CASCALHO. 25
FIGURA 7 -MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE BRITA. 26
FIGURA 8 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE ÁGUA MINERAL 28
FIGURA 9 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE CAULIM. 30
FIGURA 10 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE TALCO 31
FIGURA 11 - MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO DE TURFA 32
FIGURA 12 -MAPA DE POTENCIAL GEOLÓGICO PARA NÍQUEL. 33
FIGURA 13 - IMAGEM OBTIDA A PARTIR DO SATÉLITE LANDSAT-5 SOBRE A CIDADE DE CAJATI E A MINERAÇÃO DA BUNGE. 50
FIGURA 14- – DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO (COBERTURA DAS TERRAS) NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA. 52
FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS POR FASE NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO EM ESTUDO. 58
FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS DNPM NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA, EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO MINERÁRIO. 70
FIGURA 17 - LAVRA POR DRAGAGEM EM LEITO DE RIO OU CAVA SUBMERSA. 76

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FIGURA 18 - FLUXO DE OPERAÇÕES CONTENDO DRAGAGEM HIDRÁULICA EM LEITO DE RIO (OU CAVA SUBMERSA). 77
FIGURA 19 - FLUXOGRAMA DAS OPERAÇÕES DE BENEFICIAMENTO DA ROCHA FOSFÁTICA DA BUNGE EM CAJATI. 102
FIGURA 20 - PROCESSO PRODUTIVO DA BUNGE A PARTIR DA MINA EM CAJATI..... 106

QUADROS

QUADRO 1 - LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS. 11
QUADRO 2 -.CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS MUNICÍPIOS. 11
QUADRO 3 –– DEMOGRAFIA DOS MUNICÍPIOS. 12
QUADRO 4 -CONDIÇÕES DE VIDA DOS MUNICÍPIOS. 12
QUADRO 5 - EMPREGOS OCUPADOS NOS MUNICÍPIOS. 13
QUADRO 6 - CONDIÇÕES DE VIDA NOS MUNICÍPIOS. 13
QUADRO 7 - RECEITAS DOS MUNICÍPIOS. 13
QUADRO 8 - ARRECADAÇÃO DA CFEM NO PERÍODO DE 2003-2006..... 15
QUADRO 9 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DO MINÉRIO DA JAZIDA DE CAJATI. 19
QUADRO 10 - BENS MINERAIS NOS MUNICÍPIOS EM ESTUDO. 34

TABELAS

TABELA 1 - GRUPOS E CATEGORIAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS E RESPECTIVAS ÁREAS NA REGIÃO EM ESTUDO (MUNICÍPIOS DE CAJATI, ELDORADO E PARIQUERA-AÇU). 51
TABELA 2 - FASE DOS PROCESSOS INCIDENTES NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA. 57
TABELA 4 – CATEGORIAS DO USO DO SOLO E RESPECTIVOS ATRIBUTOS REFERENTES AO ZONEAMENTO MINERÁRIO. 65
TABELA 5 – CATEGORIAS DO ZONEAMENTO INSTITUCIONAL E RESPECTIVOS ATRIBUTOS REFERENTES AO ZONEAMENTO MINERÁRIO. 67
TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS ONERADAS NO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO OBTIDO. 69
TABELA 7 – LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL DAS INSTALAÇÕES DOS EMPREENDIMENTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO. 72
TABELA 8 – SITUAÇÃO ATUAL DAS CASCALHEIRAS E ÁREAS DE EXTRAÇÃO DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO..... 73
TABELA 9 – DISTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO. 129

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXOS

ANEXO A - MAPA GEOLÓGICO PREVISIONAL DE RECURSOS MINERAIS 136
ANEXO B - MAPA DO ZONEAMENTO INSTITUCIONAL 138
ANEXO C - MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 140
ANEXO D - PROCESSOS MINERÁRIOS DOS MUNICÍPIOS 142
ANEXO E - MAPA DOS PROCESSOS DNPM NAS FASES RQPQ, AVPQ E OUTROS 144
ANEXO F - MAPA DOS PROCESSOS DNPM NAS FASES RQCL E CLAV 146
ANEXO G - MAPA DO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO 148
ANEXO H - MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS NO ZONEAMENTO MINERÁRIO ... 150
ANEXO I - MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS NO ZONEAMENTO MINERÁRIO 152
ANEXO J - FOTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA 154

FOTOS

FOTO 1 – VISTA GERAL DA ÁREA DE DRAGAGEM DE AREIA DO PORTO LUIZ SILVA NO RIO RIBEIRA DE IGUAPE NA DIVISA ENTRE REGISTRO E PARIQUERA-AÇU. 155
FOTO 2 – TRANSPORTE DE AREIA NO PORTO LUIZ SILVA. 155
FOTO 3 – VISTA GERAL DAS INSTALAÇÕES DO PORTO DE AREIA LUIZ SILVA. 156
FOTO 4 – DRAGA AUTO-PROPELIDA DO PORTO DE AREIA LUIZ SILVA. 156
FOTO 5 – MODELO DE CARREGADEIRA SOBRE PNEUS UTILIZADA NAS OPERAÇÕES DOS PORTOS DE AREIA DA REGIÃO. 157
FOTO 6 – VISTA PANORÂMICA DO PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO (QUADRO DE ESCRITÓRIO). 157
FOTO 7 – DRAGA AUTO-PROPELIDA CARREGADA COM AREIA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 158
FOTO 8 – MOMENTO DO ACOPLAMENTO DA DRAGA NO SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA DE POLPA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 158
FOTO 9 – OPERAÇÃO DE DESAGUAMENTO DA POLPA COM SEPARAÇÃO DA FRAÇÃO CASCALHO – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 159
FOTO 10 – DETALHE CONSTRUTIVO DE UMA BACIA DE DECANTAÇÃO DE FINOS – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 159

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FOTO 11 – VISTA GERAL DAS PILHAS DE ESTOCAGEM E VIA DE ACESSO – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 160
FOTO 12 – FORMAÇÃO DE PILHA DE ESTOCAGEM COM CARREGADEIRA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 160
FOTO 13 - DETALHE DO BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO ÀS PILHAS DE ESTOCAGEM – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 161
FOTO 14 – FORMAÇÃO DE PILHAS DE CASCALHO CLASSIFICADO POR PENEIRAMENTO – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 161
FOTO 15 – VISTA PARCIAL DE ÁREA OPERACIONAL AO LADO DE MATA NATIVA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 162
FOTO 16 – BRITADOR CÔNICO UTILIZADO NA OBTENÇÃO DE BRITA DE CASCALHO – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 162
FOTO 17 – OFICINA DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 163
FOTO 18 – COLETA SELETIVA DE LIXO – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 163
FOTO 19 - DETALHE DE UMA DAS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DA MINA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 164
FOTO 20 – REFLORESTAMENTO FORMADO COM ESPÉCIES NATIVAS NA MARGEM DO RIO RIBEIRA – PORTO DE AREIA SÃO SEBASTIÃO. 164
FOTO 21 – INSTALAÇÕES DA OLARIA CONSTANTINO AMOROSO. 165
FOTO 22 - SISTEMA PRODUTIVO DE TIJOLOS MACIÇOS – OLARIA CONSTANTINO AMOROSO. 165
FOTO 23 - – PILHA DE TIJOLOS RECÉM FABRICADOS – OLARIA CONSTANTINO AMOROSO. 166
FOTO 24 – LOCAL DE ESCAVAÇÃO DE ARGILA – OLARIA CONSTANTINO AMOROSO. 166
FOTO 25 – VISTA GERAL DA ÁREA K DA POMERANTZ EM ATIVIDADE DE LAVRA – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 167
FOTO 26 – FRENTE DE LAVRA ATUAL NA ÁREA K – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 167
FOTO 27 – OPERAÇÃO DE CARREGAMENTO DE ARGILA NA ÁREA K – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 168
FOTO 28 – TRANSPORTE DE ARGILA ENTRE A LAVRA E AS PILHAS DE ESTOCAGEM NAS IMEDIAÇÕES DA FÁBRICA DE CIMENTO – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 168
FOTO 29 – DETALHE DA FORMAÇÃO DE TALUDES REGULARES NA ÁREA K – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 169
FOTO 30 – VISTA GERAL DO PÁTIO FORMADO COM O AVANÇO DA LAVRA NA ÁREA K – MINA DE ARGILA DA CIMPOR. 169

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FOTO 31 – SITUAÇÃO ATUAL DE ESTABILIZAÇÃO DA ÁREA H APÓS EXAUSTÃO DAS RESERVAS – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 170
FOTO 32 – VISÃO PANORÂMICA DA ÁREA H – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 170
FOTO 33 – ANTIGA ÁREA DE LAVRA DE ARGILA (CAVA EM VÁRZEA) SENDO PREENCHIDA COM MATERIAL PROVENIENTE DAS OBRAS DA RODOVIA BR 116 – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 171
FOTO 34 – OPERAÇÃO DE DESCARREGAMENTO DE MATERIAL NA ANTIGA ÁREA DE LAVRA – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 171
FOTO 35 – SENTIDO DE AVANÇO DO PREENCHIMENTO DA ANTIGA ÁREA DE LAVRA – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 172
FOTO 36 – OPERAÇÃO DE NIVELAMENTO DA SUPERFÍCIE FORMADA NA ANTIGA ÁREA DE LAVRA – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 172
FOTO 37 – VISÃO GERAL DA SUPERFÍCIE HORIZONTAL FORMADA APÓS PREENCHIMENTO DA ANTIGA ÁREA DE LAVRA – MINA DESATIVADA DE ARGILA DA CIMPOR. 173
FOTO 38 – VIVEIRO DE MUDAS COM ESPÉCIES NATIVAS PARA REVEGETAÇÃO DE ÁREAS LAVRADAS E DE RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES NAS MARGENS DO RIO JACUPIRANGUINHA – MINAS DE ARGILA DA CIMPOR. 173
FOTO 39 – DETALHE DO INTERIOR DO VIVEIRO DE MUDAS MANTIDO PELA EMPRESA – MINAS DE ARGILA DA CIMPOR. 174
FOTO 40 – ÁREA DE RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR NAS MARGENS DO RIO JACUPIRANGUINHA – MINAS DE ARGILA DA CIMPOR. 174
FOTO 41 – SITUAÇÃO ATUAL NO INTERIOR DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR NAS MARGENS DO RIO JACUPIRANGUINHA – MINAS DE ARGILA DA CIMPOR. 175
FOTO 42 – PILHA DE ESTOCAGEM DE ARGILA NAS IMEDIAÇÕES DA FÁBRICA DE CIMENTO – MINAS DE ARGILA DA CIMPOR. 175
FOTO 43 – VISÃO GERAL DA FÁBRICA DE CIMENTO DA CIMPOR EM CAJATI (OBTIDA A PARTIR DO LOCAL DAS PILHAS DE ESTOCAGEM DE ARGILA). 176
FOTO 44 – VISTA GERAL DA CAVA FORMADA PELAS OPERAÇÕES DE LAVRA NO ANTIGO MORRO DA MINA – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 176
FOTO 45 – DETALHE DA PORÇÃO LESTE DA CAVA COM INSTALAÇÕES DE BRITAGEM DE ROCHA ESTÉRIL AO FUNDO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 177
FOTO 46 – VISTA GERAL DAS OPERAÇÕES DE CARREGAMENTO E TRANSPORTE DE ROCHA NO INTERIOR DA CAVA – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 177

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FOTO 47 – CARREGAMENTO DE MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 178
FOTO 48 – TRANSPORTE DE MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 178
FOTO 49 – DETALHE DA VIA DE ACESSO AO INTERIOR DA CAVA – MIINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 179
FOTO 50 – TRANSPORTE DE ESTÉRIL – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI..... 179
FOTO 51 – PERFURARTRIZ HIDRÁULICA EM OPERAÇÃO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI... 180
FOTO 52 – EQUIPE DO PLANO DE FOGO PREPARANDO DESMONTE POR EXPLOSIVOS EM BANCADA DE ROCHA – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 180
FOTO 53 – DETALHE DA PREPARAÇÃO DA INTERLIGAÇÃO ENTRE FUROS (ACESSÓRIOS DE DETONAÇÃO) – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 181
FOTO 54 – CAMINHÃO PARA CARREGAMENTO DOS FUROS EM ROCHA COM AGENTES EXPLOSIVOS BOMBEADOS – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 181
FOTO 55 – ÁREA DE RECEPÇÃO DE MINÉRIO (ENTRADA DO BRITADOR PRIMÁRIO) – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 182
FOTO 56 – OPERAÇÃO DE DESCARREGAMENTO DO MINÉRIO NO ALIMENTADOR DO BRITADOR PRIMÁRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 182
FOTO 57 – FILA DE CAMINHÕES PARA DESCARREGAMENTO DO MINÉRIO NO BRITADOR PRIMÁRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 183
FOTO 58 – VISTA GERAL DO SISTEMA DE COMINUIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 183
FOTO 59 – VISTA GERAL DA FORMAÇÃO DE PILHAS DE MINÉRIO CLASSIFICADO E DA USINA DE CONCENTRAÇÃO AO FUNDO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 184
FOTO 60 – PILHAS DE MINÉRIO CLASSIFICADO (ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL AO FUNDO) – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 184
FOTO 61 – DETALHE DA RETOMARADORA DE GRADE DENTADA DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 185
FOTO 62 – PILHAS DE MAGNETITA OBTIDAS A PARTIR DO PROCESSO DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 185
FOTO 63 – INSTALAÇÕES DA USINA DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 186
FOTO 64 – BATERIA DE MOINHOS DA USINA DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 186

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FOTO 65 – CIRCUITO DE CÉLULAS DE FLOTAÇÃO DA USINA DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 187
FOTO 66 – DETALHE DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DA USINA DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 187
FOTO 67 – DETALHE DE CICLONE UTILIZADO NO PROCESSO DE CONCENTRAÇÃO DO MINÉRIO – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 188
FOTO 68 – VISTA GERAL DE ÁREA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS – MINERAÇÃO DA BUNGE EM CAJATI. 188
FOTO 69 – FRENTE DE ESCAVAÇÃO DE UMA CASCALHEIRA EM OPERAÇÃO – ELDORADO. 189
FOTO 70 – MATERIAL TÍPICO DE UMA CASCALHEIRA NA FRENTE DE ESCAVAÇÃO – ELDORADO. . 189
FOTO 71 – MATERIAL TÍPICO DE UMA CASCALHEIRA APÓS ESCAVAÇÃO PARA SER TRANSPORTADO – ELDORADO. 190
FOTO 72 – DETALHE DA FORMAÇÃO DE TALUDES DE ESCAVAÇÃO – ELDORADO. 190
FOTO 73 – VISTA GERAL DA ÁREA DE LAVRA DE UMA CASCALHEIRA EM OPERAÇÃO – PARIQUERA-AÇU. 191

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

1 INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico corresponde à proposição de trabalho estabelecida no Ofício GS. SD. No 393/08 de 16 de junho de 2008 da Secretaria de Desenvolvimento do Governo do Estado de São Paulo que, pelo Patem – Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, atende às solicitações das Prefeituras Municipais de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu enviadas para a Secretaria via Ofício Especial em 06 de maio de 2008 (Cajati), Ofício Especial (Eldorado) em 11 de junho de 2008, e Ofício N° 288/08 (Pariquera-Açu) em 28 de maio de 2008, todos solicitando os serviços técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para os respectivos municípios.

A região objeto deste estudo abrange um pólo importante de produção de substâncias minerais, em especial para uso da construção civil e aplicações industriais e agropecuárias de rochas fosfáticas, sendo que ao mesmo tempo abriga outras atividades de natureza agrícola e áreas importantes do Estado de preservação ambiental.

2 OBJETIVOS

O projeto tem por objetivo o estabelecimento das bases técnicas para formulação de um modelo de zoneamento minerário da região em estudo visando o ordenamento territorial e a promoção do desenvolvimento sustentável da atividade de mineração. Com os resultados obtidos no projeto, o intuito é a elaboração das diretrizes para orientar a aplicação do zoneamento minerário, o qual deverá, no futuro, ser inserido nos Planos Diretores dos municípios abrangidos pelo estudo, e também poderá servir como referência técnica para os trabalhos vindouros no âmbito do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro na região.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com as concepções estabelecidas em Sintoni (12° Congresso do IBRAM, 2007), o ordenamento territorial no sentido mais amplo está constitucionalmente fixado no artigo 21, inciso IX, da Constituição Federal de 1988, segundo o qual compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

desenvolvimento econômico e social. Fica bastante clara a vinculação legal dos planos nacionais e regionais de ordenação do território aos planos de desenvolvimento econômico e social. O conceito de ordenamento territorial contém, implicitamente, a idéia de se organizar a ocupação, o uso e a transformação do território, com o objetivo de satisfazer as demandas econômicas, sociais e ambientais. Desta forma, pressupõe um modelo de governabilidade que possibilite a conjugação de ações de governo com o mercado e com a sociedade civil para que exista a capacidade de implementação e administração dos processos decisórios incorporados nas políticas territoriais. A configuração territorial (espaço físico) define e condiciona uma série de possibilidades de investimentos e dirige, portanto, os processos de concentração e desconcentração da economia, sendo a sua materialização resultado de articulações entre a ação do Estado, as estratégias de concorrência vigentes no mercado e as demandas sociais oriundas da sociedade civil. O ordenamento territorial resulta do arranjo institucional dessas articulações e envolve ações de gestão do território, desenvolvimento regional e planejamento territorial.

Ainda conforme preconiza Sintoni (12º Congresso do IBRAM, 2007), a gestão do território deve corresponder à pratica das relações de poder (nos três níveis do poder público) necessárias para dirigir, no tempo e no espaço, a coerência das múltiplas finalidades do território, decisões e ações, pactuando, em diferentes escalas, as propostas de desenvolvimento. A busca do desenvolvimento regional deve definir um conjunto de ações para promover processos socioeconômicos em áreas definidas do território, que induzam ao bem estar social e à redução das desigualdades, com uma visão integradora e sustentável.

O planejamento territorial deve envolver um conjunto de diretrizes, políticas e ações programadas, com objetivo de alcançar um ordenamento e uma dinâmica de ocupação desejáveis. É evidente, no entanto, que o arranjo de tais diretrizes depende de perfeita articulação política, mas subordina-se, principalmente, ao conhecimento do meio físico, razão pela qual, entidades diversas preconizam o Ordenamento Territorial Geomineiro (OTGM) como base fundamental para o ordenamento territorial. Não se deve planejar adequadamente o uso de um espaço territorial sem o conhecimento das potencialidades em termos de recursos naturais (minerais, hídricos e florestais) e de suas fragilidades.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A mineração é forma individualizada de uso e ocupação do solo, e, como tal, deve estar contemplada em todos os estudos relativos ao ordenamento territorial dos municípios, integrados em ordenamentos de regiões e dos Estados. Nunca é demais repetir a importância da mineração no desenvolvimento socioeconômico e melhoria da qualidade de vida das populações, pelo fornecimento de matérias-primas e insumos, servindo como base para a construção civil, às indústrias de transformação, à agroindústria, e como supridora de insumos energéticos. No entanto, é lógico que as atividades de mineração somente são possíveis nos locais em que condicionamentos geológicos propiciaram a formação de depósitos minerais, e nessa situação, não podendo ser remanejadas, disputam espaço para sua instalação com outras formas de uso e ocupação do solo.

As tentativas de ordenamento espacial da mineração, no Brasil, iniciaram-se em São Paulo no final da década de 1970, com a elaboração do “Plano Diretor de Mineração da Região Metropolitana de São Paulo”, por iniciativa do Departamento Nacional da Produção Mineral e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Também nessa época, iniciaram-se ações de planejamento dos “Distritos Mineiros”. Na década seguinte, nos mesmos moldes do PDM/RMSP, foram desenvolvidos planos diretores de mineração para outras regiões metropolitanas e capitais de estados. Amparados na definição de depósitos minerais e reservas lavráveis, nenhum desses documentos continha a preocupação de inserção em instrumentos de gestão territorial, estes de âmbito municipal, como por exemplo, as leis de parcelamento do solo ou eventuais planos de expansão urbana.

A Constituição Federal trouxe para os municípios, em 1988, a obrigatoriedade de elaboração de Planos Diretores Municipais, enfocando aspectos de planejamento do desenvolvimento urbano. Começam nessa época a se consolidar conflitos da expansão urbana com as atividades de mineração. A preocupação de inserir a mineração como item de análise na elaboração de planos diretores surge em trabalhos do IPT, atendendo programas da SICCT (hoje SD – Secretaria de Desenvolvimento), demonstrando a necessidade de preservar a mineração, principalmente de bens minerais de uso na construção civil, pela sua função na construção e manutenção das cidades. Inicialmente obrigatório, e limitado ao solo urbano, apenas para os municípios com mais de 20.000 habitantes, hoje, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10/01/2001), relaciona uma série

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de situações em que, independente do número de habitantes, os municípios têm obrigatoriedade de elaborar planos diretores, incluindo também o solo rural. Desde 1989, para o Estado de São Paulo, todos os municípios são atingidos por essa obrigação.

Apesar de já constar em documentos específicos anteriores, a idéia de incorporação do zoneamento minerário nos planos diretores municipais somente começou a ser aplicada e aperfeiçoada nos anos mais recentes, seguindo os moldes de "ordenamento territorial geomineiro", em projetos desenvolvidos pelo IPT para o Patem – Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios, da SCTDE (hoje SD).

Do ponto de vista conceitual, o resultado dos trabalhos desenvolvidos neste projeto está condicionado e orientado pelas responsabilidades que são atribuídas ao poder público, observando-se que, conforme Obata e Sintoni *in* Tanno e Sintoni (2003): *"Ao município cabe dispor de instrumentos legais que contemplem a coexistência da mineração com o desenvolvimento urbano, com a agricultura e com a conservação ambiental. Por isso, a mineração deve estar inserida nos programas de desenvolvimento socioeconômico e planejamentos urbanos e regionais, assegurando, dessa forma, o suprimento contínuo, estável e harmônico dos bens minerais para a melhoria e qualidade de vida das populações."* Desta forma, as bases estabelecidas para o zoneamento minerário, conduzido e elaborado utilizando-se critérios técnicos vinculados às prerrogativas legais vigentes para uma região produtora mineral, devem se constituir em um **instrumento técnico a serviço das necessidades e atribuições dos poderes públicos nas diferentes instâncias, ou seja, municipal, estadual e federal**.

Os fundamentos preconizados pelos mesmos autores tratam do papel do poder público municipal, contudo podem se estender às demais esferas de poder (estadual e federal). Comentam-se de maneira sintética, as diretrizes gerais que devem orientar a gestão da atividade de mineração.

- Adicionalmente à satisfação do atendimento das necessidades básicas de consumo de insumos e produtos minerais pela população, a mineração é uma atividade econômica geradora de uma série de outros ganhos à coletividade apontando-se a geração de empregos, de rendas, tributos e compensações financeiras, facilitando ainda o acesso a uma série de substâncias minerais, em especial daquelas consideradas de uso social – areia, brita, argila, materiais de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

empréstimo, rochas de cantaria para construção civil; e rochas carbonáticas para corretivo agrícola. Soma-se ainda o fato de que **empreendimentos de mineração podem funcionar como fator de desencadeamento do desenvolvimento regional**.

- Visto o caráter indispensável da mineração para a sustentação e melhoria do padrão de vida social e na geração de benefícios econômicos, a sua **convivência com o meio social e ambiental não é necessariamente pacífica,** podendo criar um campo fértil de discussões e problemas, em diversas esferas da sociedade. A atividade de mineração, desde a fase de pesquisa durante a sua vida operacional até o momento do fechamento da mina (às vezes caracterizada pelo simples abandono da área lavrada), pode provocar uma série de impactos ambientais indesejáveis de maior ou menor intensidade, e gerar disputas ou confrontos pelo espaço territorial com outros agentes de uso e ocupação do solo, tais como agricultura, turismo, assentamentos urbanos, e interesses conservacionistas e de preservação do meio ambiente.

- As características acima mencionadas demandam a necessidade de compatibilização da convivência dessas diferentes formas de atividade econômica e da harmonia com a conservação do meio ambiente. Análises setoriais, conduzidas pelos agentes institucionais envolvidos, são fundamentais e devem ser de conhecimento e contar com a participação pública dos agentes interessados. A integração destas análises e a definição das alternativas são desafios constantes ao poder público nos seus propósitos de planejar e gerir as atividades, assegurando a obtenção dos maiores benefícios possíveis com o menor custo social e ambiental. No plano municipal é mister o conhecimento adequado dos reflexos proporcionados pela atividade mineral, bem como do exercício das prerrogativas que a legislação lhe confere.

Considerando as atribuições inerentes ao poder público, sua ação pode ocorrer basicamente sob três formas:

a) exercício das atribuições legais relativas à mineração;

b) formulação de políticas institucionais atreladas aos instrumentos de gestão pública, no caso do município – Lei Orgânica, Planos Diretores e Lei de Uso e

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Ocupação do Solo; e no caso do Estado – políticas estaduais de gestão e ordenamento da mineração envolvendo licenciamento, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, etc.

c) ações coordenativas atuando como agente articulador dos vários atores públicos (municipal, estadual e federal) e privados (setores empresariais e associações representativas da sociedade civil) que interagem na solução de demandas relacionadas à mineração tais como conflitos, regularização, fomento à atividade, ações conjuntas e de interesse coletivo, entre outras.

Cabe ainda destacar que a atividade de mineração e os recursos minerais devem ser inseridos no Plano Diretor Municipal e na Lei de Uso e Ocupação do Solo, constituindo componentes intrínsecos devidamente conhecidos e integrados. Destacam-se três fatores fundamentais da atividade mineral para efeito de planejamento e gestão nas esferas de governo.

- potencial mineral - vocação natural do meio físico para a existência de substâncias minerais de interesse econômico;
- situação da atividade produtiva – existência efetiva de empreendimentos ou com expectativa de operação, escalas de produção, capacidade instalada, áreas ocupadas, vida útil das reservas, condições do licenciamento ambiental e da regularidade dos títulos, planos de reabilitação das áreas mineradas, geração de emprego e renda;
- disponibilidade de recursos minerais – cuja avaliação deve ser conduzida pela ponderação dos fatores positivos (potencial mineral, produções e projeções de demanda) com os fatores competidores ou conflitantes (restrições ambientais, outras formas de uso e ocupação, áreas especialmente reservadas).

Uma vez diagnosticados e detalhados tais fundamentos pode-se estabelecer um zoneamento minerário, que constitui o resultado final da análise de um conjunto de produtos de natureza técnica, legal e econômica, que conduz à configuração de áreas mais ou menos apropriadas para o desenvolvimento da mineração.

Entre os planos de informação (textos e mapas temáticos) a serem integrados, que devem ser conduzidos com maior ou menor grau de detalhamento, ou adquirir

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

importância diferenciada na região a ser investigada alguns são especialmente recomendados.

- caracterização do meio físico: contendo informações disponíveis sobre geologia, geomorfologia, pedologia, hidrogeologia e geotecnia, podendo, em alguns casos específicos, apresentar detalhamento quando à suscetibilidade do meio físico (cartas geotécnicas) e do meio biótico (mapeamento de biótopos) e também com relação ao levantamento de paisagens e monumentos naturais notáveis;
- potencial geológico para recursos minerais: estabelecido em função do conhecimento geológico do território estudado, avaliando sua vocação para abrigar, efetiva ou potencialmente, depósitos de recursos minerais de interesse econômico, podendo ser detalhado em mapas temáticos por tipo ou grupo de substâncias minerais;
- zoneamento institucional: estabelecido pela plotagem em mapas de parcelas do território em estudo oneradas na forma de leis, incluindo áreas de proteção ambiental e de amortecimento (estações ecológicas, parques, APAs, APPs, e demais unidades de conservação), áreas especialmente reservadas (terras indígenas, terras de quilombolas, terrenos da Marinha, faixas de fronteira e outras), zoneamentos de uso e ocupação do solo, perímetros urbanos e leis de parcelamento do solo;
- uso e ocupação do solo: reunião das informações sobre a situação de uso e ocupação do solo abrangendo áreas de cobertura vegetal nativa, atividades agrícolas, pastagens, áreas urbanas e industriais;
- perfil socioeconômico da região: análise das bases da economia regional e do papel da mineração no contexto geoeconômico (local, regional e nacional), previsão de demandas, fluxos de mercado e logística de transporte, abastecimento de energia e de água, caracterização da infra-estrutura, mecanismos de cooperação, etc.; e
- caracterização do setor produtivo mineral: abrange o conhecimento dos aspectos da situação legal (mapeamento de áreas oneradas por títulos ou requerimentos perante o DNPM, cadastros de licenciamento ambiental); aspectos técnicos (métodos de lavra e de beneficiamento, produção e

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

capacidade instalada, projetos de expansão, áreas operacionais, impactos ambientais e medidas de controle, segurança e salubridade, reabilitação de áreas mineradas) e aspectos econômicos (geração de emprego e renda, tributação, procedimentos gerenciais, mercado, aglomeração ou arranjos produtivos locais, verticalização e oportunidades).

Cada um dos itens anteriormente relacionados pode, por si, indicar condicionamentos favoráveis, restritivos ou impeditivos para as atividades de mineração. A integração desses indicadores possibilita a delimitação de pelo menos três zonas pertinentes à atividade de mineração, podendo haver outras classificações de acordo com as necessidades da região em estudo.

- **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPM):** áreas mais indicadas ao desenvolvimento da mineração e praticamente sem restrições relevantes, além daquelas já definidas em leis;
- **Zonas Controladas para Mineração (ZCM):** áreas com alguma restrição relevante ou com suscetibilidade acentuada do meio físico e biótico, que impõem alguma limitação à produção mineral, carecendo de maior controle; e
- **Zonas Bloqueadas para Mineração (ZBM):** áreas onde não é permitida a mineração em decorrência de impedimentos legais, ambientais ou de ocupação local.

Nas áreas enquadradas com **"zonas controladas para mineração"** deverão ser estabelecidas diretrizes técnicas que permitam a convivência das atividades de mineração com as restrições ali estabelecidas. Tais diretrizes, que mais se assemelham a uma forma de recomendações, podem referir-se aos métodos de lavra e de beneficiamento empregados, às escalas de produção e vida útil dos empreendimentos, ao controle dos impactos ambientais e de vizinhança, à recuperação da área degradada ou às compensações ambientais e socioeconômicas.

Evidentemente os estudos que conduzem ao zoneamento minerário não são estáticos podendo ocorrer, em conseqüência de eventos posteriores, migração da área específica de uma para outra categoria, porém, o sentido natural é de se estabelecer restrições maiores.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A metodologia aqui descrita para formulação do zoneamento minerário foi desenvolvida pelo IPT e vem sendo aplicada para regiões produtoras da mineração paulista.

Este Parecer Técnico reúne informações que foram trabalhadas durante o projeto na constituição de um conjunto de bases técnicas ou planos de informações para a região em estudo estabelecendo-se um **modelo de zoneamento minerário** pela metodologia descrita nos municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu. Trata-se do segundo trabalho realizado pelo IPT em região pertencente ao Vale do Ribeira e complementa o primeiro elaborado com a mesma metodologia, e cujos resultados encontram-se em IPT (2007) que forneceu um modelo de zoneamento minerário abrangendo os municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape . Evidentemente, as bases temáticas ou planos de informações ora apresentadas poderão ser detalhadas no futuro ou complementadas com outras bases que não puderam ser elaboradas nesta fase inicial, no sentido do aprimoramento ou detalhamento do modelo obtido. O processo investigativo é dinâmico e sujeito às novas complementações, revisões e alterações, na medida em que sejam identificadas outras necessidades ou prioridades para a região.

As bases técnicas detalhadas neste projeto são:

- dados gerais sobre aspectos socioeconômicos dos municípios componentes da região de estudo;
- geologia geral e potencial geológico para substâncias minerais de interesse;
- zoneamento institucional (esferas do poder municipal, estadual e federal);
- caracterização do uso e ocupação do solo;
- processos de direitos minerários incidentes na área regional em estudo; e
- análise das características da atividade de mineração instalada na região.

Os trabalhos realizados permitiram estabelecer algumas reflexões importantes sobre o estágio atual da atividade de mineração e sua relação como o modelo de zoneamento obtido, para dar subsídio à sua aplicação.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

4 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu localizam-se na porção sul do Estado de São Paulo (**Figura 1**), e pertencem ao Vale do Ribeira, região que compreende uma área de 17.000 km^2 em território paulista (no entanto apresenta 25.000 km^2 em sua totalidade, estando o restante no estado do Paraná), representando cerca de 6,8 % da superfície total do território paulista e 0,19 % do território nacional.

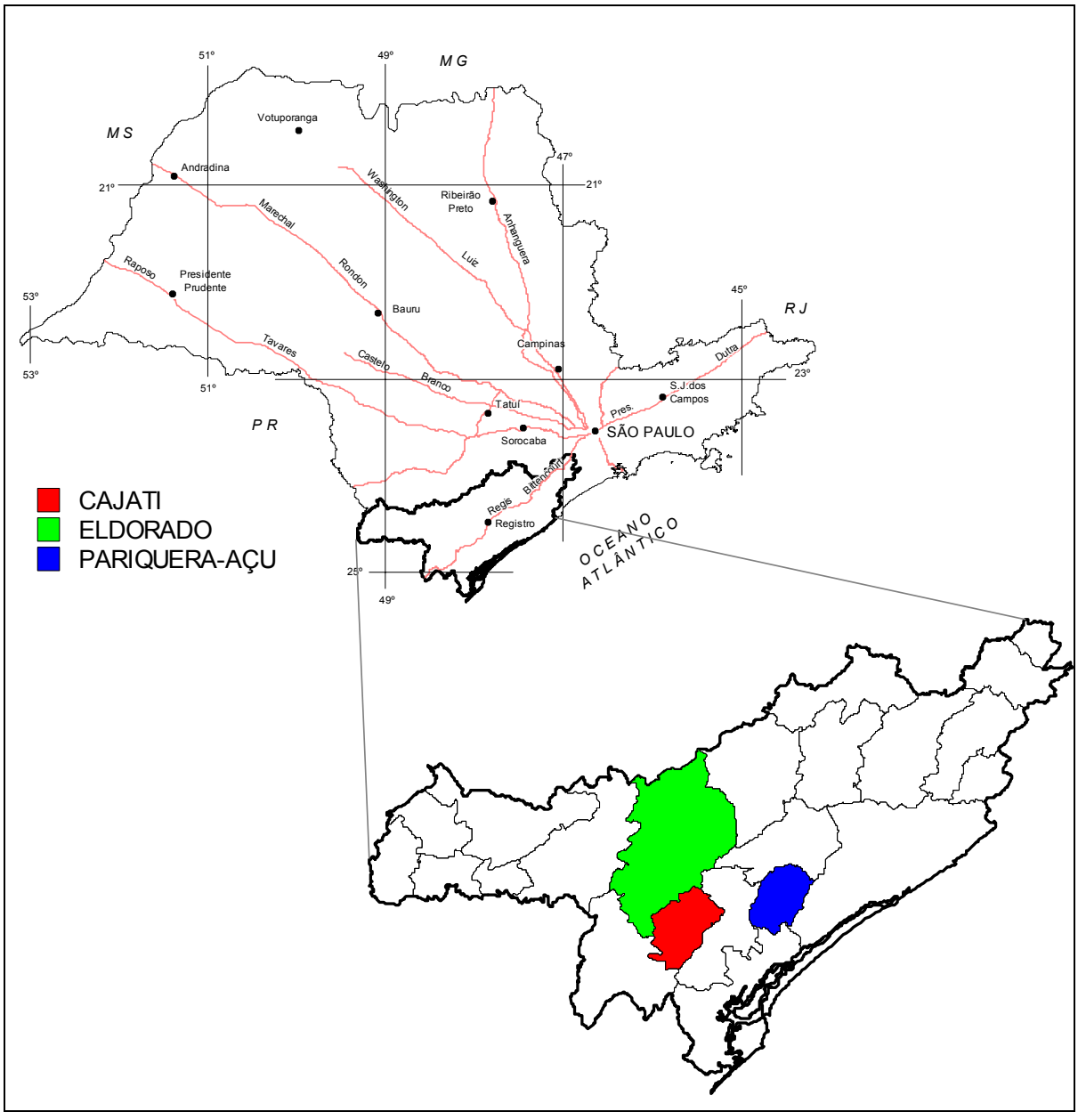


Figura 1 - Localização dos municípios no Estado de São Paulo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Algumas das características territoriais, demográficas e econômicas dos municípios em questão são apresentadas nos **Quadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7**.

LOCALIZAÇÃO	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
ESTADO	São Paulo	São Paulo	São Paulo
MESOREGIÃO(1)	Litoral Sul Paulista	Litoral Sul Paulista	Litoral Sul Paulista
MICROREGIÃO(1)	Registro	Registro	Registro
MUNICÍPIOS LIMÍTROFES	Eldorado, jacupiranga, Bbarra do Turvo.	Cajati, Sete Barras, Registro, Jjacupiranga, Barra do Turvo, Iporanga, Ribeirão Grande e Capão Bonito	Jjacupiranga, Registro,
DISTÂNCIA ATÉ A CAPITAL(Km) (2)	220	285	253

(1)*IBGE/2008*

(2) **distância rodoviária dos municípios à capital (marco zero -Praça da Sé), considerando o menor percurso**

Quadro 1 - Localização dos municípios.

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
ÁREA(KM^2)	454,93	1656,73	359,69
População(hab) (1)	28.987	14.490	18.815
ALTITUDE (m)	75	62	39
CLIMA	subtropical cfa	subtropical cfa	subtropical cfa
FUSO HORÁRIO	utc-3	utc-3	utc-3
HIDROGRAFIA	Rio Jacupiranguinha Rio Guaraú	Rio Ribeira	Rio Pariquera-açú Rio Monuma

(1)*est. IBGE/2008*

Quadro 2 -. Características gerais dos municípios.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

DEMOGRAFIA *(CENSO 2000)*	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
População Total	28.285	14.134	17.649
Densidade demográfica (hab/km^2)	73,3	9,0	49,07
População Rural	12.231	7.160	5.927
% População urbana	39	50	66
Homens	1.101	7.337	8.891
Mulheres	12.126	6.797	8.758
Urbana	10.996	6.974	11.722
Taxa de alfabetização(%) (1)	86,12	85,65%	91,09%

(1) população residente de 10 anos de idade ou mais; (2) período avaliado 2000-2006
(Fonte: IPEADATA)

Quadro 3 — Demografia dos municípios.

CONDIÇÕES DE VIDA	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (1)	0,751	0,733	0,770
Colocação no Ranking de Riqueza do Estado de SP	829	623	851
Índice Paulista de Responsabilidade Social(2)	GRUPO 5	GRUPO 4	GRUPO 4

(1)dados de 2000; (2) dados de 2002 / Fonte: Seade 2008

Quadro 4 -Condições de vida dos municípios.

TRABALHO	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
Indústria	932	44	278
Comércio	618	210	740
Serviços	1524	610	1279
Construção Civil	483	2	14
Agropecuária	784	683	369
Total	4341	5890	2680

Fonte: Seade (dados de 2006)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Quadro 5 - Empregos ocupados nos municípios.

SETORES DE ATIVIDADE ECONÔMICA	CAJATI		ELDORADO		PARIQUERA-AÇU	
	A	B	A	B	A	B
Agropecuária	1730	461	2878	1147	859	260
Construção	497/519	20	1/6	3	148/158	7
Ind. de transformação	445/488	42	25/50	23	237/325	56
Saúde	24/39	8	-	2	662/667	4
Educação	35/63	16	-	23	20/24	6
Outros Serviços	55/99	67	35/100	58	57/76	47
Comércio	571/1147	509	201/381	181	863/591	234
Administração Pública	-	2	-	2	401401	3

A EMPREGOS(assalariados/ocupados) B ESTABELECIMENTOS

Fonte: SEADE – Sistema de informações dos Municípios Paulistas(dados de 2008)

Quadro 6 - Condições de vida nos municípios.

RECEITAS (EM REAIS)	CAJATI 2006	ELDORADO 2006	PARIQUERA-AÇU 2005
Receita Municipal	39.516.734	16.242.322	12.475.239
Corrente	42.212.586	16.593.276	13.537.435
Tributos	3.391.258	603.062	1.126.815
Impostos	3.035.281	557.666	1.025.218
Taxas	355.976	45.394	101.597
CFEM (1)	14.204	10.681	6.513

Fontes: SEADE – Sistema de informações dos Municípios Paulistas(dados de 2008)
DNPM 2008

Quadro 7 - Receitas dos municípios.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

De acordo com os dados apresentados no **Quadro 1**, a área compreendida pelos três municípios é de **2.471,35 km^2** pelos dados oficiais do IBGE. A população residente nos municípios é de **60.068** habitantes (**Quadro 3**).

Os índices de condições de vida indicados no **Quadro 4** são apresentados pelo Seade e indicam algumas características dos municípios.

No caso do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o município é analisado segundo critérios de longevidade, renda e educação, a partir dos dados coletados nos censos demográficos do IBGE. Classificam-se em três classes:

a) baixo desenvolvimento humano, com IDHM abaixo de 0,500;

b) médio desenvolvimento humano, com IDHM entre 0,500 e 0,800; e

c) alto desenvolvimento humano, com IDHM acima de 0,800.

Os três municípios em estudo situam-se na classe b, de médio desenvolvimento humano. Já o Índice Paulista de Responsabilidade Social é obtido a partir de um tratamento matricial com parâmetros de longevidade e escolaridade, além de riqueza municipal. São separados em cinco grupos:

Grupo 1: municípios-pólo;

Grupo 2: economicamente dinâmicos e de baixo desenvolvimento social;

Grupo 3: saudáveis e de baixo desenvolvimento econômico;

Grupo 4: de baixo desenvolvimento econômico e em transição social; e

Grupo 5: de baixo desenvolvimento econômico e social.

Cajati pertence ao Grupo 5, enquanto Eldorado e Pariquera-Açu pertencem ao Grupo 4.

Os empregos ocupados (**Quadro 5**) referem-se aos totais de vínculos empregatícios remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada, e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

contratados numa determinada data (dados do Seade). Já a análise quanto aos setores da atividade econômica sintetizada no **Quadro 6** apresenta, uma distribuição de empregos e estabelecimentos comerciais e de serviço. No **Quadro 7** se obtém os valores das receitas municipais incluindo-se a arrecadação do CFEM (Compensação Financeira sobre a Exploração de Recursos Minerais) no ano de 2004.

Dentre os tributos arrecadados pelos municípios, destaca-se a CFEM estabelecida pela Constituição de 1988, em seu artigo 20, parágrafo 1º devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, que apesar de não indicar elevados valores de arrecadação, é definida como preço público pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. A Compensação Financeira é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União (DNPM e MCT); 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral; 65% para o município produtor. No caso de abranger mais de um município, deverá ser preenchida uma GUIA/CFEM para cada município, observada a proporcionalidade da produção efetivamente ocorrida em cada um deles. O **Quadro 8** indica os valores arrecadados pela Compensação Financeira sobre a Exploração de Recursos Minerais (CFEM), durante o período de 2003 a 2006 e na **Figura 2** a Evolução da arrecadação da CFEM no período 2003-2006.

MUNICÍPIO	2003	2004	2005	2006	2007	2008(SET)
CAJATI	18.782	18.284	22.731	15.076	13.727	14.204
ELDORADO	7.251	8.196	8.436	12.493	11.548	10.681
PARIQUERAÇU	142	340	2.833	3.145	2.792	6.513
TOTAL ESTADO	8.265.463	8.588.027	9.293.233	12.470.775	15.422.173	15.852.068

Fonte: DNPM.Obs.:Valores em R$

Quadro 8 - Arrecadação da CFEM no período de 2003-2006.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

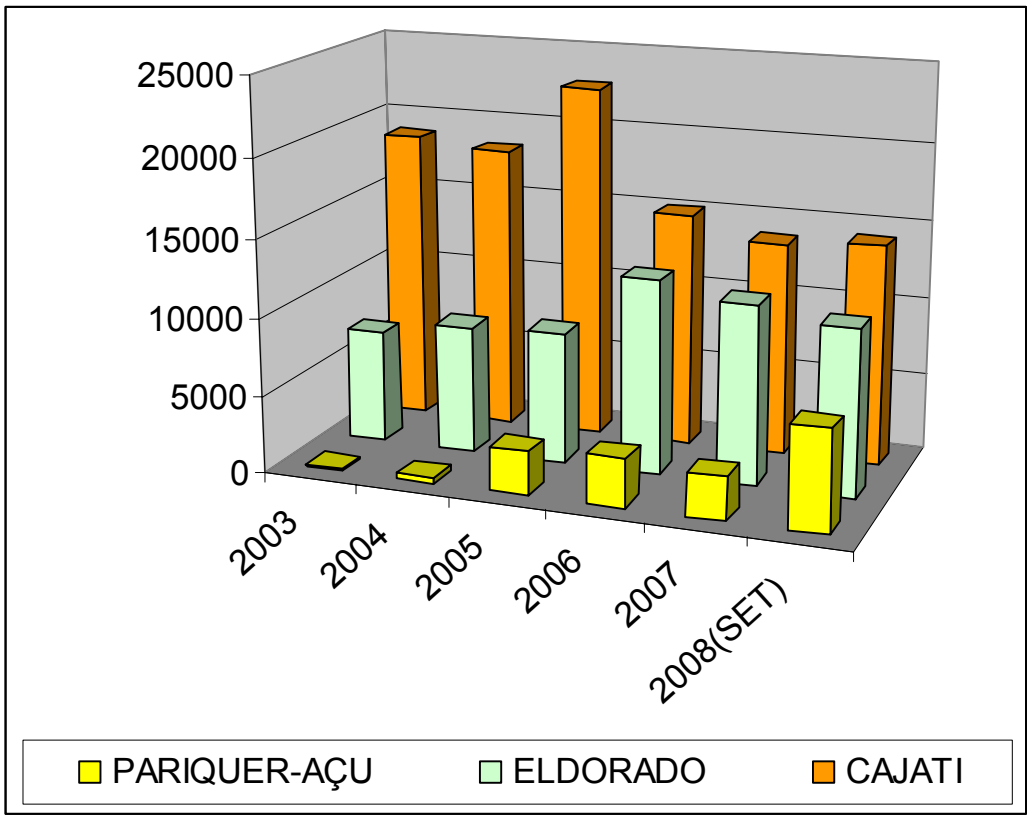


Figura 2 - Evolução da arrecadação da CFEM no período 2003-2006.

5 GEOLOGIA

5.1 Aspectos gerais

A região do baixo Vale do Ribeira, que compreende os municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu, encontra-se em um domínio geológico bastante complexo constituído pelo embasamento composto por rochas de idade Pré Cambriana (superior a 590 milhões de anos), rochas intrusivas alcalinas do Cretáceo (inferior a 135 milhões de anos) e coberturas sedimentares cenozóicas (inferior a 65 milhões de anos). O Mapa Geológico Previsional de Recursos Minerais encontra-se no Anexo A onde constam as principais unidades geológicas da área do estudo.

O embasamento é composto por uma expressiva seqüência de rochas metamórficas associadas ao Complexo Costeiro e Grupo Açungui. Estas duas unidades litoestratigráficas apresentam rochas com diferentes graus de metamorfismo, incluindo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

diversos tipos de gnaisses, migmatitos, granitóides, mármores, xistos, filitos, quartzitos, entre outros. Desses terrenos podem ser extraídos bens minerais como rocha ornamental, brita, calcário, filito, talco e outros associados (chumbo, cobre, ferro, etc.). Algumas dessas rochas quando alteradas podem fornecer ainda areia, cascalho e caulim, dentre outros.

As rochas alcalinas correspondem a suítes máfico-ultramáficas, álcali-saturadas e peralcalinas que ocorrem sob a forma de corpos intrusivos nas rochas do embasamento, nos municípios de Cajati e Pariquera-Açu. Apresenta uma grande variedade de litotipos, compreendendo dunitos, peridotitos, piroxenitos, ijolitos, jacupiranguitos, carbonatitos, entre outros. As rochas carbonatíticas são responsáveis pela principal reserva de fosfato no Estado de São Paulo.

Os terrenos sedimentares estão associados a regiões aplainadas que foram preenchidas por sedimentação durante o Mioceno (entre 24 e 5,3 milhões de ano) ao Holoceno (10 mil anos até o recente). Os depósitos são diferenciados em três unidades principais originadas em ambientes continentais e marinhos: Formação Pariquera-Açu, Formação Cananéia e Depósitos Aluvionares (CPRM, 2005).

A Formação Pariquera-Açu (N1pq) compreende depósitos fanglomeráticos de leques aluviais coalescentes que gradam lateralmente para depósitos de planície fluvial meandrante e de lagos. Litologicamente são observados conglomerados, areias e argilas estratificadas ou não.

A Formação Cananéia (Q1cn), representada por sedimentos arenosos finos, com níveis de minerais pesados e intercalações argilosas, ocorre de forma descontínua sobrejacente às rochas mais antigas.

Os Depósitos Aluvionares (Q2a) ocorrem nas margens, fundos de canal e planícies de inundação dos rios principais, sendo constituídos por cascalhos, areias, siltes, argilas e localmente turfas.

Essas possibilidades minerais podem ser visualizadas no **Anexo A – Mapa Geológico Previsional de Recursos Minerais** apresentado na escala **1:150.000**, de onde são comentadas algumas das ocorrências mais importantes. Na elaboração deste Mapa foram utilizadas as informações geológicas principalmente quanto à constituição litológica, que permitiram a identificação das principais potencialidades de ocorrências minerais no município, que serão detalhadas nas figuras correspondentes ao potencial

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

geológico da região. Cabe observar que, o Mapa Geológico assim como os demais correspondentes aos Anexos que compõem este Parecer, têm uma área calculada de **2.474,08 km^2** para a região em estudo, sendo este o valor adotado durante o trabalho como referência de cálculo. O valor de referência do IBGE é de **2.471,35 km^2**, conforme **Quadro 1**, significando uma diferença da ordem de **0,1%** entre a área oficial e a que obtivemos na prática da confecção dos mapas, valor perfeitamente aceitável para os objetivos do trabalho.

Na seqüência, comenta-se sobre algumas ocorrências minerais importantes na região em estudo.

5.2 Potencial geológico dos bens minerais

A potencialidade geológica para a ocorrência de substâncias minerais passíveis de interesse econômico é um parâmetro prévio importante que deve ser conhecido, não apenas para o planejamento de aproveitamento desses recursos naturais, mas, sobretudo, para o planejamento territorial de usos e ocupação.

Esta variável qualifica a possibilidade do ambiente geológico comportar, ou não, as condições de existência, as formas de ocorrência e de concentração de substâncias minerais entre outras características preliminares, as quais são indicativas de um possível aproveitamento econômico. Tais informações preliminares podem ser aprofundadas com a identificação, delimitação e mensuração de reservas minerais ou de parâmetros de extração, dentre outros enfoques.

A região em estudo apresenta potencialidade para vários bens minerais, conforme **Anexo A**, com destaque ao fosfato, já em exploração, além de argilas para cerâmica e cimento, rochas para brita, rochas calcárias, areia e cascalho para construção civil, entre outros, onde o aproveitamento depende de fatores geológicos, econômicos e ambientais que determinam suas vantagens e benefícios finais.

Apresentam-se também as conceituações principais que balizam a utilidade ou a possibilidade de aplicação destes bens minerais de interesse, e destacam-se as figuras do potencial mineral correspondente. No entanto, os estudos precisam ser orientados caso a caso de modo que, além de satisfazer as características para aplicação direta ou

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

industrial, devem satisfazer ainda aos parâmetros de economicidade, bem como os preceitos legais e ambientais.

5.2.1 Fosfato

O fosfato tem importante aplicação na agricultura, sendo fundamental no desenvolvimento das plantas, pois fornecem elementos vitais para o seu crescimento. Por esta razão, é utilizado, juntamente com o nitrogênio e o potássio, como matéria-prima na produção de fertilizantes para solos. A utilização de fertilizantes sempre foi essencial para agricultura e, devido a esta importância, foi um fator determinante para o aumento da sua produção.

No município de Cajati encontra-se a principal reserva de fosfato do Estado de São Paulo. A jazida, situada na parte central do corpo ilustrado na **Figura 3**, é composta de carbonatito e circundada de jacupiranguitos, possui forma oval com dimensões de aproximadamente 400 m por 1.000 m, e direção principal norte-sul.

O carbonatito foi formado por intrusões, resultando numa complexa distribuição de MgO e P_2O_5, com zonas de carbonatitos variando de calcíticos a dolomíticos (Schnellrath *et. al.*, 2002). O principal mineral fosfático é a apatita - $Ca_5(PO_4)_3F$, que ocorre como disseminações ou agregados primários. A composição química e mineralógica do minério atualmente em lavra encontra-se no **Quadro 9.**

.COMPOSIÇÃO QUÍMICA		COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA	
Compostos	**Teor (%)**	**Mineral Peso (%)**	**Peso (%)**
P_2O_5	5,0	Apatita	12,0
CaO	45,0	Calcita	57,0
MgO	4,0	Dolomita	21,0
CO_2	38,0	Magnetita	7,0
Fe_2O_3	6,0	Flogopita	2,0
SiO_2	1,0	Outros	1,0
Outros	1,0	-	-

Quadro 9 - Composição química e mineralógica do minério da jazida de Cajati.

Essa jazida é explorada pela Empresa Bunge Fertilizantes S. A., atuante na região desde 1946. No início da operação da mina era lavrado apenas o minério residual, produto de alteração laterítica que possuía teor médio entre 20% e 25% de P_2O_5 e,

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

posteriormente, com a exaustão deste, começou a ser explorado o minério primário com teores da ordem de 5%.

De acordo com os autores, as reservas lavráveis são de 100 milhões de toneladas de minério apatítico, que, ao ritmo atual de produção de 5,0 milhões de toneladas de minério bruto, permite uma vida útil da mina de 20 anos, cuja análise mais detalhada encontra-se no item 8.4 deste Parecer.

O potencial geológico para fosfato é apresentado na **Figura 3** (vinculado ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

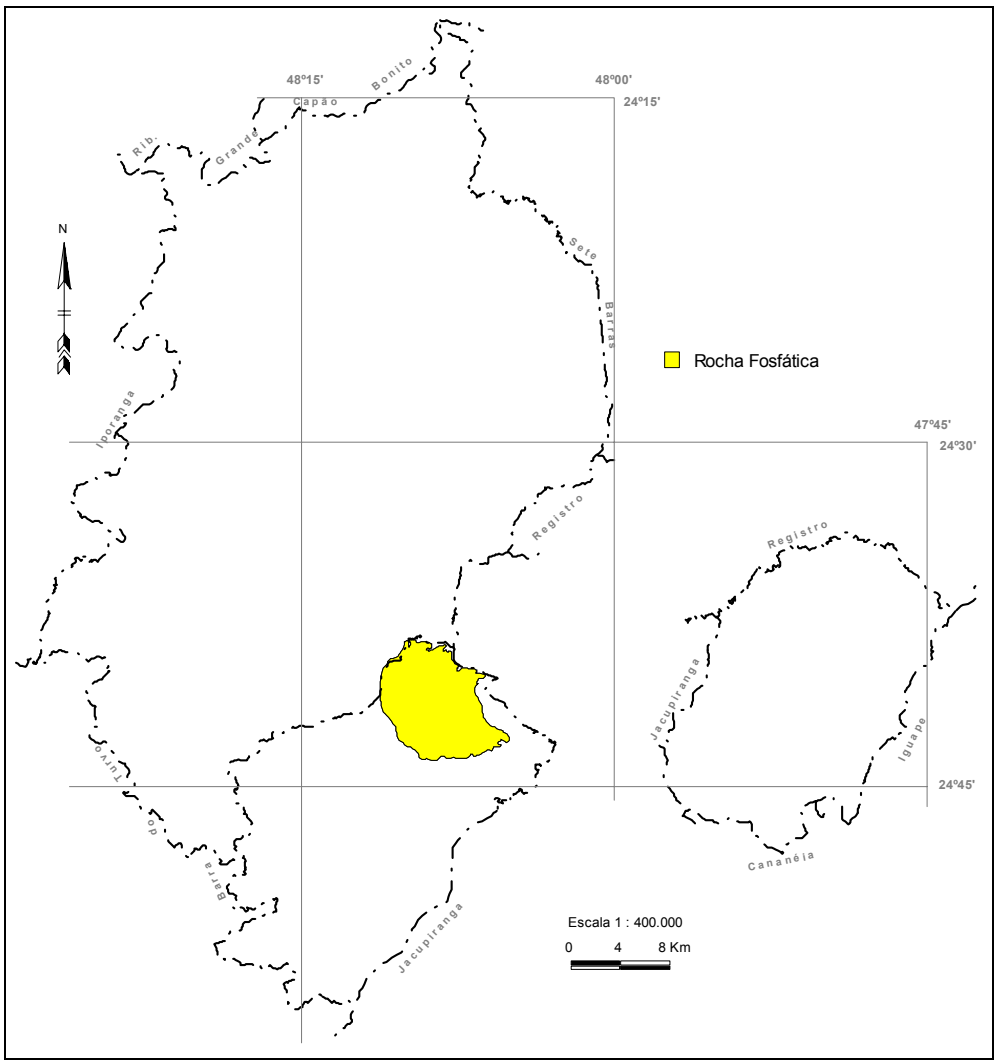


Figura 3 - Mapa de Potencial Geológico de rocha fosfática.

5.2.2 Argilas para cerâmica e fabricação de cimento

Abrangem as variedades de argila para cerâmica vermelha e cerâmica branca. As de uso na cerâmica vermelha compreendem uma grande variedade de sedimentos

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

pelíticos, consolidados e inconsolidados, que queimam com cores geralmente avermelhadas e que são empregados na fabricação de tijolos, blocos, telhas, tubos, entre outros. Possuem granulometria muito fina, conferindo, juntamente com a matéria orgânica, diferentes graus de plasticidade, quando adicionadas pequenas porcentagens de água, característica importante para fabricação de produtos cerâmicos. Essas argilas apresentam constituição bastante diversa, predominando os argilominerais de composição sílico-aluminosa, incluindo porcentagens variáveis de óxidos de ferro, que conferem diferentes tonalidades de vermelho quando queimadas.

As áreas de maior potencial geológico de argilas para cerâmica vermelha são observadas em porções de ocorrência das unidades geológicas cenozóicas, principalmente nas áreas de planícies aluvionares (Q2a), na Formação Cananéia (Q1cn) e na Formação Pariquera-Açu. No entanto, devem ser considerados também os terrenos de rochas metamórficas de constituição pelítica (NPtcx) que, a depender de outros minerais presentes, podem ser utilizadas na cerâmica vermelha.

Já as argilas para cerâmica branca são geralmente plásticas e queimam com cores claras a 1.250ºC. São compostas predominantemente por caulinita, podendo apresentar também esmectita, ilita e matéria orgânica, além de outros minerais e são empregadas em cerâmica branca, na fabricação de louças de mesa, louças sanitárias, revestimentos, cerâmica artística e porcelanas elétricas. A sua principal finalidade é fornecer à massa cerâmica, plasticidade e resistência mecânica a cru, permitindo conformação e evitando deformações e quebras.

Os sítios de ocorrências com potencial para tais argilas estão associados à Formação Pariquera-Açu que aflora em boa parte do município homônimo. Esta unidade possui espessas camadas (de até 25 m) de argilitos maciços, de natureza caulinítica e cores variegadas, predominando colorações acinzentadas. O conteúdo de ferro varia de teores de 1% nas fácies esbranquiçadas, a mais de 5% nas argilas avermelhadas. Quando queimadas ao redor de 1.100ºC, as argilas mostram características refratárias e cores esbranquiçadas a avermelhadas.

As argilas podem ainda ser utilizadas com matéria-prima para fabricação de cimento, a exemplo do que ocorre em Cajati com a empresa Cimpor cuja análise mais detalhada encontra-se no item 8.4 deste Parecer.

O potencial geológico de argilas para cerâmica é apresentado na **Figura 4** (vinculado ao Mapa Geológico do Anexo A).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

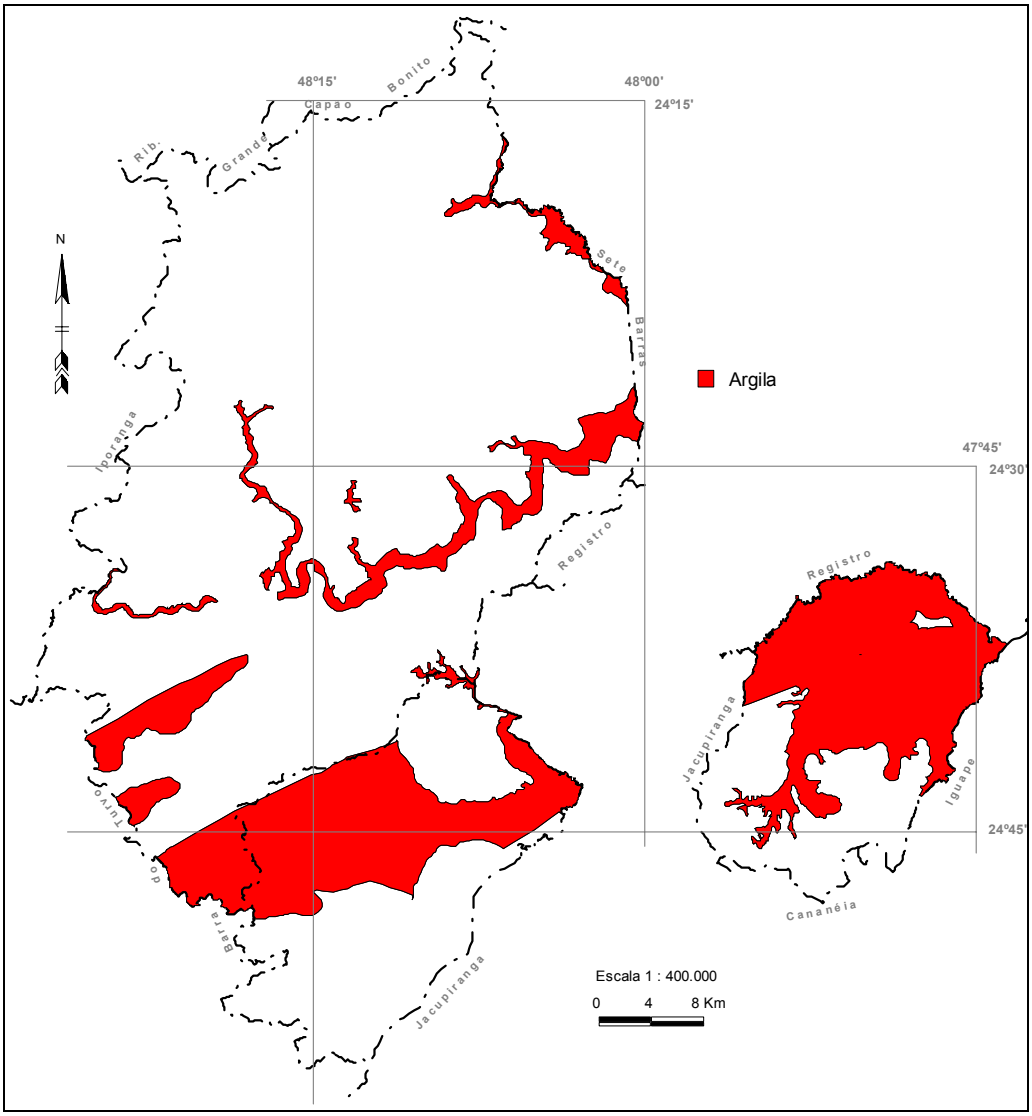


Figura 4 - Mapa de Potencial Geológico de argilas para cerâmica e outros usos.

5.2.3 Rochas carbonáticas

Estas rochas possuem diversas aplicações e são utilizadas principalmente na fabricação de cimento portland e da cal, na indústria química e metalurgia, na construção civil como agregado e rochas ornamentais, e na agricultura como corretivo de solos.

Na classificação mineralógica das rochas calcárias, deve ser considerada a variação nas proporções entre a calcita ($CaCO_3$ - carbonato de cálcio) e dolomita ($CaMg(CO_3)_2$ - carbonato de magnésio), bem como dos componentes não carbonatados.

Os calcários calcíticos são assim denominados quando possuem baixos teores de magnésio (menos de 5% de MgO). Quando o teor varia entre 5% e 12%, são chamados

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de calcários magnesianos, e quando superam 12% as rochas calcárias passam a serem denominadas de dolomíticas.

As rochas carbonáticas estão representadas na região por dois litotipos distintos quanto à gênese: mármores dolomíticos e calcíticos de origem metamórfica (MPsac), que afloram no sudoeste do município de Eldorado, e rochas carbonatíticas associadas às intrusões alcalinas (K1λ ja) que ocorrem na porção nordeste do município de Cajati. Estas últimas rochas, que constituem o corpo carbonatítico, são utilizadas na fabricação de cimento portland na unidade fabril de Cajati, pertencente ao grupo português Cimpor.

O potencial geológico das rochas carbonáticas é apresentado na **Figura 5** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

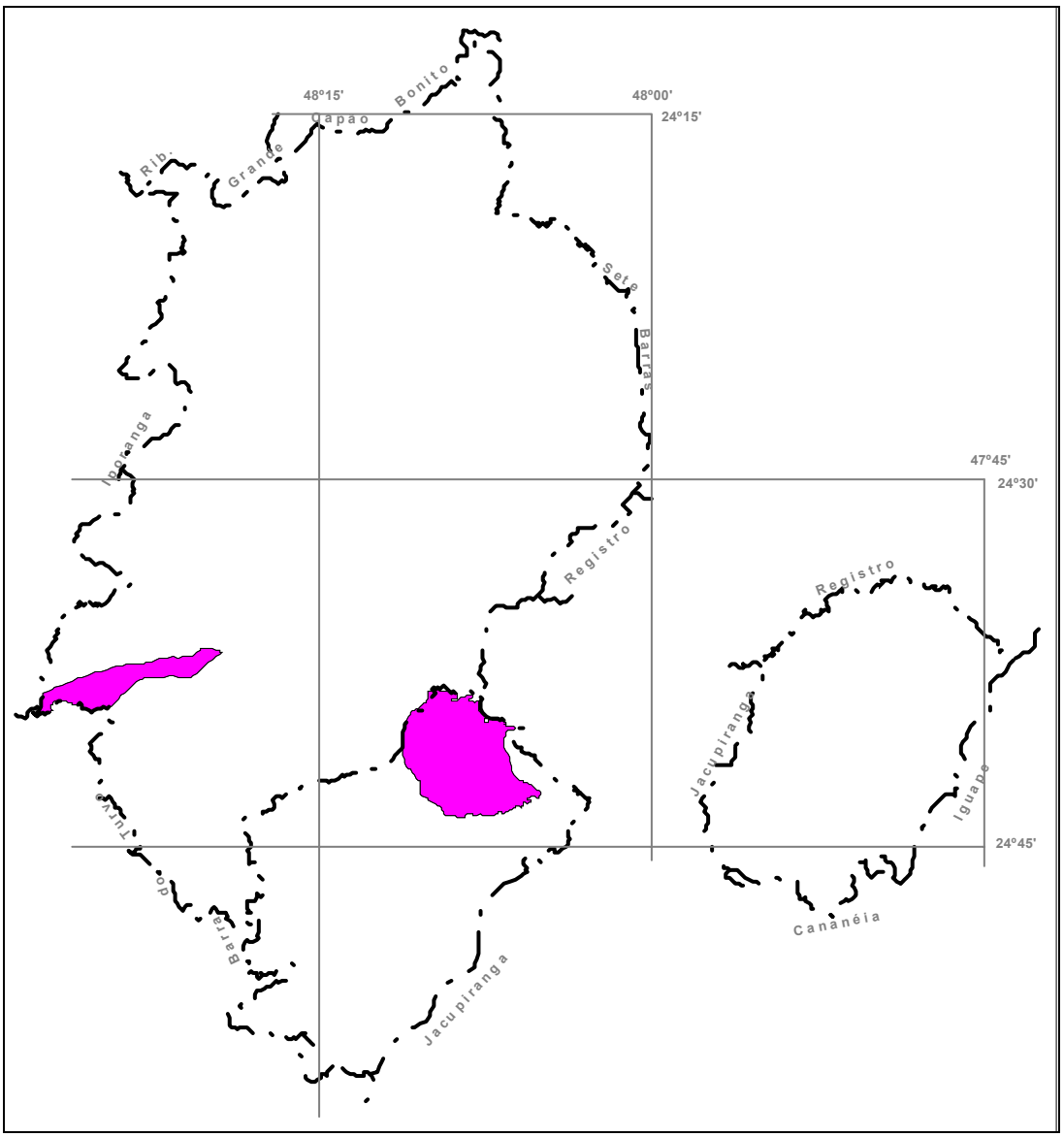


Figura 5 - Mapa de Potencial Geológico das rochas carbonáticas.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2.4 Areia e cascalho para construção civil

Nos conceitos definidos pela norma técnica ABNT 9935 (2005), considera-se areia como sendo o agregado miúdo originado através de processos naturais ou artificiais de desintegração de rochas ou proveniente de outros processos industriais, cujos grãos passam pela peneira com abertura de malha 4,75 mm e ficam retidos na peneira com abertura de malha 0,015 mm.

Em definições mais abrangentes, a areia para construção civil pode ser definida como substância mineral inconsolidada, constituída por grãos predominantemente quartzosos, sendo que outros minerais além do quartzo podem estar presentes na composição das areias em quantidades variáveis, a depender da natureza do jazimento, a saber: feldspato, mica, minerais pesados, óxidos e hidróxidos de ferro, entre outros.

Comercialmente, as areias para construção recebem designações segundo o grau de beneficiamento a que são submetidas: 1) areia bruta – não beneficiada; 2) areia lavada – passou por lavagem simples para limpeza de partículas e substâncias indesejáveis; 3) areia graduada – obedece a uma classificação granulométrica previamente estabelecida.

Na construção civil a areia é empregada na composição dos concretos e argamassas, para confecção de blocos e artefatos de concreto (alvenaria) e também na pavimentação. A granulometria, forma e textura são propriedades importantes na economia do consumo de cimento, dentre outras influências quando usado para elaboração de produtos com este ligante. Apesar de não haver um rígido controle das especificações químicas e mineralógicas, a aplicação da areia na construção civil tem restrições aos materiais deletérios (matéria orgânica, materiais friáveis, sais solúveis, materiais pulverulentos), que podem interferir na qualidade do concreto e das argamassas.

O cascalho, denominado pedregulho na norma ABR 9935(005) supracitada, é o agregado graúdo (>4,75mm), que pode ser utilizado em concreto na forma em que é encontrado na natureza, sem sofrer qualquer tratamento que não seja lavagem e seleção ou, também, normalmente empregado em lastros de estradas vicinais. Pode ter sua origem como um subproduto da extração de areias ou, também, de materiais rochosos desagregados, resultantes da alteração de rochas cristalinas (granito, gnaisse, basalto etc.).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Os terrenos com potencial para esses bens minerais são as coberturas cenozóicas, representadas na área pelos depósitos aluvionares (Q2a), Formação Cananéia (Q1cn) e Formação Pariquera-Açu (N1pq), além dos sedimentos ativos nas calhas dos rios, como ilustra a **Figura 6** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

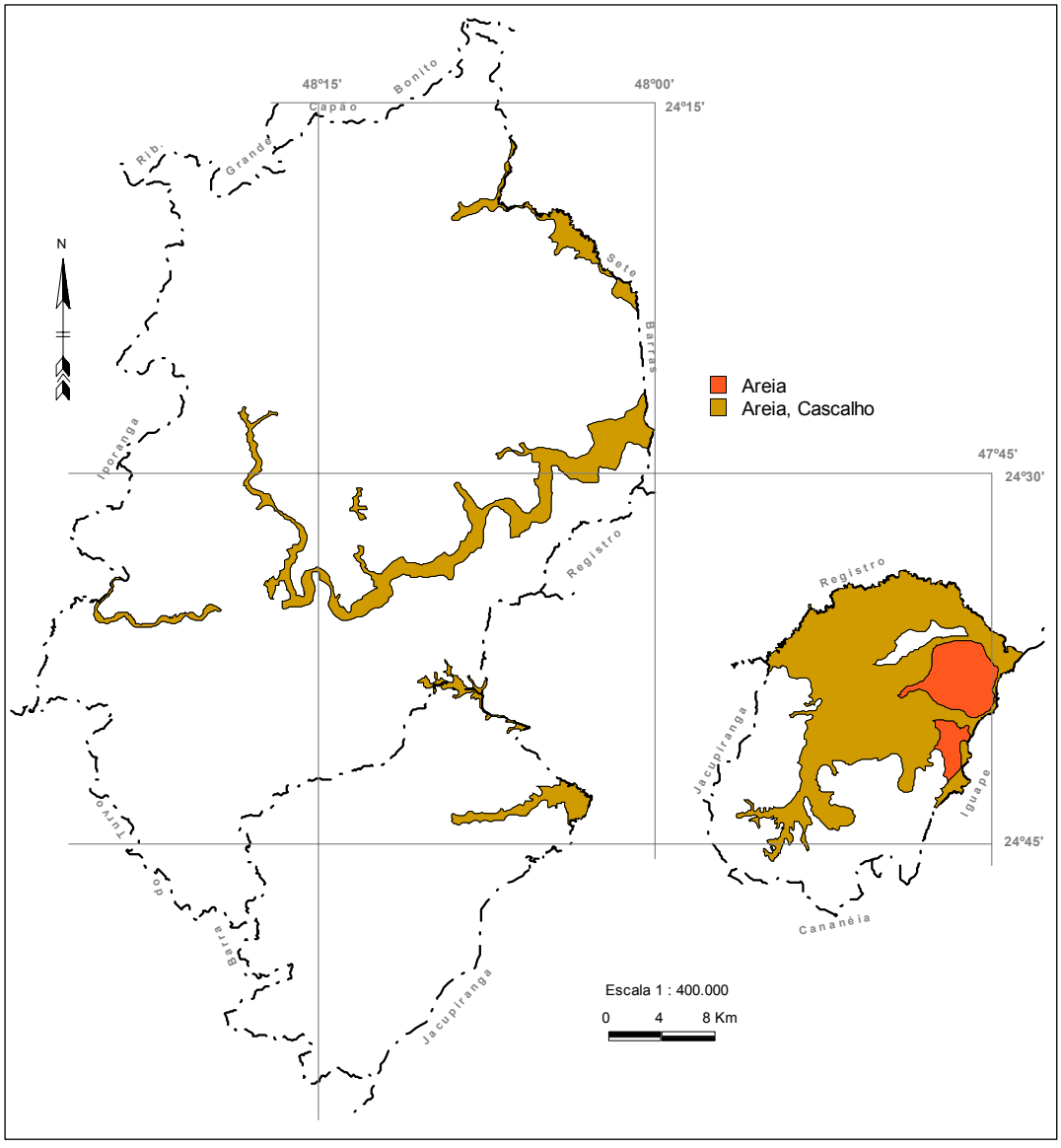


Figura 6 - Mapa de Potencial Geológico de areia e cascalho.

5.2.5 Pedra britada para construção civil

A pedra britada ou brita é um agregado pétreo natural, granular, geralmente inerte e com dimensões e propriedades físico-químicas adequadas para uso *in natura* ou misturada com outros insumos (cimento, asfalto, areia, etc.) na construção civil.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Seus principais empregos na construção civil são *in natura* como lastros de ferrovias, base de pavimentos e enrocamentos ou como substâncias ligantes, em argamassas e concretos, compondo misturas com agregado miúdo e graúdo, cimento ou betume. Vários tipos de rochas duras e semi-brandas podem ser lavradas para obtenção de pedras britadas. Os maciços rochosos podem ter composição granítica (granitos e gnaisses), basáltica (basaltos e diabásios) ou carbonática (calcários, dolomitos e carbonatitos).

Na região em estudo, os terrenos das unidades geológicas mais antigas (embasamento), que pertencem ao Complexo de idade Pré-cambriana, apresentam inúmeras áreas com rochas propícias à utilização como brita, onde a potencialidade é ilustrada na **Figura 7** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

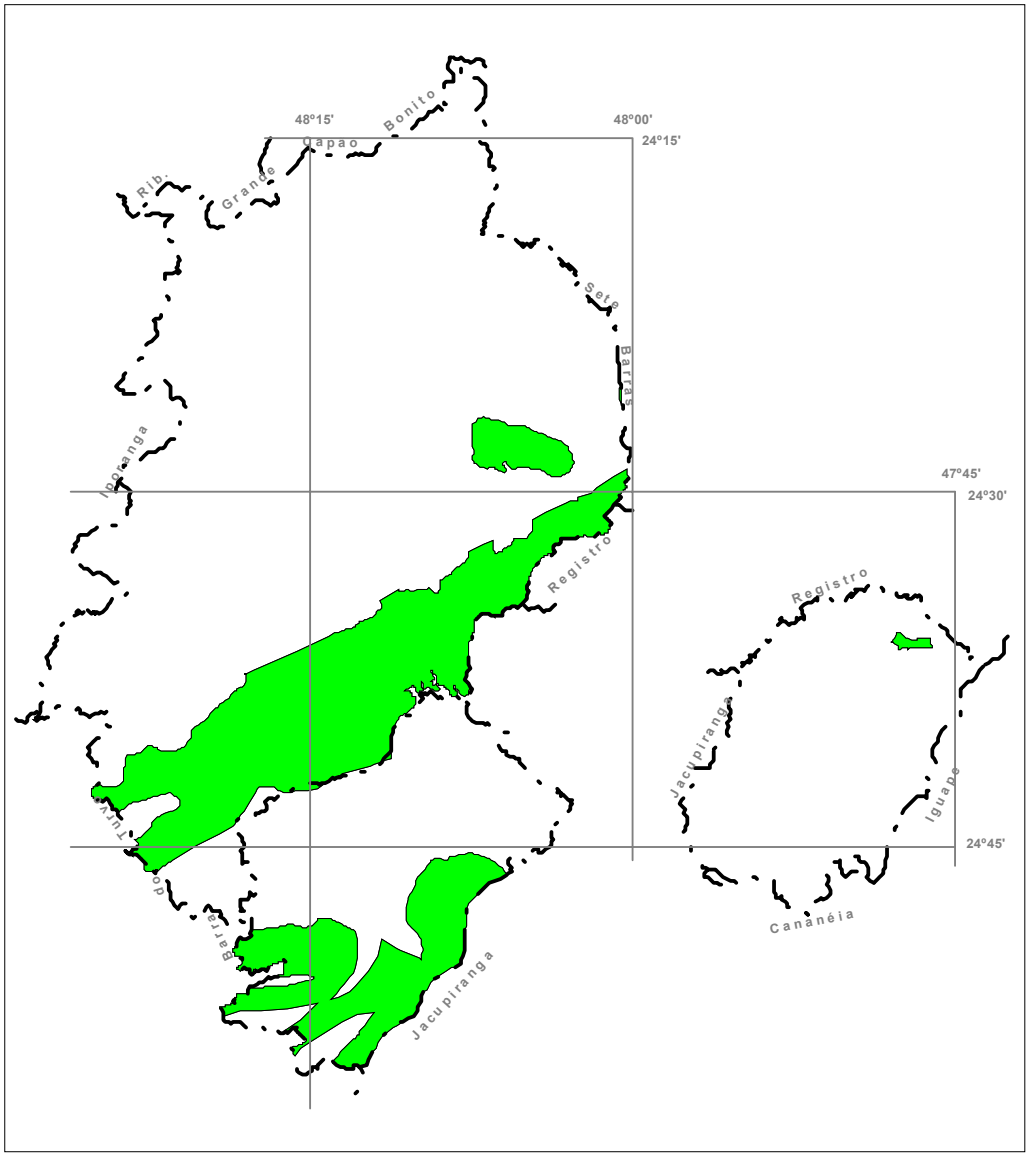


Figura 7 -Mapa de Potencial Geológico de brita.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

5.2.6 Água Mineral

Segundo o Código das Águas Minerais: *"Águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confiram uma ação medicamentosa" (Decreto-Lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945).* O artigo 3º define as águas potáveis de mesa como: *"águas de composição normal, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região."*

Em geral, águas minerais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde. A rigor, toda água natural, por mais pura que seja, possui certo conteúdo de sais. As águas subterrâneas são especialmente enriquecidas em sais retirados das rochas e sedimentos percolados.

Durante muito tempo acreditou-se que as águas minerais tinham uma origem diferente da água subterrânea. Sabe-se hoje, contudo, que ambas têm a mesma origem: a partir da infiltração das águas superficiais no subsolo. .

As águas minerais são aquelas que conseguiram atingir profundidades maiores e que, por isto, se enriqueceram em sais, adquirindo novas características físico-químicas, como, por exemplo, pH mais alcalino e temperatura maior.

O potencial geológico, para a região, no âmbito das águas minerais, do ponto de vista do ciclo hidrológico, é considerado alto, abrangendo praticamente todo o território, com ocorrências de águas superficiais e subterrâneas surgentes ou não, associadas a dois sistemas de aqüíferos principais: o das coberturas sedimentares cenozóicas e o dos terrenos de rochas cristalinas ígneas e metamórficas.

O primeiro, geralmente, é o tipo mais intensamente explorado, sendo um aqüífero do tipo livre a semiconfinado, com as melhores características hidrogeológicas para fins de captação. Já o sistema aqüífero dos terrenos cristalinos apresenta atributos de aqüífero preferencialmente em zonas de fraturamento/falhamento. O potencial geológico da água mineral é apresentado na **Figura 8** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

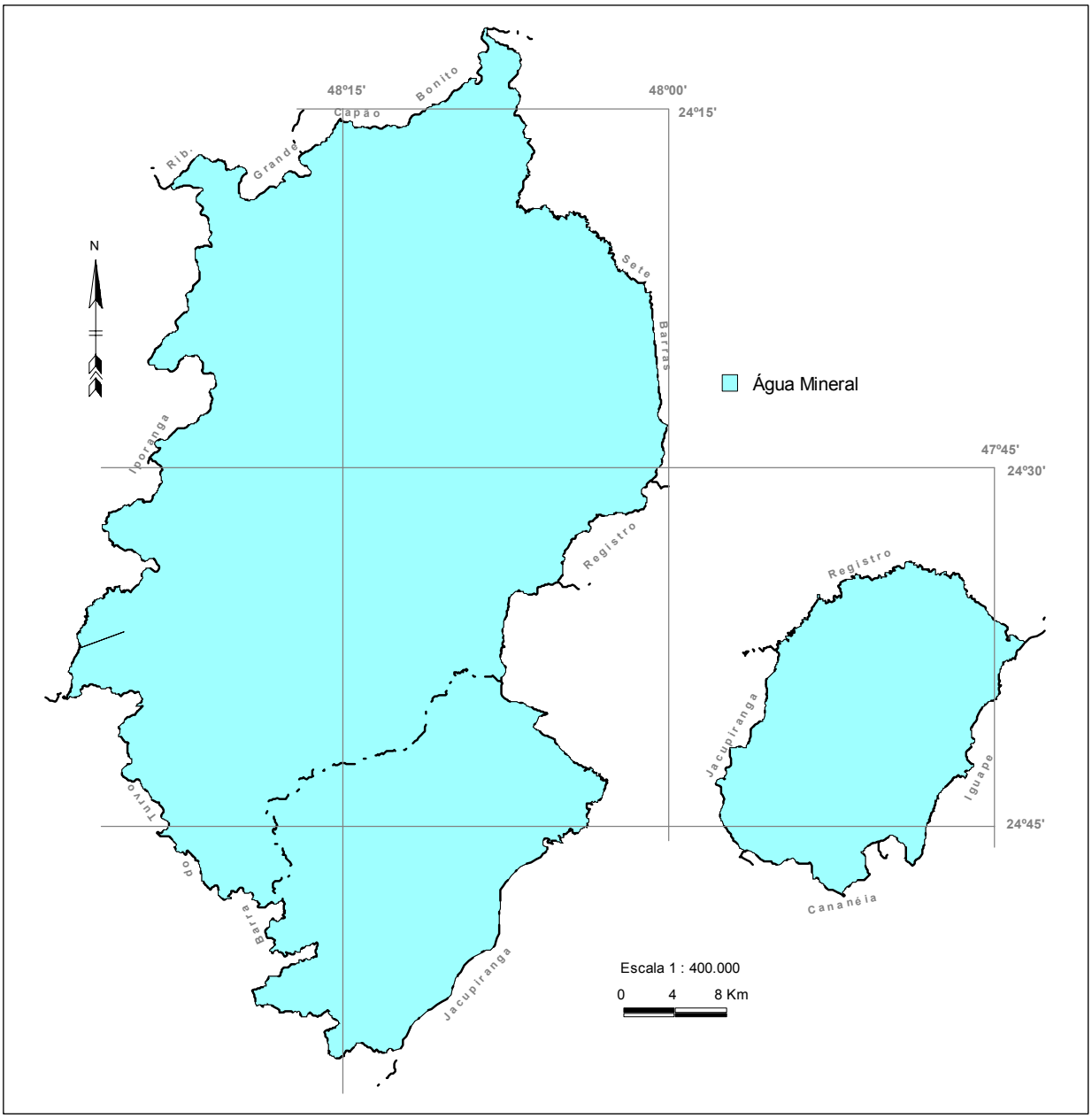


Figura 8 - Mapa de Potencial Geológico de água mineral.

5.2.7 Caulim

O termo caulim possui uma conotação dupla. É empregado tanto para denominar a rocha ou sedimento que contém o argilomineral caulinita, como o produto mineral resultante do seu beneficiamento (LUZ *et al.* 2005). Segundo Grini (1958, *apud* LUZ 2005), caulim é uma rocha de granulometria fina constituída de material argiloso, normalmente com baixo teor de ferro, de cor branca ou quase branca.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Em decorrência de suas propriedades físicas e químicas, o caulim é um mineral industrial versátil com aplicação em uma grande variedade de produtos. Publicação do Governo do Estado de São Paulo (1981) relaciona mais de dez segmentos industriais que fazem uso de materiais cauliníticos, destacando-se os setores de papel e celulose, cerâmica, tintas e vernizes, produtos farmacêuticos e materiais de fricção.

No setor cerâmico o caulim é empregado principalmente na produção de cerâmica branca, na produção de louças sanitárias, refratários, revestimentos via úmida, porcelana elétrica. Além de compor as massas de cerâmica branca, o caulim constitui matéria-prima essencial nos produtos de acabamento: engobe e esmalte.

Depósitos de caulim de interesse econômico apresentam ampla distribuição geográfica, classificando-se em dois tipos, conforme sua origem. Os caulins primários são produtos de alteração hidrotermal ou intempérica de rochas cristalinas, com grande quantidade de feldspatos em sua composição. Os secundários ocorrem a partir da erosão e deposição dos depósitos primários em grandes bacias, podendo ocorrer processos de enriquecimento pós-deposição (DNPM, Sumário Mineral, 2005).

Na região em estudo, o caulim apresenta diferentes origens, independentemente de estar em concentrações e acumulações economicamente viáveis. O caulim, sendo derivado da alteração do feldspato, pode ocorrer nos veios pegmatíticos, nos mantos de alteração das rochas granitóides e nas faixas milonitizadas onde as rochas feldspáticas foram cisalhadas e alteradas. A partir dessas fontes, o caulim pode ser carreado e acumulado em depósitos sedimentares, havendo uma seleção granulométrica que valoriza tecnicamente o material. O potencial geológico do caulim é apresentado na **Figura 9** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

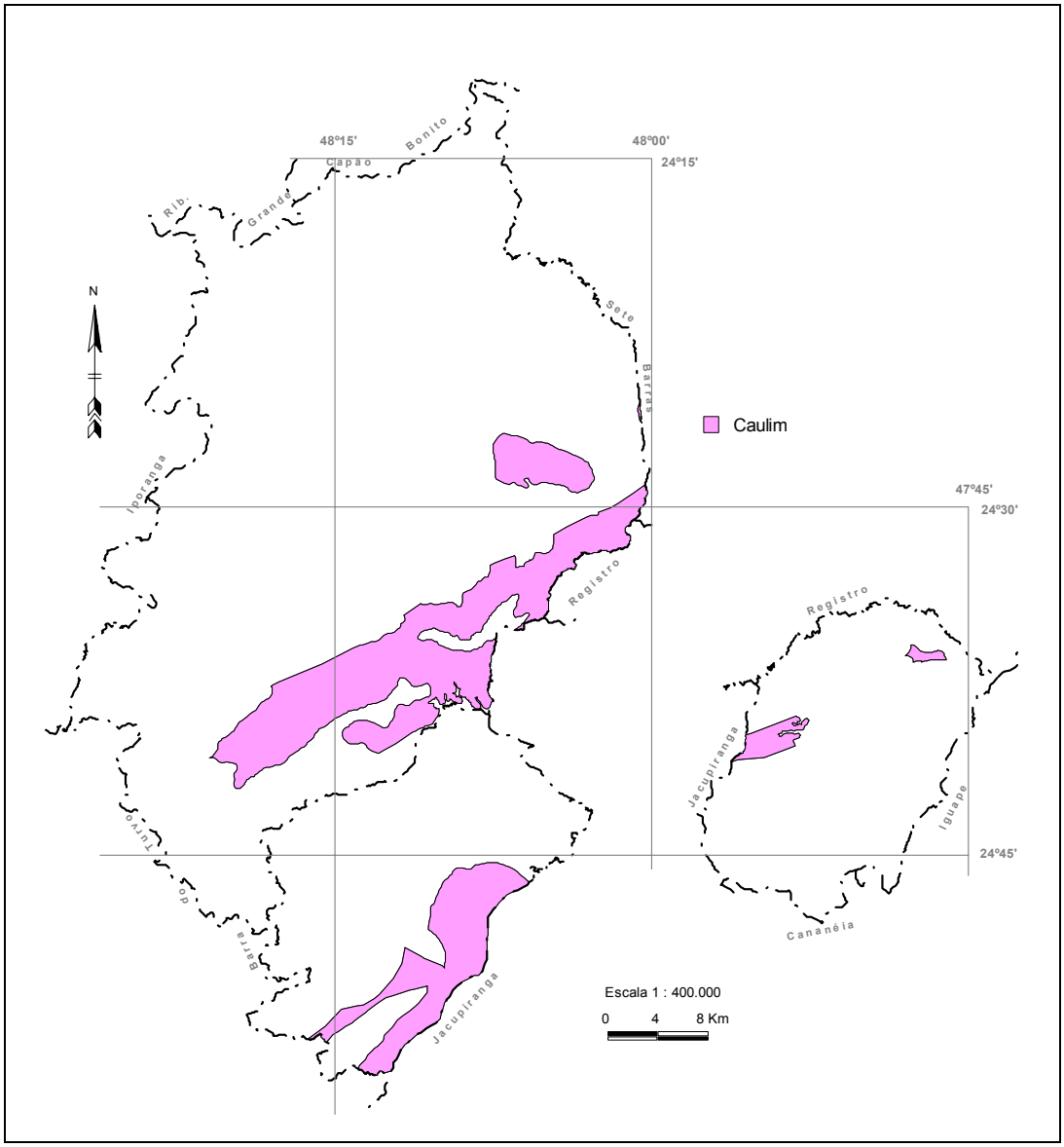


Figura 9 - Mapa de Potencial Geológico de caulim.

5.2.8 Talco

O talco é um filossilicato de magnésio hidratado, e tem amplo emprego na indústria. Sua composição química, estrutura cristalina e textura podem lhe conferir um amplo espectro de propriedades tecnológicas que encontram aplicações nobres como na elaboração de cosméticos, tintas e cobertura de papel como também, em aplicações mais simples, como fundente em indústria cerâmica ou mesmo carga inerte na fabricação de tintas, borracha, inseticidas, fertilizantes, papel, etc.

Mais comumente, as ocorrências de talco são produtos de metamorfismo regional ou mesmo hidrotermalismo na presença de rochas ultrabásicas e magnesianas. Na região, o

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

maior potencial para mineralização em talco, fica ao sul da zona de cizalhamento, caracterizada pelas rochas miloníticas com maior número de ocorrências na Formação Rio das Cobras e no Gnaisse Itapeuna. Essas unidades estão cobertas, em grande parte, pelos sedimentos cenozóicos, e devido à escala do mapa em que se trabalha, eventuais afloramentos dessas unidades podem se localizar em meio ao cenozóico, mas em dimensões não cartografáveis na escala 1:150.000.

O potencial geológico do talco é apresentado na **Figura 10** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

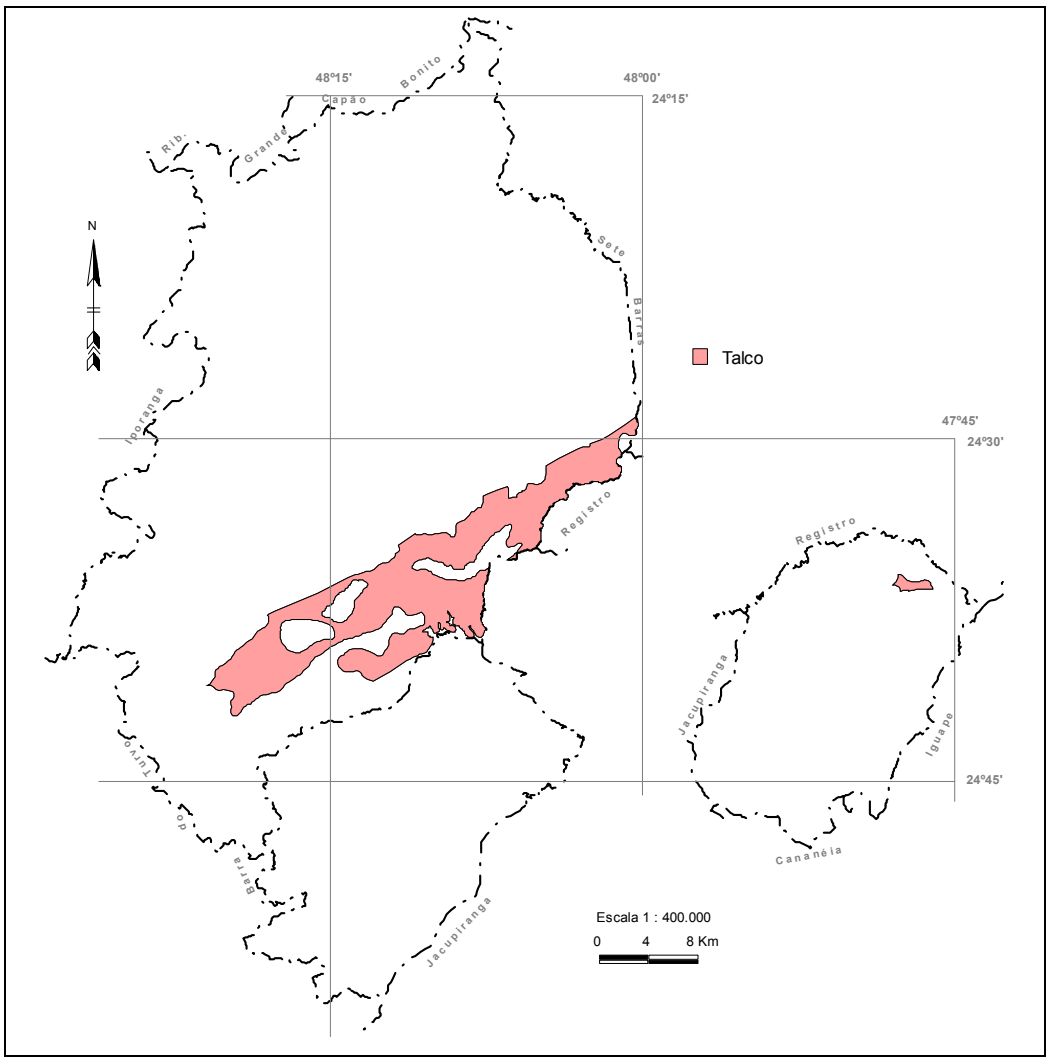


Figura 10 - Mapa de Potencial Geológico de talco.

5.2.9 Turfa e outros minerais

A turfa é um bem mineral resultante da acumulação de matéria vegetal, composta principalmente de musgos e plantas de pântano, que formam extensos depósitos superficiais em ambientes úmidos (IPT, 1981). Nas turfas onde a matéria vegetal está

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

parcialmente carbonizada, podem ainda ser reconhecidos caules, raízes e fibras das plantas, na presença de porcentagens variadas de inorgânicos.

A turfa é utilizada principalmente na agricultura e como fonte de energia. Na agricultura, pode ser aplicada diretamente no solo para melhorar as suas características físico-químicas ou na fabricação de fertilizantes. Quando utilizada como insumo energético, pode substituir a lenha ou o óleo combustível. Pode ainda ser empregada na fabricação de produtos químicos, banhos naturais e agentes filtrantes de óleos, assim como no beneficiamento do lixo urbano.

As acumulações de turfa se dão nas planícies de inundação mais desenvolvidas onde a relativa distância do canal hídrico evita o aporte de sedimentos inorgânicos, favorecendo o desenvolvimento de musgos e vegetais que se acumulam ao longo do tempo. Essas planícies (Q2a) são destacadas no mapa geológico e são áreas potenciais às ocorrências de turfa, como ilustra a **Figura 11** (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

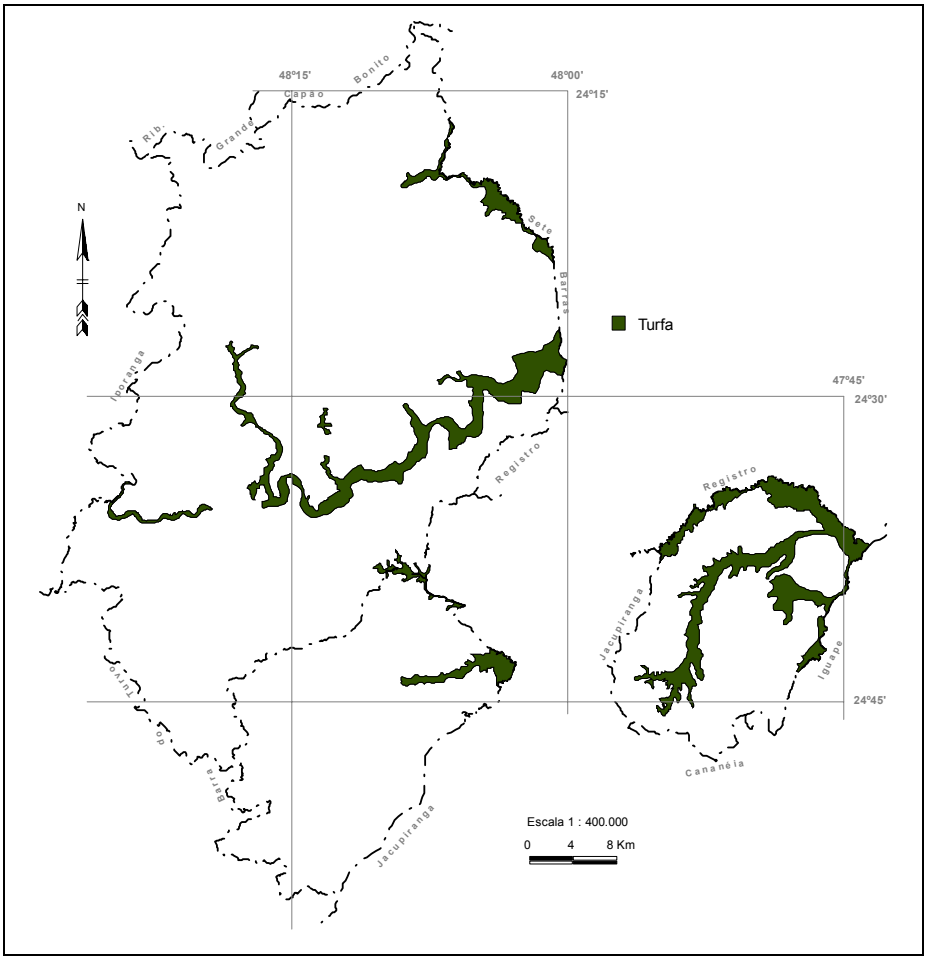


Figura 11 - Mapa de Potencial Geológico de turfa.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Além desses bens minerais, foram constatadas diversas ocorrências associadas às rochas alcalinas: garnierita (antiga lavra de minério de níquel, Ribeirão do Joelho – Cajati), magnetita, barita, feldspato, entre outros.

Em particular com relação ao níquel, a empresa Vale vem realizando intensas campanhas de pesquisa mineral na região, conforme se verifica nos processos existentes no DNPM. As tentativas de obtenção de informações mais precisas sobre estas investigações não foram profícuas seja em bibliografia sobre o tema ou mesmo contatos diretos com a equipe técnica da empresa. Informações indiretas obtidas de terceiros durante os trabalhos de campo na região indicam que a Vale vem intensificando a pesquisa sobre as reservas potenciais de níquel. Considerando-se a associação destas ocorrências com as rochas alcalinas, pode-se delinear a **Figura 12** sobre o potencial de níquel (vinculada ao **Mapa Geológico do Anexo A**).

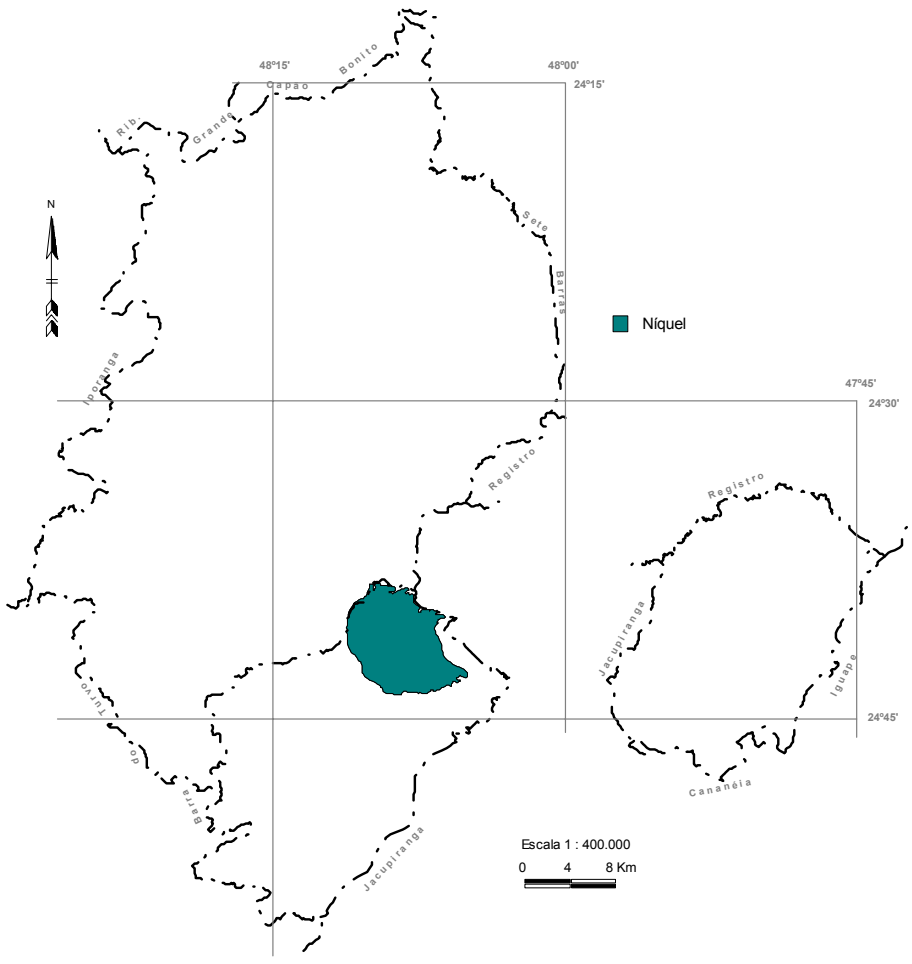


Figura 12 -Mapa de Potencial Geológico para níquel.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

O Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006) fornece o **Quadro 10**, referente à potencialidade mineral da região.

MUNICÍPIO	BEM MINERAL	RESERVAS			
		MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	LAVRÁVEL
CAJATI	Argilas	16.890.382 t	-	-	13.652.333 t
	Calcário	85.256.709 t	205.280.000 t	100.000.000 t	224.989.886 t
	Ferro	25.317.960 t	125.280.000 t	-	85.050.786 t
	Fosfato	1.520.552 t	6.890.400 t	-	4.644.025 t
ELDORADO	Feldspato, leucita e nefelina sienito	174.212 t	226.475 t	261.317 t	174.212 t
	Rochas para brita e cascalhos	1.008.216 t	672.144 t	-	1.008.216 t
PARIQUERA-AÇU	Rochas para brita e cascalhos	2.684.000 t	432.000 t	3.960.000 t	2.684.000 t
	Calcário	217.381 t	256.300 t	-	235.181 t

Quadro 10 - Bens minerais nos municípios em estudo.

6 LIMITAÇÕES NATURAIS E LEGAIS PARA A MINERAÇÃO

A mineração concorre com outras formas de uso e ocupação do solo inserindo-se no contexto geral das atividades econômicas estando submetida às limitações, regras e condições gerais de natureza legal e ambiental. Na região dos três municípios, a análise desenvolvida neste Parecer trata do estabelecimento do conhecimento básico sobre (1) o zoneamento institucional abrangendo as leis municipais, estaduais e federais, (2) a caracterização do uso e ocupação do solo por meio da interpretação de imagens de satélite e (3) o levantamento atualizado dos processos de direitos minerários incidentes.

6.1 Zoneamento Institucional

O Zoneamento Institucional trata do conjunto de disposições legais que definem áreas cujo acesso, usos e ocupação do solo estão sujeitos aos controles específicos ou, até mesmo, vedados. As duas modalidades principais são:

- Unidades de Conservação Ambiental;

- Leis de uso e ocupação do solo no âmbito municipal.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

6.1.1 Unidades de Conservação

Incluem-se nesse conjunto legal as unidades de conservação (UCs), incluindo os Parques Estaduais, Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Áreas de Tombamento e outras Áreas Especiais de Proteção que constituem graus diferenciados de restrição e podem determinar a presença ou impedimento da atividade de mineração.

De forma resumida, são comentadas as características de cada categoria de unidade de conservação e seus componentes, buscando-se identificar suas respectivas restrições legais para o uso do solo no que se refere à atividade de mineração, utilizando-se como referência os fundamentos que compõem o **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação** regulamentado pela Lei Federal 9.985 em 2000.

É preciso observar que o **Parque Estadual de Jacupiranga (PEJ)**, criado pelo Decreto-Lei Estadual 145 em 1969, é um dos maiores em extensão no Estado de São Paulo abrangendo parte dos municípios de Jacupiranga, Eldorado Paulista, Iporanga, Barra do Turvo, Cananéia e Cajati, sendo uma das maiores extensões de Mata Atlântica e ambientes associados do Estado. Com uma área aproximada de 150.000 ha, é formada por pequenas planícies, vales fluviais e um vasto conjunto serrano onde se localizam inúmeras cavernas. A Lei Estadual 12.810 de 21/02/08 altera *os* limites deste Parque ampliando sua área original, e conforme texto da Lei, *"atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências."* Desta forma, a análise e caracterização das unidades de conservação aqui comentadas já inclui as alterações estabelecidas na referida Lei.

(1) Parques Estaduais (PEs): Intervales (PEI), Campina do Encantado (PECE), Caverna do Diabo (PECD) e Rio Turvo (PERT).

PEI: Criado pelo Decreto Estadual 40.135 em 1995 a partir da Fazenda Intervales que era administrada pela Fundação Florestal desde 1987. O objetivo de sua criação deveu-se principalmente à necessidade de proteção de extensas áreas de mananciais, de sítios espeleológicos significativos e das encostas com alta declividade coberta pela Mata Atlântica na Serra do Paranapiacaba.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

PECE: A Lei Estadual 8.873 em 1994 criou o Parque Estadual Pariquera-Abaixo, que teve seu nome alterado para Parque Estadual da Campina do Encantado pela Lei Estadual 10.316 em 1999. Abrange áreas de terraços marinhos e planícies flúvio-lagunares acompanhando os rios em uma larga faixa que abrange cerca de 30% da área constantemente inundada; nestas áreas encontram-se grandes depósitos de turfa. Conta com 2.360 ha situados no município de Pariquera-Açu, na margem direita do Rio Ribeira de Iguape e ao norte da Serra da Momuna.

PECD: Criado pela alteração do PEJ, o artigo 5º da Lei 12.810/08 define o PECD com *"área de 40.219,66 ha (quarenta mil duzentos e dezenove hectares e sessenta e seis ares), inserida nos Municípios de Eldorado, Iporanga, Barra do Turvo e Cajati."*

PERT: Criado pela alteração do PEJ, o artigo 5º da Lei 12.810/08 define o PECD com *"área de 73.893,87 ha (setenta e três mil oitocentos e noventa e três hectares e oitenta e sete ares), inserido nos Municípios de Barra do Turvo, Cajati e Jacupiranga."*

Comentários sobre as Unidades de Conservação na categoria PE.

O Artigo 11 do SNUC que define Parque Nacional estabelece em seu parágrafo 4 que as unidades dessa categoria quando criadas pelo Estado são denominadas Parques Estaduais e também constituem unidades de **Proteção Integral**. Desta forma, valem as regras definidas pelo Sistema, de que os PEs têm como objetivo central a preservação de ecosistemas naturais de grande relevância ecológica possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Estabelece também que estas unidades são de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limítrofes serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei; apenas pesquisas científicas são possíveis, dependendo de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade. Ainda de acordo com IPT (1992), nos PEs *"são vedadas quaisquer obras de aterro, escavações, contenção de encostas ou atividades de correções, adubações ou recuperação de solos, e só serão permitidas quando previstas no Plano de Manejo, e deverão ser localizadas nas zonas de uso intensivo ou especial... A exploração de recursos naturais nos PEs é proibida pela Lei Federal 4.771 de 1965."*

Fica evidenciado que **nos PEs não são permitidas atividades de mineração.**

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

(2) Áreas de Proteção Ambiental (APAs e APPs), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDSs) e Zonas de Amortecimento (ZAs) : Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar (APA-SM), Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira (APA-QMR), Área de Proteção Ambiental do Planalto do Turvo (APA-PT), Área de Proteção Ambiental de Cajati (APA-C), Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Lavras (RDS-L), Zona de Amortecimento em Cajati (ZAC), Zona de Amortecimento em Eldorado (ZAE), e Áreas de Proteção Permanente de Mata Ciliar (APPs - MC).

APA-SM: O primeiro instrumento legal da formação desta APA é o Decreto Estadual 22.717 em 1984 que foi modificado pelo Decreto Estadual 43.651 em 1998, constituindo a maior expressão espacial do Estado de São Paulo, com a inserção de parte de onze municípios. A grande extensão e posição geográfica impõem uma conservação estratégica tornando-a um elo deste *continuum* biológico entre o PE da Serra do Mar e outras unidades de conservação do Vale do Ribeira.

APA-QMR, APA-PT e APA-C: Estabelecidas pela Lei Estadual 12.810/08 no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, possuem áreas totais respectivamente de: 64.625,04 ha (abrangendo os municípios de Iporanga, Barra do Turvo e Cajati), 2.721,27 ha (municípios de Barra do Turvo e Cajati) e 2.975,71 ha (município de Cajati). De acordo com o conteúdo do parágrafo 3º do Artigo 10 da referida Lei, nestas APAs *"o poder executivo promoverá o reordenamento territorial, dispondo sobre as medidas para o uso e ocupação do solo."*

RDS-L: Estabelecida pela Lei Estadual 12.810/08 no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, possue área total de 889,74 há no município de Cajati. De acordo com o conteúdo dos parágrafos 1º e 2º do Artigo 6 da referida Lei, nas RDSs:
***"§ 1º** - Após estudos que indiquem a capacidade de suporte das áreas referidas nos incisos I, III, IV e V deste artigo, bem como da retomada das áreas públicas irregularmente ocupadas, e da aquisição de eventuais áreas ocupadas, os setores responsáveis pela gestão e regularização fundiária das Unidades de Conservação poderão remanejar moradores tradicionais de glebas internas dos Parques Estaduais referidos no artigo 5º desta lei, para as áreas das Reservas de Desenvolvimento Sustentável - RDSs, objetivando o cumprimento das funções e os objetivos para os quais as unidades foram estabelecidas.*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

§ 2º - As atividades turísticas e outros usos afins, em áreas integrantes dos Parques Estaduais instituídos pelo artigo 5º desta lei, e situadas nas cabeceiras das bacias hidrográficas que abrangem as comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável - RDSs, serão definidos de forma conjunta com as associações comunitárias respectivas e o Conselho Consultivo da Unidade, previsto no § 3º do artigo 12 desta lei, assegurando-se às populações tradicionais a participação na gestão e repartição dos benefícios advindos do uso indireto dos recursos da área."

ZAC e ZAE: Estabelecidas pela Lei Estadual 12.810/08 no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, possuem áreas totais respectivamente de: 81,18 ha (município de Cajati) e 1.173,52 ha (município de Eldorado). De acordo com o conteúdo do parágrafo 1º do Artigo 5 da referida Lei, nas ZAs dos Parques *"os planos de manejo deverão ser elaborados no prazo de até 5 (cinco) anos a contar da data de publicação desta lei."*

APPs- MC

As APPs-MC são formações vegetais localizadas nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes que contribuem para a preservação do meio ambiente local. Estão classificadas na categoria de APPs pela Lei 4.771 em 1965 estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro. A Resolução CONAMA 303 em 2002 estabelece a largura da APP em função da largura do canal de drenagem ou o tipo do corpo de água.

- largura de 10 m do canal: 30 m em cada margem;
- largura de 10 a 50 m do canal: 50 m em cada margem;
- largura de 50 a 200 m do canal: 100 m em cada margem;
- lagos ou reservatórios em zonas rurais com menos de 20 ha: 50 m ao redor do espelho de água; e
- lagos ou reservatórios em zonas rurais com área a partir de 20 ha: 100 m ao redor do espelho de água.

Comentários sobre as Unidades de Conservação nas categorias: APA, RDS, ZA e APP

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

APAs são unidades de **Uso Sustentável** que de acordo com o SNUC *" o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais."* Ainda no Artigo 15 está estabelecido que *"A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais."* Nos parágrafos primeiro e segundo deste Artigo está complementado respectivamente que *"A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas"* e *"Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental."* Em IPT (1992), é observado que *"as APAs deverão ter sempre um zoneamento ecológico-econômico, que estabelecerá normas de uso, condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas, culturais e outras do local."* Outros comentários da publicação destacam que atividades de terraplenagem, mineração, dragagem e escavação têm necessidade de um licenciamento especial pela entidade administradora da área associados aos devidos estudos de impacto ambiental.

RDSs são unidades de **Uso Sustentável** que de acordo com o SNUC *"tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações"* e *"é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área"* e ainda *"o Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e corredores ecológicos, e será aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade. "*

As ZAs são definidas no inciso XVII do SNUC como sendo *"o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade."*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A categoria APP (no caso concernente à mata ciliar) não é contemplada nas modalidades estabelecidas pelo SNUC, mas, pelas características, podem ser agrupadas como similares às unidades de conservação de **Uso Sustentável,** pois permitem a convivência com atividade antrópica como a mineração, porém condicionada pela suscetibilidade ambiental característica das margens dos rios.

Diante das prerrogativas, pode-se concluir que **nas APAs, RDSs, ZAs e APPs-MC as atividades de mineração são permitidas de maneira controlada e condicionada pela vocação conservacionista destas unidades.** Algum grau de restrição poderá estar especificado na Lei que regulamenta, por exemplo, a institucionalização da APA ou das demais categorias das unidades de conservação.

(3) Áreas Naturais Tombadas da Serra do Mar e de Paranapiacaba (ANT-SM-P)

ANT-SM-P: Tombada pela Resolução 40 em 1985 do CONDEPHAAT, da Secretaria do Estado e da Cultura.

Comentários sobre a Unidade de categoria ANT

A Lei Federal 9.985 do SNUC **não inclui as ANTs** como categorias de unidades de conservação, seja como Unidades de **Proteção Integral** ou Unidades de **Uso Sustentável**.

Consultas realizadas quanto ao processo de tombamento pelo CONDEPHAAT no *site* da Secretaria de Estado da Cultura permitem destacar algumas informações importantes.

"O Tombamento significa um conjunto de ações realizadas pelo poder público com o objetivo de preservar, através da aplicação de legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental, e também de valor afetivo para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados."

"O Tombamento pode ser feito pela União através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, pelo Governo Estadual através do CONDEPHAAT - Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Arquitetônico do Estado ou pelas administrações municipais, utilizando leis específicas ou a legislação federal. No caso da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

cidade de São Paulo, o Tombamento é regido pelas Leis nº 10.032 de 27 de dezembro de 1985 e nº 10.236 de 16 de dezembro de 1986."

"O Tombamento pode ser aplicado a bens móveis e imóveis de interesse cultural ou ambiental, quais sejam: fotografias, livros, mobiliários, utensílios, obras de arte, edifícios, ruas, praças, cidades, regiões, florestas, cascatas, etc. Somente é aplicado a bens materiais de interesse para a preservação da memória coletiva."

No Decreto Estadual 20.955 de 1983, o Artigo 134 que trata sobre o processo de tombamento estabelece:

"Os bens tombados não poderão ser destruídos, demolidos, mutilados ou alterados, nem sem prévia autorização do Conselho, reparados, pintados ou restaurados, sob pena de multa a ser imposta pelo mesmo Conselho, de até 20% (vinte por cento) do respectivo valor, neste incluído o do terreno, se for o caso, e, sem prejuízo das demais sanções aplicáveis ao infrator."

IPT (1992) aborda a categoria de ANT. A definição apresentada na publicação é:

"Área que, pelos seus valores histórico, arqueológico, turístico ou científico, passa a sofrer restrições de uso que garantam a preservação de suas características, podendo ser instituída em terras públicas ou privada."

Quanto às características do tombamento:

"O tombamento não é uma forma de expropriação. Ao contrário, é uma forma de preservação que pretende compatibilizar a presença do proprietário com a proteção do bem, através da regulamentação de usos. É uma intervenção ordenadora do Estado na propriedade privada, limitativa do exercício de direitos de utilização."

Quanto aos objetos de interesse para preservação e tombamento:

"- paisagens naturais que se destacam tanto pela vegetação nativa e pela fauna – cujas espécies se acham em fase de extinção – como pelas suas características geomorfológicas, geológicas, pedológicas, hidrológicas e arqueológicas;

- paisagens de excepcional beleza que são de grande interesse ao desenvolvimento turístico."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Apesar das ANTs não constarem como categoria reconhecida de unidade de conservação pelo SNUC, pelas prerrogativas apresentadas acima, é usual que o tombamento represente um estágio que precede o status daquela área de interesse que será, no futuro, incluída em alguma categoria de unidade de conservação.

Portanto, **nas ANTs a atividade de mineração deverá ser conduzida de maneira controlada e condicionada pelas vocação conservacionista destas unidades.**

6.1.2 Leis de Uso e Ocupação

Para efeito de contextualização dos aspectos legais do uso e ocupação do solo, apresentamos alguns aspectos importantes extraídos de IPT (2007A) que trata dos **Planos Diretores Municipais (PDMs)** sob a ótica de uma integração regional estratégica e um breve relato dos levantamentos realizados nas Prefeituras da região em estudo.

Bases Legais

"A Constituição brasileira de 1988 conferiu aos municípios a oportunidade de avançar na condução de seu planejamento e gestão, a partir da disposição de Planos Diretores estabelecidos por leis orgânicas próprias e aprovados pela Câmara Municipal. Obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, o Plano Diretor deve ser o instrumento básico de política de desenvolvimento e de expansão urbana, com exigência de correlação de progresso econômico com a melhoria da qualidade de vida da população. Existem variações nos contextos estaduais. Como exemplo, a Constituição do Estado de São Paulo, em seu Artigo 181, capítulo II, estende essa necessidade para todos os municípios paulistas."

"De acordo com o Artigo 182 da Constituição, a política urbana é de responsabilidade do Poder Público Municipal, o qual deverá executá-la conforme diretrizes gerais previstas que foram consolidadas pela Lei Federal 10.257 em 2001. O instrumento básico da política urbana é o Plano Diretor Municipal (PDM), que deve traçar suas diretrizes específicas, sempre respeitando aquelas estabelecidas pelo Estatuto de Cidade."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Outros Aspectos Importantes

O tópico 4.1.2 reproduzido abaixo a partir da publicação citada detalha aspectos importantes sobre a Lei de uso, ocupação e parcelamento do solo.

"A legislação referente ao uso, ocupação e parcelamento do solo é um instrumento de planejamento municipal da política urbana que deve ser concebido considerando-se especialmente as diretrizes explicitadas no artigo 1º, inciso VI, do Estatuto das Cidades, que estabelece quesitos para a ordenação e o controle do uso do solo. Trata-se de legislação de caráter complementar ao Plano Diretor, na medida em que implementa parte das diretrizes urbanísticas nele contidas, as quais se propõe a disciplinar a questão relativa ao uso, ocupação e parcelamento do solo. É preciso cuidado para evitar situações conflitantes. Para tanto, essa legislação deverá estar em concordância com outros instrumentos correlacionados que já existam ou que venham a ser implantados no município e na região, a exemplo dos planos ambientais, dos planos viários, dos planos de desenvolvimento econômico e social, da instituição de unidades de conservação e de zonas especiais de interesse social, das operações consorciadas e de regularização fundiária."

Já o tópico 4.1.3 comenta sobre a necessidade do zoneamento territorial e ambiental no município.

"O ordenamento do território encontra-se entre os principais objetivos e desafios a alcançar na implementação de políticas municipais de desenvolvimento. Suas diretrizes básicas são geralmente formuladas no processo de planejamento municipal, particularmente durante a elaboração do Plano Diretor."

O tópico 6.2.8 da mesma publicação do IPT trata dos aspectos relativos aos recursos minerais sob a ótica de uma abordagem regional no sistema de planejamento e gestão que forneça subsídio aos PDMs. O modelo proposto é de um Programa Regional de Recursos Minerais e a recomendação é que preliminarmente um zoneamento mineral dos municípios integrados seja elaborado regionalmente, definindo-se as zonas preferenciais, zonas controladas e zonas bloqueadas para mineração. Desta forma, o aproveitamento dos recursos minerais existentes no município será garantido dentro dos preceitos do ordenamento territorial. Ainda de acordo com a publicação:

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

"O conhecimento do potencial mineral, principalmente daqueles necessários para atender às demandas municipais, contrabalançando com o comprometimento ambiental e socioeconômico, permitirá classificar os municípios em pelo menos três categorias:

a) municípios mineradores, quando, mercê de sua geologia, abrigam importantes depósitos minerais ou depósitos estrategicamente localizados em termos regionais;

b) municípios de consumo mineral primário sustentado, quando abrigam depósitos de minerais para atender a suas próprias demandas com relação aos programas de construção e manutenção das cidades;

c) municípios dependentes, quando seus territórios abrigam apenas parte dos depósitos minerais necessários ou quando seus depósitos estão total ou parcialmente comprometidos, de forma a prejudicar o abastecimento interno.

Cada uma das situações deverá ser contemplada no planejamento municipal, tendo em vista, que os recursos minerais são bens da União, a quem compete legislar privativamente sobre as jazidas, cujo aproveitamento é licenciado ambientalmente pelo Estado, mas que estão encravados nos territórios municipais, cuja gestão compete aos municípios."

O quadro geral demonstra a importância em haver integração dos estudos dirigidos ao planejamento mineral e ordenamento territorial da mineração regional nos PDMs e suas respectivas leis de uso do solo.

Levantamentos sobre o estágio atual dos PDMs

Os trabalhos realizados incluíram inúmeras reuniões nas Prefeituras dos três municípios que compõe a região em estudo. Os contatos com o poder público envolveram, em especial, os próprios Prefeitos e Secretários das pastas de Planejamento e de Obras destes municípios, com o suporte de pessoal técnico subordinado (engenheiros, agrimensores, técnicos de campo e setor administrativo). Constatou-se que todos os municípios mantêm trabalhos dirigidos à formulação dos seus PDMs. Verificou-se que Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu possuem Plano Diretor aprovado e em fase de aplicação. As Prefeituras disponibilizaram informações parciais que pudessem ser incorporadas ao estudo do zoneamento institucional. O IPT teve acesso apenas aos textos relativos aos planos diretores e leis que regulamentam o uso e parcelamento do

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

solo, mas não foram disponibilizados arquivos contendo mapas digitalizados destes territórios sobre zoneamento do uso do solo que poderiam ser diretamente incorporados ao zoneamento institucional elaborado neste Parecer. Os documentos disponibilizados são:

- Cajati: Apresentação do Plano Diretor na segunda Audiência Pública em 23/05/06 e Lei Municipal 849/07 que trata do Zoneamento, Uso e Ocupação do solo do município;
- Eldorado: Lei Municipal 688/06 que dispõe sobre o Plano Diretor do município; e
- Pariquera-Açu: Leis Municipais Complementares 22/08, 25/08 e 26/08 que tratam respectivamente da Instituição do Plano Diretor e Proposições de Desenvolvimento, Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, e Lei de Parcelamento do Solo do município.

Cajati

A Lei 849/07 estabelece nos Artigos 6, 7, 13 e 16 sobre o zoneamento do município:

"Art.6°- Entende-se por Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo, para efeito desta Lei, a divisão das áreas urbanas e rurais do Município em zonas ou setores de usos e ocupações distintos, segundo os critérios de usos predominantes e de aglutinação de usos afins e separação de usos conflitantes, objetivando a ordenação do território e o desenvolvimento urbano, seguindo critérios urbanísticos e ambientais desejáveis estabelecidos pelo Plano Diretor Municipal.

Art.7°- O zoneamento engloba tanto a zona urbana quanto a zona rural do Município de Cajati, conforme Mapa de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo em anexo, que faz parte integrante desta Lei.

ZR1 - Zona Residencial 1;
ZR2 - Zona Residencial 2;
ZR3 - Zona Residencial 3;
ZC - Zona Central;
ZI - Zona Industrial;
ZM - Zona Mista;
ZP - Zona de Parques;
ZPM - Zona Preferencial à Mineração;
ZInst – Zona Institucional;
ZCH - Zona de Chácaras;
ZRU - Zona Rural"

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

.
.
.

Art.13º - Fica determinada a Zona Preferencial à Mineração - ZPM.

.
.
.

Art.16º - Fica determinada a Zona Rural - ZRU como aquela correspondente às áreas com uso predominantemente agropecuário e extrativista sendo permitido o uso habitacional.

Parágrafo único - Para esta zona, ficam estabelecidas as seguintes diretrizes: I- incentivar os usos agropecuário, extrativista e industrialde médio e pequeno porte como de desenvolvimentoeconômico do Município;
II- evitar a consolidação dos demais usos dentro da zona;
III- propiciar incentivos para os imóveis que preservem fundos de vale, recuperem e conservem as formações vegetais relevantes;
IV- possibilitar a transferência de potencial construtivo nos imóveis de interesse ambiental;
V- recuperar áreas degradadas e/ou ocupadas por assentamentos habitacionais precários, promovendo o reassentamento de famílias, quando necessário;
VI- desenvolver programas visando à educação ambiental, proteção e reconstituição da mata ciliar;
VII- estimular o desenvolvimento de áreas de lazer ambiental e turísticas;
VIII- estimular a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural-RPPN, áreas conservadas voluntariamente e averbadas em Cartório."

Eldorado

A Lei 688/06 estabelece nos Artigos 9 e 17 sobre o zoneamento do município:

"Art. 9º - Para fins de ordenação do uso e ocupação do solo fica estabelecido o Zoneamento de todas as Áreas Urbanas do Município (perímetro urbano e dos seus distritos municipais). O Zoneamento será definido através de oito áreas sendo estas:

I- *Áreas de interesse comercial*

II- *Áreas de interesse residencial*

III- *Áreas de interesse misto*

IV- *Áreas de risco*

V- *Áreas de preservação*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

VI- *Áreas de expansão urbana*

VII- *Áreas especiais de interesse social*

VIII- *Áreas de interesse público*

..

Art. 17º - Estabelece-se para as áreas de Preservação Permanente:

I – que a finalidade destas áreas é a proteção do meio ambiente, e da qualidade de vida da população.

II – que essas áreas são destinadas à implantação de parques naturais, privilegiando a proteção dos recursos naturais, e a beleza cênica."

A referida Lei não faz menções específicas sobre qualquer aspecto relacionado à atividade de mineração.

Pariquera-Açu

A Lei Complementar 22/08 em seu Capítulo II estabelece o Macrozoneamento do município delimitando as seguintes macrozonas:

"I - MAT – Macrozona de Agricultura Tradicional ...

II - MAFLO – Macrozona de Incentivo à Floricultura ...

III – MAP – Macrozona de Proteção Ambiental – Parque Estadual Campina do Encantado..

IV – MABA – Macrozona de Desenvolvimento da Banana..

V – MURB – Macrozona Urbana..

VI – MAFRU – Macrozona de Incentivo à Fruticultura."

A Lei Complementar 25/08 em seu Artigo 11 complementa o zoneamento para fins de distribuição do adensamento e dos usos urbanos e rurais estabelecendo as seguintes zonas, *"passíveis de ser subdivididas em perímetros com diferentes restrições:*

ZR1 – Zona Residencial I;

ZR2 – Zona Residencial 2;

ZR3 – Zona Residencial 3;

ZC – Zona Central;

ZRAP – Zona Residencial de Alta Permeabilidade;

ZRE – Zona Residencial Especial;

ZCS – Zona de Comércio e Serviços;

ZI – Zona industrial;

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ZINST – Zona Institucional;

ZCON – Zona de Contenção;

ZPFV – Zona de Proteção de Fundo de Vale."

Nas reuniões realizadas com as Prefeituras Municipais, indagamos sobre alguma forma de restrição legal à mineração nos PDMs, e recebemos a informação dos interlocutores que não há qualquer menção específica restritiva ou limitante à atividade minerária. Pela análise dos documentos fornecidos por Cajati está estabelecida uma zona preferencial à mineração dentro da zona urbana, sendo que o Artigo 16 da Lei Municipal 849/07 determina que a zona rural deve ter uso predominantemente agropecuário ou extrativista, e portanto inclui a mineração como atividade prioritária. Em Eldorado e Pariquera-Açu, os respectivos PDMs ainda não levam em conta a atividade minerária. Os zoneamentos já estabelecidos nestes municípios não puderam ser incorporados nos mapas elaborados neste Parecer, pois não foi possível o acesso aos arquivos em meio digital que permitisse a inserção no zoneamento institucional ora obtido nos trabalhos do IPT; de qualquer modo, dado o caráter dinâmico dos estudos, esta inserção poderá ser conduzida no futuro.

A existência de unidades de conservação nos municípios componentes da área de estudo, instituídas no âmbito estadual, deverá se traduzir em aspectos impeditivos à mineração. As condições impostas pelas unidades de conservação estaduais, quando citadas nas respectivas leis que regulamentam o uso do solo, já estão detalhadas no item 6.1.1.

Com a finalidade de estabelecer o zoneamento institucional, assume-se que os PDMs e suas respectivas Leis de Uso e Ocupação do Solo de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu, apresentam **alguma restrição específica à atividade de mineração quando condicionadas à presença de unidades de conservação em seus territórios ou ainda de concentração urbana**, apesar de, na legislação municipal atual, não constar especificidades neste sentido.

O trabalho ora realizado pelo IPT fornecerá, às Prefeituras dos municípios que compõem a área em estudo, subsídios técnicos sobre os aspectos de ordenamento

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

territorial da mineração, e que poderão ser incorporados em seus respectivos PDMs e Leis Municipais correlatas.

6.1.3 Resultados do Zoneamento Institucional

De acordo com o conteúdo dos itens 6.1.1 e 6.1.2 está estabelecido o zoneamento institucional da região em estudo. O resultado encontra-se reunido no **Anexo B – Mapa do Zoneamento Institucional** apresentado na escala **1:150.000**. Nos rios da região, onde há atividade de mineração de areia por dragagem em leito, as **APPs-MCs** nas margens destes rios acompanham suas trajetórias, e não estão representadas no Mapa devido ao fator de escala. As regras específicas quanto à conservação ambiental nestas áreas foram comentadas no item 6.1.1.

6.2 Uso e ocupação do solo (cobertura de terras)

O **Mapa do Uso e Ocupação do Solo** (ou de **Cobertura de Terras**) é apresentado no **Anexo C** na escala **1:150.000**, e engloba todas as coberturas naturais e antrópicas existentes na região em estudo do Vale do Ribeira - Municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu. A caracterização do uso considera o conhecimento da utilização da terra pelo homem e a presença de vegetação natural, alterada ou não.

O método adotado para a elaboração do **Mapa de Uso e Cobertura das Terras** consistiu na aquisição, processamento e interpretação visual de imagem digital do sensor *Landsat-5/TM*, cena 220/77, de 25/08/2008, e do satélite *CBERS-2B* (*China-Brazil Earth Resources Satellite*), cenas 155/127 e 155/128, de 16/05/2008.. As cenas foram georreferenciadas e mosaicadas para proceder-se à digitalização das categorias de uso e cobertura das terras no programa *Spring 5.0.2*, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Câmara *et al*. 1996), para a elaboração do **Mapa de Uso e Ocupação** em formato digital (**Anexo C**).

A identificação das categorias de uso e cobertura existentes na área foi realizada a partir da interpretação da imagem de satélite e de observações de campo, as quais consistiram na verificação da interpretação preliminar da imagem de satélite na escala 1:150.000.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A identificação de cada categoria, considerando sua resposta espectral transformada em imagem, utiliza como parâmetros de individualização a tonalidade, a textura fotográfica, o porte da vegetação (presença de sombra lateral) e outros aspectos associados, tais como a presença de carreadores, estrutura e a forma das glebas, limites e outras evidências que fazem convergir para a melhor definição de cada categoria de uso e cobertura. Porém, entre a época da tomada das imagens e o levantamento de campo podem ter ocorrido mudanças nas categorias de uso e cobertura, principalmente em relação às áreas preparadas para plantio ou em pousio. A escala de mapeamento é compatível com os propósitos do projeto e da resolução da imagem, mas não permite contemplar toda a diversidade existente como pequenas propriedade ou glebas.

A **Figura 13** apresenta um exemplo da imagem do satélite Landsat-5, composição falsa cor das bandas 453, onde pode ser visualizada a atividade de mineração da Bunge, a cidade de Cajati e a rodovia BR-116.

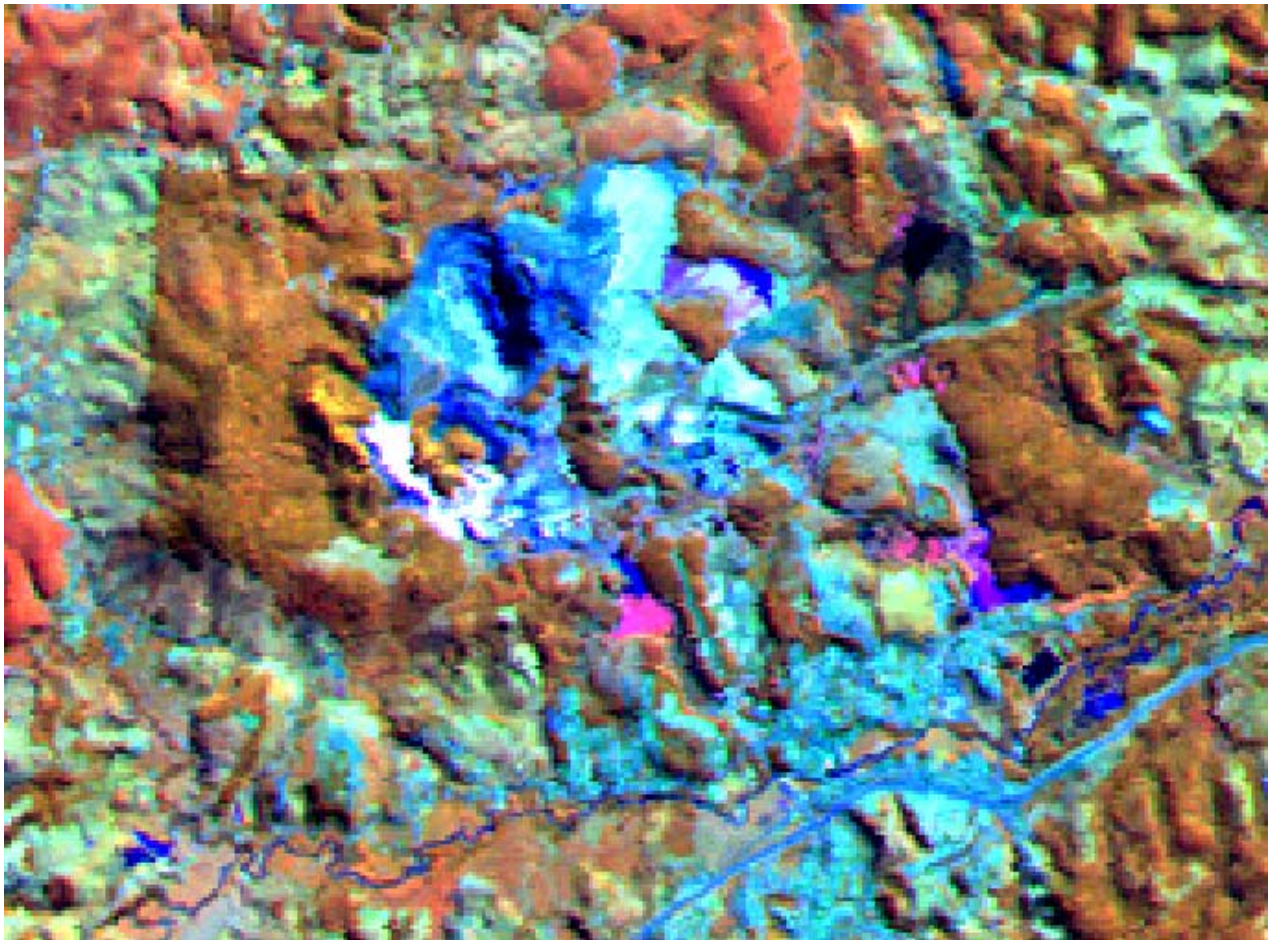


Figura 13 - Imagem obtida a partir do satélite Landsat-5 sobre a cidade de Cajati e a mineração da Bunge.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Elaborou-se uma legenda com 10 categorias de uso e cobertura, as quais convergiram para quatro grupos maiores em função do porte da vegetação. Os grupos e as categorias de uso e cobertura das terras, referenciados às suas respectivas áreas, estão apresentados nas Tabela 1 e Figura 14. A conceituação das categorias de uso e cobertura das terras, apresentadas a seguir, reproduz parcialmente trabalhos anteriores sobre o assunto, como IPT (1987). As definições foram originalmente extraídas de Serra Filho et al. (l974) e Chiarini et al. (1976).

Tabela 1 - Grupos e categorias de uso e cobertura das terras e respectivas áreas na região em estudo (municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu).

GRUPOS DE CATEGORIAS	CATEGORIAS DE USO E COBERTURA	ÁREA	
		Km²	%
Vegetação de porte alto a médio	Vegetação natural de porte arbóreo	1.301,13	52,59
	Vegetação natural degradada ou em recuperação	347,13	14,03
	Reflorestamento	5,73	0,23
Vegetação de porte médio a baixo	Bananicultura	149,50	6,04
	Teicultura	64,04	2,59
Vegetação de porte baixo a rasteiro	Áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico)	362,69	14,66
	Pastagens e campo antrópico	80,79	3,26
	Culturas temporárias	138,00	5,58
Outros usos	Espelhos d´água	1,08	0,04
	Mineração	5,83	0,24
	Área urbanizada não consolidada	1,64	0,07
	Área urbanizada consolidada	16,52	0,67
TOTAL		**2.474,08**	**100,00**

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

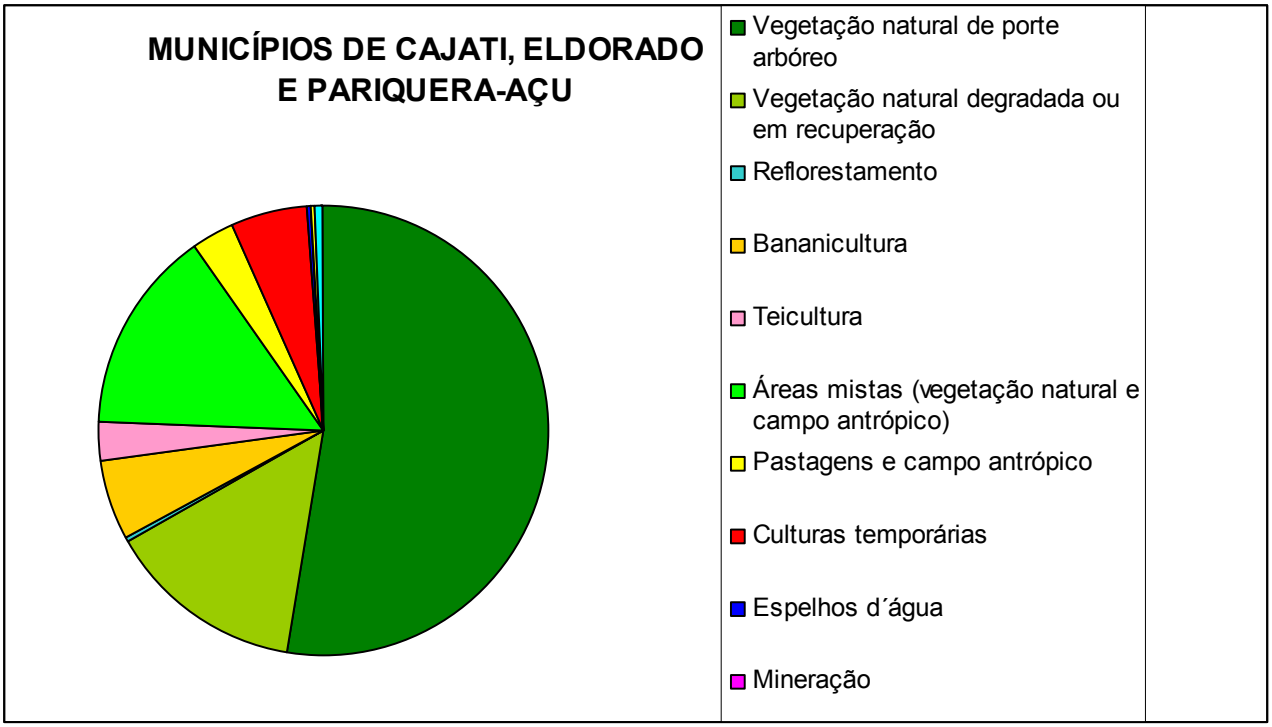


Figura 14- – Distribuição das categorias de Uso e Ocupação (cobertura das terras) na região em estudo do Vale do Ribeira.

6.2.1 Categorias de uso e cobertura das terras

Aqui são descritos os grupos de uso e cobertura das terras predominantes na área de estudo, agrupadas segundo o porte da vegetação.

Vegetação de porte alto a médio

Neste grupo estão incluídos a vegetação natural de porte arbóreo, a vegetação natural degradada ou em recuperação, e o reflorestamento.

Vegetação natural de porte arbóreo

Compreende as classes de cobertura vegetal natural de porte arbóreo como a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial), com os subtipos Montana, Submontana e Terras Baixas, e a transição entre Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista segundo o Mapa de Vegetação do Brasil, escala 1:5.000.000 (IBGE, 2004). A formação vegetal é integrada por grande riqueza de espécies, em três estratos distintos: a) estrato superior, relativamente pouco denso, formado por indivíduos de 15 a 20 m de altura; b) estrato intermediário, de alta densidade, com copas mais fechadas; e c)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

estrato inferior, constituído por arbustivos de até 3 m de altura. Ainda são enquadradas as populações de vegetação secundária pouco alterada, uma vez que, são raros os povoamentos florestais intactos no Estado de São Paulo.

Vegetação natural degradada ou em recuperação

A vegetação natural degradada ou em recuperação é a que sucede a derrubada seletiva das matas. As classes de vegetação nativa, aqui enquadradas, referem-se aos povoamentos de florestas naturais bastante alteradas ou em estado de regeneração bastante avançado. São constituídas por indivíduos lenhosos, árvores finas compactamente dispostas, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando desde porte arbustivo (médio/baixo) até arbóreo (médio/alto). Nesta categoria estão incluídas as capoeiras que representam áreas que sofreram intervenção antrópica para diversos fins. A predominância de arbustos é notória em meio a proporcionalmente poucos exemplares de maior porte, com razoável presença de cobertura por espécies rasteiras. Porções dessas áreas podem mostrar conjuntos de elementos mais representativos da mata original. As “matas-galeria” que acompanham os cursos de água também estão inclusas nessa categoria.

Reflorestamento

É caracterizado como formações florestais artificiais, disciplinadas e homogêneas, geralmente organizadas em talhões isolados em propriedades agrícolas. Ocorrem duas espécies principais: eucalipto e pinus.

Vegetação de porte médio a baixo

Neste grupo estão englobadas as culturas perenes como a bananicultura e a teicultura. As culturas perenes caracterizam-se pelo ciclo longo entre o plantio e a renovação dos talhões. A bananicultura e a teicultura (cultivo de chá) são culturas perenes individualizadas em função de sua representatividade em área.

Vegetação de porte baixo a rasteiro

Engloba as categorias denominadas de áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico), pastagens e campo antrópico e culturas temporárias.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Áreas mistas (vegetação natural com algum campo antrópico)

Essa categoria representa um estágio intermediário entre as categorias de vegetação natural degradada ou em recuperação e as pastagens e campo antrópico. A vegetação natural apresenta-se em pequenas porções espalhada pelas pastagens e campos antrópicos.

Pastagem e campo antrópico

Abrange pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevêm aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas exóticas. Os pastos sujos caracterizam-se como coberturas residuais baixas, até rasteiras, representadas por glebas aparentemente desprovidas de cuidados e com cobertura do solo variável. São áreas de pastagens abandonadas ou já cultivadas, onde ocorrem predominantemente espécies de porte baixo a rasteiro, formando os “pastos sujos” ou “samambaiais”. Os campos antrópicos são áreas de predomínio de gramíneas ou áreas que sofreram intervenção antrópica restrita, como aplainamento do terreno ou obras de engenharia de baixo impacto na paisagem.

Culturas temporárias

São culturas de ciclo vegetativo curto, anual. Aparecem como terra preparada para plantio, terrenos em pousio e culturas em desenvolvimento. As glebas geralmente apresentam estrutura em polígonos. Na área de estudo predominam os cultivos de milho, arroz, feijão, mandioca, etc.

Outros usos

Considera-se a existência de espelhos d´água e os usos antrópicos intensos identificando-se a mineração, área urbanizada não consolidada e área urbana consolidada.

- **Espelhos d´água**

Os espelhos d’água observáveis na escala de mapeamento são os reservatórios artificiais e os cursos d’água de maior ordem.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- **Mineração**

A área de mineração identificada no Anexo C corresponde à lavra de rocha fosfática na localidade denominada Morro da Mina (atual cava formada pela atividade contínua de lavra desde o início do século anterior) e seu entorno, onde se encontram as áreas de disposição de estéril e rejeito, instalações de tratamento, pilhas de produtos e subprodutos, etc. que é conduzida pelo grupo empresarial da Bunge no aproveitamento do carbonatito para fabricação de cimento e da apatita para a indústria de fertilizantes.

c) Áreas urbanizadas não consolidadas

Abrange as áreas em processo de ocupação, com densidade média a baixa, com infra-estrutura básica parcialmente instalada ou ausente.

d) Áreas urbanizadas consolidadas

Compreendem as áreas densamente ocupadas, com disponibilidade de infra-estrutura básica, equipamentos urbanos, atividades de comércio e serviços.

6.2 2 Distribuição das categorias de uso e ocupação das terras

O **Mapa de Uso e Ocupação (Cobertura das Terras) do Vale do Ribeira – Anexo C** sobre os Municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu mostra o predomínio do grupo de categorias de porte alto, com **1653,99 km^2** (**66,85%**), seguido do grupo de categorias de porte baixo a rasteiro, com **581,48 km^2** (**23,5%**). O grupo correspondente às categorias de porte médio ocupa **213,14 km^2** (**8,63%**), enquanto o grupo de categorias de usos antrópicos intensos ocupa **18,16 km^2** para áreas urbanas e **5,83 km^2** com a mineração (**0,24%**), havendo ainda **1,08 km^2** (**0,04%**) com espelhos d'água.

A vegetação natural de porte arbóreo é a categoria mais disseminada. Por ser uma região mais preservada da ação antrópica, essa categoria se faz tão presente, embora muitos problemas de devastação estejam ocorrendo nas áreas de maior atividade econômica. Verifica-se maior incidência da vegetação natural de porte arbóreo nas áreas, de relevo mais íngreme, e nos locais distantes dos aglomerados urbanos.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A vegetação natural degradada ou em recuperação acompanha a categoria anterior e se associa às categorias de ocupação que são indicativas de atividade econômica incipiente induzida pela ação antrópica.

O reflorestamento ocorre em glebas diminutas espalhadas na área de estudo.

A bananicultura é verificada principalmente no município de Cajati e ao longo dos principais cursos d´água, como o Rio Ribeira de Iguape, em áreas de baixos topográficos. A teicultura concentra-se no município de Pariquera-Açu.

As áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico) são comuns, concentrando-se próximas às atividades econômicas. São mais freqüentes nos municípios de Cajati e Eldorado, principalmente ao longo da rodovia BR-116 (Régis Bitencourt). As pastagens e campos antrópicos distribuem-se por toda a área dos municípios, próximas às atividades econômicas e principais rodovias.

As culturas temporárias localizam-se nas áreas de baixos topográficos, nas proximidades dos cursos d´água e rodovias.

A categoria espelho d´água apresenta-se representada por pequenas barragens úteis às atividades agrícolas, pastoris, mineração e pelos principais cursos d´água, como o Rio Ribeira de Iguape.

A mineração é identificada no uso e ocupação pela atividade da Bunge nas proximidades da cidade de Cajati.

A Área urbanizada não consolidada mostra-se nos entornos das principais aglomerações urbanas e em pequenas localidades, enquanto a categoria área urbanizada consolidada corresponde às aglomerações urbanas definidas como cidades e pequenas localidades.

6.3 Processos de direitos minerários incidentes na região em estudo

Utilizando-se do Cadastro Mineiro (http://www.dnpm.gov.br/sicom), compilou-se os processos de direitos minerários incidentes nos municípios que compõem a região de estudo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

O plano de informações ou base temática dos direitos minerários, estruturado a partir dos dados disponíveis do DNPM, apresenta falhas, sendo que algumas incongruências puderam ser identificadas por análise comparativa. São detectadas algumas falhas principais que precisariam ser sanadas pelo DNPM: erros na localização, desatualização de eventos e prazos, processos que já deveriam ter sido excluídos do Cadastro Mineiro e que continuam constando como existentes, processos pertencentes a outros municípios, superposições das áreas, etc. Os dados aqui apresentados foram submetidos a uma depuração, contudo podem persistir erros ainda não identificados que dependem de consultas ao DNPM. O dimensionamento do projeto não permite investigar em profundidade tais desvios, que poderão ser depurados em estágios de detalhamento posteriores.

O **Anexo D** reúne as **Tabelas D1 a D3** contendo os processos minerários incidentes na região (após correção das falhas identificadas no cadastro mineiro) respectivamente aos municípios de Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu. A data base de consulta ao cadastro é **15 de novembro de 2008.** As listagens do Cadastro corrigido apresentam o total de **118** processos distribuídos conforme indicado na **Tabela 2**.

Tabela 2 - Fase dos processos incidentes na região em estudo do Vale do Ribeira.

FASE	MUNICÍPIOS		
	CAJATI	ELDORADO	PARIQUERA-AÇU
RQPQ	8	13	7
AVPQ	13	22	15
RGLI	-	-	-
RQCL	2	10	1
CLAV	7	3	3
Outros	2	3	9
Total por Municipio	32	51	35
Total da Região	118		

RQPQ: Requerimento de Pesquisa
RQCL: Requerimento de Concessão de Lavra
RGLI : Regime de Licenciamento
AVPQ: Alvará de Pesquisa
CLAV: Concessão de Lavra
Outros: Situações diferenciadas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

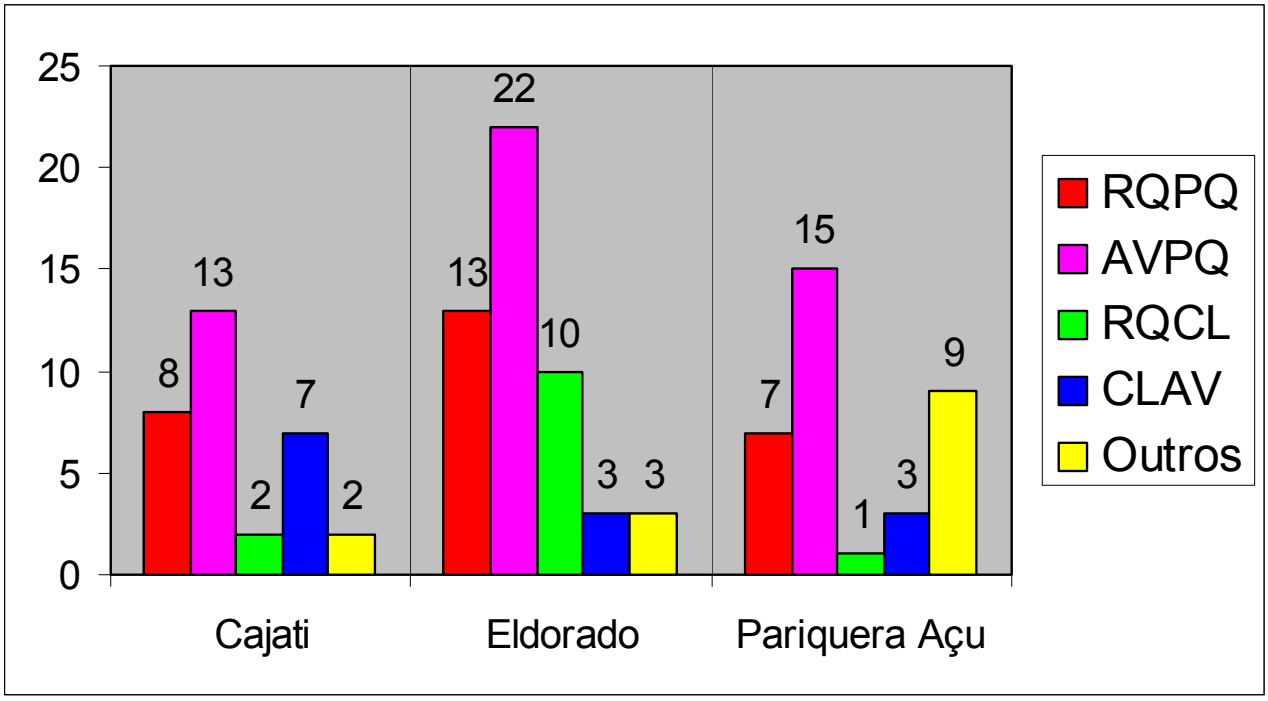
A distribuição espacial dos processos incidentes na região em estudo é apresentada nos **Anexos E** e **F** sendo:

Anexo E: Mapa dos Processos nas fases correspondentes à pesquisa para **RQPQ**, **AVPQ** e **Outros** (incluindo Área Livre, Registro de Extração, Requerimento de Licenciamento, Disponibilidade para Pesquisa, Disponibilidade para Lavra e Indefinido).

Anexo F: Mapa dos Processos nas fases correspondentes à pré-lavra ou **RQCL** (aprovação do Plano de Aproveitamento Econômico – **PAE**), e de lavra (fase suposta de mina em operação) para **CLAV**.

Não se identificou nenhum processo em fase de **RGLI** mas apenas na fase de Requerimento de Licenciamento que está agrupado na categoria **outros.**

A distribuição, por fases e substâncias minerais de interesse dos processos de direitos minerários incidentes na área em estudo estão representadas na **Figura 15** (atualização dos dados em **15/11/08**).



Data Base: 15/11/08

Figura 15 - Distribuição dos processos por fase nos municípios da região em estudo.

A **Tabela 3** apresenta a distribuição das áreas oneradas pelos processos de acordo com a fase em que se encontram.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 3 – Distribuição das áreas oneradas.

FASE DO PROCESSO	ÁREA TOTAL OCUPADA PELOS PROCESSOS (Ha)	% EM RELAÇÃO AO TOTAL ONERADO POR PROCESSOS	% EM RELAÇÃO À ÁREA DE ESTUDO
RQPQ	9.826,62	22,84 %	3,97 %
AVPQ	24.102,47	56,03 %	9,74 %
RQCL	1.264,28	2,94 %	0,51 %
CLAV	2.785,85	6,48 %	1,13 %
Outros	5.036,56	11,71 %	2,04 %
TOTAL	43.015,78	100,00 %	17,39 %

As áreas oneradas pelos processos inseridos na região correspondem a **43.015,78 ha** (equivalente a **17,39%** da área total regional).

7 FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO REGIONAL

Os **planos de informação** ou **bases temáticas** apresentadas nos itens anteriores permitem formular um **modelo de zoneamento minerário** para a região em estudo. O modelo elaborado neste Parecer pode servir como referência para políticas governamentais nas três esferas de poder e suas ações programadas, cujos objetivos sejam o planejamento e ordenamento territorial da mineração para estabelecer uma dinâmica de ocupação equilibrada e compatível com a vocação conservacionista deste território. Contudo, há que se observar que os resultados do zoneamento formulado poderão ser complementados posteriormente ou mesmo reavaliados em alguma de suas partes, à luz de novas informações que venham a ser incorporadas no futuro em conseqüência de eventos posteriores.

Dentre os planos de informação apresentados, as características da geologia local apontam grande potencial para a atividade de mineração, fato que se traduz, na prática, nos empreendimentos já instalados na região para algumas substâncias minerais, bem

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

como um grande número de processos minerários conforme resultados do item 6.3 e mapas apresentados nos **Anexos E** e **F**. Nos itens subseqüentes a este que elabora o modelo de zoneamento, há uma análise das características da atividade de mineração que demonstra a vocação regional dos municípios mineradores de Cajati e Eldorado, contendo importantes depósitos minerais ou depósitos estrategicamente localizados. Pariquera-Açu apresenta uma atividade minerária ainda incipiente, mas que poderá se ampliar no futuro devido ao potencial identificado para algumas substâncias minerais. Do ponto de vista do potencial geológico e de importância da mineração, não se identifica aspectos restritivos significativos; as restrições à atividade são impostas pelos outros planos de informação ou bases temáticas elaboradas. As classificações utilizadas são as **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPMs), Zonas Controladas para Mineração (ZCMs), e Zonas Bloqueadas para Mineração (ZBMs),** conforme fundamentação descrita no item 3.

7.1 Metodologia

O método utilizado para o modelo de zoneamento minerário foi estruturado, neste estudo específico, de acordo com o roteiro abaixo comentado.

- Utilizando-se as cartas temáticas “Zoneamento Institucional” e “Uso e Ocupação do Solo” é atribuída uma valoração de natureza qualitativa a cada espaço territorial delimitado nas cartas. Esta valoração representa um determinado grau de restrição ou de permissão à área para atividade minerária. A título de exemplo, tem-se:
  - na carta de “Uso e Ocupação do Solo”, aos espaços cultura, pastagens e campos antrópicos, foi atribuído o “valor” **ZPM** - significa dizer que, nestes locais, a atividade de mineração é permitida sem restrições.
  - na carta do “Zoneamento Institucional”, recorrendo-se às legislações pertinentes, são atribuídos “valores” que determinam uma **ZPM**, uma **ZCM** ou uma **ZBM,** dependendo do tipo de unidade de conservação e sua natureza limitante para a mineração.
- O segundo estágio consiste na alimentação destes dados nos recursos do *software MapInfo* com os atributos de cada espaço delimitado nas cartas citadas. O *Mapinfo* realiza a integração dos dados e gera uma terceira carta, criando polígonos de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d’água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

interseção entre os dois mapas. O *software* indica os atributos de cada uma das cartas temáticas a cada polígono criado.

Como exemplo, uma região classificada como **ZPM**, na carta de **Uso e Ocupação do Solo** que no cruzamento ficou inserida em uma região classificada como **ZCM** na carta de **Zoneamento Institucional** recebe, finalmente, o atributo **ZCM**, por ser **o atributo mais restritivo entre ambos**.

7.2 Atributos das áreas constantes nas cartas temáticas

A atribuição de valores representativos da classificação das áreas que compõe a região em estudo segue a metodologia descrita no item anterior.

7.2.1 Uso e ocupação do solo

As categorias descritas no item 6.2 referente ao Uso e Ocupação do Solo foram agrupadas e classificadas nas três categorias de zoneamento.

Mineração

Devido ao fator de escala, apenas as atividades do Morro da Mina (cava, áreas de disposição de estéril e de rejeito, e demais instalações) estão identificadas no Mapa de Uso e Ocupação (**Anexo C**). As demais instalações ou minas ocupam áreas operacionais em espaço territorial muito reduzido ou são confundidas com campos antrópicos quando comparados com as demais formas de uso e ocupação. Estas áreas devem ser consideradas como **ZPMs** e estão sempre inseridas nos processos de direitos minerários correspondentes.

Para fins de obtenção do modelo de zoneamento, considerou-se também as informações advindas dos Mapas de Processos Minerários e Tabelas correlatas (**Anexos D, E e F**) que permitiriam, em tese, identificar poligonais correspondentes ao estágio operacional das minerações e suas localizações. Porém, fica a ressalva de que há limitações neste procedimento, devido às falhas do sistema do cadastro mineiro, conforme está comentado no item 6.3. Outros meios de identificação do uso do solo para a mineração são os dados obtidos nas verificações de campo sobre locais de operação. Em princípio, áreas ocupadas por empreendimentos minerários já instalados, em operação, em pré-operação, ou em estágio de fechamento da mina, são típicas de uso do

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

solo com vocação fortemente dirigida à atividade minerária e devem ser priorizadas para tal finalidade, tendo-se em conta as condicionantes locais.

A análise mais aprofundada das características destas minas, bem como suas localizações georreferenciadas advindas dos trabalhos de campo, compõem o próximo **item 8** deste Parecer. Há ainda porções, da região de estudo, cobertas por processos em diferentes fases que indicam o interesse pela atividade mineral, apesar de ainda não constituírem minas em operação.

A associação destas informações, permitiu estabelecer as áreas correspondentes às **Zonas Preferenciais para Mineração (ZPMs)** como aquelas que já apresentam atividades implantadas, em conjugação com as demais ainda em fase de pesquisa, conforme dados advindos dos **Anexos D, E** e **F**. Etapas posteriores de detalhamento deste trabalho poderão confirmar a sua pertinência, ou contribuir para uma reavaliação das áreas estabelecidas, caso novas condições ou dados mais precisos sejam revelados para esta variável. As **Zonas Preferências de Mineração** assim estabelecidas recebem o atributo **ZPM0**, pois constituem a **base de integração com as demais categorias de uso do solo**, de modo que, quando são confrontadas na primeira integração temática, vale o critério de maior restrição, ou seja, uma área **ZPM0** pode ser transformada para o atributo **ZCM**. Esta condição ocorre, por exemplo, quando há intersecção entre as áreas com vocação para atividade mineral, e as áreas identificadas com vegetação natural ou com reflorestamento.

Vegetação natural

Nas áreas cobertas por vegetação natural de porte arbóreo, a atividade de mineração é permitida. A restrição considerada para estas áreas é que a supressão da vegetação, independentemente de seu estágio de regeneração, somente pode ser feita com autorização do órgão competente (DEPRN e, em alguns casos, do IBAMA). Deve-se observar, ainda, a existência (ou não) de áreas de reserva legal. Aqui estão agrupadas as categorias de **vegetação natural de porte arbóreo** e **vegetação natural degradada ou em recuperação** identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. Áreas cobertas por vegetação natural são **Zonas Controladas para Mineração** recebendo a atributo **ZCM1**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Reflorestamento

Os **reflorestamentos** são áreas onde normalmente ocorre a exploração comercial de recursos florestais e, portanto, possuem valor econômico para os proprietários da terra e para os arrendatários, se for o caso. Nestas áreas, a implantação e operação de outra atividade dependem de um acordo prévio com o proprietário e/ou com o arrendatário. Estas áreas são, portanto, **Zonas Controladas para Mineração** recebendo a atributo **ZCM2**.

Culturas

As áreas com culturas sejam perenes ou temporárias, não caracterizam na região áreas de potencial conflito ou disputa com a mineração pelo uso do solo. Observa-se que culturas extensivas, como a banana, convivem com a mineração há décadas, e não se constatou problemas, ou de convivência, ou por alguma determinação na esfera do poder municipal, que representassem aspectos de favorecimento a uma das atividades em detrimento da outra. Aqui estão agrupadas a **bananicultura**, a **teicultura** e as **culturas temporárias** identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. Estas áreas são atribuídas como **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo a atributo **ZPM3**.

Pastagem e campos antrópicos

Trata-se de áreas que não apresentam restrições ou proibições de caráter relevante. Aqui estão agrupadas as áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico) e as pastagens e campo antrópico identificadas pelo Mapa de Uso e Ocupação. A atribuição é de **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo o atributo **ZPM4**.

Áreas urbanizadas

Em tese, leis estaduais ou municipais que disciplinem o uso e ocupação do solo não podem impedir o preceito constitucional de acesso aos recursos minerais, que são bens da União, salvo leis que se refiram à criação de unidades de conservação, obedecidas as regras estabelecidas no SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Os recursos minerais somente podem ser aproveitados considerando-se o interesse nacional e, dependendo de sua importância econômica podem ser lavrados em

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ambientes urbanos, cotejando-se os resultados financeiros da extração mineral com os custos de mitigação e remediação dos impactos ambientais e de vizinhança, prevalecendo o de maior importância socioeconômica. Inúmeros são os casos de mineração convivendo com o ambiente urbano, notadamente minas subterrâneas de minerais nobres, minerações por dissolução de sais em camadas profundas e aproveitamento de águas minerais. Por tais razões é sempre recomendável que as leis de uso e ocupação do solo se amparem em conhecimento do meio físico evitando a esterilização de importantes jazidas e infindáveis demandas jurídicas.

No caso em estudo, em principio, não existem impedimentos para a instalação de empreendimentos minerários em áreas urbanizadas, com exceção dos espaços que tenham sido prévia e comprovadamente destinados aos assentamentos urbanos e não permitem qualquer outra atividade, e que em fase posterior deverão ser objeto de detalhamento. Nesta condição estão agrupadas as áreas urbanas consolidadas e as não consolidadas identificadas no **Anexo C** (Mapa de Uso e Ocupação).

Em Cajati, o PDM e a Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelecem um zoneamento da área urbana que condicionam a mineração, e cujos atributos serão considerados no próximo item deste Parecer que trata do zoneamento institucional.

Em Eldorado e Pariquera-Açu nas leis municipais não há restrições específicas à atividade de mineração em áreas urbanizadas, o que pressupõe uma convivência normal e equilibrada. Desta forma, a classificação destas áreas urbanizadas é de **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM5**.

Um detalhamento futuro do zoneamento formulado, em que se identifiquem **(1)** espaços destinados previamente aos assentamentos urbanos, ou eventuais conflitos e disputas pelo uso do solo com comunidades locais, ou **(2)** espaços urbanos que venham a ser priorizados para a garantia da atividade de extração mineral; poderá indicar, respectivamente, a necessidade de reclassificação de parte destas áreas para **ZBMs** ou **ZPMs**.

A **Tabela 4** resume os atributos para as áreas identificadas e categorizadas de uso do solo.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 3 – Categorias do uso do solo e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.

ÁREAS COM VOCAÇÃO PARA A MINERAÇÃO → ZPM0				
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Vegetação natural	Reflorestamento	Culturas	Pastagens e campos antrópicos	Áreas urbanizadas
ZCM1	ZCM2	ZPM3	ZPM4	ZCM5

7.2.2 Zoneamento Institucional

As considerações e análise que compõem o item 6.1 sobre o Zoneamento Institucional orientam a atribuição de valores para efeito do zoneamento.

Parques Estaduais (PEs): Intervales (PEI), Campina do Encantado (PECE), Caverna do Diabo (PECD) e Rio Turvo (PERT).

Áreas onde a atividade de mineração não é permitida, ou seja, **Zonas Bloqueadas para Mineração** recebendo o atributo **ZBM6**.

Áreas de Proteção Ambiental (APAs e APPs), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDSs) e Zonas de Amortecimento (ZAs) : Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra do Mar (APA-SM), Área de Proteção Ambiental Quilombos do Médio Ribeira (APA-QMR), Área de Proteção Ambiental do Planalto do Turvo (APA-PT), Área de Proteção Ambiental de Cajati (APA-C), Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Lavras (RDS-L), Zona de Amortecimento em Cajati (ZAC), Zona de Amortecimento em Eldorado (ZAE), e Áreas de Proteção Permanente de Mata Ciliar (APPs - MC).

Áreas onde a atividade de mineração é permitida de forma condicionada pela suscetibilidade do ambiente local ou vocação conservacionista destas unidades caracterizando **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM7**.

Áreas Naturais Tombadas (ANTs) da Serra do Mar e de Paranapiacaba (ANT-SM-P)

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Áreas onde a atividade de mineração é permitida de forma condicionada pela suscetibilidade do ambiente local ou vocação conservacionista destas unidades caracterizando **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM8**.

PDMs e Leis de Uso e Ocupação do Solo

Cajati

A legislação municipal em Cajati já apresenta alguma restrição relevante para a atividade de mineração. como referência os aspectos já comentados neste Parecer sobre a existência de mineração em áreas urbanizadas, e o resultado do zoneamento deste município estabelecido pelo Plano Diretor Municipal, as categorias, para efeito do modelo de zoneamento ficam assim estabelecidas:

- **Zonas Central, Institucional e de Parques (ZC, ZI e ZPs),** : Áreas onde a atividade de mineração não é permitida caracterizando **Zonas Bloqueadas para a Mineração** recebendo o atributo **ZBM9**.

- **Zonas Residenciais 1, 2 e 3 e Chácaras (ZRs e ZChs)**: áreas onde a atividade de mineração pode existir de forma condicionada à suscetibilidade do ambiente local, forma e intensidade da ocupação caracterizando **Zonas Controladas de Mineração** recebendo o atributo **ZCM10**.

- **Zonas Industrial, Preferencial à Mineração, Mista e Rural (ZInd, ZMin, ZM e ZRur)**: Não há restrição relevante para a atividade de mineração caracterizando áreas determinantes de **Zonas Preferenciais para Mineração** recebendo o atributo **ZPM 11**.

Eldorado e Pariquera-Açu

Os respectivos PDMs e leis de uso e ocupação não fazem menção à atividade de mineração. Os zoneamentos já estabelecidos não foram obtidos em meio digital que permitisse suas incorporações no processo de integração pelo *Mapinfo*. Em ambos os municípios, consideraram-se como zonas urbanas e zonas rurais aquelas que são identificadas em cada categoria na interpretação das imagens sintetizadas no Anexo C (Mapa de Uso e Ocupação), estabelecendo-se então como **Zonas Controladas para Mineração** as urbanas, e **Zonas Preferenciais para Mineração** as rurais, recebendo os respectivos atributos:

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- Zonas Urbana (ZU) e Rural (ZR) em Eldorado: ZCM 12 e ZPM 13.

- Zonas Urbana (ZU) e Rural (ZR) em Pariquera-Açu: ZCM 14 e ZPM 15.

Os atributos assim considerados para a base temática do Zoneamento Institucional têm numeração de **6** a **15** conforme sintetizado na **Tabela 5**.

Tabela 4 – Categorias do zoneamento institucional e respectivos atributos referentes ao zoneamento minerário.

ZONEAMENTO INSTITUCIONAL		
(6)	PEs	ZBM6
(7)	APAs e APPs	ZCM7
(8)	ANTs	ZCM8
(9)	ZC, ZI e ZPs (Cajati)	ZBM9
(10)	ZRs e ZChs (Cajati)	ZCM10
(11)	ZInd, ZMin, ZM e ZRur (Cajati)	ZPM11
(12)	ZU (Eldorado)	ZCM12
(13)	ZR (Eldorado)	ZPM13
(14)	ZU (Pariquera-Açu)	ZCM14
(15)	ZR (Pariquera-Açu)	ZPM15

Na segunda integração, envolvendo agora a temática do Zoneamento Institucional, nova valoração restritiva poderá ocorrer para o zoneamento minerário, seja de **ZPM** para **ZCM**, ou ainda de **ZCM** (advinda da primeira integração) para **ZBM**; por exemplo, se a área com vocação minerária estiver localizada dentro de um parque estadual ou de uma estação ecológica.

7.3 Resultado da Integração das Bases Temáticas

O *software* utilizado (*MapInfo*) identifica o valor atribuído a cada um dos espaços (**ZPM**, **ZCM** ou **ZBM**) dos planos de informação advindos dos processos de direitos minerários, da carta de uso do solo e da carta do zoneamento institucional, e integra os dados. A título de exemplo, considere-se uma área **ZPM0** que na primeira integração transforma-se em **ZCM1** (área com vegetação natural), e na segunda integração transforma-se em **ZBM7**, ou seja, encontra-se dentro de um Parque Estadual recebendo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

finalmente a categoria de **ZBM** ou **Área Bloqueada para a Mineração** de acordo com o esquema representativo:

ZPM0 integrado a **ZCM1** → **ZCM1**
ZCM1 integrado a **ZBM7** → **ZBM7** → **ZBM (atributo final)**

Este procedimento é similar para as demais alternativas na composição do modelo de zoneamento minerário para a região em estudo.

O resultado obtido da integração das bases temáticas pelo método utilizado compõe o **Mapa do Zoneamento Minerário** apresentado no **Anexo G**.

7.4 Análise quantitativa dos resultados do modelo de zoneamento minerário

Os resultados do modelo de zoneamento obtido servem como referencial para análises quantitativas sob diversas formas. Apresenta-se uma análise fundamental simplificada para indicar a situação geral obtida.

Distribuição do zoneamento minerário na região em estudo

As três categorias que compõem o zoneamento obtido estão distribuídas pela região conforme os valores:

ZPM: 56.699,88 ha → 22,92 % da região

ZCM: 138.426,77 ha → 55,95 % da região

ZBM: 52.266,27 ha → 21,13 % da região

Distribuição das fases dos processos pelo zoneamento minerário obtido

As áreas oneradas por diferentes fases dos processos de diretos minerários, ou de expectativa de direitos, se distribuem nas três categorias conforme apresentado na **Tabela 6** e reproduzido no gráfico da **Figura 16**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 5 - Distribuição das áreas oneradas no modelo de zoneamento minerário obtido.

FASES DOS PROCESSOS	ÁREAS ONERADAS (ha)	DISTRIBUIÇÃO NO ZONEAMENTO	
RQPQ	9.826,62	ZBM	01,12 %
		ZCM	55,48 %
		ZPM	43,40 %
AVPQ	24.102,47	ZBM	06,56 %
		ZCM	46,00 %
		ZPM	47,44 %
RQCL	1.264,28	ZBM	00,00 %
		ZCM	47,26 %
		ZPM	52,74 %
CLAV	2.785,85	ZBM	04,02 %
		ZCM	33,84 %
		ZPM	62,15 %
Outros	5.036,56	ZBM	24,31 %
		ZCM	33,47 %
		ZPM	42,22 %
Total dos Processos	43.015,79	ZBM	07,04 %
		ZCM	45,95 %
		ZPM	47,01 %

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

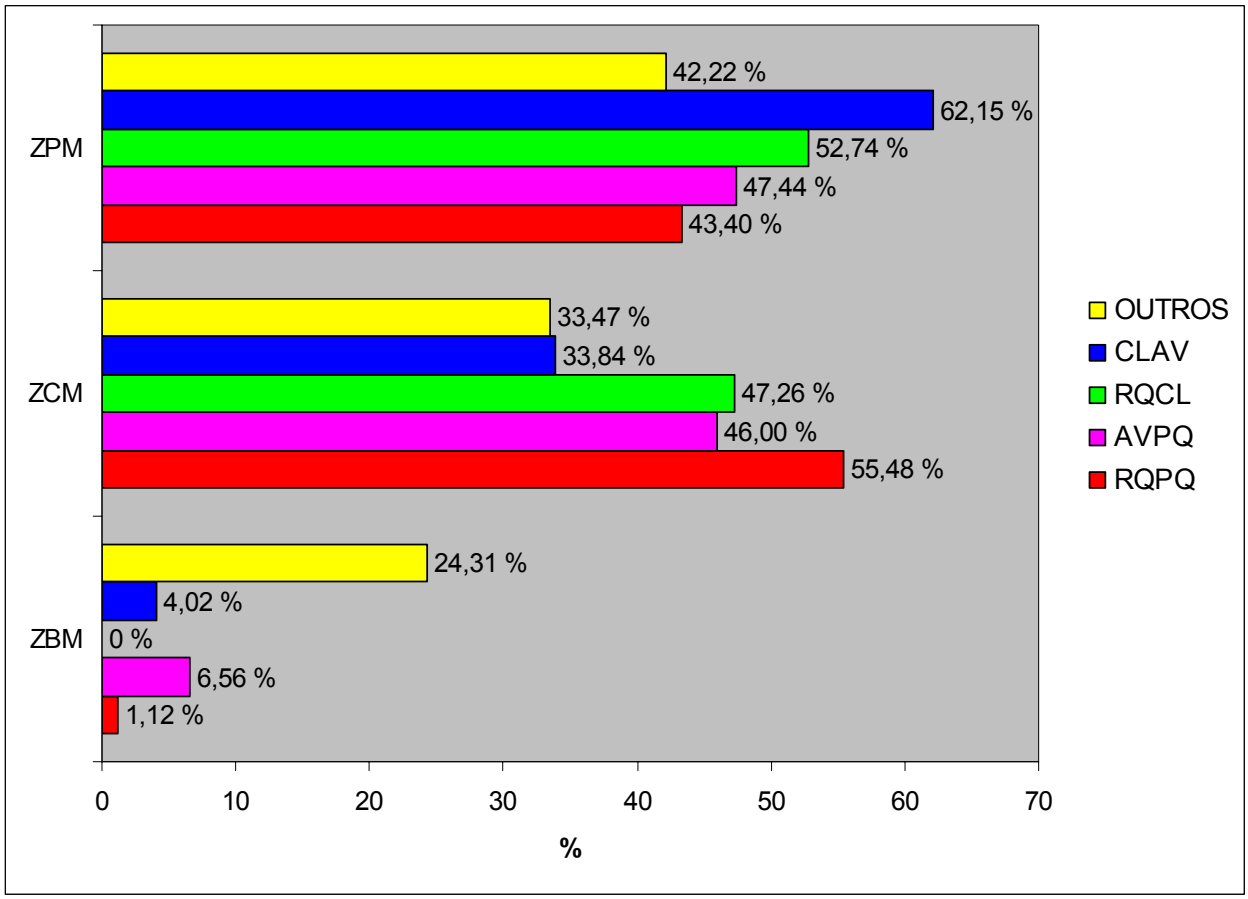


Figura 16 - Distribuição dos processos DNPM na região em estudo do Vale do Ribeira, em relação ao Zoneamento Minerário.

O **Anexo H** apresenta a localização geral dos processos do DNPM (conforme **Anexos E** e **F**) em relação ao **modelo de zoneamento minerário** obtido (apresentado no **Anexo G**).

8 CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA

A atividade de mineração nos municípios que compõem a região em estudo está essencialmente dirigida às substâncias minerais: areia para o mercado da construção civil e fabricação de cimento; rochas calcárias para fabricação de cimento; rochas fosfáticas para a indústria de fertilizantes; argila para produção de cimento e uso nas olarias na fabricação de tijolos maciços; e cascalhos e saibros utilizados na manutenção de estradas vicinais.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

O levantamento das informações e dados técnicos sobre as características da atividade produtiva envolveu trabalhos de campo com visita aos empreendimentos ativos e também àqueles que se encontram paralisados temporariamente ou já desativados. No momento atual, não foram identificadas áreas representativas de expansão imediata da produção. Os trabalhos foram conduzidos com o acompanhamento de técnicos e engenheiros das empresas responsáveis pela atividade produtiva, e em alguns casos, tivemos a oportunidade de conversar com os próprios proprietários dos empreendimentos. Foram realizadas reuniões nos escritórios destas empresas visando esclarecer e complementar as observações de campo e os dados gerais coletados, relativos tanto à produção atual, quanto às tendências futuras que apresentem alguma relevância para fins de zoneamento da atividade. Na investigação das informações buscou-se avaliar as especificidades das condições locais quanto às principais variáveis de interesse para caracterização da produção, bem como dos aspectos e dimensionamentos relacionados à ocupação territorial dos empreendimentos. Os dados assim obtidos dão suporte à análise das características das atividades de mineração instaladas nesta região do Vale do Ribeira.

8.1 Localização

Os trabalhos de localização foram conduzidos em todo o território, e os resultados do levantamento encontram-se reunidos nas **Tabelas 7 e 8,** para a composição do **Anexo I** contendo o **Mapa da Localização das Atividades de Mineração no Modelo de Zoneamento Minerário**, obtido para a região. A **Tabela 7** refere-se às instalações dos empreendimentos vinculados à atividade minerária, onde também se identifica a situação atual e seu respectivo atributo: **A** (**ativo)** quando se encontra em plena operação; **pO** (**pré-operação**) para a situação de preparação ou retomada das operações produtivas; e **D** (**desativado)** quando não se identifica a possibilidade de que aquele local volte a operar novamente. O **nome de identificação do empreendimento** é aquele pelo qual a área operacional ou empresa é usualmente reconhecida, e não necessariamente sua razão social. O Porto de Areia Silva localiza-se em Registro na divisa com Pariquera-Açu, mas realiza a maior parte das operações de dragagem neste município.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Tabela 6 – Localização e situação atual das instalações dos empreendimentos da atividade de mineração.

NOME USUAL	Nº	SUBSTÂNCIA MINERAL	MUNICÍPIO	COORDENADA UTM(E)	COORDENADA UTM(N)	SITUAÇÃO ATUAL	ATRIBUTO
Morro da Mina (1) (Serrana)	1	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	790010	7264691	Ativo	A
Morro da Mina (2) (Serrana)	2	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	790181	7265245	Ativo	A
Morro da Mina (3) (Serrana)	3	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	790856	7265398	Ativo	A
Morro da Mina (4) (Serrana)	4	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	789536	7264748	Ativo	A
Morro da Mina (5) (Serrana)	5	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	791858	7262291	Ativo	A
Cimpor	6	argila	Cajati	794584	7264289	Ativo	A
Cimpor	7	argila	Cajati	794700	7263769	Desativada	D
Cimpor	8	argila	Cajati	794200	7262316	Desativada	D
Porto São Sebastião	9	areia	Eldorado	799595	7287356	Ativo	A
Olaria do Silvio	10	argila	Eldorado	802586	7292536	pré-Operação	pO
Pedreira Três Lobinhos	11	brita	Eldorado	775417	7276018	Desativada	A
Mina da CPRM (6)	12	ouro	Eldorado	774183	7287793	Desativada	D
Mina da CPRM (7)	13	ouro	Eldorado	774715	7285972	Desativada	D
Pedreira Fazenda Morangaba(8)	14	brita	Eldorado	791843	7279737	Desativada	D
Pedreira Fazenda Morangaba(9)	15	brita	Eldorado	792322	7279737	Desativada	D
Pedreira Luiz Vícaro	16	brita	Pariquera-Açu	212521	7262767	Desativada	D
Porto Capinzal	17	areia	Registro/ Pariquera-Açu	208791	7277136	Ativo	A
Olaria Constantino Amoroso	18	argila	Pariquera-Açu	209644	7264237	Ativa	A
Total →	**10A + 1pO + 7D = 18 Instalações ou Áreas de Mineração**						

Morro de Mina (atualmente, lavra em cava) → (1) Instalações de britagem; (2) Interior da cava; (3) Pilha de estéril leste; (4) Pilha de estéril oeste; (5) Instalações de tratamento do minério.
Mina da CPRM → (6) cava que se tornou lagoa; (7) área de pesquisa.
Pedreira Fazenda Morangaba → (8) Área de lavra; (9) Instalações de beneficiamento.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

A **Tabela 8** reúne os locais de extração de cascalho para obras de manutenção de vias e estradas vicinais ou para material de empréstimo no uso em obras civis. Na prática, estas áreas de extração são normalmente destinadas a ambos os propósitos, dependendo da necessidade e da demanda por material, para uma ou outra finalidade. As cascalheiras ou áreas de empréstimo estão identificadas por um nome usual atribuído à área de extração com numeração antecedida pela letra **C** (cascalheira) e um **número em ordem crescente seguido de um atributo: A (ativa)**, **P (paralisada)** e **D (desativada).** Esta nomenclatura visa diferenciá-las em relação às instalações de mineração convencional. Todas as cascalheiras constituem áreas de extração que aproveitam rocha ou solo em diferentes estágios de alteração contendo seixos de maior dimensão e saibros areno-argilosos. Para o desenvolvimento dos trabalhos de campo, houve a necessidade de acompanhamento de um técnico da prefeitura para localização das áreas, visto que o material é quase que exclusivamente utilizado na conservação das estradas vicinais dos municípios. As cascalheiras de Cajati não puderam ser visitadas devido aos problemas encontrados quanto a participação nos levantamentos de campo dos profissionais desta Prefeitura, que não cumpriram com um agendamento previamente acertado, impossibilitando a programação do IPT para estas investigações. Contudo, ressalta-se a necessidade de que tal levantamento venha a ser realizado quando possível, e incorporado aos resultados ora obtidos para a atividade de extração de cascalho e saibro em Cajati.

Tabela 7 – Situação atual das cascalheiras e áreas de extração de material de empréstimo.

NÚMERO E ATRIBUTO	MUNICÍPIO	COORDENADA UTM(E)	COORDENADA UTM(N)
C1^{A}	Eldorado	789941	7280372
C2^{A}	Eldorado	776073	7279528
C3^{A}	Eldorado	787201	7273825
C4^{A}	Eldorado	761055	7284616
C5^{P}	Eldorado	775381	7275787
C6^{P}	Eldorado	792812	7282324
C7^{P}	Eldorado	794737	7286206
C8^{D}	Eldorado	773196	7273922

Continuação...

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

…Continua.

NÚMERO E ATRIBUTO	MUNICÍPIO	COORDENADA UTM(E)	COORDENADA UTM(N)
C9[D]	Eldorado	775211	7286668
C10[D]	Eldorado	795386	7298224
C11[D]	Eldorado	799384	7289308
C12[D]	Eldorado	789899	7282070
C13[D]	Eldorado	786354	7280366
C14[D]	Eldorado	765968	7287443
C15[A]	Pariquera-Açu	203057	7263341
C16[D]	Pariquera-Açu	205482	7257386
C17[D]	Pariquera-Açu	205083	7257313
C18[D]	Pariquera-Açu	206178	7259281
C19[D]	Pariquera-Açu	207219	7261137
Total →	5A + 3P +11D=19 cascalheiras ou áreas de empréstimo		

A: Ativa; **P**: Paralisada; **D**: Desativada.

A partir dos dados contidos nas **Tabelas 7** e **8** (visualização no **Mapa do Anexo I**) obtêm-se o resultado da **configuração geral das atividades de mineração no modelo de zoneamento minerário (MZM)** para as diferentes substâncias minerais representada por **18 instalações e/ou áreas de mineração** sendo **10 ativas**, **1** em estágio de **pré-operação**, e **7 desativadas**. Nas atividades de extração de cascalho e material de empréstimo há **19 áreas**, sendo **5 ativas**, **3 paralisadas** e **11 desativadas**. Nos trabalhos dirigidos aos levantamentos de campo, todos os locais foram visitados para verificação do estágio atual das áreas e obtenção das informações técnicas pertinentes ao estudo. Não houve qualquer obstáculo adicional para o acesso às áreas e instalações de mineração, apenas dificuldades intrínsecas à natureza dos trabalhos de campo para localização e obtenção de informações técnicas mais precisas e confiáveis. Na seqüência, apresenta-se uma análise da situação geral das atividades de mineração nos seus diversos segmentos representativos.

8.2 Setor produtivo de areia

Na região em estudo do Vale do Ribeira destes municípios, o setor produtivo de areia é representado por dois portos de areia conforme consta na **Tabela 7**: os

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

empreendimentos do Porto São Sebastião em Eldorado e do Porto Capinzal cujas instalações encontram-se na divisa entre Registro e Pariquera-Açu. Há que se avaliar suas especificidades em termos de nível tecnológico, dificuldades técnicas e perspectivas, constatando-se que há pontos em comum, mas também diferenças que precisam ser ponderadas. Na seqüência apresenta-se os fundamentos sobre os métodos de lavra utilizados e uma análise geral destes portos de areia em atividade.

Métodos de Lavra e Ciclos Básicos de Produção de Areia (CBP)

As duas minerações de areia que operam na região lavram basicamente areia de rio e como subproduto cascalho lavado. O método de lavra é a **dragagem em leito de rio**, para ambas. De acordo com Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003), pode-se descrever o método como **dragagem hidráulica em leitos submersos**, em que, no caso, o material de interesse é retirado sob um leito d'água no fundo dos rios. A dragagem, operação inicial do **CBP**, é caracterizada por um sistema de bombeamento que promove a sucção da polpa formada na superfície de ataque do leito submerso. A situação utilizada é a montagem do sistema de bombeamento sobre uma barcaça móvel, auto-propulsora (ou auto-propelida).

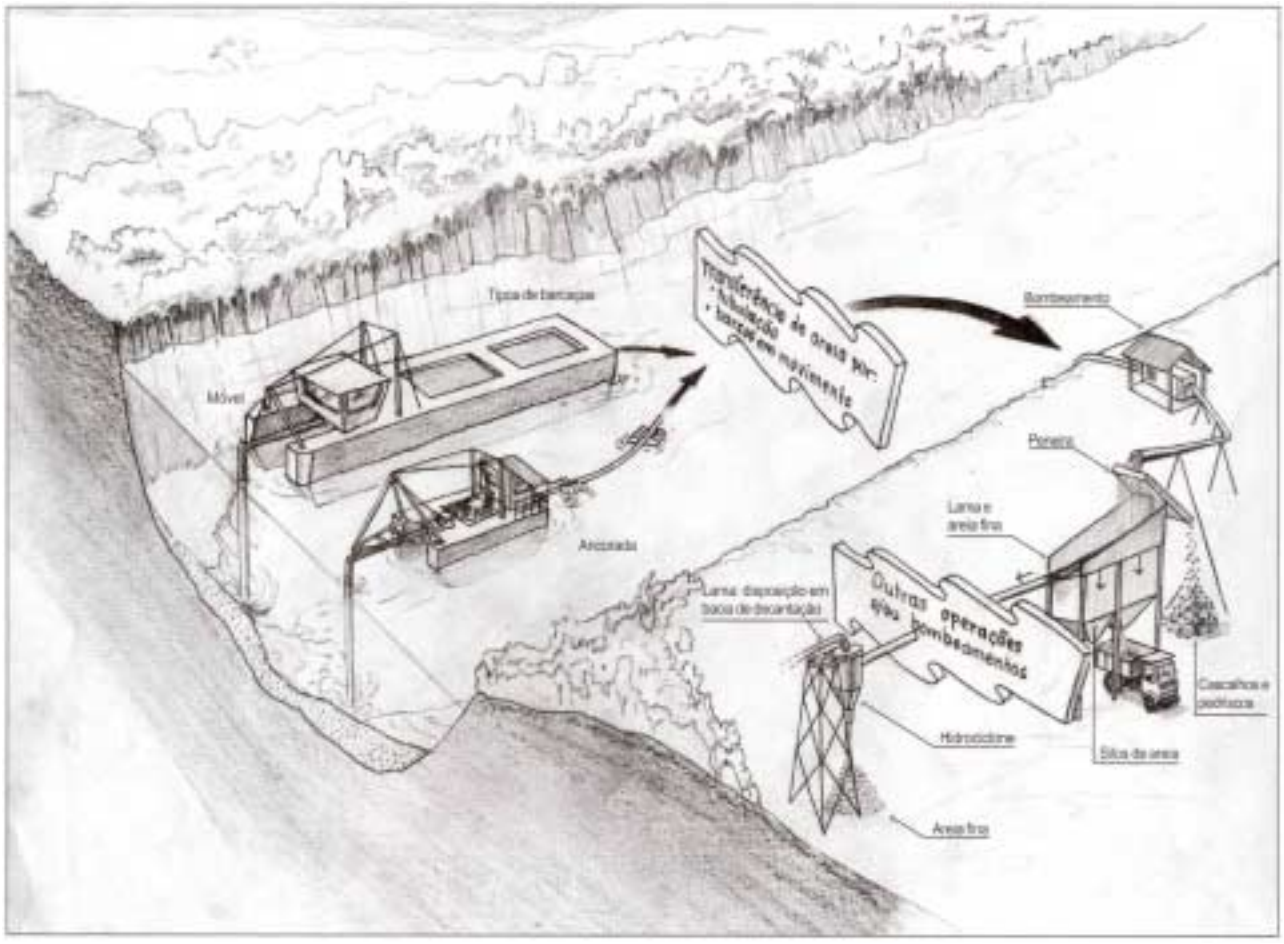
A mobilidade de uma draga auto-propelida permite trabalhar em regiões diferentes, particularmente nos casos em que o depósito explorado apresenta distribuição extensa ao longo do rio. O ponto de sucção no fundo da água é atingido por tubulação, através da qual a polpa é transportada. Um valor de referência é uma concentração útil da polpa contendo 20% de sólidos em peso para um desnível em profundidade de 10 metros para tubulações com 20 centímetros de diâmetro, parâmetros que variam conforme a potência das bombas e os diâmetros dos tubos utilizados.

As demais operações subseqüentes na composição do **CBP** desta classe de minerações incluem casos mais simples que correspondem às minerações de areia que realizam apenas um peneiramento grosseiro para separação da fração cascalho, e podem contar com algum dispositivo de decantação como uma caixa de lavagem onde ocorre a separação entre o material mais fino, constituído pela fração argilosa transportada com o excedente de água, e a areia média ou grossa que se deposita no fundo da caixa, sendo esta transferida para pilhas de estocagem ao ar livre ou silos de armazenamento, e posteriormente carregada diretamente em caminhões basculantes convencionais. Quanto à polpa contendo rejeitos finos, a boa técnica recomenda que seja transferida para

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

tanques de concreto, alvenaria ou ferro, construídos em cavidade no solo. Após determinado tempo, ocorre o clareamento da água, que eventualmente poderá ser reaproveitada em circuito fechado para alguma operação do processo, ou simplesmente reorientada para o rio. Se o local utilizado para decantação for pequeno e não projetado como definitivo para disposição destes resíduos (caso dos tanques ou pequenas cavidades em superfície), faz-se necessária a retirada periódica do material depositado por meio de escavação mecânica (tratores ou escavadeiras), e a sua disposição final em local apropriado.

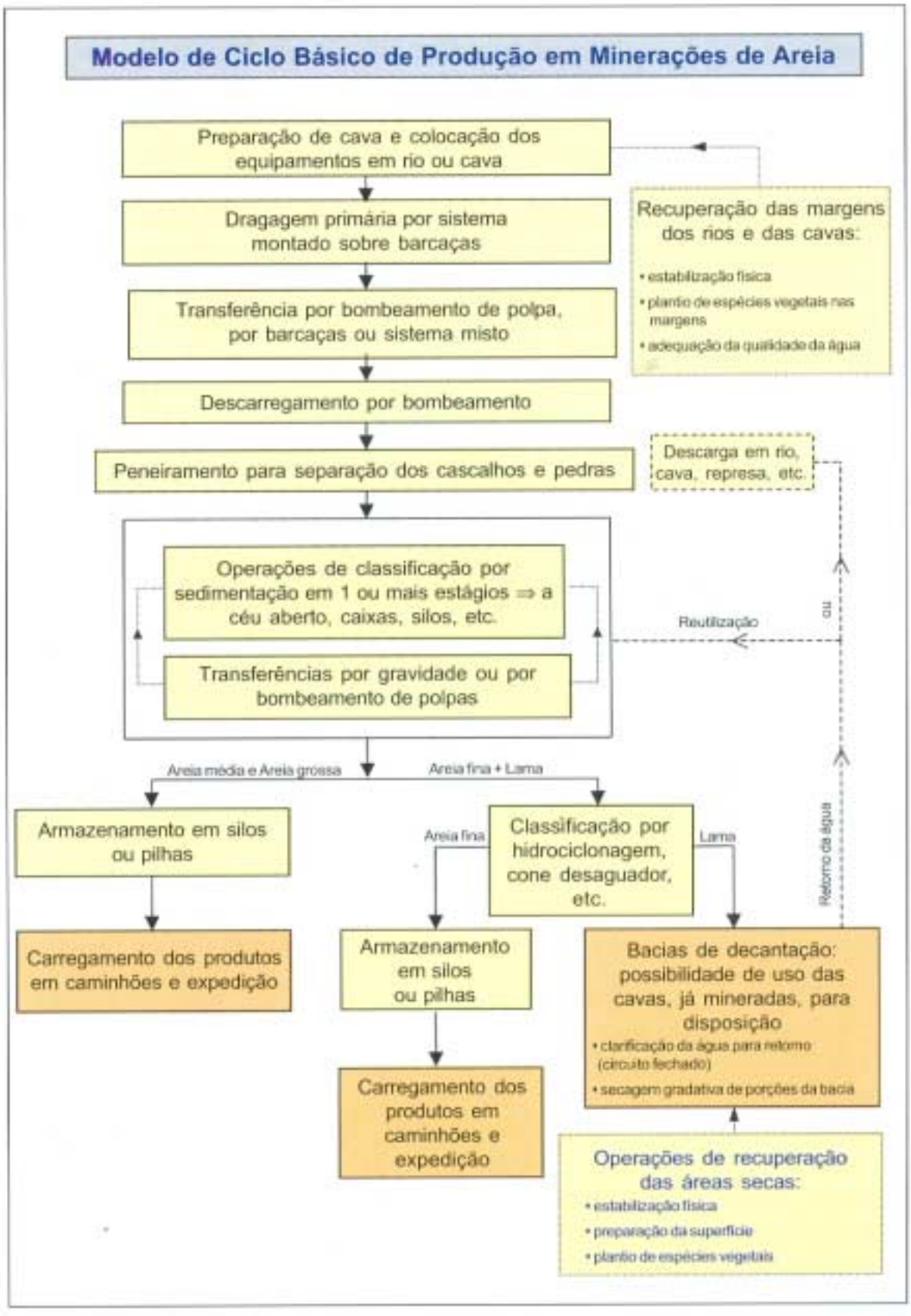
A **Figura 17** apresenta esquema geral da lavra em leito de rio (ou em cava submersa) com as respectivas operações envolvidas. A **Figura 18** corresponde a um modelo de **CBP** para minerações de areia que operam por este método.



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 17 - Lavra por dragagem em leito de rio ou cava submersa.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



Fonte: Almeida *in* Tanno e Sintoni (2003)

Figura 18 - Fluxo de operações contendo dragagem hidráulica em leito de rio (ou cava submersa).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Análise da atividade de mineração de areia instalada na região

Apesar da similaridade quanto ao método de lavra adotado, os empreendimentos instalados apresentam particularidades associadas a inúmeros fatores determinantes do maior ou menor grau tecnológico com conseqüências diretas sobre a qualidade do produto a ser comercializado, recuperação de material, escala de produção, iniciativas ambientais e sociais, entre outros aspectos relevantes.

- **Porto Capinzal.** As instalações do empreendimento são simples e o produto é predominantemente de areia grossa com alguma fração média, e que atende basicamente o mercado local no próprio município, Jacupiranga e Cajati. Os caminhões de transporte são de um eixo e a operação de carregamento utiliza um carregadeira frontal sobre pneus Case Modelo W20E. O sistema de beneficiamento é o mais simples possível utilizando apenas uma peneira estática para separação da fração cascalho. Não há bacias de decantação e o excedente de água retorna diretamente para o rio por gravidade. Apesar de não se obter informações mais precisas, ao que tudo indica a produção é de pequena escala e deve se situar na faixa mensal de 1.000 a 2.000 m^3, empregando 6 trabalhadores diretos e 8 indiretos. As operações de dragagem com draga auto-propelida de 25 m^3 ocorrem no rio Jacupiranga, justamente na linha divisória entre Registro e Pariquera-Açu delineada pelo curso do rio, percorrendo até 2 km. Ações de natureza ambiental como recuperação de mata ciliar estão sendo implementadas numa faixa de 30 m. Pode-se avaliar como um nível técnico ainda baixo com nenhum dispositivo mais elaborado para recuperação da areia ou garantia da sua qualificação em termos de classificação granulométrica, o que certamente deve restringir a sua utilização no mercado consumidor que é praticamente apenas local. Desta forma, este empreendimento poderá no futuro apresentar melhorias técnicas significativas, dependendo da motivação em termos de ampliação da demanda e da sua capacidade de investimento. Há perspectivas de mudanças das instalações em um horizonte de 5 anos, sendo que a área de operação atual ocupa cerca de 0,25 ha.
- **Porto São Sebastião.** Na atividade produtiva são empregados 13 funcionários diretos, dos quais 3 são motoristas dos caminhões próprios da empresa, e pelo menos mais 3 indiretos que são caminhoneiros adicionais que fazem o transporte de areia. A mineração fornece parte de sua produção para um fábrica de artefatos

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de concreto da própria empresa com 27 funcionários. Os produtos são areia e seixos, ambos classificados, sendo comercializados na faixa de R$21 a R$27 por m^3 para terceiros; considerando também a fábrica da própria empresa, têm-se ainda como produto as diferentes categorias de blocos de concreto confeccionados a partir da composição de uma mistura de areia, pó de pedra e pedrisco, consumindo em torno de 20% da produção do Porto. Há ainda o aproveitamento de subprodutos não classificados que são comercializados por cerca de R$10/$m^3$ para atender à Prefeitura de Eldorado na conservação das estradas vicinais. A produção mensal situa-se na faixa de 3.000 a 5.000 m^3, com capacidade instalada para produzir até 9.000 m^3. O mercado regional inclui os municípios de Cajati, Pariquera-Açu, Iguape, Cananéia e Jacupiranga. Em torno de 60% da produção do Porto é comercializada com a Cimpor em Cajati, sendo utilizada como matéria-prima no balanço de massa para produção de cimento. No momento atual, apenas cerca de 10% do volume total produzido de areia no Porto é destinado ao abastecimento da Baixada Santista, o que poderá ser ampliado substancialmente no futuro dependendo de fatores logísticos e mercadológicos. O método de lavra é a dragagem hidráulica, utilizando uma draga auto-propelida com capacidade de 50 m^3 que costuma percorrer um faixa de 500 m de navegação. Estas operações ocorrem ao longo das áreas definidas em 4 processos do DNPM que perfazem um total de aproximadamente 262 ha. Há ainda 2 dragas ancoradas operando em locais fixos, e que são mobilizadas para outros locais de acordo com a dinâmica de reposição de sedimentos. A logística de produção conta com 3 pontos de descarga dos sedimentos dragados; estes estão localizados a uma distância da ordem de 150 m um do outro. As pesquisas por método de investigação batimétrica permitem estabelecer uma reserva medida de aproximadamente 288.000 m^3 de areia e 192.000 m^3 de cascalho, e reservas indicadas de 1.008.000 m^3 de areia e 672.000 m^3 de cascalho. A vida útil é informada com sendo da ordem de 45 anos, mas tende a se ampliar, considerando o processo natural de recarga de sedimentos no leito do rio. A área operacional ocupa cerca de 0,5 ha, e o sistema de beneficiamento utiliza 4 estágios de peneiramento incluindo peneiras fixas e vibratórias. Existem 3 bacias de decantação construídas em cimento, com área de aproximadamente 50 m^3 cada uma, e que são submetidas à limpeza sistemática, sempre que necessário, com auxílio de máquinas. Nas operações tanto de

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

carregamento dos produtos quanto nas auxiliares ao sistema produtivo (limpeza das bacias, conservação da área operacional, etc.) são empregadas 2 carregadeiras frontais sobre pneus da CASE modelo W20. As instalações incluem ainda um sistema de britagem constituído de 1 britador cônico modelo SER450 e peneiras classificadoras acopladas às correias transportadoras que permitem a obtenção de 4 produtos classificados por faixa granulométrica de brita de cascalho respectivamente às britas 1, 2, pedrisco e pó de pedra. A produção desta unidade ainda é intermitente e fornece material para a fábrica de blocos da própria empresa, mas também costuma ser comercializada com as prefeituras por cerca de R$25/$m^3$. Do ponto de vista ambiental, o empreendimento encontra-se muito bem organizado, com bacias de decantação bem construídas e com dimensionamento adequado, recolhimento seletivo de lixo gerado, área apropriada para disposição de sucatas, sistema bem construído de lavagem e de lubrificação de máquinas para evitar contaminação do solo, placas de identificação das funções de cada área das instalações, limpeza geral, etc. Áreas de plantio para recuperação de mata ciliar com espécies nativas foram iniciadas em 1998, havendo duas faixas com mata já formada de 600m x 30m cada uma, ao longo da margem do rio Ribeira, perfazendo em torno de 3,6 ha. O entorno imediato é constituído pelas faixas recuperadas com mata nativa, plantações de banana e pastagens. Neste aspecto em particular, é preciso observar que a mineração vem atuando para a recuperação da mata ciliar, enquanto que os responsáveis pela bananicultura ainda não despertaram para tal necessidade, e costumam utilizar toda a faixa marginal ao rio, até a beira da margem, no plantio da banana, contribuindo assim para a intensificação dos problemas associados à degradação local. Apesar de não se caracterizar uma situação típica de conflito ou disputa entre as atividades de agricultura e a mineração, seria recomendável que, no futuro, houvesse uma uniformidade das ações visando implementar a recuperação de faixa de mata ciliar, e que os plantadores de banana recebessem alguma forma de subsídio e orientação que os estimulem a aderirem às políticas de governo visando a recuperação das margens com mata ciliar, fato que já vem ocorrendo, por exemplo nas ações implementadas pelo Porto São Sebastião. Quanto à possibilidade de ampliação das atividades, a empresa informou que uma área antigamente utilizada no Bairro do Bananal poderá ser no futuro reativada para

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

novas instalações da atividade produtiva. Nas instalações atuais, o uso futuro projetado da área é a revegetação com espécies nativas, conforme já vem sendo implementado no entorno da área operacional. A empresa mantém relacionamento cordial com outras minerações da região, mas não atua em conjunto com outras empresas do mesmo setor, como ocorre no caso da AMAVALES, cuja forma de atuação foi amplamente detalhada em IPT (2007). Em síntese, o Porto de Areia São Sebastião é um empreendimento organizado e bem conduzido tecnicamente, cuja gestão operacional e ambiental é compatível com os aspectos preponderantes de preservação do meio ambiente que caracterizam a Estância Turística de Eldorado.

- Um aspecto importante já comentado em IPT (2007B) refere-se ao perfil da mineração de areia no Vale do Ribeira que sempre se caracterizou por um processo de extração bastante rudimentar, através de dragas fixas ou em pequenas barcaças, construídas quase que artesanalmente jogando areia diretamente para estocagem ou, quando muito, em peneiras estáticas para separação primária de rejeitos grossos. Esse tipo de extração tem como resultado um baixo nível de recuperação de lavra, baixa produtividade, nenhum padrão de qualidade na areia produzida, além de perdas elevadas de areia como rejeito pela ineficiência do processo. O custo unitário da areia se eleva, e ainda, com a má qualidade, acaba implicando em rejeições no mercado consumidor, com a conseqüente redução do preço final. A prática rudimentar de extração de areia é uma atividade com limitações, fadada apenas à subsistência, sem capacidade de investimento, sem condições de atender requisitos básicos legais exigidos pela atividade, bem como às exigências de sustentabilidade ambiental, ou seja, não deve servir como referência para o crescimento do setor produtivo de areia.
- Alguns dos fatores comentados acima ainda se verificam na prática no Porto Capinzal. Neste empreendimento há uma limitação natural devido à dimensão do rio Jacupiranga (largura e profundidade) que impõem restrições à escala de produção, onde é possível utilizar apenas dragas e barcaças de pequeno porte. Possivelmente, a sazonalidade é elevada, e a recarga dos sedimentos requer períodos longos. É preciso observar que, no futuro, empreendimentos que operam em condições críticas do ponto de vista da sustentabilidade técnica, ambiental e

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

financeira irão requerer grande esforço e empenho para se tornarem viáveis no futuro, na medida em que se ampliam as exigências e a competitividade.

- De acordo com os levantamentos realizados nos portos de areia em atividade na região de estudo, a produção destina-se prioritariamente ao mercado local, diferentemente do que ocorre na região estudada anteriormente em IPT (2007B) abrangendo os municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape. De acordo com os resultados obtidos naquele Parecer, *"o mercado consumidor da areia produzida na região em estudo abastece prioritariamente a Baixada Santista, as próprias cidades circunvizinhas do Vale do Ribeira e a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Dados veiculados na Areia e Brita (2005) indicam que a* ***produção de areia do Vale do Ribeira como um todo representa o abastecimento de cerca de 90% da areia consumida na Baixada Santista e 5% da areia consumida na RMSP****, sendo que a maior parte da produção se concentra no município de Registro. A análise das informações obtidas nos empreendimentos ativos situa que, do volume total de areia produzido na região em estudo, cerca de* ***80%*** *tem como destino a Baixada Santista,* ***12%*** *abastecem cidades da RMSP e* ***8%*** *são consumidos em cidades do próprio Vale do Ribeira. No que se refere ao tipo de aplicação, em torno de* ***20%*** *é absorvido pelo mercado de concreto usinado enquanto* ***80%*** *vai para o abastecimento das obras de pequeno e médio porte."* Na região ora em estudo, o fornecimento de areia para a Baixada Santista ainda representa apenas 10% do volume produzido no Porto São Sebastião em Eldorado, fato que poderá se modificar no futuro, se as condições logísticas e de mercado forem vierem a favorecer tal ampliação. O fato de 60% da produção de areia deste Porto ser destinada à Cimpor na fabricação de cimento demonstra a importância desta matéria-prima para a cadeia produtiva da indústria local.

- Os levantamentos de campo permitem estimar a produção média anual de areia na região em estudo em torno de **72.000 m^3** sendo que a capacidade instalada atual é avaliada em **160.000 m^3**. O preço da areia e seixos classificados variam na faixa de **R$20** a **R$27** por **m^3** dos produtos. Estes valores significam um faturamento mensal na faixa de **R$120 mil a R$160 mil** e um recolhimento em tributos da ordem de **R$27 mil a R$ 36 mil**. Há potencialidade geológica regional para ampliação da extração de areia, especialmente em leito de rio, com destaque para

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

o rio Ribeira de Iguape. Como as operações são condicionadas ao fenômeno de recarga dos sedimentos, a vida útil dos empreendimentos pode se prolongar indefinidamente, desde que haja planejamento e controle no aproveitamento das reservas. Nos aspectos da **logística de escoamento da produção** é relevante destacar que, nos estudos apresentados em IPT (2007B) para Registro e cidades circunvizinhas o valor do frete já representa cerca de 2/3 do valor final do produto quando o destino é a Baixada Santista. Portanto tal parâmetro é maior para a região em estudo já que a distância aos centros consumidores litorâneos é maior. Desta forma este é impedimento crucial para ampliação de fornecimento de areia a partir de Eldorado e adjacências à Baixada, devido ao **custo elevado do transporte**.

- As instalações necessárias para a produção de areia (sistemas de beneficiamento, pátios de estocagem e de manobra de caminhões, bacias de disposição de rejeitos ou tanques de decantação, escritórios, etc.) na região em estudo ocupam aproximadamente 5 ha. Comparando-se com a área total da região que é de **247.408 ha**, a **área ocupada com as instalações para produção de areia representa apenas 0,002% deste território**, ou seja, as instalações de mineração ocupam uma área extremamente reduzida do território regional para exercer as atividades de produção de areia.
- A extração de areia nos rios da região desempenha um **papel de vital importância no desassoreamento das calhas naturais**, contribuindo para evitar processos mais intensos de alterações no regime hídrico que podem provocar, em alguns locais, a **erosão das margens e inundação das várzeas subjacentes aos rios.** A dragagem em leito de rio retira de forma sistemática o volume de recarga dos sedimentos de leito, que são gerados via processos dinâmicos naturais. Se tais sedimentos não forem reaproveitados pela extração mineral, irão acumular nos leitos dos rios, provocando conseqüências imprevisíveis para o estado de equilíbrio atual.
- **O método de mineração por dragagem hidráulica se caracteriza pelo baixo impacto ambiental** na medida em que não há o desenvolvimento de frentes de escavação a céu aberto, movimentação de grandes volumes de terra, ou ainda abertura de bacias de grande dimensão para a disposição de rejeitos, cujo volume

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

gerado na extração de areia e cascalho é irrelevante. O espaço requerido para as instalações é muito reduzido quando comparado com outras formas de produção antrópica (por exemplo, agricultura ou pecuária). Constatou-se também que um dos empreendimentos já desenvolve ações concretas de revegetação de mata ciliar em cumprimento às diretrizes da legislação ambiental para áreas marginais aos rios. A conjunção dos fatores comentados são significativos para o modelo de zoneamento minerário obtido para a região, visto que as áreas tidas como **ZCM** estão condicionadas pela vocação conservacionista devido à presença de matas nativas em estado mais preservado, ou em recuperação. Desta forma, **a atividade de mineração de areia pelo método de dragagem hidráulica é compatível para operar em ZCM**, havendo necessidade de promover o planejamento e controle das operações de produção constituintes do método de mineração utilizado, observando-se e respeitando-se as condicionantes ambientais locais.

As **Fotos 1 a 20** contidas no **Anexo J** ilustram alguns aspectos relativos à atividade de produção de areia na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.3 Setor produtivo de argila

A potencialidade mineral associada às unidades litológicas predominantes na região em estudo indica que o setor poderia ser muito mais vigoroso, destacando-se as unidades geológicas cenozóicas principalmente nas áreas de planície de inundação, bem como nos terrenos de rochas metamórficas de constituição pelítica conforme foi apresentado na **Figura 4**.

Há duas realidades distintas relativamente à produção de argila na área de estudo:

- (1) a argila que é utilizada em uma única olaria em atividade (estrutura familiar); e

- (2) a argila nas minas do grupo industrial da Cimpor – Cimentos de Portugal.

Enquanto a primeira é uma produção para atendimento a uma pequena unidade produtiva, no caso da Cimpor trata-se de um grupo empresarial de grande porte que possui fábricas de cimento em vários países do mundo.

Olaria Constantino Amoroso

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Fabrica tijolo maciço de forma manual no município de Pariquera-Açu com uma produção mensal estimada em 20.000 unidades. A argila é obtida nas imediações do empreendimento sendo extraída em barrancos próximos do local de confecção dos tijolos. Apesar de simplicidade é um empreendimento organizado dentro dos padrões usais para unidades produtivas desta modalidade. A produção serve ao abastecimento regional (Pariquera-Açu e cidades próximas). Um fator que deve contribuir de forma significativa para haver apenas uma olaria é a falta de tradição regional na produção de artefatos, por exemplo, de cerâmica vermelha, associado a um certo isolamento desta região em relação àquelas mais povoadas do estado, já que os produtos de cerâmica vermelha são de baixo valor agregado e muito sensíveis ao custo do transporte.

Extrações de Argila da Cimpor

As áreas de extração encontram-se em Cajati e são destinadas à composição de matéria-prima para a fabricação de cimento em uma das fábricas da Cimpor – Cimentos de Portugal localizada neste município. Trata-se de um grupo industrial com dimensão internacional, sendo um dos principais conglomerados empresariais do mundo que atuam no mercado da produção de cimento. Informações obtidas em pesquisas realizadas na Internet permitem estabelecer o perfil da empresa, conforme consta no site *cimpor (2008)*. Na seqüência, comentam-se alguns aspectos importantes sobre a empresa e sua respectiva atividade de mineração em Cajati, obtidas no *site*.

- *"A Cimpor é um grupo cimenteiro internacional, que ocupa o 10º lugar no ranking mundial. Sua capacidade de produção está próxima aos 28 milhões de toneladas ano, com clínquer próprio, cuja atividade se estende até 11 países. A Cimpor é líder nacional nos mercados de Portugal, Cabo Verde, Moçambique e regional em Marrocos (Rabat), Egito (Alexandria) e África do Sul (KwaZulu-Natal), ocupando, ainda a 2ª, 3ª e 5ª posições nos mercados da Tunísia, Brasil e Espanha, respectivamente. O cimento constitui o core business do Grupo. Betões, agregados e argamassas são produzidos e comercializados numa ótica de integração vertical dos negócios, os quais, em termos consolidados, atingiram em 2006 o valor de 1.639 milhões de euros. Pioneiro na adoção do conceito de Desenvolvimento Sustentável e asumindo-se como um dos maiores protagonistas, em nível mundial, do movimento de consolidação do setor, o Grupo Cimpor pretende seguir no caminho do crescimento e da internacionalização, mantendo-se fiel à este conceito.*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Porém, sempre preservando a sua independência face aos outros grandes grupos cimenteiros e conservando o seu centro de decisão em Portugal. A Cimpor desenvolve suas atividades nas áreas de produção e comercialização do cimento, cal hidráulica, betão e agregados, pré-fabricação de betão e argamassas secas em onze países: Portugal; Espanha (desde 1992); Moçambique (desde 1994); Marrocos (desde 1996); Brasil (desde 1997); Tunísia (desde 1998); Egito (desde 2000); África do Sul (desde 2002); Cabo Verde (desde 2005); Turquia (desde 1997); China (desde 1997); Em 2007 a Cimpor comemorou 10 anos de permanência no Brasil. Os primeiros passos no Brasil iniciaram com a aquisição das fábricas em Campo Formoso na Bahia, Cajati em São Paulo, Candiota e Nova Santa Rita no Rio Grande do Sul, Cezarina em Goiás, São Miguel dos Campos em Alagoas, João Pessoa na Paraíba e Brumado na Bahia. Hoje, tem capacidade instalada de 5,8 milhões de toneladas/ano, e vendas projetadas para 2007 de 4 milhões de toneladas, com participação de mercado de 9,2%; números que a torna o terceiro maior grupo cimenteiro do país. Assumindo-se como um dos principais protagonistas, em nível mundial, do movimento de consolidação do setor, a Cimpor pretende prosseguir no caminho do crescimento e da internacionalização, mantendo a sua independência face aos outros grandes grupos cimenteiros e conservando o seu centro de decisão em Portugal."

- *"A fábrica de Cajati começou a operar em dezembro de 1972, com produção de 400.000 t/ano de clínquer e 600.000t/ano de cimento. Em 1977 teve sua capacidade ampliada para 530.000 t/ano de clínquer e 750.000 t/ano de cimento, após modificações em seu pré-aquecedor. Em 1997 o Grupo Cimpor adquire do grupo Bunge as instalações da fábrica de Cajati, passando a comercializar cimento com a marca BONFIM e argamassas industrializadas com a marca Cimpor. Em 1998 foi concluída a primeira fase da ampliação do forno para 2.900 t/dia de clínquer e, com adequação da torre de pré-calcinação, modificação na grelha I do resfriador e instalação do terceiro campo do eletrofiltro. Nova linha de moagem de cimento é instalada no ano de 2000, ampliando a capacidade de moagem para 1.300.000 t/ano de cimento. Em 2000 passa a operar novo forno para calcinação de argilas e produção de pozolanas para fabricação de cimentos compostos. Em 2002 a unidade obtém licença ambiental para co- processamento, sendo a primeira*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

cimenteira do Estado de São Paulo a obter licença a partir da nova legislação ambiental. Em 2006, com a unificação das marcas de cimento do grupo, a fábrica de Cajati passa a comercializar o cimento Cimpor, encerrando a produção da marca Bonfim Cimento."

- Quanto aos produtos o *site* destaca as argamassas, massas de revestimento e de assentamento, inúmeros produtos de cimentos categoria CPII e CPV e o concreto Cimpor presente em várias regiões do país, a saber: *"Araçatuba, Barueri, Guarujá, Jundiaí, Marília, Presidente Prudente, Santa Bárbara do Oeste, Santos, Embú e Mogi das Cruzes (Poá), e São Paulo no Estado de São Paulo; Alagoinhas, Camaçari, Salvador e Vitória da Conquista na Bahia; Anápolis e Aparecida de Goiânia em Goiás; Cabedelo na Paraíba; Jaboatão dos Guararapes em Pernambuco; Parnamirim no Rio Grande do Norte; Caxias do Sul, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre e São Leopoldo no Rio Grande do Sul e Capivari de Baixo e Florianópolis em Santa Catarina."*

- As informações obtidas nas reuniões realizadas com os responsáveis pela extração de argila da Cimpor, complementadas com as observações de campo permitem estabelecer as características principais desta atividade. A empresa responsável pelas operações de lavra de argila é a Geofocus- Geologia Projetos e Representação Ltda. A lavra atual ocorre no processo DNPM 801.959/71 de 401 ha conhecida por Pomerantz, havendo ainda reservas de argila em outros processos que deverão ser lavradas no futuro: 801.960/71 com 261 ha conhecida por Parafuso-Bananal; e os processos 821.067/81, 821.192/95, 820.460/99 e 820.461/99. A área de lavra atual da Pomerantz é usualmente denominada de área K e entrou em operação há cerca de 2,5 anos. As reservas medidas da área K são de 2,3 milhões de toneladas. Apenas no Pomerantz, as campanhas de pesquisa determinaram mais três áreas potenciais de lavra, denominadas G, J e L que, em conjunto com a área K somam uma reserva medida de 14,63 milhões de toneladas. Soma-se a estas, as reservas já determinadas na área Parafuso-Bananal que são de 14,8 milhões de toneladas totalizando então 29,43 milhões de toneladas. A vida útil das reservas é estimada como acima de 50 anos, sendo que novas campanhas de pesquisa dentro dos processos da empresa ainda poderão ampliar ainda mais esta expectativa.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- As operações de lavra se desenvolvem com avanço em meia encosta por escavação mecânica, havendo a formação de bancadas operacionais de 5 m de altura e bancadas finais estabilizadas de 10 m de altura com ângulo de 45º e bermas de 4 m de largura. Os produtos são argilominerais que juntamente com o calcário, areia e outras matérias-primas compõem a denominada *"farinha homogeneizada"* para o clinker de fabricação do cimento em um processo de calcinação a 1.500 ^{o}C em forno rotativo que, após demais processos (resfriamento, moagem, inserção de aditivos e gesso ...) transforma-se em cimento. Na composição da farinha, a argila representa de 10 a 12% em massa das matérias-primas utilizadas. A produção mensal de argila situa-se na faixa de 12 a 15 mil toneladas a um custo operacional da ordem de R$10 por tonelada. A capacidade de produção é ajustada de acordo com a necessidade de consumo. As operações unitárias do sistema de produção utilizam uma carregadeira frontal sobre pneus da Caterpillar modelo 950G para carregamento de uma frota com cinco caminhões basculantes convencionais da Volks de 2 eixos, com capacidade média de carga de 21 toneladas. Um trator de esteira D6 é utilizado em operações auxiliares de apoio à produção e estabilização da área. As camadas de argila lavradas podem ser classificadas em pelo menos duas categorias associadas à sua coloração: o material mais amarelado contendo menor teor de alumínio e o material mais avermelhado contendo maio teor de alumínio, sendo este elemento determinante em termos de controle da qualificação da argila para sua utilização na farinha a ser calcinada. Pela experiência já adquirida no desenvolvimento da lavra, a blendagem destes materiais é obtida na própria mina, de forma a manter uma composição da argila lavrada com teor de alumínio adequado. A argila assim composta é então transportada pelos caminhões até duas pilhas de estocagem formadas a céu aberto nas imediações da fábrica com aproximadamente 11 mil toneladas cada, que constituem um estoque estratégico para garantia de matéria-prima na produção, em torno de um mês.

- Conforme informações técnicas fornecidas pela Geofocus, as argilas apresentam grande potencialidade em sua aplicação no processo de fabricação de clínquer para produção de cimento portland, que é feito a partir da calcinação da farinha crua, com sua eficiência dependendo da aptidão dessa farinha à

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

"clinquerização". Os constituintes principais da farinha são: CaO, SiO_2, Al_2O_3 e Fe_2O_3, normalmente supridos pela associação de alguns minérios como: calcários, filitos, xistos, argilas, areias e minério de ferro, sendo que a relação entre esses óxidos, normalmente são controladas pelos índices numéricos: fator de saturação da cal (FSC); módulo de sílica (MS); e módulo de alumina (MA). O MA representa a relação entre o óxido de alumínio (Al_2O_3) e o óxido de ferro (Fe_2O_3) e está também relacionado com a fase líquida de clinquerização. Os valores referenciais para a farinha são de MA entre 1,40 e 1,60. Portanto, como nem sempre o calcário (CaO), que é a principal matéria-prima para a fabricação do clínquer, está associado a estes outros elementos, os mesmos tem que ser buscados em outras matérias-primas minerais, que na fábrica de cimento da Cimpor em Cajati, são os argilominerais e a areia. Outra utilização possível das argilas poderá ser como material pozolânico adicionado aos cimentos, o que requer desses materiais ações aglomerantes, além de outras propriedades normalmente atribuídas às adições minerais finamente divididas. Trata-se de materiais silicosos ou silicoaluminosos que, por si só, possuem pouca ou nenhuma atividade aglomerante, mas que, quando finamente divididos e na presença da água, reagem com o hidróxido de cálcio à temperatura ambiente para formar compostos com propriedades aglomerantes. As pozolanas podem ser naturais ou artificiais, dentro das quais se enquadram as argilas calcinadas que, quando são submetidas às temperaturas entre 500 ^oC e 900 ^oC, são ativadas termicamente e garantem a sua reatividade com hidróxido de cálcio. Portanto, existe potencialidade na utilização das argilas também como pozolanas artificiais, o que ampliaria de forma significativa sua demanda na indústria do cimento.

- Uma área de lavra denominada por H foi desativada há cerca de dois anos e meio após exaustão das reservas que foram retiradas por escavação mecânica com avanço em meia encosta havendo a formação de pátio (piso horizontal), taludes e bermas finais de estabilização perfazendo um total de 3,5 ha. A recuperação da área foi conduzida por meio do plantio de gramíneas, leguminosas e espécies nativas no pátio formado (porção plana da área), e gramíneas nos taludes e bermas da conformação final. A reabilitação desta área consiste então na formação

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

do reflorestamento e na estabilização dos taludes finais. Outras cavas mais antigas formadas a partir da lavra de argila em várzea estão neste momento sendo aterradas com material proveniente das obras em andamento na BR116 associadas ao processo de privatização desta rodovia. As antigas cavas situam-se nas imediações das obras rodovia e estão recebendo o material proveniente das obras recebendo uma camada horizontal de 3 a 4 m de recobrimento das cavas antigas perfazendo uma área total de 4 ha. Uma outra iniciativa importante, em termos ambientais, é a recuperação de mata ciliar ao longo do rio Jacupiranguinha e do córrego Mariano perfazendo um total de 18 ha de mata já formada. Estas áreas de antigas lavras estão localizadas no processo 801.959/71 (Pomerantz). Para atender às ações de recuperação das áreas de mineração, a Cimpor mantém um viveiro de mudas com espécie nativas próximo à antiga sede de uma fazenda, cuja propriedade foi adquirida pela empresa para dar prosseguimento às atividades de lavra de argila. A reabilitação destas áreas está direcionada de forma que lhe seja devolvida a qualidade agrícola.

- O entorno das minas de argila da Cimpor é caracterizado pelo uso agrícola, manchas urbanas e também de outras atividades de mineração da empresa Bunge, ou seja, são regiões de ocupação antrópica intensa. Não foram identificadas formas de conflito ou de disputa pelo espaço territorial. Quando se faz necessário, a empresa tem adquirido as propriedades de interesse, e normalmente inclui a celebração de alguma forma de acordo comercial ou acertos de interesse mútuo para o uso do solo nas imediações das minas, no sentido de compatibilizar as atividades de mineração, por exemplo, com a bananicultura (atividade agrícola predominante) ou a pecuária.

- A perspectiva da ampliação das áreas de lavra existe, já que as reservas medidas já potencializam esta possibilidade, cujas alternativas encontram-se na área Parafuso-Bananal ou nas áreas potenciais de lavra G, J e L da Pomerantz. Fatores mercadológicos e técnicos irão determinar o interesse da empresa no aproveitamento destas reservas. Novas campanhas de pesquisa poderão ser conduzidas no futuro, ampliando ainda mais o volume atual das reservas medidas.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- Constata-se um nível técnico satisfatório na condução das atividades de lavra de argila das reservas da empresa Cimpor. O planejamento e o controle das operações de lavra, colocados em prática pela empresa, tem como resultado condições satisfatórias de estabilização geral. Não há situações acentuadas de degradação ambiental que poderiam decorrer de operações mal conduzidas (taludes instáveis e de altura inadequada, processos erosivos intensos, irregularidades e espalhamento desordenado das frentes de escavação, etc.), e o avanço da lavra contempla a preparação da área lavrada para os procedimentos subseqüentes de revegetação.

Com a finalidade de orientar os critérios e regras para a atividade de lavra de argila no modelo de zoneamento minerário da região em estudo verificou-se que a única olaria em atividade promove uma extração muito pequena em barrancos próximos do empreendimento sem maiores conseqüências ou impactos decorrentes destas operações.

A lavra de argila atual da Cimpor é conduzida dentro de padrões técnicos satisfatórios situando-se em local legalmente designado para tal finalidade e preparando a área lavrada para a sua reabilitação como área revegetada ou de uso agrícola após a exaustão das reservas.

Desta forma, **a atividade atual de extração de argila pode operar tanto em ZPM ou ZCM.** Uma ampliação destas atividades pela empresa deverá respeitar regras de planejamento e controle das operações de lavra compatíveis com as restrições e condicionantes locais, a exemplo da prática atual.

As **Fotos 21 a 43** (**Anexo J)** ilustram aspectos relativos à atividade do setor de extração de argila na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.4 Setor produtivo de rochas fosfática e calcária

O empreendimento ativo na região em estudo pertence ao grupo empresarial Bunge um dos maiores conglomerados internacionais atuando no setor de *agribusiness* (fertilizantes e ração animal).

Informações obtidas a partir de pesquisas na Internet permitem estabelecer o perfil da empresa, conforme consta nos *sites fundacaobunge.org.br (2008), serrana.com.br*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

(2008) e *bunge.com.br(2008).* Na seqüência, comentam-se os aspectos históricos representativos da empresa e da importância da atividade de mineração em Cajati, obtidas a partir dos sites consultados.

- Informações sobre o grupo empresarial Bunge no *site fundacaobunge.org.br (2008). "A Serrana S.A. de Mineração foi criada em 1938 para explorar e industrializar as jazidas de fósforo existentes numa reserva de calcário, na encosta da Serra do Mar, no Estado de São Paulo. Pioneira na mineração de rocha fosfática, a constituição da empresa significou a inserção do Brasil na produção desta importante matéria-prima tanto para fertilizante quanto para nutrição animal. Em 1940, a Serrana se uniu a Cibra - Cimentífera Brasileira S.A. na construção de uma fábrica em Utinga, Santo André, SP, e começou a atuar na produção e distribuição de fertilizantes. No ano seguinte, o Morro da Mina em Jacupiranga, atual Cajati, foi arrendado à Serrana para a exploração de apatita, com autorização do Governo do Estado. A exploração do Morro da Mina exigiu investimento em infra-estrutura tanto industrial quanto urbana para a habitação dos trabalhadores. O escoamento da produção desta usina se dava em Cananéia, onde o iate-motor Serranaum, com capacidade de 350 toneladas, transportava o concentrado até o porto de Santos, de onde era levado à unidade industrial de Utinga, produtora de fertilizantes. Esta atuação em logística foi o embrião da Fertimport. No início da década de 1960, constatou-se baixos teores de fósforo na rocha extraída em Cajati, ficando a produção seriamente ameaçada. A Serrana constituiu uma equipe de pesquisadores, em convênio com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, chefiada então pelo professor Paulo Abib Andery, que desenvolveu o processo de flotação. Esse sistema permitiu a continuidade da mineração em Cajati, bem como a exploração de outras minas de fósforo no Brasil já que a tecnologia da flotação foi disponibilizada sem restrições. Em 1971, numa associação com a Cimento Portland e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, a Serrana constituiu a Araxá Fertilizantes, exploradora do depósito fosfático de Araxá, MG, maior do país. No ano seguinte, para aproveitar o calcário, subproduto do processo de flotação, inaugurou a*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

primeira fábrica de cimento e, em 1983, se destacou no segmento de alimentação animal, com o início da produção de fosfato bicálcico.

- *A década de 1990 foi um marco no crescimento da empresa, com a implementação de várias ações para torná-la ainda mais competitiva no setor de fertilizantes, tais como investimentos em tecnologia, lançamentos de novos produtos e serviços . Em 1996, adquiriu a Fertisul, do grupo Ipiranga, e assumiu o controle acionário da Arafértil e da Ipiranga Serrana; em 1997 comprou a IAP e, em 1998, numa associação com a Manah e o Banco Sul América, adquiriu a Takenaka, detentora da marca de fertilizantes Ouro Verde. Ainda nesse ano, com intuito de expandir a agricultura brasileira e atender as expectativas do produtor rural, a Serrana lançou a Agricultura de Precisão, tecnologia que utilizava equipamentos importados altamente sofisticados que, a partir de captação de sinais de satélite, colhia amostras do solo e da produção, permitindo o uso de fertilizantes diferenciados. Em 1999 a Serrana realizou um processo de integração entre as empresas de sua propriedade e, em 2000, é integrada à Manah na constituição da Bunge Fertilizantes."*

- Informações sobre o grupo empresarial Bunge no *site serrana.com.br (2008). "A Serrana foi criada em 1938 para explorar e industrializar as jazidas de fósforo existentes na encosta da Serra do Mar, em Cajati - SP. Pioneira na mineração de rocha fosfática, a constituição da Serrana foi o primeiro passo para o Brasil se tornar produtor nesta importante matéria-prima tanto para fertilizante quanto para nutrição animal. Para isso, foi preciso desbravar a região, construindo infra-estrutura (como vila residencial, escola, clube e cinema) para fixar mão-de-obra. No início dos anos 60, a produção de fósforo no Brasil esteve seriamente ameaçada, quando a rocha extraída em Cajati começou a apresentar baixos teores de fósforo. A Serrana atacou o problema de frente, constituindo uma equipe de pesquisa, chefiada então pelo professor Paulo Abib, da Universidade de São Paulo - USP. Essa equipe desenvolveu o processo de flotação, sistema que torna economicamente viável o aproveitamento de rochas pobres em fósforo. Consiste em moer o minério e colocá-lo num meio*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

líquido, onde as partículas com maior concentração de fósforo são agrupadas por processo químico e físico. A flotação permitiu não apenas a continuidade da mineração em Cajati, como também a exploração de outras minas de fósforo no Brasil. Grandes empresas que exploram minas começaram a utililizar esse complexo sistema, sem similar no mundo, e o mais importante, dispensadas de pagar royalties à Serrana. A empresa entende que a independência e a força da economia brasileira são mais importantes que seus segredos industriais. Hoje, essa tecnologia é utilizada na África do Sul e vem sendo estudada nos Estados Unidos. Pertencente ao grupo Bunge, um dos maiores grupos de agribusiness do mundo, a Serrana hoje é líder no setor de Institucional, entrega em todo Brasil e industrializa seus produtos em 28 localidades espalhadas pelo país, entre fábricas verticalizadas, misturadoras próprias e de terceiros. Tudo isso por possuir uma logística eficiente e baixo custo de produção. Em nutrição animal, a Serrana é a única produtora de fosfato bicálcico totalmente verticalizada, cuidando da exploração da rocha até o produto final. Assim, a Serrana contribui para o desenvolvimento da agricultura e pecuária nacional, promovendo ações de apoio ao produtor rural, sob forma de palestras, dias de campo, treinamento e pesquisas... As jazidas minerais são bens não renováveis. A fabricação de fosfatos para a alimentação animal com qualidade e rendimento, é de suma importância para o futuro da humanidade. Na natureza encontramos diversos tipos de fosfatos. O principal grupo é o dos fosfatos de cálcio-apatita. As rochas portadoras de apatita podem ser ígneas ou sedimentares. As rochas ígneas são encontradas em chaminés vulcânicas, como a de Cajati e apresentam apatita de elevada qualidade com baixos teores de elementos indesejáveis. O minério extraído da Jazida de Cajati da Serrana é um dos mais puros do mundo para a produção do Ácido Fosfórico, fundamental na elaboração do Fosfato Bicálcico empregado na nutrição animal. Hoje, a empresa é líder na produção de fosfatos na América Latina e o quarto maior produtor mundial. Possui um processo totalmente verticalizado de produção, onde mantém controles desde a extração do minério básico até o produto final."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- Informações sobre o grupo empresarial Bunge no *site bunge.com.br. "A história da Bunge no Brasil começa em 1905, quando a companhia se associou a um grupo de empresários de Santos, que estava implantando o primeiro moinho de trigo da cidade e buscava capital, tecnologia e experiência na negociação do grão. A Bunge, que nascera em 1818 na Holanda para negociar grãos e outros produtos, já era uma empresa internacional e dispunha de capital, tecnologia e experiência. Foi assim que a empresa deu seu primeiro passo no Brasil, com a participação na S.A. Moinho Santista. De Santos, a Bunge expandiu sua atuação para o Rio de Janeiro, adquirindo o Moinho Fluminense, cuja autorização de funcionamento foi assinada no Império pela Princesa Isabel. Depois do Rio de Janeiro, a Bunge ampliou sua atuação, instalando moinhos no Recife, Joinville, Porto Alegre, Ilhéus, etc., tornando-se a principal produtora de farinha do país. Como na época todo o trigo era importado, a Bunge adquiriu a exportadora Cavalcanti & Cia. Transformada em Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro, SANBRA, a empresa, que já exportava algodão do Nordeste, passou a exportar também mamona, ouricuri, carnaúba e sisal ou agave, transformando-se numa das principais exportadoras do país. Do beneficiamento do algodão sobrava o caroço, com o qual a Bunge passou a produzir o óleo de algodão, modernizando a forma de preparar alimentos com a substituição da banha de porco usada na cozinha brasileira. Ainda no setor de óleos, outra importante inovação da SANBRA foi o lançamento do óleo de amendoim, que revolucionou os hábitos alimentares do consumidor brasileiro. Com a crescente demanda do Moinho Santista e de outros moinhos em operação no país por sacos de algodão para embalar a farinha, a Bunge passou a produzir tecidos com o algodão que beneficiava, que eram utilizados para confeccionar sacaria e também abastecer lojas de tecidos e confecções existentes. Com a expansão da atividade têxtil, a Bunge passou a produzir fios e tecidos de lã, transformando-se num dos maiores grupos têxteis do país. A agricultura brasileira, sustentáculo da economia brasileira, precisava de fertilizantes para crescer. Assim, a partir de uma mina de fosfato no sul do estado de São Paulo, em Cajati, foi criada a Serrana, que passou a produzir superfosfato. Como a produção de*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

fertilizantes exigia ácido sulfúrico, a Bunge passou a atuar no setor químico, criando a Quimbrasil. Com o crescimento do país, a atuação da empresa nesse setor foi ampliada com o surgimento de novas casas, edifícios e fábricas na década de 50, que aumentou a demanda por tintas. Nasceu, assim, a Coral, uma das mais conhecidas marcas de tintas até hoje. Sempre inovando e atendendo às necessidades do país, a Bunge lançou a margarina Delicia, para substituir e complementar o uso da manteiga. Logo depois, foi lançado o óleo de soja, produzido inicialmente na SAMRIG, no Rio Grande do Sul, primeiro estado onde a cultura de soja se implantou. Produtos novos, serviços novos, qualidade, atendimento ao varejo, à indústria de alimentos, ao mercado. Essa era a Bunge no país, constituída por mais de 100 empresas no início dos anos 90. Eram indústrias, banco, corretora, imobiliária, processamento de dados, produção de computadores, etc., que tornara a Bunge um conglomerado diversificado, como aconteceu com outras grandes organizações. Em 1990, a abertura comercial causou uma revolução na economia brasileira, fazendo com que as empresas, incluindo a Bunge, mudassem suas operações. Com um adequado planejamento estratégico, a Bunge deu início a uma nova fase, concentrando novamente suas atividades no agronegócio. Quinze anos decorridos após a abertura comercial no país, a Bunge expandiu muito os negócios, investindo no core business. Comprou a maior exportadora do complexo soja no país, a Ceval, empresas de fertilizantes como IAP, Ouro Verde e Manah, implantou novas unidades e consolidou-se como a empresa líder do agronegócio brasileiro... ***Bunge Alimentos:*** *Segunda maior exportadora do País na balança comercial, lidera as vendas ao exterior do setor de agronegócio. Suas atividades compreendem a exportação e processamento de soja com produção de farelo, óleos bruto, refinado e embalado, gorduras, margarinas, maioneses, sucos a base de soja; moagem e produção de farinhas de trigo para panificação e indústria e pré-misturas. Entre suas marcas estão Soya, Salada, Delícia, Primor, Bunge Pró, Bentamix e, mais recentemente, a linha Cyclus...* ***Bunge Fertilizantes:*** *Detentora das marcas Manah, Serrana, Iap e Ouro Verde, a Bunge Fertilizantes é líder na produção de fertilizantes e nutrição animal da*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

América Latina, fornecendo também para milhares de produtores rurais serviços diferenciados, como Agricultura de Precisão, programas de gestão, troca de fertilizantes por grãos ***Bunge Brasil:*** *Bunge Fertilizantes, líder no setor de fertilizantes na América Latina, Junto com a Bunge Alimentos, maior empresa brasileira de agronegócio, integra a Bunge Brasil, holding brasileira da Bunge Limited, fundada em 1818 e presente no país há 100 anos."*

Os trabalhos de campo incluíram visitas às instalações da mina e reuniões com engenheiros responsáveis pela atividade produtiva e meio ambiente, sendo que informações e dados complementares foram fornecidos pela empresa. Na caracterização do empreendimento utilizou-se ainda como referência o trabalho de Schnellrath *et. al.*(2002), conforme descrito nos tópicos subseqüentes.

Evolução das operações

"A mina de fosfato da Serrana está situada no município de Cajati-SP, a 230 km da capital. A empresa, que atua na área de fertilizante, pertence ao grupo Bunge e desde 1946 produz fosfato nessa região, controlando desde a lavra da rocha fosfática até a aplicação dos produtos no campo. No início da operação da mina, lavrou-se a camada superficial do minério resultante da lixiviação natural dos carbonatos e constituída de apatita, magnetita e argilo-minerais. Esse tipo de minério, denominado de residual, era beneficiado simplesmente por operações de desagregação, deslamagem e separação magnética de baixa e média intensidades. Decorridos 15 anos, as reservas de minérios aproximavam-se da exaustão, o que levou a empresa a desenvolver, entre 1962 e 1965, um processo de flotação capaz de separar, com recuperação de 70% de P_2O_5, a apatita dos carbonatos, viabilizando assim o beneficiamento do minério primário com apenas 5% de P_2O_5. O baixo teor de P_2O_5 no rejeito da flotação, conjugado ao baixo teor de MgO (5,5% no máximo), permitiu ainda o seu uso parcial como matéria-prima para a produção de cimento, resultando no aproveitamento global da jazida. Recentemente, fez-se uma expansão da usina, objetivando o aumento da sua capacidade de processamento, recuperação da apatita e melhoria da qualidade do concentrado. Essas alterações permitiram elevar a recuperação total de P_2O_5 para 78%. Para tanto, foram feitas as seguintes modificações: (i) instalação de um sexto moinho com capacidade de 200 t/h; (ii) instalação de duas baterias de hidrociclones (φ 5,0 cm) para recuperação da fração ultrafina de apatita, por meio de flotação em coluna nas etapas de cleaner e recleaner."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Método de lavra

A descrição do método de lavra por Schnellrath *et. al.*(2002), reproduzida na seqüência, está sujeita a modificações no momento atual, tanto no que se refere à geometria espacial da cava quanto aos equipamentos utilizados.

"O método de lavra empregado é a céu aberto, com bancadas de alturas entre 10 e 20 m. O método permite a obtenção de uma relação estéril/minério de 1,4:1,0 e teor de corte de 3,0% de P_2O_5. Parte do estéril da mina é britado e classificado em um circuito à parte, servindo de brita para a pavimentação de estradas. Devido à alta relação estéril/minério é necessária a remoção contínua de grandes quantidades de estéril para a abertura da cava (até 600.000 t/mês). Atualmente o topo da cava situa-se na cota 160 m e o seu piso a – 60 m em relação ao nível do mar. Na exaustão da jazida, deve-se chegar à cota – 300 m. A fim de obter maior homogeneidade do minério, a lavra é feita simultaneamente em duas ou mais frentes. O desmonte feito com explosivos em malha de detonação de 3m X 5 m. São os seguintes equipamentos utilizados no desmonte e carregamento do minério lavrado:

(i) perfuratrizes (φ 90 mm) da ATLAS COPCO;

(ii) dois tratores CATERPILLAR (D6K e D8K);

(iii) quatro carregadeiras frontais CATERPILAR (modelos 980 e 950);

(iv) três escavadeiras hidráulicas showel e uma retroescavadeira (LIEBHERR)..

Caminhões basculantes com capacidade de 30 t transportam o minério da frente de lavra para a usina de concentração. Um britador giratório com abertura de 140 mm, instalado próximo à cava (Figura 1B), promove a britagem primária do minério em blocos de dimensão de até 1,0 m. Em seguida o minério é transferido a uma pilha intermediária, de onde segue para a rebritagem e peneiramento."

Sistemas de Britagem Primária, Rebritagem, Peneiramento e Homogeneização

"O minério da pilha intermediária é classificado a seco, em dois fluxos paralelos, em peneiras vibratórias de dois deques com aberturas de 120 e 45 mm e inclinação de 20°. A fração retida no primeiro deque alimenta um britador cônico com abertura de 40 mm, que opera em circuito fechado com uma peneira vibratória com abertura de 45 mm e 20° de inclinação. A fração intermediária retida no segundo deque das peneiras primárias segue para os britadores cônicos com abertura de 25 mm em circuito fechado com as mesmas. O produto da britagem (abaixo 45 mm) segue para as pilhas de homogeneização."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Usina de Concentração

Moagem, Separação magnética, Classificação e Deslamagem

"O minério proveniente das pilhas de homogeneização é dividido, por meio de uma calha divisória instalada na torre de transferência, em dois fluxos: parte alimenta o novo moinho de barras de número 6, com capacidade para 200 t/h, e o restante segue pela correia tripper até os silos, para alimentar os outros cinco moinhos de barra, com capacidade de 110 t/h cada. As seis linhas de moagem são independentes e trabalham em paralelo. A descarga dos moinhos passa por separadores magnéticos de rolo, de baixa intensidade (um para cada moinho de 110 t/h e dois para o moinho de 200 t/h) para a retirada da magnetita. Este concentrado é um dos produtos finais do processo, sendo utilizado parcialmente como corretivo, na indústria do cimento. A fração não-magnética (95% em peso) é bombeada para os hidrociclones classificadores (φ 660 mm), com partição em massa para o underflow de 62%, fechando assim os circuitos de moagem. O overflow dos sete hidrociclones classificadores (- 0,80 mm) segue para uma etapa de deslamagem em hidrociclones (φ 250 mm). Uma primeira bateria, constituída de trinta hidrociclones, é alimentada pelo overflow correspondente aos moinhos 1 a 5, e a outra, constituída de apenas dez hidrociclones, pelo material correspondente ao moinho 6. O corte da deslamagem é efetuado em 30 μm e a partição em massa para o underflow é de 84%. O overflow dos hidrociclones deslamadores é enviado para o espessador de lamas, de onde é feita a recuperação dos ultrafinos, e o underflow segue para o circuito de flotação de grossos. "

Flotação de Grossos

"O condicionamento da fração grossa é realizado em cinco condicionadores com um volume total de 45 m³, porcentagem de sólidos de 70% e pH 10,6. Como depressor é utilizado o amido de milho gelatinizado na proporção de 100 g/t e de condicionamento de 6 min. Como coletor e espumante é adicionado, na última etapa do condicionamento, o reagente Berol (Akzo Nobel), numa dosagem de 50 g/t e tempo de condicionamento de 30 s. A flotação de grossos é realizada num circuito composto por células mecânicas e colunas de flotação. Oitenta e quatro células mecânicas (Figura 4A) executam as etapas de flotação rougher e scavenger, distribuídas em doze bancos constituídos de três células rougher e quatro células scavenger cada. A percentagem de sólidos na alimentação da etapa rougher é 50% e os tempos de residência nas etapas rougher e scavenger são 4 e

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

7 min, respectivamente. O rejeito scavenger, com menos de 1,0% de P_2O_5, deixa o circuito e, dependendo da sua composição química, pode ser utilizado:

(i) como matéria-prima na produção de cimento (80 a 100.000 t/mês), fosfato bicálcico (foscálcio) e nutriente animal, quando se trata do rejeito calcítico (MGO < 5,5%);

(ii) como corretivo de solo, a partir do beneficiamento de minério dolomítico (MgO >10%);

(iii) pode ainda ser estocado em bacias de decantação para eventual aproveitamento futuro no caso de valores intermediários de MgO.

O concentrado scavenger retorna à alimentação da flotação rougher. O concentrado rougher segue, com 30% de sólidos, para a flotação em colunas (Figura 4B), onde passa por uma etapa cleaner, com tempo de residência de 9,0 min, e o concentrado dessa, com uma porcentagem de sólidos de 40%, por uma etapa recleaner, com tempo de residência de 7,0 min. Os rejeitos cleaner e recleaner retornam à etapa rougher nas células mecânicas. O concentrado recleaner, constitui-se no concentrado apatítico final (grosso) com 35% de sólidos, que é encaminhado para um circuito de hidrociclones desaguadores, filtragem e secagem. A Tabela 2 apresenta a composição química média do concentrado apatítico grosso obtido na etapa recleaner."

Desaguamento, Filtragem e Secagem de Grossos

"Dois hidrociclones (φ 250 mm) executam o desaguamento do concentrado apatítico grosso. O overflow do primeiro estágio alimenta o segundo, cuja fração fina abastece o circuito de flotação em coluna de ultrafinos. O underflow da ciclonagem alimenta, por gravidade, dois filtros planos de correia horizontal a vácuo (Figura 5A), resultando numa torta com 8,0 a 10% de umidade. Caminhões basculantes transportam o produto da filtragem desde a pilha cônica até a fábrica de ácido fósfórico situada na área do complexo industrial de Cajati. Outra opção de processo para esse produto é seguir para secagem em um forno horizontal rotativo (Figura 5B), e daí segue para a expedição, onde é vendido às empresas do setor de fertilizantes. A estocagem é feita em três silos de 1.800 t de capacidade cada. O forno rotativo realiza também a secagem do rejeito calcítico, que pode seguir para a expedição, ou para a usina de nutrição animal.

No complexo químico o concentrado apatítico grosso é utilizado na produção do ácido fosfórico. Para tanto, são necessárias 1,8 mil toneladas diárias de ácido sulfúrico, que

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

produz grande quantidade de vapor, utilizado na geração de energia elétrica suficiente para suprir 65% da necessidade do complexo industrial e da mineração de Cajati. Parte do ácido fosfórico obtido é purificado por extração por solvente, resultando num produto comercial, denominado de Fosbrasil (50.000 t/ano), utilizado na fabricação de refrigerantes tipo cola e como conservantes de alimentos. O ácido fosfórico não purificado pode ainda, após reação com o rejeito calcítico da flotação, devidamente seco, resultar no fosfato Bicálcico denominado Foscálcio (200.000 t/ano), que é utilizado, misturado ao sal ou como componente de rações, como nutriente animal."

Espessamento e Recuperação de Ultrafinos

"O overflow dos hidrociclones deslamadores (φ 250 mm) segue para o espessador de lamas (Figura 6A), cujo overflow, por sua vez, constitui-se na água de recirculação do processo. O underflow do espessador de lamas segue para dois estágios de ciclonagem em hidrociclones (φ 50 mm) com corte em 6,0 µm. No primeiro estágio, constituído de 300 hidrociclones (Figura 6B), o overflow é descartado como lama para a barragem de rejeitos. O underflow da ciclonagem alimenta o segundo estágio com 240 hidrociclones. O overflow dessa etapa retorna ao espessador de lamas e o underflow é encaminhado para o condicionamento de ultrafinos, para flotação junto com o overflow do ciclone desaguador de concentrado apatítico grosso. "

Flotação de Ultrafinos

"No condicionamento da fração ultrafina também é adicionado o amido de milho gelatinizado como depressor (300 g/t). São utilizados três condicionadores com um volume total de 50 m³, processando-se uma polpa com 35% de sólidos, com tempo de condicionamento de 30 min e pH 10,9. No último estágio de condicionamento é adicionado novamente o coletor e espumante Berol (Akzo Nobel) na proporção de 100 g/t, tempo de condicionamento de 60 s e pH 10,6.

A flotação de ultrafinos é feita em três colunas, duas maiores nas etapas rougher e scavenger, e uma menor na etapa cleaner (Figura 7A). O rejeito rougher alimenta a etapa scavenger e os concentrados rougher e scavenger alimentam a etapa cleaner. O concentrado cleaner é o produto final, que passa pela etapa de espessamento e filtragem. O rejeito scavenger constitui o rejeito final do processo, bombeado à barragem de rejeitos."

Espessamento e Filtragem do Concentrado Ultrafino

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

"Um espessador faz o desaguamento do concentrado ultafino. O overflow constituí-se na água de recirculação e o underflow, com 45% de sólidos, é bombeado para um filtro de tambor a vácuo (Figura 7B). Enquanto isso, correias transportadoras conduzem a torta da filtragem, com 7% de umidade, até o pátio de estoque de concentrado apatítico ultrafino para a fabricação de superfosfato simples (SSP)."

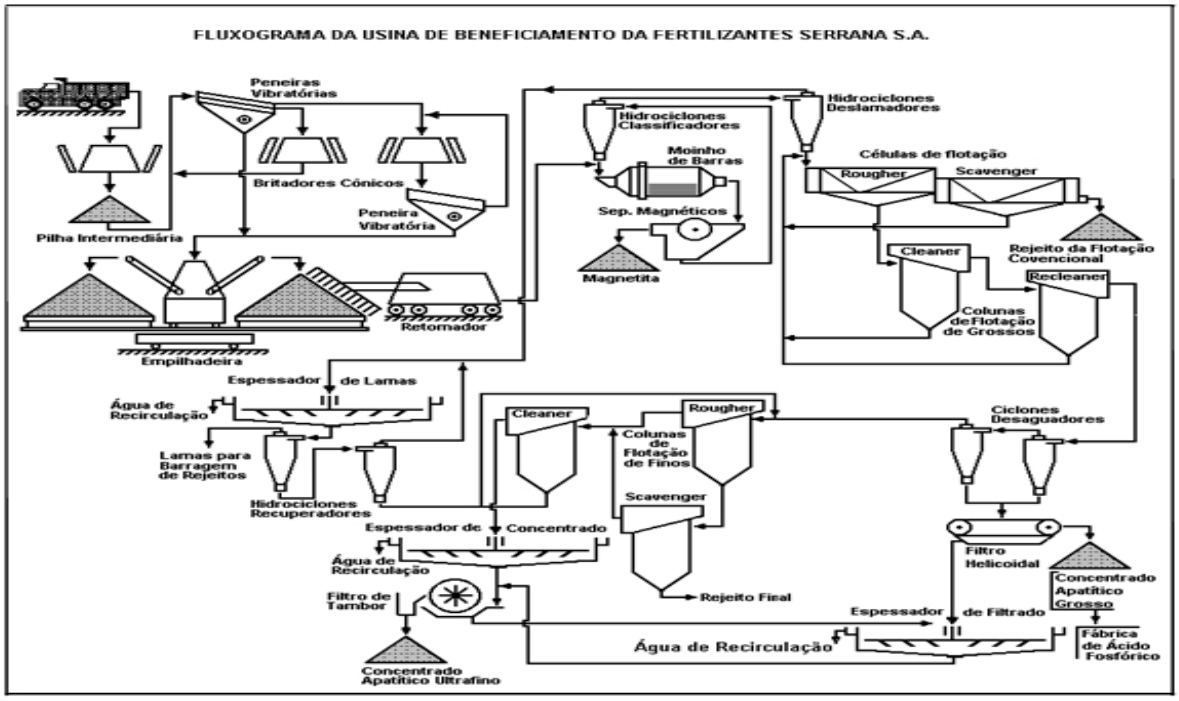
Produtos, Subprodutos e Fluxograma de Beneficiamento

Uma visão geral dos principais produtos obtidos no complexo industrial de Cajati, e respectivos usos, podem ser vistos no **Quadro 11** e **Figura 19** reproduzidos de Schnellrath *et. al.*(2002), e que apresentam respectivamente os balanços de massa e metalúrgico da usina de beneficiamento e o Fluxograma de Beneficiamento.

Produto	Peso (%)	Teor de P_2O_5	Distribuição (%)
Alimentação	100,0	5,3	100,0
Magnético	5,0	1,5	1,4
Lamas	15,0	3,4	9,6
Concentrados Fosfatados	11,0	36,6	76,0
Calcário	69,0	1,0	13,0

Fonte: Schnellrath *et. al.* (2002).

Quadro 11 – Balanços de massa e metalúrgico da usina de beneficiamento na fabricação da fertilizantes da Bunge em Cajati.



Fonte: Schnellrath *et. al.* (2002).

Figura 19 - Fluxograma das operações de beneficiamento da rocha fosfática da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As informações fornecidas pala própria empresa Bunge estão abaixo sintetizadas e complementam ou atualizam os dados anteriores obtidos dos autores citados.

Descrição do empreendimento

"O Complexo mínero-industrial da Bunge em Cajati, agrega as unidades de produção de ácidos sulfúrico e fosfórico, fosfato bicálcico e demais produtos resultantes do processo de concentração mineral e do reprocessamento dos subprodutos do beneficiamento primário do minério. A área da propriedade tem, aproximadamente, 1.791 ha e pertence à Bunge Fertilizantes S/A, com exceção de algumas áreas, por concessão onerosa, pertencentes ao Governo do Estado de São Paulo como, por exemplo, a porção correspondente à area da Portaria de Lavra n° 67/82 (DNPM 1546/40), com 250,05 ha.

O Complexo Industrial de Cajati pode ser dividido em dois grandes setores:

- Setor mineral: compreendendo a Mina, as Unidades de Britagem e as Usinas de Beneficiamento:

- Setor químico: compreendendo a Unidade de Ácido Sulfúrico, Unidade de Ácido Fosfórico e Unidade de Fosfato Bicálcico.

O setor mineral produz concentrado apatitico, contendo P_2O_5, que a utilizado pelo setor químico na produção, primeiramente, de acido fosfórico e, na seqüência, de fosfato bicálcico comercializado como produto de nutrição animal."

Aspectos Gerais da Lavra e setores produtivos decorrentes

"A lavra é terceirizada, sendo processada a céu aberto, com uso de explosivos, em cava fechada, atualmente, com profundidade da ordem de 210 m, aprofundada em bancadas sucessivas com 10 ou 20 m de altura e taludes com 60° a 80° de inclinação. A Bunge é a responsável pelo planejamento, controle, acompanhamento topográfico, além da operação do sistema de drenagem e instalações de britagem, bem como das bacias de rejeito. O desmonte é feito por deformação de explosivos e o carregamento do material desmontado utiliza escavadeiras hidráulicas e carregadeiras sobre rodas e o transporte a feito por caminhões basculantes fora de estrada, de 35 toneladas.

O minério é transportado por caminhões até a britagem primária, junto à borda oeste

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

da cava. Após à britagem secundária, é estocado no pátio de homogeneização, sendo então recuperado e encaminhado por correias para a usina de concentração onde é beneficiado. Desse processo resulta o concentrado apatitico (enviado para a unidade química por transporte hidráulico em tubulação) e os rejeitos. O rejeito magnético ou magnetita é, estocado em depósito instalado em um vale ao sul da cava, e parcialmente retomada para comercialização. Os rejeitos calcítico, magnesiano e lama calcítica são transportados hidraulicamente e estocados, sendo misturados à água, na porção centro-norte da propriedade. Estes rejeitos, incluindo o de gesso que é estocado em um vale na porção noroeste da propriedade, têm uso em fábricas de cimento, siderurgia e corretivos de solos, de forma que podem ser considerados subprodutos. Tais materiais serão comercializados até seu esgotamento. O estéril, constituído basicamente por blocos de rocha, é depositado em forma de duas pilhas a leste e a oeste da mina. Estimou-se no PRAD que ambos os depósitos terão alturas totais em torno de 100 m, com volumes de ordem de 21 x 106 m3. O consumo de água desse sistema é de cerca de 4.150 m^3/h. Aproximadamente 600 $m^{3/}$h são recuperados e recirculados na usina de concentração. A água de processo é descartada na polpa de rejeitos e encaminhada para o sistema de barragens (B1e B2), diques da Areia Preta e da fábrica de cimento. No extremo sudeste da propriedade há uma barragem que contem sedimentos e efluentes provenientes tanto do Complexo Minerário quanto do Complexo Químico, por meio de um canal que atravessa a porção sul da propriedade, no sentido predominante oeste-leste. Caminhões pipa são utilizados para umidificação das vias, através de aspersão de água. São previstos, durante a vida útil da mina, o aprofundamento da cava, e a ampliação dos depósitos de rejeito de flotação, estimando-se a estocagem de 35 x 10^6 m^3 de rejeitos de calcários e 16 x 10^8 m^3 de rejeito de lama calcítica. Dados básicos sobre a reserva mineral, produção e vida útil do empreendimento encontram-se discriminados a seguir.

- *Reserva Mineral = 110 x 10^6 toneladas*
- *Produção atual de minério = 500.000 toneladas/mês*
- *Estéril = 120 x 10^6 toneladas*
- *Remoção de estéril = 800.000 toneladas/mês*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Conforme Plano de Melhoria Ambiental as reservas atuais conhecidas (até o nivel -270m) são da ordem de 110 milhões de toneladas de minério e 120 milhões de toneladas de estéril (relação esteril minerio prevista, da ordern de 1,1:1). Essas reservas são suficientes para um horizonte de 20 anos de produção, mantendo-se o ritmo atual de 500.000 t/mes (5.600.000 t/ano) de minério. Atualmente, vem sendo desenvolvido um programa de sondagem, objetivando conhecer o comportamento da mineralização em profundidade (nível -270m ate - 400m), o que poderá aumentar as reservas atuais, prolongando o horizonte atual de 20 anos de vida da mina com a mesma produção ou possibilitando um aumento de produção, mantendo-se o horizonte de 20 anos de vida útil da mina. As áreas ocupadas peso Complexo Minerário quando da elaboracao do PRAD (2003) encontram-se discriminadas abaixo.

- Empreendimento: 3.071.000 m^2

- Mina: 532.000 m^2

- Depósito de estéril leste: 209.000 m^2

- Depósito de estéril oeste: 320.000 m^2

- Depósito de rejeitos: 1.710.000 m^2

- Depósito de magnetita: 60.000 m^2

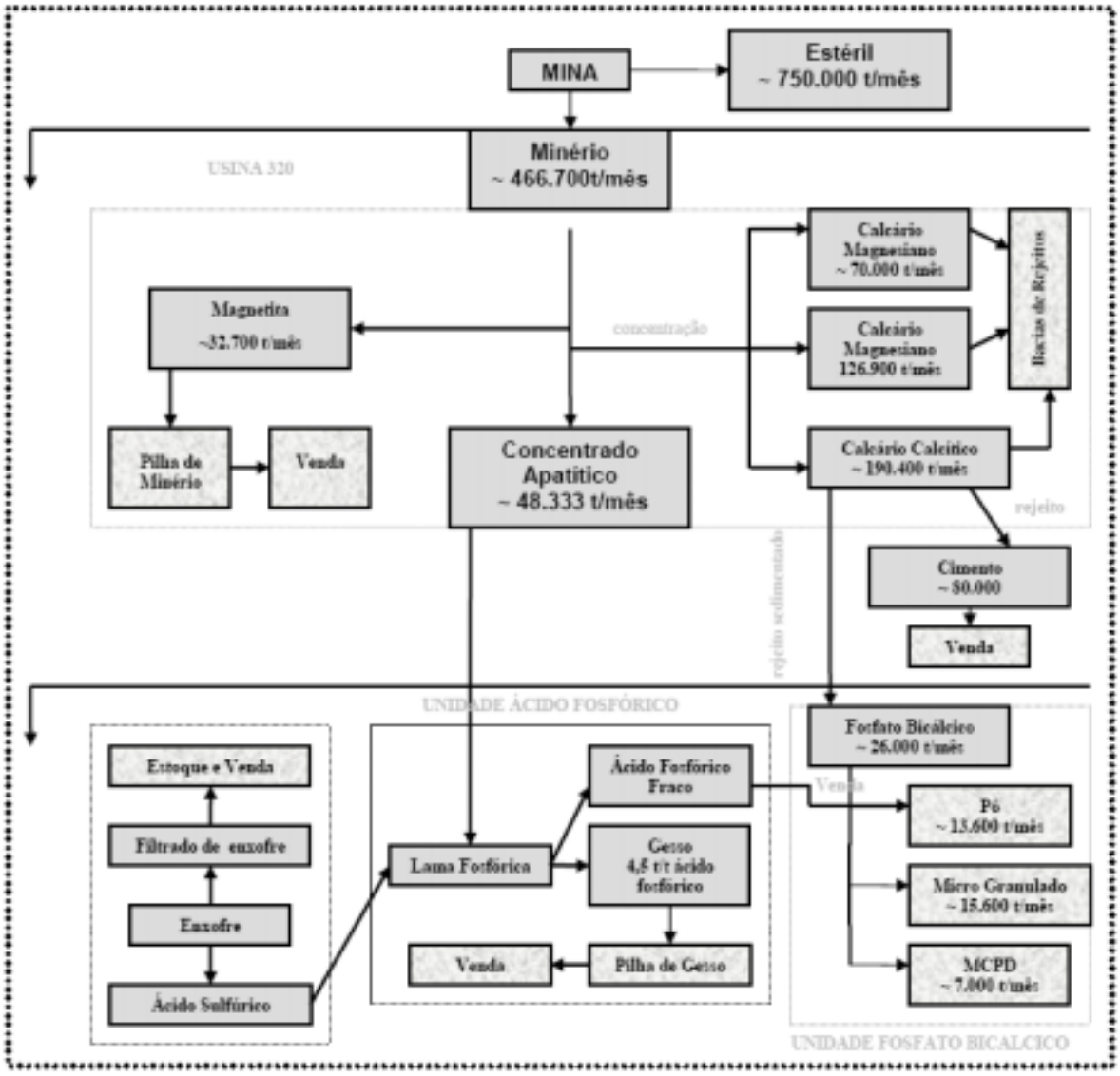
O setor químico conta com uma Unidade de Ácido Sulfúrico, uma Unidade de Ácido Fosfórico e uma unidade de Fosfato Bicálcico. A Unidade de Ácido Sulfúrico tem capacidade de produção de 600.000 toneladas/ano, utilizando enxofre como matéria-prima. A Unidade de Ácido Fosfórico tem capacidade de produção de 180.000 toneladas/ano, obtidos pelo ataque de ácido sulfúrico sobre a apatita contida no concentrado. A Unidade de Fosfato Bicálcico tem uma capacidade de produção de 430.000 toneladas/ano.

No setor quimico, os principais resíduos sólidos produzidos são a borra de enxofre, resultante da produção de ácido sulfúrico e cerca de 75.000 toneladas/mês de gesso, gerados como subproduto da produção de ácido

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

fosfórico."

A **Figura 20** corresponde ao fluxograma geral das operações que compõem o processo produtivo da Bunge em Cajati.



Fonte: informações cedidas pela empresa Bunge.

Figura 20 - Processo produtivo da Bunge a partir da Mina em Cajati.

Ainda com o intuito de caracterizar a dimensão do empreendimento de mineração mantido pela Bunge em Cajati, nível técnico associado e importância socioeconômica regional apresentam-se, na seqüência, informações técnicas complementares obtidas a partir de documentos fornecidos que foram elaborados pela empresa Multigeo na

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

formulação do Plano de Aproveitamento Econômico do empreendimento. Estes dados têm coerência com os demais já apresentados e adicionam novos aspectos sobre o sistema produtivo e meio ambiente (procedimentos adotados, monitoramento, etc.).

Aspectos gerais sobre a lavra

"A lavra é executada a céu aberto, com bancadas de 10m de altura, com ângulos de face variando de acordo com o tipo geotécnico. As bancadas do Tipo Geotécnico 1 (rocha sã) são lavradas com 10m de altura e "encostadas" em dois bancos, quando atingem a posição de cava final, formando bancadas de 20 m de altura.

O ritmo de produção para o ano de 2007 é de 5,64 milhões de toneladas de minério para alimentação da usina de concentração com um teor médio de 4,90% de P_2O_5. A quantidade de estéril a ser lavrada no mesmo período é de 10,16 milhões de toneladas, proporcionando uma relação estéril/minério de 1,80:1.

Atualmente, todas as atividades de lavra, como perfuração, desmonte de rocha (podendo ser por explosivos ou por rompedor hidráulico), carregamento e transporte são empreitadas a terceiros, mantendo a BUNGE nas suas mãos todo o planejamento e controle da produção da mina.

Atualmente as operações de remoção, transporte e disposição de estéril são executadas pela ***Fagundes Engenharia e Mineração Ltda.*** *e as operações de lavra e transporte do minério são executadas pela* ***Metal Ar Engenharia Ltda****."*

Equipamentos de lavra

"Para execução das operações de lavra e remoção do estéril são utilizados os seguintes recursos/equipamentos:

Perfuração:

03 Carretas de Perfuração Hidráulicas Atlas Copco Modelo Roc D-7

01 Carreta de Perfuração Hidráulica Atlas Copco Modelo Roc F-7

01 Carreta de Perfuração Hidráulica Atlas Copco Modelo Roc F-9

01 Carreta de Perfuração Pneumática Atlas Copco Modelo Roc 442

01 Carreta de Perfuração Pneumática Atlas Copco Modelo Roc 601

01 Carreta de Perfuração Pneumática PW 5000

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Desmonte:

01 Rompedor Hidráulico Krupp HM 1000 montado sobre retroescavadeira Caterpillar Cat 320C

02 Unidades Móveis de Bombeamento de Explosivos montadas sobre caminhões Mercedes Benz 2219 e VW 22-260

Escavação/Carregamento:

06 Retroescavadeiras Hidráulicas Caterpillar Cat 365 CL

01 Retroescavadeira Hidráulica Caterpillar Cat 345 B

01 Carregadeira de Pneus Caterpillar Cat 980H

Apoio:

02 Carregadeiras de Pneus Caterpillar Cat 950G

02 Tratores de Esteiras Caterpillar Cat D-06N e R

01 Trator de Esteira Caterpillar Cat D-08R

02 Motoniveladoras Caterpillar Cat 140H

02 Caminhões Pipas (Capacidade = 25000 litros cada)

02 Caminhões Comboio

Transporte:

16 Caminhões Scania NZ 420 8x4 34 toneladas

18 Caminhões Mercedes Benz 4140K 6x4 32 toneladas

6 Caminhões Mercedes Benz LK 2638 6x4 28 toneladas"

Remoção de Estéril

"Os materiais estéreis compõem-se basicamente de jacupiranguito e subordinadamente carbonatitos, são desmontados por explosivos ou rompedor, são transportados por caminhões até duas áreas, a leste e oeste da cava, onde é depositado, por basculamento em ponta de aterro.

Os depósitos são formados com alturas em torno de 10 a 20 m. O ângulo de face da bancada é o próprio ângulo de repouso do material. Com o avanço da lavra, estes depósitos serão expandidos, em área e em altura."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Disposição de Rejeitos

"No processo de concentração mineral são gerados três tipos de rejeitos: rejeitos de flotação calcíticos e magnesianos, lamas e rejeitos magnéticos.

Os rejeitos calcíticos, como são utilizados na fábrica de cimento, estão sendo estocados próximos desta área, contidos por um dique periférico.

O dique atual tem altura média de cerca de 15 m e deverá atingir, no final da operação, cerca de 50 m de altura. O dique inicial foi construído com enrocamento e o alteamento é executado para montante, com rejeitos espigotados a partir da crista.

Para a operação atual da fábrica, os rejeitos anteriormente depositados estão sendo recuperados, de forma que o depósito em formação funciona como um estoque para aproveitamento futuro.

Os rejeitos magnesianos estão sendo estocados em uma área a leste da mina, e do próprio depósito de estéril leste; as lamas são descartadas um pouco a jusante destes rejeitos, sendo ambos contidos pelas barragens denominadas B1 e B2. A barragem B1 é alteada com rejeitos, pelo método de jusante, e mostra altura total de cerca de 23 m e comprimento da crista de 230 m. Esta barragem continuará sendo alteada até a cota 95 m, ou seja, elevação de mais 35 m.

A barragem B2 é de pequena altura (em torno de 10 m), executada com terra compactada. Na lateral norte do vale, onde estão se acumulando lamas e rejeitos, denominada de Areia Preta, foi também construído um dique de fechamento, com terra compactada, também de altura semelhante à da B2. Ao final da operação prevê-se que tanto o dique como a barragem serão alteados em cerca de 30 m.

Estes rejeitos magnesianos são parcialmente comercializados e o restante, com a própria lama, serão reaproveitados no futuro como corretivo agrícola e para fabricação de cimento.

Os rejeitos magnéticos, representados por magnetita, são estocados no lado SW da mina, em um vale próximo do pátio da homogeneização e a jusante da pilha de estéril oeste. Para sua contenção construiu-se um pequeno dique de enrocamento, alteado com a própria magnetita."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Beneficiamento do Minério: Usina 320

"O beneficiamento do minério da Mina de Cajati pode ser descrito como uma seqüência de operações de moagem, desmagnetização, classificação, deslamagem, condicionamento, flotação (mecânica e em colunas), filtragem e secagem.

Todo o processo é feito em via úmida o que faz com que seja minimizada a emissão de poeira na unidade.

A capacidade de produção atual é de 580.000 tpa de concentrado apatítico com teor médio de 35,5% de P_2O_5, apresentando uma recuperação em massa de 10,7% e de 78% em P_2O_5.

A usina é alimentada com minério britado e homogeneizado com teor médio de 4,9% de P_2O_5. A alimentação na Usina é feita através do retomador que trabalha na posição perpendicular à pilha sendo o avanço controlado pelo operador através de orientação do operador do "tripper" da necessidade de aumentar ou diminuir a carga. No "tripper" o minério é distribuído num silo com 5 saídas que alimentam os moinhos 1, 2, 3, 4 e 5. A distribuição se faz através do movimento de vai e vem do carrinho que fica acoplado a uma correia transportadora.

A alimentação do moinho 6 não passa pelo "tripper", sendo desviada na cabeceira da correia transportadora. No transportador de correia existe uma balança que transmite ao comando central a alimentação acumulada dos moinhos 1 a 5. Para o moinho 6 existe outra balança que também transmite ao comando central a alimentação.

O processo de moagem visa reduzir a granulometria do minério adequando-o à seqüência do processo, compõe-se de seis linhas paralelas trabalhando independentes, para cada linha existe um moinho, uma polia magnética e um hidrociclone. O minério é alimentado através de correias chamadas ACs (alimentadores de correias) que possuem velocidade variável para que seja controlada a alimentação pelo operador do comando central. Junto com o minério é adicionada água na alimentação do moinho, formando-se a polpa de minério.

Saindo do moinho a polpa de minério é bombeada para a polia magnética que faz a separação da magnetita existente no minério. Essa magnetita é descartada sendo bombeada para a barragem. O produto desmagnetizado é bombeado para os hidrociclones de classificação.

A classificação tem por objetivo separar as partículas minerais que já estão no tamanho ideal à seqüência da próxima fase do processo. Estas são descarregadas pela parte

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

superior dos ciclones classificadores denominadas de "overflow". As partículas minerais que ainda não estão com o tamanho dos grãos adequados, ou seja, ainda não estão com os minerais individualizados (grau de liberação), retornam ao moinho descarregados pela parte inferior do ciclone classificador formando o produto "underflow". Este controle é realizado através do monitoramento da análise granulométrica, realizada por moinho turno a turno pela percentagem retida na malha 35 ABNT que deverá ser no máximo 20%.

A polpa, com minério moído oriundo da etapa anterior, necessita para controle de processo remover as partículas extremamente finas: Esta é a etapa de deslamagem e é constituída de duas baterias de ciclones de 10". Uma é composta de 30 ciclones de 10" e um ciclone de 20" e deslama a polpa moída dos moinhos 1 a 5. Outra bateria é composta de 10 ciclones de 10" e deslama a polpa do moinho 6. As lamas das duas baterias, são enviadas para o espessador de lamas e, o produto isento das lamas passa para a fase do condicionamento. As lamas são denominadas de "overflow" e o produto deslamado "underflow".

O "overflow" da deslamagem vai por gravidade para o espessador onde é adensado no fundo e daí retirado e bombeado aos microciclones de classificação, o "underflow" desta classificação é bombeado para o condicionamento e flotação de ultrafinos em colunas e o "overflow" para a barragem de lamas. A água recuperada no espessador é reutilizada no processo.

Após a deslamagem o processo e divido em dois circuitos o de grossos e ultrafinos.

No circuito de grossos a polpa de minério "underflow" gerada pela deslamagem vai por gravidade ao condicionamento onde são adicionados os reagentes, depressor / coletor / regulador de pH preparando a polpa que é bombeada para a flotação mecânica. Após o condicionamento a polpa é bombeada para o circuito de flotação mecânica, onde é realizada a separação dos produtos, concentrado de rocha fosfática do calcário. Esta etapa divide-se em dois estágios: "rougher" primeiro desbaste, "scavenger" segundo desbaste O concentrado "rougher" é bombeado para o circuito de flotação em colunas; o rejeito "rougher" alimenta por gravidade as células "scavenger" que por sua vez gera um concentrado que retorna via bombeamento ao "rougher". O material não flotado nas células "scavenger" é o calcário que pode ter três destinos; barragem de rejeito, estocagem para cimento ou estocagem para foscálcio dependendo da especificação ou necessidade de estoque. O material não flotado na célula de coluna, é flotado na célula mecânica, obtendo-se dois produtos: O concentrado que é bombeado para o

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

desaguamento incorporando-se ao flotado na célula de coluna e o rejeito retorna à etapa "rougher" compondo-se a carga circulante da flotação. Em seguida o concentrado da rocha fosfática vai para o processo de desaguamento onde passa por ciclones classificadores gerando o "underflow" e o "overflow". O "underflow" alimenta a filtragem e o "overflow" vai para o espessador de concentrado.

No circuito ultrafinos a lama classificada é condicionada com reagentes; depressor, coletor e regulador de pH daí bombeada para as células de coluna onde é produzido concentrado e o rejeito é bombeado para a barragem de lama. O concentrado de rocha fosfática, produzido no circuito de ultrafinos é bombeado para a filtragem no desaguamento em conjunto com os grossos.

O consumo de água bruta é da ordem de 2.500 m^3/h (cerca de 600 m^3/h são recuperados no espessador e recirculados na própria usina). A água é consumida tanto no processo como em lavagens e descargas de equipamentos. A água de processo é descartada na polpa dos rejeitos e é encaminhada para o sistema de barragens, com barramento final e vertimento na barragem B12. A água contida na magnetita, após desaguamento natural, é direcionada para o canal Divinéia. "

Processo de Secagem

"O calcário úmido é retomado das pilhas, expostas ao tempo, por pá carregadeira e depositado numa moega de concreto, situada em plano elevado em relação ao prédio de cobertura do secador, de onde um alimentador de correia e um transportador de correia fazem a sua alimentação. Situada sobre elevação do terreno, a instalação toda tira partido desta topografia, uma vez que a planta de beneficiamento está situada numa cota maior e daí em diante o material é processado em equipamentos localizados em elevações gradativamente inferiores, até chegar aos silos, erguidos sobre uma base cerca de 20 m abaixo.

O secador propriamente dito é um tambor rotativo com dimensões internas úteis de 2,2 m de diâmetro e 12,2 m de comprimento, com inclinação de 3 graus e rotação da ordem de 4 rpm. A alimentação de produto úmido é feita do lado oposto à entrada dos gases quentes e o produto seco é descarregado diretamente num conjunto de 4 (quatro) resfriadores do tipo rosca rotativa, com circulação de água em camisas externas e montados em série, de onde, através de um transportador de correia coberto, chega aos silos de estocagem.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

O despoeiramento propriamente dito é feito por uma bateria de ciclones em 2 (dois) estágios, o primeiro com 2 (dois) ciclones primários em paralelo e o segundo com 4 (quatro) ciclones secundários em paralelo, seguidos de 1 (um) exaustor, um lavador de gases e 1 (uma) chaminé. O exaustor é acionado por motor com 200 CV e possui válvula manual de controle de vazão. Os ciclones descarregam os finos através de caixões de coleta e válvulas rotativas, para sua incorporação ao produto seco estocado nos silos.
Há 3 (três) silos de concreto, com capacidade de estocagem aproximada de 1.800 t cada um, mas apenas 2 (dois) deles são reservados ao calcário, o terceiro sendo utilizado para apatita. O calcário gerado na unidade de purificação (Usina 310) é transportado em caminhões até a secagem. Após seco, é estocado nos silos 2 e 3 para transporte até a unidade de foscálcio. É secado também o concentrado de rocha fosfática, que é estocado no silo 1."

Operações de Estocagem e Expedição

Rocha Fosfática

"Da rocha fosfática geram-se dois produtos, um para fabricação de ácido fosfórico e outra para produção de MCPD (fosfato mono-cálcico desfluorizado).
A estocagem de rocha para fabricação de ácidos é feita em pilha cônica e daí transportada por caminhões até a unidade de fabricação de Ácido Fosfórico. Para fabricação de MCPD a rocha fosfática é secada e estocada no silo 1 e expede-se em caminhões basculante."

Calcário

"O calcário purificado é seco e estocado no silo 2 e 3 e transportado em caminhões até a unidade de fabricação de Foscálcio. Quando necessário e programado com o pessoal de vendas o calcário sem purificar é seco e estocado no silo 3 e expedido em caminhões para terceiros. O calcário para cimento é estocado em pilhas cônicas, onde será drenado naturalmente."

Desmagnetização do calcário

"A operação de desmagnetização tem a finalidade de ajustar o teor de ferro do calcário com a especificação do cimento. O processo consiste em alimentar o calcário na moega que por sua vez alimentará uma peneira trommel para limpar e desagregar o material.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Esse material é bombeado para as polias magnéticas que fará a separação do calcário da magnetita. A magnetita é descartada para a barragem específica e o calcário é bombeado para ciclones desaguadores onde o "overflow" é descartado e o "underflow" compõe a polpa de calcário que é estocada em uma barragem, conforme especificação."

Barragens de Calcário Calcítico e Dolomítico

"Os rejeitos mais grossos, calcíticos e dolomíticos, são dispostos em barragens, sendo bombeados desde a usina. Estes rejeitos são retomados, em menor proporção que o produzido. Os rejeitos calcíticos são utilizados pela própria BUNGE e pela CIMPOR (fábrica de cimento), enquanto que os rejeitos dolomíticos são utilizados em pequena escala, basicamente para a agricultura."

Rejeitos calcíticos

"Os calcários calcíticos atualmente são dispostos na barragem construída próximo da fábrica de cimento, com alteamento para montante, com o próprio rejeito. O projeto prevê avançar a disposição para norte, ocupando o reservatório da barragem 1, onde atualmente são dispostas as lamas. Estes rejeitos serão retomados no futuro pela fábrica da CIMPOR.

É previsto para 2008 o fechamento do maciço da barragem junto à fábrica de cimento, o que permitirá continuar a disposição dos rejeitos neste local até a cota 65 m. Após, os rejeitos serão dispostos no reservatório da barragem 1, quando será formado um reservatório único, com alteamento dos maciços com os próprios rejeitos, para montante."

Rejeitos dolomíticos

"Os calcários dolomíticos são dispostos entre o dique Norte e barragem 2. A situação atual mostra boa condição para o dique Norte, mas ruim para a barragem 2. Neste barramento os rejeitos praticamente atingiram a cota de crista da barragem.

Por isso, a BUNGE construiu uma ensecadeira a montante dos limites do alteamento da barragem 2, mas está impossibilitada de altear a barragem por falta de licença de desmatamento nas margens.

A ocupação será basicamente sobre rejeitos mais antigos. Apenas na extremidade norte do reservatório haverá ocupação de terreno natural, assim mesmo parte da área já forneceu material de empréstimo para a barragem 2."

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Barragem de Lama

"As lamas atualmente são dispostas na barragem 1. Esta barragem deverá ser alteada para receber os rejeitos por mais 2 anos (1,68 Mm³), sendo que em 2009 é previsto entrar em operação a barragem 3.

Na área da futura barragem 3 há uma imensa várzea, com solo mole. Inicialmente esta barragem será construída na cota 50 m, devendo operar por aproximadamente 5 anos, quando deverá ser alteada. No primeiro ano de operação os rejeitos atingirão a cota 45 m, aproximadamente.

No reservatório da barragem 1 serão lançados os rejeitos calcíticos."

Depósito de Magnetita

"A magnetita está sendo disposta a sudeste do depósito de estéril oeste, ao lado do antigo depósito. O material é bombeado, e o alteamento do depósito em operação é realizado para montante, com os próprios rejeitos. Enquanto isso, os materiais do depósito antigo estão sendo comercializados, abrindo espaço para a volta ao local, quando da ocupação completa do depósito em operação."

Barragem 12

"A barragem 12 foi projetada para ser construída em uma única etapa, com crista na cota 39. A barragem foi construída apenas até a cota 34, aproximadamente, apresentando atualmente uma crista larga, com quase 34 m. O reservatório apresenta-se bastante assoreado, sendo necessário completar o alteamento da barragem, conforme projeto inicial."

Descrição dos Impactos Ambientais e Controle

Efluentes líquidos industriais e sanitários

"Os efluentes líquidos gerados no Complexo Industrial de Cajati são basicamente de origem industrial (mina, planta de beneficiamento e laboratórios) e sanitária: esgotos sanitários, efluentes mínero-industriais, separadores de água-óleo das áreas de lavagem de equipamentos móveis, de lavagem de pisos, de áreas de lavagens de peças, ruas e prédios/galpões, de pátios de estocagem de minério, produtos semi-acabados, diques de contenção de purgas e vazamentos.

Com exceção dos efluentes industriais gerados na Usina 310 (Área de purificação do calcário para a produção de fosfato bicálcico), que são direcionados através de um canal

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

que aporta diretamente ao Rio Jacupiranguinha, os demais efluentes gerados nas áreas da Mina, Planta de Beneficiamento (Usina 320), Plantas Químicas e Laboratórios são direcionados a canaletas e/ou diques que convergem para o Canal da Divinéia, o qual atravessa a área do complexo.

O Canal da Divinéia deságua na Barragem de Rejeitos B12. O efluente desta barragem é monitorado, antes do descarte no Rio Jacupiranguinha. A B12 também recebe as águas de drenagem das Barragens de Rejeitos 1 e 2.

Os efluentes sanitários gerados são direcionados a fossas sépticas (sem filtros anaeróbicos) ou diretamente para redes de esgoto. Os efluentes das fossas são destinados ao Canal da Divinéia e daí para a B12. Os efluentes das fossas de alguns locais são direcionados a sumidouros."

Emissões atmosféricas

"Em função das atividades e operações desenvolvidas no Complexo Industrial de Cajati, as emissões atmosféricas são constituídas de material particulado (poeiras), CO e CO_2."

Resíduos sólidos, estéreis e rejeitos

"Na Unidade de Cajati existem alguns procedimentos e práticas relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas várias instalações e operações, com assessoria da área de Meio Ambiente. Recentemente a empresa elaborou um Plano Diretor de Rejeitos (Estudo Conceitual), para verificação de alternativas de disposição futura, tanto de estéreis quanto de rejeitos do beneficiamento, considerando-se um horizonte de 20 anos de operação do complexo.

Para os estéreis gerados na lavra e rejeitos gerados no beneficiamento são adotadas as práticas usuais em Mineração, com disposição final em pilhas e barragens."

Monitoramento dos Fatores Ambientais

"No que diz respeito aos fatores ambientais, a empresa dispõe de estudos e/ou dados obtidos em monitoramentos realizados, na área de influência do empreendimento, para meteorologia, qualidade do ar, qualidade das águas superficiais e subterrâneas, caracterização da vegetação e da fauna terrestre."

Reproduz-se abaixo no **Quadro 12** as informações fornecidas pela Multigeo sobre os fatores ambientais que são monitorados na atividade de mineração da Bunge.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FATORES AMBIENTAIS	MONITORAMENTO
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	Parâmetros: pluviosidade, evaporação, temperatura, radiação solar, direção e velocidade dos ventos, umidade relativa e pressão barométrica
QUALIDADE DO AR	Material Particulado - MP
VIBRAÇÕES	Realizado estudo pela VMA – Sociedade Técnica de Vendas e Montagens Ltda. Monitoramento em conjunto com a Cetesb
GEOLOGIA (GEOTECNIA/HIDROLOGIA)	A empresa realiza atualizações topográficas nas áreas das pilhas de estéril/bota-foras e barragens de rejeito. É realizado monitoramento geotécnico e hidrológico nas barragens e pilhas
ÁGUAS SUPERFICIAIS - EFLUENTES	Coleta interna (3 vezes/semana). Coleta mensal com acompanhamento da Cetesb
ÁGUAS SUPERFICIAIS – RIO JACUPIRANGUINHA	Coleta em 4 pontos do rio. Caracterização bi-anual. Monitoramento com frequência mensal. Parâmetros: fosfato total, Ph, fluoretos, sólidos sedimentáveis
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	Monitoramento em 13 pontos Freqüência de amostragem 1 no período mais seco e 1 no período mais chuvoso Parâmetros analisados: pH, PO_4, Cl, $CaCO_3$, SO_4, Cor, Ca, turbidez, Mg, Fe, Zn, Na, K, Al, Cu, Cd, HCO_3

Fonte: Multigeo

Quadro 12 – Monitoramento dos fatores ambientais no empreendimento de mineração da bunge em Cajati.

Plano de Reabilitação de Áreas Mineradas e Impactadas

- As diferenças de vida útil dos componentes do empreendimento. De todas estas atividades e unidades, certamente a que será paralisada primeiro é a mineração, com o esgotamento das reservas do minério. As unidades químicas poderão continuar operando com concentrado de outros empreendimentos. A fábrica de cimento operará com os rejeitos calcíticos estocados, e os demais rejeitos continuarão sendo comercializados, com ou sem beneficiamento adicional.

"As informações contidas neste item foram obtidas do Plano de Recuperação de áreas Degradadas – PRAD apresentado à Secretaria de Meio Ambiente em 2003.

O estabelecimento de um plano de recuperação de áreas degradadas para a atividade de mineração da BUNGE, em Cajati é dificultado por algumas características específicas deste empreendimento, citando-se:

- O empreendimento envolve, além da mineração, unidades químicas de produção de ácido sulfúrico, ácido fosfórico e fosfato bicálcico, unidades de reprocessamento do

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

produto concentrado e uma fábrica de cimento, que atualmente já não pertence ao Grupo BUNGE, mas depende deste para suprimento da matéria prima.

- Estas unidades são relacionadas entre si, operam de maneira interdependente e fisicamente ocupam áreas contíguas e utilizam facilidades comuns, como acessos, escritórios, instalações de apoio e mesmo de lagoas para contenção de efluentes líquidos e sólidos.

Desta maneira as duas áreas que poderão ser consideradas como definitivas, com o esgotamento da reserva mineral, são a mina e os depósitos de estéril.

Os depósitos de rejeitos continuarão sendo explorados para os fins já mencionados: fabricação de cimento, aplicação na agricultura e aplicação na siderurgia. Com isto prevê-se que a topografia das áreas ocupadas deverá se aproximar daquela do terreno natural, pressupondo-se que todo o material depositado venha a ser reaproveitado.

Apenas como referência, o aproveitamento do calcário calcítico para a fabricação de cimento representa um período de operação de cerca de 50 anos. A magnetita a ser estocada, atenderia a demanda atual por cerca de 100 anos.

No caso da magnetita pode-se estabelecer, em princípio, que a comercialização se aterá ao volume a ser estocado no vale a W do pátio de homogeneização. O volume a ser estocado com a pilha de estéril oeste poderá ser incorporado a esta. Ainda assim, para o volume no vale, de 3,4 x 10^6 t, o tempo de comercialização seria de cerca de 50 anos, como o calcário.

Efetivamente estes prazos são demais extensos para que se possa estabelecer um plano de recuperação confiável."

Recuperação da Área da Mina

"A mina, ao final da extração do minério resultará em uma escavação, com área externa de cerca de 640.000 m^2 e profundidade máxima da ordem de 400 m. As paredes desta escavação serão escalonadas, em bancos, resultantes do próprio processo de lavra.

Os bancos superiores, podendo atingir alturas de 30 a 50 m, serão escavados em solo, rocha alterada ou mesmo em depósitos de estéril da própria mina formados na borda da mesma. O restante dos bancos, abaixo deste nível de alteração, será escavado em rocha sã.

Como a escavação será profunda, abaixo do nível d'água dos terrenos no seu entorno, após o seu fechamento o NA tenderá a se equilibrar, resultando na formação de um lago.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Com base neste cenário, hoje com exemplos de vários empreendimentos de mineração no Brasil e no exterior, propõem-se as seguintes ações para reabilitação desta área:

- Revegetação de bermas e taludes superiores, em solo e rocha alterada, com gramíneas. Esta ação poderá ser adotada após o avanço destes taludes até o limite previsto para a cava final.

- Plantio de espécies arbóreas nas bermas em solo. Ação a ser adotada conforme condição acima.

- Espalhamento de material como substrato nas bermas dos bancos escavados em rocha e revegetação com gramíneas. Esta ação, bem como as anteriores, deverá ser precedida de projetos-piloto para teste de tipos de substrato, espessura, espécies, manutenção, etc.

- Formação de um lago artificial na cava, que resultará do equilíbrio entre o NA interno e o lençol freático dos terrenos no seu entorno. Este lago começará a ser formado somente após o fechamento da mina a céu aberto ou, mesmo posteriormente, se no futuro se decidir pela continuidade da lavra por método subterrâneo.

A revegetação das bermas dos bancos em rocha seria, então, executada até o nível imediatamente superior à cota de alagamento.

A drenagem superficial será toda direcionada para a cava. Como os bancos serão escavados em rocha, não haverá problemas com erosão.

Ao final da operação executar uma cerca de proteção no entorno da cava final, para evitar entrada de pessoas e de animais."

Utilização Futura da Cava

"Como a cava da mina terá o seu fundo em cota (-260 m) inferior à da drenagem no seu entorno, quando da paralisação da lavra iniciar-se-á um processo de alagamento da mesma, com a superfície do espelho d'água a ser formado buscando um equilíbrio com o nível d'água subterrâneo do terreno natural. As possibilidades de fontes hídricas para o enchimento da cava são:

*- **Águas superficiais:** não existem coleções perenes de água próximas ao empreendimento que possam ser aduzidas por gravidade para o enchimento da cava, porque a mina situa-se no ponto culminante do relevo do terreno. Qualquer aporte externo*

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

de água superficial, visando acelerar o processo de enchimento, deveria ser realizado por bombeamento;

***- Águas subterrâneas:** a interrupção do rebaixamento do nível d'água na mina causará de imediato o início do enchimento da cava com água de origem subterrânea;*

***- Águas pluviais:** a utilização de águas pluviais para o enchimento da cava pode ser realizada por via direta, ou seja água atmosférica, cujo aporte é inevitável, e por via indireta, mediante recolhimento da água pluvial de escoamento superficial em canaletas de drenagem. Inicialmente com relação à qualidade da água de precipitação direta (pluviometria média de 1.600 mm anuais), estima-se que a mesma apresente uma boa qualidade, embora não se disponha de estudos sobre a qualidade destas águas. As águas pluviais são normalmente pobres em nutrientes e muito pouco mineralizadas, só se enriquecendo posteriormente em contato com o solo. Além disso são águas ácidas (com pH de equilíbrio em torno de 5,6) mesmo em regiões não impactadas por atividades antrópicas. A água de chuva de escoamento superficial apresenta usualmente teores elevados de turbidez e de sólidos suspensos, originados do carreamento das camadas superiores do solo. Ao atingir o lago a fração mais grosseira desse material sedimenta-se imediatamente, ao passo que as partículas de menor dimensão, suspensas e coloidais, sedimentam lentamente, com uma velocidade dependente da dinâmica de circulação do lago.*

É importante destacar que o lago formado na cava apresentará uma determinada vazão afluente, variável com o tempo e uma vazão efluente condicionada ao eventual uso do corpo d'água como manancial de abastecimento. Este lago corresponderá a um ambiente aquático endorreico (sem saída natural) e a preocupação deverá ser com a qualidade da água afluente que é mais aguda, pois o aporte de qualquer contaminante ou organismo patogênico implicaria em uma degradação de mais difícil remediação. O elevadíssimo tempo médio de residência da água indica que o corpo d'água apresenta uma taxa de renovação muito baixa, limitando assim seu processo de depuração natural.

A escassez de dados hidrogeológicos e com a movimentação da água subterrânea caracterizada por meios fissurados, impede a aplicação de modelos hidrogeológicos que pudessem permitir uma avaliação do enchimento da cava, após a paralisação da lavra, tanto do ponto de vista de velocidade do enchimento como de cota máxima ou de equilíbrio que atingirá o espelho d'água a ser formado.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

As posições do nível d'água nos poucos "piezômetros" instalados na área sul da mina, algumas nascentes e as cotas de ocorrência das drenagens naturais no entorno da mina, condicionadas ainda pelos barramentos de contenção dos rejeitos e magnetita, indicam uma posição do lençol d'água na área em torno da cota +50 m.

Considerando esta cota como aquela de equilíbrio que será alcançada com o lago, o volume de água na mina, até a cota de fundo (-260 m), será da ordem de 85 x 10^6 m³.

Para preenchimento deste volume, considerando-se a água de chuva precipitada sobre a área da mina e o afluxo da água subterrânea, estima-se que o prazo será da ordem de 2 a 3 décadas. Este prazo e a própria estimativa de cota máxima do lago deverão ser investigados com o desenvolvimento da operação da lavra."

Revegetação dos taludes e bermas acima da superfície do lago

"Pelo fato da área da cava apresentar restrições quanto à presença de solo ou qualquer tipo de substrato para o plantio de sementes ou mudas, a revegetação nesta área corresponderá à implantação de vegetação de porte rasteiro e arbustivo nas bancadas da cava, visando minimizar os efeitos da lavra na paisagem local.

De acordo com os resultados a serem obtidos nos projetos - piloto, a recuperação deverá adotar os seguintes procedimentos:

- *Lançamento e preparo do substrato;*
- *Plantio de gramíneas e leguminosas;*
- *Irrigação quando necessário;*
- *Controle de formigas;*
- *Tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento;*
- *Replantio.*

O lançamento e preparo do substrato deverão ser consolidados nos projetos - piloto, adequando-se: (i) altura da camada de substrato (um mínimo de 20 cm) necessária para desenvolvimento adequado da vegetação; (ii) tipos de material orgânico disponíveis e formas de uso, considerando as possibilidades de lançamento, incorporação e altura de camada (se for o caso) e (iii) uso de calcário. Em cada uma das bancadas da cava a drenagem local deverá estar estruturada, de modo a evitar o escorregamento do material.

O plantio de gramíneas e leguminosas deverá ser realizado de forma consorciada, utilizando-se sempre a maior diversidade possível entre espécies rasteiras, estoloníferas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

e arbustivas. As gramíneas deverão ser testadas quanto ao desenvolvimento e adequação à implantação consorciada de outras espécies. Há notícias de impedimento do desenvolvimento de outras espécies por braquiária e capim - colonião. Por outro lado, espécies agressivas podem ser a maneira de estabelecer vegetação em áreas inóspitas. É importante que sejam testadas. As leguminosas devem ser testadas quanto ao pegamento, desenvolvimento, presença de deficiências nutricionais, volume de massa produzido e outros. A densidade de plantio deverá ser suficiente para obtenção de um pegamento e desenvolvimento vigoroso, com cobertura efetiva de pelo menos 90% das áreas totais. O uso de adubação de plantio e de cobertura deve ser testado nos projetos - piloto. De modo geral deve ser prevista a utilização de formulação NPK para plantio, com maior teor de fósforo e adubação de cobertura com N. Existem várias informações sobre adubações para formação de pastagens, porém os estudos são em geral por espécie e não consideram solos degradados. Deverão ser buscadas as formulações de adubações comumente utilizadas na região.

A irrigação deverá ser realizada no início do desenvolvimento da vegetação, em períodos com seca contínua de três dias e nos horários de baixa insolação."

Recuperação das áreas dos depósitos de estéril

"Os depósitos de estéril leste e oeste serão expandidos em área e altura. Na geometria prevista, os ângulos médios dos taludes, da ordem de 26º, correspondem a um fator de segurança de cerca de 1,5 (tg 37° ÷ tg 26°), que é a relação entre as tangentes dos ângulos de repouso (atrito) e do talude médio do talude. Como o terreno de fundação é representado por solos residuais, de resistência adequada, tem-se uma situação de estabilidade para os depósitos.

Desta forma não será necessária a conformação do depósito quando atingida sua geometria final. A presença de bermas na sua face auxilia também no controle da erosão, que pode ocorrer nos taludes quando estes estiverem sendo recobertos com material fino (possivelmente rejeitos de calcário), para revegetação.

Tendo em vista que os depósitos de estéril são compostos de material rochoso, em blocos, os maciços resultantes são drenantes.

Como as plataformas de topo, em geral, são recobertas com material mais fino (brita ou rejeitos), para facilitar o tráfego e evitar desgaste excessivo dos pneus dos caminhões, o próprio tráfego pode formar uma camada de menor permeabilidade. Como conseqüência,

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

em épocas de chuva, pode ocorrer a formação de poças de água ou concentração de fluxos, que resultem em problemas com erosão; nestes casos, pode-se escarificar a superfície, expondo o enrocamento da base ou então, durante a construção dos depósitos, deixar "damas" de enrocamento, salientes na superfície, que funcionam como drenos destas plataformas.

Desta forma não são previstas obras de drenagem superficial nos depósitos de estéril.

Estes depósitos já apresentam alguma revegetação espontânea, observada principalmente na plataforma de topo. Considerando-se as condições existentes destes depósitos, propõe-se o seguinte plano de revegetação: (i) estabelecimento de formação arbustiva - arbórea (pequeno porte) nas faces de talude (ii) estabelecimento de pastagens nas áreas de platô (iii) implantação de formação arbórea nativa de espécies pioneiras de pequeno porte na área de platô junto aos limites da mata remanescente no depósito oeste. Estas propostas foram definidas considerando que nas áreas de faces de talude não haverá condições para uso posterior e por serem área com alguma visibilidade. Nos platôs, o sucesso da revegetação com gramíneas e leguminosas possibilitará o uso futuro da área para pastagens. Após a configuração final do platô, o depósito oeste deverá limitar-se a uma área de mata com extensão significativa, o que implicará na necessidade de implantar-se uma faixa de proteção à mata com vegetação pioneira.

O uso de espécies arbóreas, na revegetação dos depósitos de estéril, tem restrições muito significativas, particularmente nas áreas de platô. A capacidade de sustentação ao longo do tempo será percebida em médio prazo. Os projetos-piloto serão indicativos, porém a recuperação deverá avançar antes de prazos maiores, limitando-se as conclusões."

Plantio nas faces dos taludes

"O plantio nestes locais deverá ser realizado com os seguintes procedimentos:

- Lançamento e preparo do substrato;

- Plantio de pioneiras (poderá ser realizado posteriormente ao plantio de gramíneas e leguminosas, conforme resultados de projetos-piloto);

- Irrigação quando necessário;

- Controle de formigas;

- Tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento;

- Replantio eventual.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

O lançamento e o preparo de substrato deverão seguir as condições previstas para a área da cava, com algumas condições diferenciadas. Nos taludes dos depósitos de estéril, a disposição do material cria espaços entre o material rochoso, propiciando maior profundidade e espaço para o desenvolvimento de raízes. Na disposição do substrato para os plantios deverá haver necessidade de utilização de maior volume de material por unidade de área. Esta condição apresenta algum potencial para uso de espécies arbóreas de pequeno porte, ao contrário da área da cava. A drenagem destes locais deverá ser inspecionada regularmente a fim de se verificar a ocorrência de erosão do material colocado nos interstícios dos blocos de rocha. O preparo deverá considerar ainda se o tipo de plantio subseqüente será de gramíneas, leguminosas e pioneiras ou apenas de gramíneas e leguminosas num primeiro momento.

Conforme os resultados dos projetos-piloto, poderão ser plantadas primeiramente apenas gramíneas e leguminosas, com plantio posterior de espécies arbóreas pioneiras, ou espécies arbóreas pioneiras consorciadas desde o primeiro plantio. O importante na seleção das espécies é a obtenção de populações vegetais arbóreas em condições de sustentação natural. O acúmulo gradual de material orgânico e melhoria do solo ao longo do tempo podem ser um importante fator para o uso de leguminosas e gramíneas. Dentre as espécies arbóreas pioneiras, devem ser utilizadas apenas aquelas de pequeno porte, pois o uso de espécies de maior porte implicaria em futuras quedas por falta de sustentação devido à falta de condições locais para o aprofundamento de raízes. A densidade de plantio das espécies arbóreas deverá ser testada em experimentos, indicando-se o uso de variações a partir de 3 X 2 m. As mudas deverão ser distribuídas aleatoriamente a fim de se evitar o vício na distribuição de espécies. Indica-se o uso do maior número de espécies pioneiras disponíveis nos projetos-piloto, a partir de um mínimo de 6 (seis) espécies. Aquelas que alcançarem melhores resultados deverão ser aproveitadas."

Plantio nos platôs

"O plantio nos platôs deverá ser realizado com a adoção destes procedimentos:

- Lançamento e preparo do substrato;

- Plantio de gramíneas e leguminosas;

- Irrigação quando necessário;

- Controle de formigas;

- Tratos culturais necessários ao bom desenvolvimento;

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

- Replantio.

Os serviços deverão ser realizados de acordo com as definições indicadas para a área de cava. Como diferencial favorável para estas áreas, tem-se a maior permeabilidade dos materiais o que deverá minimizar-se as precauções com o sistema de drenagem."

Outras informações relevantes, para efeito de caracterização da atividade de mineração da Bunge, foram obtidas nas reuniões realizadas e visita técnica às instalações durante o desenvolvimento das investigações de campo. Na seqüência, comentam-se, de forma sintética, os principais aspectos identificados que complementam os dados anteriores.

- O Morro da Mina que atualmente se constitui de uma cava, cuja cota inferior situa-se a −120 m ainda deverá ser aprofundado em pelo menos 150 m de acordo com o projeto vigente de aproveitamento das reservas existentes. A dimensão aproximada da cava já formada é da ordem de 1 km de comprimento no sentido norte-sul e de 600 m de largura no sentido leste-oeste. A titularidade das reservas está vinculada aos processos DNPM na fase de Concessão de Lavra em nome do Governo do Estado de São Paulo (1546/1840) e da Bunge Fertilizantes (3081/1962) perfazendo o total de 505,05 ha, para as substâncias minerais apatita, magnetita, calcita e carbonatito. O produto principal é o concentrado de apatita, fornecendo ainda magnetita e calcário. A produção média atual é de 50.000 toneladas/mês do concentrado de apatita e a capacidade instalada é de 560.000 toneladas/mês. O número de trabalhadores nas operações da mina é de 345 diretos e 16 indiretos. Soma-se a estes os demais trabalhadores que conduzem as atividades de todo o complexo industrial instalado em Cajati, que é seqüencial à operação da Mina, seja na fabricação dos insumos de fertilizantes pela própria Bunge e também na produção de cimento pela Cimpor; ambos dependem do fornecimento de matérias-primas produzidas pela mineração da Bunge. Em termos de integração operacional, destaca-se a fábrica de cimento da Cimpor que é abastecida com o calcário obtido como subproduto no processo de concentração da apatita. Não se identificam formas de conflito com outras formas de ocupação do solo. Os usos futuros envolvendo a cava da mina e áreas de disposição ainda se encontram em fase de estudo; Uma alternativa possível é a utilização dos depósitos de estéril no fornecimento de material na forma de britas, rachão, etc para obras da

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

construção civil. Destaca-se que a continuidade das operações da lavra deverá no futuro implicar na ampliação das áreas atuais da mina, e irão requerer estudos de natureza técnica e ambiental, a serem submetidos e aprovados pelos órgãos competentes conforme legislação em vigor. Quanto às questões de mercado não se obteve, nesta fase da investigação, informações mais precisas sobre aspectos econômicos do empreendimento e sua significativa e notória importância sobre a economia local, regional e do mercado consumidor, bem como questões logísticas, como, por exemplo, gargalos no escoamento da produção relacionados ao sistema de transporte, impacto da privatização da rodovia, etc. Tais informações poderão ser investigadas em levantamentos futuros e incorporadas aos resultados atuais deste estudo.

A mina da Bunge em Cajati se constitui, de forma inequívoca, **na maior e mais complexa atividade de mineração no Vale do Ribeira** e que vem sendo conduzida dentro dos padrões técnicos mais modernos e avançados da engenharia de minas, visto que pertence a um grupo empresarial de grande porte e de renome internacional, e cuja evolução do processo produtivo ainda inovou na introdução do processo de flotação para viabilizar o aproveitamento dos teores mais baixos de apatita. Do ponto de vista dos objetivos desta investigação dirigida à formulação de um modelo de zoneamento minerário regional, **o empreendimento encontra-se em plena condição de operar tanto em ZPM ou em ZCM**, possuindo estrutura operacional capaz de cumprir com exigências ou regras necessárias nas zonas assim estabelecidas. Uma ampliação das atividades pela empresa deverá respeitar regras de planejamento e controle das operações de lavra compatíveis com as restrições e condicionantes locais, a exemplo da prática atual.

As **Fotos 44** a **68 (Anexo J)** ilustram aspectos relativos à atividade do setor produtivo de rochas fosfática e calcária do Vale do Ribeira.

8.5 Setor de extração de cascalho e de material de empréstimo

A extração de cascalho e de material de empréstimo é uma atividade que vem sendo praticada há décadas em todos os municípios componentes da região em estudo,

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

conforme está confirmado na identificação das áreas de extração ativas ou já desativadas, reunidas na **Tabela 8**. A maior parte da atividade está relacionada à conservação das estradas vicinais regionais. A região é vasta, com alto índice pluviométrico em boa parte do ano, e conta com uma rede intrincada de estradas de terra que interligam os pequenos bairros, vilarejos, chácaras, sítios, fazendas, etc., cabendo ao poder público municipal a responsabilidade em manter as vias de circulação transitáveis. Soma-se a isto, a necessidade de material para outras obras de construção ou manutenção de interesse social. Em menor grau, existe ainda a demanda representada pelo interesse privado, como por exemplo, material para fundações na construção de casas e prédios particulares.

As operações de extração são conduzidas por meio de escavação mecânica utilizando carregadeiras frontais sobre pneus, escavadeiras hidráulicas tipo retro, e caminhões basculantes convencionais para transporte do material escavado. Como toda obra de engenharia desta natureza, há necessidade de planejamento e controle técnico no avanço das escavações, premissas que certamente não são usualmente colocadas em prática ao longo dos anos. O resultado é **o estado de degradação das áreas de extração que gera passivo ambiental.** Nos levantamentos realizados identifica-se que serão necessários trabalhos para a correção dos problemas atuais, sendo que algumas áreas precisarão estabilizar taludes irregulares, construir sistema de drenagem, conter processos erosivos e de assoreamento, etc. Certamente, serão obras que irão requerer **algum investimento de recursos financeiros, materiais (máquinas) e humanos (topógrafos, operadores de máquinas, etc.) e de tempo** para a condução dos trabalhos necessários. Parte destes recursos poderá advir da própria retirada e utilização do material proveniente da recuperação da área, destinando-o para as obras de interesse dos municípios. Projetos conceituais desta natureza já foram realizados pelo Instituto, citando-se como referência o trabalho estruturado em IPT (1999) no município de Nazaré Paulista. Na seqüência, comentam-se alguns aspectos importantes identificados durante os trabalhos.

- Há a necessidade da regularização destas áreas de extração, visto que a legislação vigente contempla a atividade em questão no Regime de Extração introduzido pela Lei 9.827 em 1999. Ao que tudo indica, a maioria das áreas em atividade não estão regularizadas no DNPM, sendo necessário tomar as devidas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

providências. Orientações específicas podem ser obtidas em Obata e Sintoni *in* Tanno e Sintoni (2003).

- De forma geral, todas as demais cascalheiras em atividade são conduzidas sem planejamento e controle técnico necessário resultando estados de degradação acentuados que persistem durante anos. Ás vezes o quadro negativo é atenuado apenas pela **recuperação proveniente de processos naturais ao longo do tempo**, como o crescimento de vegetação, acomodação de processos erosivos, etc. Muitas das áreas ativas, no momento, convivem com **áreas de extração mais antigas nas adjacências que foram simplesmente abandonadas à ação do tempo.** Uma prática comum é a formação de taludes elevados e instáveis. Alturas superiores a 20 m são desaconselhadas, sendo que a prática mais recomendada é o abatimento em taludes menores com formação de bermas para promover melhores condições de estabilização e reduzir processos erosivos, de escorregamentos e de assoreamentos nas circunvizinhanças. No caso da existência de matas nativas de cobertura nas áreas de extração, o controle técnico precisa ser mais rigoroso envolvendo tanto a retirada da vegetação para a condução das escavações, quanto na minimização dos processos de degradação no entorno, já que se trata de uma **atividade extrativa em local caracterizado como zona de controle (ZCM).**

- O resultado prático observado demonstra que as **áreas utilizadas para extração de cascalho costumam apresentar problemas de impacto ambiental** devido à tradição do setor em negligenciar ou ignorar as boas práticas da engenharia e a observância dos cuidados necessários para minimizar processos de degradação. **Planejamento e controle técnico das operações precisam ser colocados em prática tanto em ZPMs quanto em ZCMs**. Nesta situação, em particular, será preciso também elaborar um conjunto de regras mais rígidas a serem respeitadas definindo-se **parâmetros operacionais e cuidados a serem observados nas operações de extração em ZCMs**, onde há maior fragilidade ambiental, e estando protegidas por legislação correlata.

- As cascalheiras em Cajati não foram visitadas, pois os trabalhos com a prefeitura não puderam ser agendados. Detalhamentos envolvendo novas

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

investigações futuras deverão incluir este levantamento sobre a atividade de extração de cascalho em Cajati.

A análise sintética poderia ser detalhada avaliando-se a situação em cada cascalheira, porém este não é o escopo principal deste projeto, recomendando-se que estudos específicos ao tema venham a ser conduzidos. As **Fotos 69 a 73** (**Anexo J)** ilustram aspectos relativos à atividade de extração de cascalho e de material de empréstimo na região em estudo do Vale do Ribeira.

8.6 Síntese da análise da atividade de mineração para o zoneamento minerário

Nos itens anteriores (**8.1** a **8.5**) se avaliou as características de cada setor da mineração existente na região. As **Tabelas 7** e **8** reúnem toda a atividade de mineração identificada, e o **Anexo I** apresenta sua localização no modelo de zoneamento minerário. É importante verificar a distribuição da atividade no modelo de zoneamento obtido, considerando-se todos os locais identificados, ou seja, nos atributos ativos, paralisados e desativados, conforme consta na **Tabela 9**.

Tabela 8 – Distribuição da atividade de mineração no modelo de zoneamento minerário.

NATUREZA DA ATIVIDADE	ZPM	ZCM	ZBM	TOTAL
Mineração	**11**	**7**	**-**	**18**
Cascalheiras e áreas de empréstimo	**11**	**7**	**1**	**19**

As implicações técnicas do posicionamento do empreendimento no zoneamento devem ser analisadas caso a caso, visto que cada modalidade de mineração atua segundo operações características de produção. Como regra geral, **qualquer empreendimento de mineração pode desenvolver suas atividades em ZPM sem restrições mais relevantes**, desde que suas operações produtivas sejam conduzidas dentro dos padrões aceitáveis de engenharia e de cumprimento dos preceitos da legislação ambiental vigente. No caso da sua localização em **ZCM**, é necessário observar quais são as condicionantes quanto à suscetibilidade ambiental do local identificada no plano de informações de uso e ocupação, e também na legislação correlata incidente identificada no zoneamento institucional (**APA** ou **ANT**), de forma a compatibilizar a

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

atividade com tais condições. **Cada modalidade de mineração terá diretrizes diferenciadas e compatíveis com suas características operacionais**, conforme foi comentado na análise geral apresentada nos itens anteriores. Quanto às regiões de **ZBM**, **não há qualquer alternativa possível de instalação de um empreendimento de mineração**, a não ser que venha a ocorrer de maneira irregular e na ilegalidade.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região do Vale do Ribeira, composta pelos municípios de **Cajati, Eldorado e Pariquera-Açu**, possui vocação natural para atividades de mineração, devido ao seu potencial geológico combinado com outros fatores relevantes, como baixa ocupação populacional e industrial.

Por outro lado, a preservação do meio ambiente é condição fundamental na maior parte do território estudado com a presença de parques, áreas de proteção ambiental, zonas de amortecimento, comunidades quilombolas e áreas tombadas, significando fortes restrições a toda e qualquer atividade antrópica, na qual se enquadra também a mineração.

Neste contexto, torna-se essencial o desenvolvimento e a adoção do **modelo de zoneamento minerário**. O modelo em si e todo seu arcabouço técnico poderão orientar as políticas públicas para a região, destacando-se a sua incorporação nos **Planos Diretores** destes municípios e suas respectivas **Leis de Uso e Ocupação do Solo**, bem como dar subsídio técnico ao **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro** (Lei 10.019 promulgada em 3 de julho de 1998) nos setores definidos do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia (Litoral Sul) e do Vale do Ribeira (composto por 20 municípios). Outras estratégias de governo de cunho socioeconômico para a região, também contam agora com este novo instrumento para tomada de decisão sobre a atividade minerária.

A metodologia utilizada e os resultados estruturados neste Parecer Técnico são similares ao trabalho já concluído em IPT (2007) que abrange os municípios de **Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape**. Ambos os trabalhos poderão ser integrados abrangendo assim **nove municípios do Vale do Ribeira**. Recomenda-se a ampliação destes estudos para os demais municípios do vale e litoral sul paulista, que também abrigam em seus territórios instalações de mineração importantes e de porte

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

significativo, ou apresentam potencial para tal. Um **modelo de zoneamento minerário para o Vale do Ribeira como um todo** constituirá um instrumento de fundamental importância na gestão territorial dentro dos preceitos do ordenamento territorial e do desenvolvimento sustentável da região.

Quanto ao detalhamento ou alterações nos resultados atuais, ressalta-se o caráter dinâmico das bases temáticas e dos planos elaborados, e que poderão ser aprimorados à luz de novas informações.

Espera-se que o trabalho ora realizado possa servir como instrumento técnico para as políticas de planejamento e gestão dos recursos naturais minerais, traduzindo-se em resultados efetivos para o ordenamento e fortalecimento da atividade de mineração no Vale do Ribeira.

São Paulo, 18 de dezembro de 2008.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica

Geól° Dr. José Francisco Marciano Motta
Responsável pela Seção
CREA-SP N° 1400020595 - RE n° 5616.8

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA
Seção de Recursos Minerais e
Tecnologia Cerâmica

Eng° Dr. Amilton dos Santos Almeida
Gerente do Projeto
CREA-SP N° 0601017595 - RE 5499.9

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS
DE INFRA-ESTRUTURA

Eng° Dra. Marcia Aps
Diretora do Centro interina
CREA: 0601305965 - RE n° 8498.8

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

EQUIPE TÉCNICA

CENTRO DE TECNOLOGIA DE OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA - CT-OBRAS

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica – SRM

Amilton dos Santos Almeida – Engenheiro de Minas – (Gerente do projeto)

Ayrton Sintoni – Engenheiro de Minas

Edson Del Monte – Geólogo

Luiz Carlos Tanno – Geólogo

Adão Aparecido Lanzieri Modesto - Geógrafo

Damaris Miyashiro Kumayama - Geóloga

Isabel Cristina Carvalho Fiammetti – Tecnóloga

Carlos Nei Rodrigues de Souza – Técnico em Mineração

Lúcia Santos Szendler Baladore – Técnica em Mineração

Apoio Administrativo

Silmara Frari Landim – Secretária

CENTRO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS E ENERGÉTICAS – CETAE

Laboratório de Recursos Hídricos e Avaliação Geoambiental - LABGEO

Fausto Luis Stefani - Geólogo

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA A. S. In: TANNO. L. C.; SINTONI. A. 2003; **Mineração & Município. Bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: Publicação do IPT nº 2850.

ALMEIDA. A. S. In: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. 2005; **Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; Ministério da Ciência e Tecnologia.

BAUERMEISTER, K. H. 1996; **Distribuição da disponibilidade das áreas de extração de areia para a construção civil, visando o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: (Dissertação de Mestrado) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

CÂMARA, G., SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. 1996; **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics*., 20*: (3): p. 395-403.

CARVALHO, I. G. 1972; **Mineralização Talcosa do Sítio Serra**. Município de Iguape, estado de São Paulo, (Dissertação de Mestrado), Universidade de São Paulo.

CHIARINI, J. 1976; **Uso atual das terras do Estado de São Paulo** (Boletim Técnico, 37). Campinas: Instituto Agronômico de Campinas - IAC.

COIMBRA, A. M.; FERNADES, L. A. ; MELO, M. S.; GABAS, S. G.; MORAES, M. C. 1991; **Sedimentologia dos depósitos cenozóicos continentais do Baixo Vale do Rio Ribeira do Iguape-SP**. São Paulo, Revista IG, 12(1/2), 39-53. Anuário Mineral.DNPM, 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2001; **Atlas das unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2004; **Mapa de Vegetação do Brasil**. **Escala 1:5.000.000**. Rio de Janeiro: IBGE.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1987; **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe-Paranapanema**. São Paulo: Relatório Técnico IPT nº 24739.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1992; **Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT - Boletim nº 63.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1999; **Diretrizes de planejamento e controle das operações de lavra nas cascalheiras de Nazaré Paulista**. São Paulo: Parecer Técnico nº 7.427.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 2007A; **Plano diretores Municipais: Integração Regional Estratégico**. Porto Alegre.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 2007B; **Bases técnicas para ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável da mineração no Vale do Ribeira – municípios de Registro, Sete Barras, Juquiá, Miracatu, Jacupiranga e Iguape.** São Paulo: Parecer Técnico nº 14002-301.

LUCY GOMES SANT´ANNA. 1999; **Geologia, Mineralogia e Gênese das esmectitas dos Depósitos Paleogênicos do RIFT Continental do Sudeste do Brasil**. São Paulo: Tese de Doutoramento. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. 2005; **Rochas e Minerais Industriais**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; Ministério da Ciência e Tecnologia.

OBATA. O. R. e SINTONI A. In: TANNO. L. C.; SINTONI. A. 2003; **Mineração & Município. Bases para planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: Publicação do IPT nº 2850.

REIS, J. R. 1997; **Depósito de fosfato de Jacupiranga**, São Paulo. SOBBENHAUS, C; QUEIROZ, E.T.; COELHO, C. E. S. 1997; **Principais Depósitos Minerais do Brasil**.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Brasília: V IV; parte C; Departamentos de Produção Mineral (DNPM) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais(CPRM). 24739. 1987.

SCHNELLRATH, J. ;DA SILVA O. A.; SHIMABUKURO, N. T. **Fosfato – Mina de Cajati- Serrana.** Comunicação Técnica CT 2002-187. Rio de Janeiro: CETEM, Ministério de Ciência e Tecnologia. 2002. 14 p.

SERRA FILHO, R. 1974; **Levantamento da cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo** (Boletim Técnico, 11). São Paulo: Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente. p. 1-53.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – SNUC, 2000; **Lei nº 9.985 de Julho de 2000**. Disponível em <http://www.bvnec.uerj.br/sist_naturais/popups/snuc.pdf.

Bunge www.bunge.com.br – Empresa Bunge – 1/12/08.

Cimpor www.cimpor.com.br – Cimentos Portugal – 1/12/08.

DNPM www.dnpm.gov.br – Departamento Nacional de pesquisa Mineral – 15/11/2008.

Fundação Bunge www.fundacao bunge.o24739.1987 – Empresa Bunge.

IBGE www.ibge.gov.br – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – 15/12/2008.

SEADE www.seade.gov.br – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – 15/12/2008.

Secretaria da Cultura – www.cultura.sp.gov.br – 15.10.08

Serrana www.serrana.com.br – Empresa Serrana – 1/12/08.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXO A

MAPA GEOLÓGICO PREVISIONAL DE RECURSOS MINERAIS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha

ar = areia
arg = argila
bri = brita
ca = rocha carbonática
casc = cascalho

fo = rocha fosfática
ki = caulim
tc = talco
tf = turfa

Sistema de Coordenada Geográfica
Datum Horizontal: SAD 69

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Coberturas Cenozóicas

Cenozóico

Unidade	Descrição
Q2a	Depósitos Aluvionares: cascalho, areia, silte, argila e localmente turfa. **(tf, arg, ar, casc)**
Q1cn	Formação Cananéia: sedimento arenoso fino; níveis de minerais pesados na base e intercalações argilosas. **(arg, ar)**
N1pq	Formação Pariquera Açu: paraconglomerado e lamito, subordinadamente ortoconglomerado e arenito com estratificação cruzada tabular; depósitos com granodecrescência ascendente, variando de ortoconglomerado até areia e argila laminada ou maciça, argila siltosa com intercalação arenosa subordinada. **(ar, arg, casc)**

Intrusões Alcalinas Cretáceas

Mesozóico

Unidade	Descrição
K1λ ja	Complexos plutônicos alcalinos: Jacupiranga; dunito, magnetita clinopiroxenito, flogopita clinopiroxenito, melteigito nefelina clinopiroxenito, nefelina-olivina clinopiroxenito, andesina-flogopita clinopiroxenito, localmente ijolito e carbonatito. **(fo, ca)**
K λ	Intrusões alcalinas indiscriminadas: sienito, peridotito, piroxenito. **(r. ornam.)**

Rochas Pré-Cambrianas

Neoproterozóico

Unidade	Descrição
NP3ε 1q	Formação Quatis: metaconglomerado polimítico, metarenito, metarcóseo, metassiltito e metargilito; brecha tectônica e milonito sobre epimetamorfito e xisto.
NP3eγ 3A	Granitóides peralcalinos, tipo A: Granito Aboboral. **(r. ornam, bri, ki)**
NP3pγ 1lag	Granitóides foliados e ortognaisses, calcialcalinos, tipo I: Agudos Grandes.
NP3pγ 3ag	Granitóides indiferenciados quimicamente: Agudos Grandes.
NP3peγ 3A	Granitos peralcalinos, tipo A: Barra do Braço, Rio Guaraú, Votupoca. **(r.ornam, bri, ki)**
NP23ml	Rochas miloníticas: granitóide e, localmente, rocha metassedimentar milonítica, protomilonítica e ultramilonítica, biotita gnaisse milonítico, biotita granito porfiroclástico. **(ki)**
NPeq	Unidade quartzítica: quartzito, quartzo xisto e quartzo filito.
NPexm	Unidade de xistos, localmente miloníticos: muscovita-biotita-quartzo xisto com cianita, estaurolita, granada, sillimanita e quartzo xisto com muscovita, biotita, granada e plagioclásios alternados ritmicamente, intercalações de de rochas calcissilicáticas, anfibolito e metaultramáfica.
NPrc	Formação Rio das Cobras: muscovita-biotita-quartzo xisto com granada, silimanita e cianita; quartzito, calcixisto, biotita gnaisse e anfibolito; raras metagrauvacas, metarcózeos e gondito, metarenito e metassiltito. **(tc)**
NPtcx	Unidade de xistos: muscovita-biotita-quartzo xisto, anfibólio xisto, filito, metarritimito, metassiltito arcoseano, quartzito fino, metagrauvaca quartzosa, raros metabasito, anfibolito, gondito e gnaisse. **(arg)**
NPtcp	Unidade paragnáissica: biotita-granada-sillimanita paragnaisse; ocorrem intercalados quartzitos, quartzo-mica xistos, anfibólio xisto e calciossilicática. **(r. ornam, bri)**
NPtcq	Unidade quartzítica: quartzito fino e ortoquartzito com raro anfibolito.

Mesoproterozóico

Unidade	Descrição
MPpi	Formação Piririca: grafita filito metavulcanossedimentar, microporfiroclástico, com espessas intercalações de metamáfica / ultramáfica e de sericita-quartzo filito; bancos de metamarga bandada associados a calcifilito.
MPsap	Unidade metapelítica: filito e xisto com bandas quartzosas e carbonáticas.
MPsapc	Unidade metapelítica com contribuição carbonática: clorita xisto carbonático, mármore calcítico localmete bandado, quartzito fino e xistoso gradando para quartzo xisto e quartzo filito.
MPsac	Unidade carbonática: mármore fino, homogêneo, dolomítico, raramente bandado e calcítico. **(ca)**
MP1vot	Unidade terrígena: metassiltito, metargilito foliado, metarenito lenticular, metaconglomerado polimítico; metabasito, rocha vulcanoclástica e formação ferromagnesífera interdigitados.
MP1vovs	Unidade metavulcanossedimentar: metavulcânica, metadiabásio, metagabro, metavulcanoclástico, metarritmito com termos carbonosos, filito, quartzito; ocorrem metachert e grafita filito.
MP1nh	Formação Nhunguara: (clorita) sericita metapelito, homogêneo a finamente laminado, com intercalações de grafita filito, sericita-clorita-carbonato filito; metamarga e bancos de metarenito maciço raros; metamáfica subordinada.
MP1pe	Formação Ribeirão das Pedras: filito rítmico sericítico, metachert, metassiltito, metarenito fino ferruginoso ou manganesífero e lentes carbonáticas; metamáfica subordinada.

Paleoproterozóico

Unidade	Descrição
PP2ati	Gnaisse Itapeuna: gnaisse granodiorítico a monzogranítico com diques dioríticos. **(r. ornam, bri, ki, tc)**
PP2atg	Unidade gnáissica: epídoto gnaisse tonalítico, biotita-hornblenda gnaisse, biotita gnaisse, hornblenda gnaisse, migmatito paraderivado e estromático; intercalações de metamáfica e metaultramáfica. **(r. ornam, bri, ki)**
PP2atgb	Unidade de gnaisses bandados: biotita e biotita-hornblenda gnaisse, biotita gnaisse porfiroclástico, gnaisse granítico leucocrático e anfibolito; intercalações de cianita-biotita-muscovita gnaisse.
PPatgo	Unidade de augen gnaisses: biotita augen gnaisse e biotita-hornblenda augen gnaisse.
A4sn	Complexo Serra Negra: charnockito, enderbito, charnoenderbito e opdalito, com diorito, tonalito, granodiorito gnáissico, gnaisse enderbítico, sillimanita-biotita-muscovita gnaisse, granada-piroxênio gnaisse, hornblenda-biotita gnaisse e biotita-plagioclásio gnaisse.

Contato — Falhas — Diques

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananédia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

- BASE GEOLÓGICA ADAPTADA : CPRM 2006

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000		Mapa Geológico Previsional de Recursos Minerais

CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 15 643 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Luiz Carlos Tanno CREASP: 1400012951	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO A

ANEXO B

MAPA DE ZONEAMENTO INSTITUCIONAL

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

- Parque Estadual Campina do Encantado
- Sobreposição APA Estadual da Serra do Mar e Parque Estadual de Intervales
- APA Estadual Serra do Mar
- ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO MOSAICO DO JACUPIRANGA

- Parque Estadual Caverna do Diabo
- Parque Estadual do Rio Turvo
- RDS de Lavras
- Zona de Amortecimento
- APA do Planalto do Turvo
- APA de Cajati
- APA dos Quilombos do Médio Ribeira

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE CAJATI

- Zona Central
- Zona de Chácaras
- Zona de Parques
- Zona Industrial
- Zona Institucional
- Zona Preferencial à Mineração
- Zona Residencial 1
- Zona Residencial 2
- Zona Residencial 3

Mineração de Cajati

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha

Sistema de Coordenada Geográfica
Datum Horizontal: SAD 69

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananédia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974),
Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

- ZONEAMENTO INSTITUCIONAL:
  - SMA (2001)
  - Mosaico de Jacupiranga (Lei nº 12 810/08)
  - Plano Diretor de Cajati

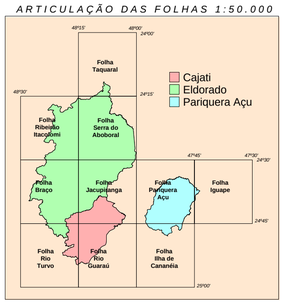
IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000	Mapa de Zoneamento Institucional		
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 15 643 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO B

ANEXO C

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

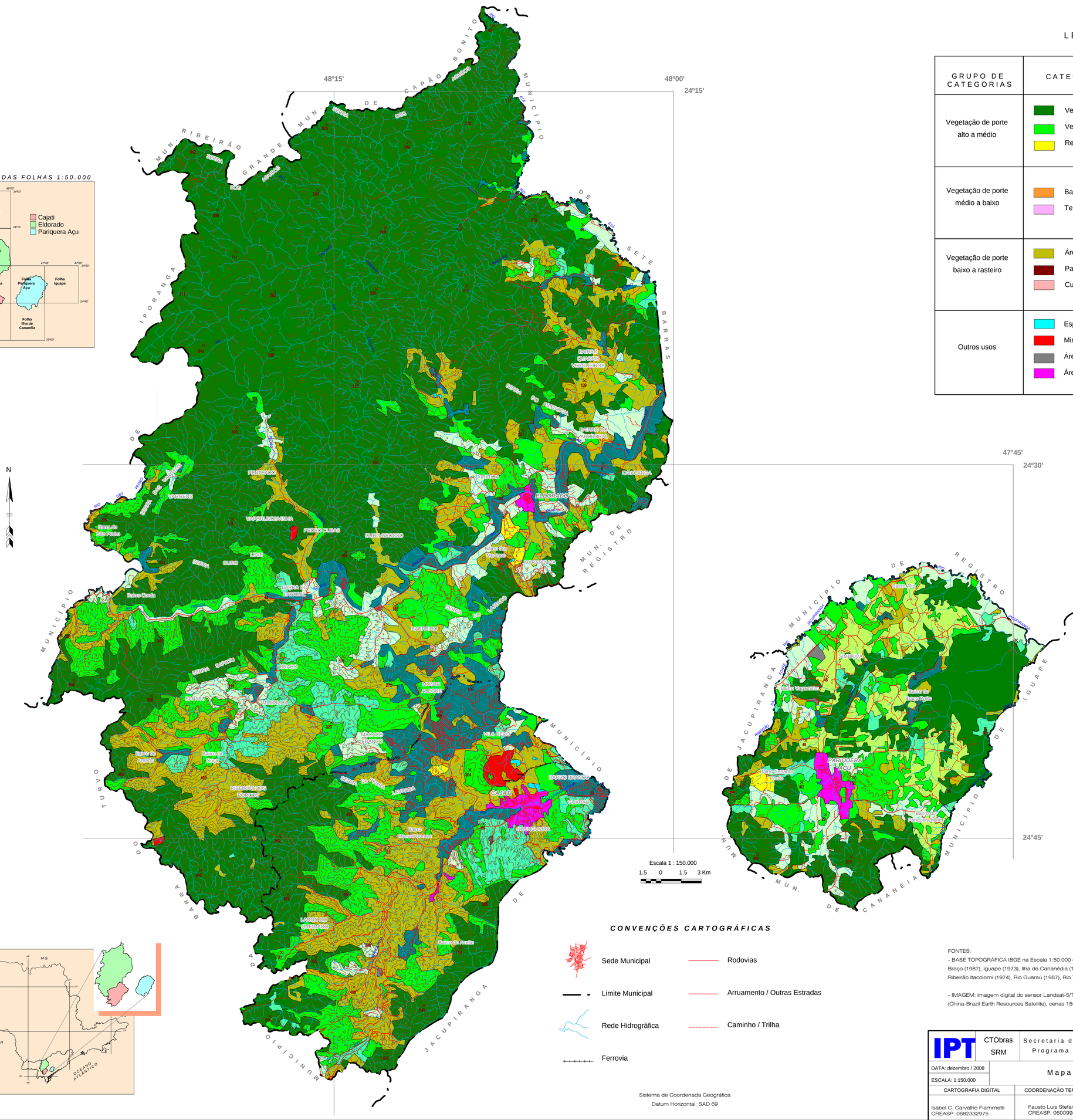
Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000



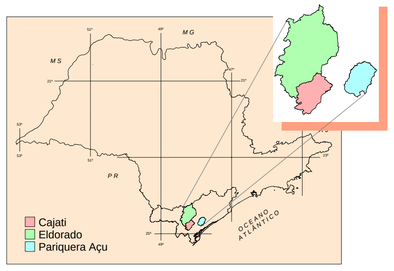
LEGENDA

GRUPO DE CATEGORIAS	CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO
Vegetação de porte alto a médio	Vegetação natural de porte arbóreo Vegetação natural degradada ou em recuperação Reflorestamento
Vegetação de porte médio a baixo	Bananicultura Teicultura
Vegetação de porte baixo a rasteiro	Áreas mistas (vegetação natural e campo antrópico) Pastagem e campo antrópico Culturas temporárias
Outros usos	Espelhos d´água Mineração Área urbanizada não consolidada Área urbanizada consolidada



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha



Sistema de Coordenada Geográfica
Datum Horizontal: SAD 69

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananéia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

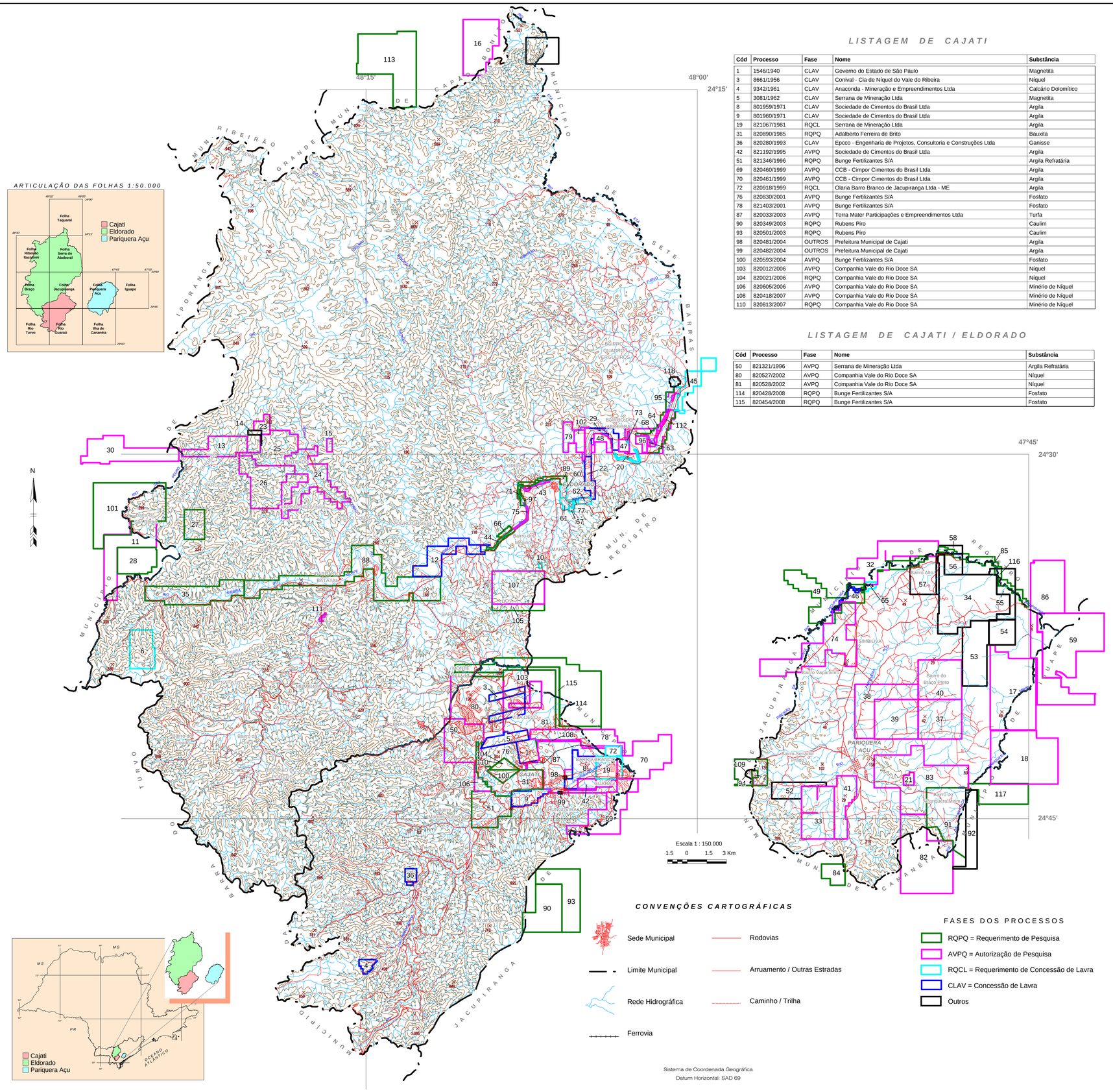
- IMAGEM: imagem digital do sensor Landsat-5/TM, cena 220/77, de 25/08/2008, e do satélite CBERS-2B (China-Brazil Earth Resources Satellite), cenas 155/127 e 155/128, de 16/05/2008.

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000	Mapa de Uso e Ocupação do Solo	
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Fausto Luis Stefani CREASP: 0600998499	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595
PT Nº : 15 643 - 301		
ANEXO C		

ANEXO D

PROCESSOS MINERÁRIOS DOS MUNICÍPIOS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.



ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000

LISTAGEM DE CAJATI

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
1	1546/1940	CLAV	Governo do Estado de São Paulo	Magnetita
3	8661/1956	CLAV	Conival - Cia de Níquel do Vale do Ribeira	Níquel
4	9342/1961	CLAV	Anaconda - Mineração e Empreendimentos Ltda	Calcário Dolomítico
5	3081/1962	CLAV	Serrana de Mineração Ltda	Magnetita
8	801959/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
9	801960/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
19	821067/1981	RQCL	Serrana de Mineração Ltda	Argila
31	820890/1985	RQPQ	Adalberto Ferreira de Brito	Bauxita
36	820280/1993	CLAV	Epcco - Engenharia de Projetos, Consultoria e Construções Ltda	Ganisse
42	821192/1995	AVPQ	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
51	821346/1996	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Argila Refratária
69	820460/1999	AVPQ	CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda	Argila
70	820461/1999	AVPQ	CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda	Argila
72	820918/1999	RQCL	Olaria Barro Branco de Jacupiranga Ltda - ME	Argila
76	820830/2001	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
78	821403/2001	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
87	820033/2003	AVPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
90	820349/2003	RQPQ	Rubens Piro	Caulim
93	820501/2003	RQPQ	Rubens Piro	Caulim
98	820481/2004	OUTROS	Prefeitura Municipal de Cajati	Argila
99	820482/2004	OUTROS	Prefeitura Municipal de Cajati	Argila
100	820593/2004	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
103	820012/2006	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
104	820021/2006	RQPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
106	820605/2006	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel
108	820418/2007	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel
110	820813/2007	RQPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel

LISTAGEM DE CAJATI / ELDORADO

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
50	821321/1996	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Argila Refratária
80	820527/2002	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
81	820528/2002	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
114	820428/2008	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
115	820454/2008	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato

LISTAGEM DE ELDORADO

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
6	804242/1969	RQCL	Roberto Nascimento Mineração	Calcário
7	805831/1969	OUTROS	Inst. de Pesq. Tecn. do Estado de São Paulo	Ouro
10	808034/1975	RQCL	Mineração Vale do Ribeira Ltda	Feldspato
11	800265/1976	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
12	800621/1977	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
13	820163/1979	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
14	820088/1980	OUTROS	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
15	820089/1980	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
16	820736/1980	AVPQ	Morio Sakamoto	Ouro
20	820227/1982	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito
22	820630/1983	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito
23	820020/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
24	820026/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
25	820059/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
26	820060/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
27	820101/1984	RQPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Cianita
28	820102/1984	RQPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Cianita
29	820301/1985	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
30	820802/1985	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
35	820509/1990	RQPQ	Wilson Gabriel Giannetti	Ouro
43	820255/1996	AVPQ	Minerpal Mineração e Comércio Ltda	Areia
44	820257/1996	RQPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
45	820682/1996	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Argila Refratária
47	820823/1996	AVPQ	Toshio Gyotoku	Argila
48	820824/1996	AVPQ	Toshio Gyotoku	Argila
60	820095/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
61	820096/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
62	820097/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
63	820641/1998	AVPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
64	820644/1998	AVPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
66	821312/1998	RQPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
67	821313/1998	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
68	821615/1998	AVPQ	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
71	820905/1999	RQPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
73	821119/1999	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
75	821481/2000	AVPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
77	820890/2001	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
79	820132/2002	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
88	820041/2003	RQPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
89	820090/2003	RQPQ	Rene Carlos Guglielmetti	Areia
95	820035/2004	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
96	820036/2004	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Areia
97	820316/2004	RQPQ	Minerpal Mineração e Comércio Ltda	Areia
101	820315/2005	RQPQ	Luiz Antonio Ribeiro dos Santos	Chumbo
102	820720/2005	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
105	820287/2006	RQPQ	Getulio Ferreira dos Santos	Diabásio
107	820652/2006	AVPQ	Getulio Ferreira dos Santos	Diabásio
111	820013/2008	AVPQ	Menélio Mendes Lobo - ME	Quartzito
112	820019/2008	RQPQ	Mineração Baruel Ltda	Areia
113	820345/2008	RQPQ	Los Andes Mineração Ltda	Minério de Cobre

LISTAGEM DE PARIQUERA AÇU

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
2	2147/1948	CLAV	José Redis	Calcário
17	820538/1981	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Sapropelito
18	820551/1981	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Sapropelito
21	820125/1983	CLAV	Mineração Estrela do Vale Ltda	Calcário p/ Brita
32	820674/1987	AVPQ	Naoyuki Gyotoku	Argila
33	820115/1988	AVPQ	Marcos de Mattos Pimenta	Argila
34	820338/1988	OUTROS	Edson Rogovschi	Turfa
37	820881/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
38	820882/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
39	820883/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
40	820884/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
41	820673/1995	AVPQ	Mineração Matheus Leme Ltda	Argila
46	820686/1996	CLAV	Vera Aparecida de Pauli Silva - ME	Areia
49	821179/1996	RQPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
52	820747/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
53	820770/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
54	820771/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
55	820772/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
56	820774/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
57	820775/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
58	820777/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
59	821081/1997	AVPQ	Francisco de Barros Pereira	Areia
65	821285/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
74	821242/1999	AVPQ	Francisco de Barros Pereira	Areia
82	820607/2002	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
83	820618/2002	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
84	821103/2002	RQPQ	Agropecuária Garça Branca Ltda	Argila Refratária
85	821181/2002	RQPQ	Álvaro Freitas Tulha	Areia
86	820032/2003	AVPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
91	820424/2003	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
92	820429/2003	OUTROS	Fábio Carravieri de Almeida	Carbonatito
94	820866/2003	AVPQ	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário
109	820540/2007	RQPQ	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário
116	820591/2008	RQPQ	Vale do Paiti Ltda - ME	Areia

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha

FASES DOS PROCESSOS

- RQPQ = Requerimento de Pesquisa
- AVPQ = Autorização de Pesquisa
- RQCL = Requerimento de Concessão de Lavra
- CLAV = Concessão de Lavra
- Outros

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananéia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

- DNPM (Cadastro Mineiro - 15/11/2008)

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000	Processos Minerários Incidentes (Tabelas D1 a D3)	
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Arnilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595

PT Nº : 15 643 - 301

ANEXO D

Nº	PROCESSO	NOME DO TITULAR	SUBSTÂNCIAS	FASE ATUAL
1	2.147	José Redis	Calcário	Concessão de Lavra
2	820.538	Serrana de Mineração Ltda (1)	Sapropelito / Turfa	Autorização de Pesquisa
3	820.551	Serrana de Mineração Ltda (1)	Sapropelito / Turfa	Autorização de Pesquisa
4	820.125	Mineração Estrela do Vale Ltda	Calcário p/ Brita	Concessão de Lavra
5	820.674	Naoyuki Gyotoku	Argila	Autorização de Pesquisa
22	821.081	Francisco de Barros Pereira	Areia	Autorização de Pesquisa
23	821.285	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia	Requerimento de Lavra
24	821.242	Francisco de Barros Pereira	Areia / Argila / Turfa	Autorização de Pesquisa

Nº	PROCESSO	NOME DO TITULAR	SUBSTÂNCIAS	FASE ATUAL
25	820.607	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato	Autorização de Pesquisa
26	820.618	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato	Autorização de Pesquisa
27	821.181	Álvaro Freitas Tulha	Areia	Requerimento de Pesquisa
28	820.032	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa	Autorização de Pesquisa
29	820.424	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato	Requerimento de Pesquisa
30	820.429	Fábio Carravieri de Almeida (5)	Carbonatito	Disponibilidade
31	820.866	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário	Autorização de Pesquisa
32	820.540	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário	Requerimento de Pesquisa
33	820.591	Vale do Paititi Ltda - ME	Areia / Turfa / Argila	Requerimento de Pesquisa
34	820.706	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Areia / Turfa	Requerimento de Pesquisa

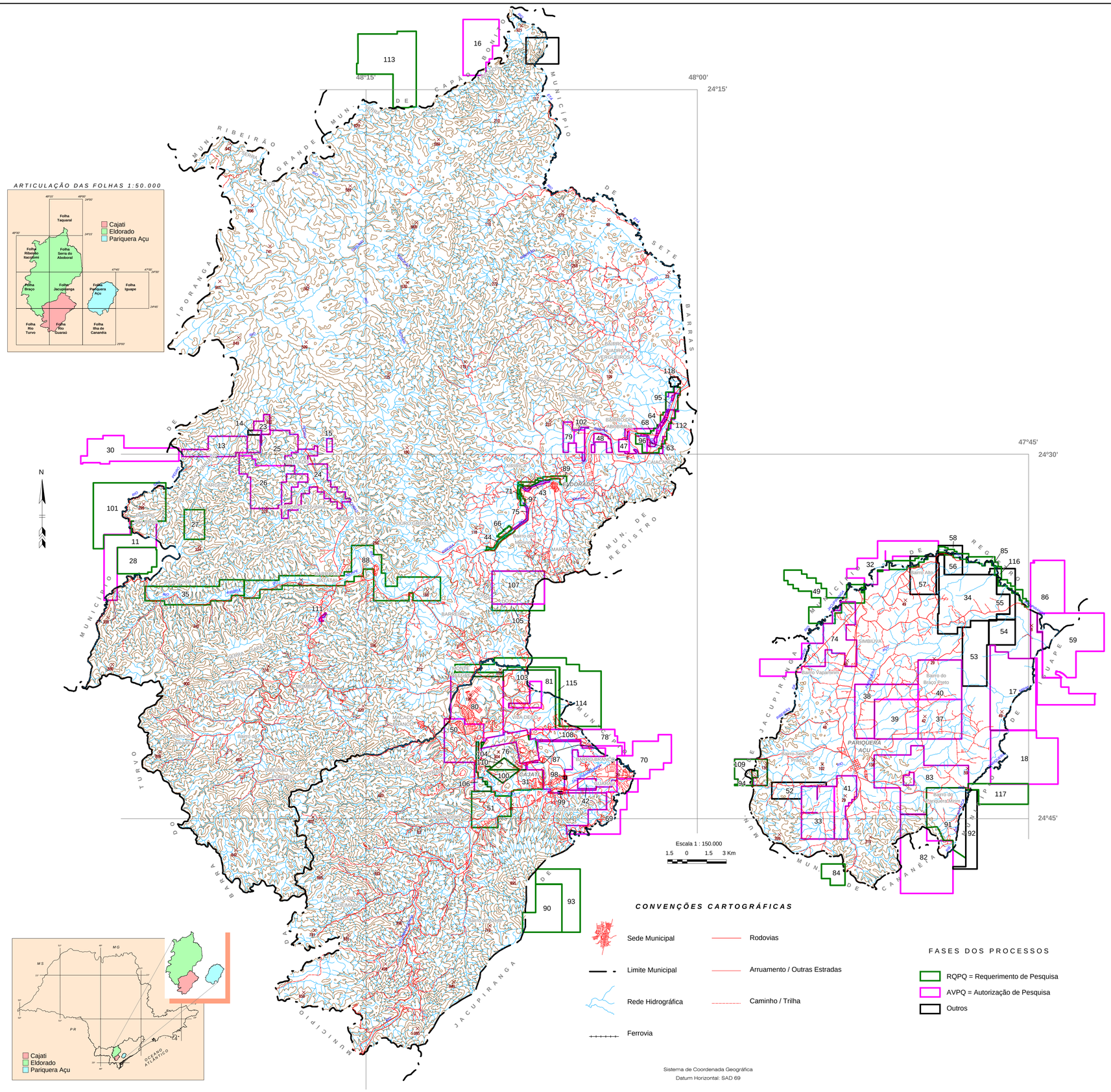
(1) Serrana de Mineração Ltda foi sucedida pela Bunge Fertilizantes Ltda
(2) Área livre a partir de 03/06/2008
(3) Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda foi sucedida pela CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda
Área livre a partir de 20/07/2008
(4) Cimpor Cimentos do Brasil Ltda - Área livre a partir de 19/04/2008
(5) Área livre a partir de 26/09/2008

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

ANEXO E

MAPA DOS PROCESSOS DNPM NAS FASES RQPQ, AVPQ E OUTROS

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

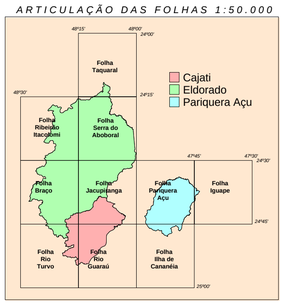

48°15'
48°00'
24°15'
24°30'
24°45'
47°45'
MUNICÍPIO DE CAJATI
MUNICÍPIO DE ELDORADO
MUNICÍPIO DE JACUPIRANGA
MUNICÍPIO DE PARIQUERA AÇU
MUNICÍPIO DE CANANÉIA
MUNICÍPIO DE REGISTRO
MUNICÍPIO DE BARRA DO TURVO
MUNICÍPIO DE IPORANGA
MUNICÍPIO DE SETE BARRAS
MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO GRANDE
MUNICÍPIO DE BONINAL
CAJATI
ELDORADO
PARIQUERA AÇU
JACUPIRANGA
SIMBIUVA
BARRO BRANCO
BARREIRO
CAMPO GRANDE
CAMPO LARGO
CAMPO VERDE
CAPELINHA
CARIJÓ
CARMO
CERRO CUBA
CONTINUAÇÃO
CORREIA
CORUMBÁ
COUTOS
CRUZ
DOURADO
ENGENHO
ESTIVA
FAZENDA
FURNAS
GUARAÚ
GUARAÚNA
GUAXUPÉ
IGUAPE
ITAPIRUBÁ
JACUPIRANGA
LAGEADO
LAGOA
LAGOINHA
MACACO
MARANDUVA
MARMELEIRO
MATA
MORRO
NOVA
PARIQUERA AÇU
PEDRA
PEDREIRA
PEIXE
PEREIRA
PIRAPORA
PIRAVAL
PONTE
PORTO
QUADROS
RIBEIRÃO
SANTA
SANTO
SÃO
SERRA
SERRINHA
TAQUARAL
TIJUCAS
VARGEM
VERGUEIROS
VILA DEVA
Bairro Alto
Bairro Vapuruna
Bairro do Braço Preto
Bairro Sertão
Bairro do Capelinha/Mendes
Bairro do Mendes
Bairro do Pedreira
Bairro do Pedreira/Mendes
Bairro do Quadros/Vergueiros
Bairro do Rio Preto
Bairro do Sertão
Bairro do Vergueiros
Bairro dos Taboões
Bairro dos Taboões/Pedreira
Bairro dos Taboões/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/Vergueiros
Bairro dos Vergueiros/Mendes
Bairro dos Vergueiros/Pedreira
Bairro dos Vergueiros/Taboões
Bairro dos Vergueiros/

ANEXO F

MAPA DOS PROCESSOS DNPM NAS FASES RQCL e CLAV

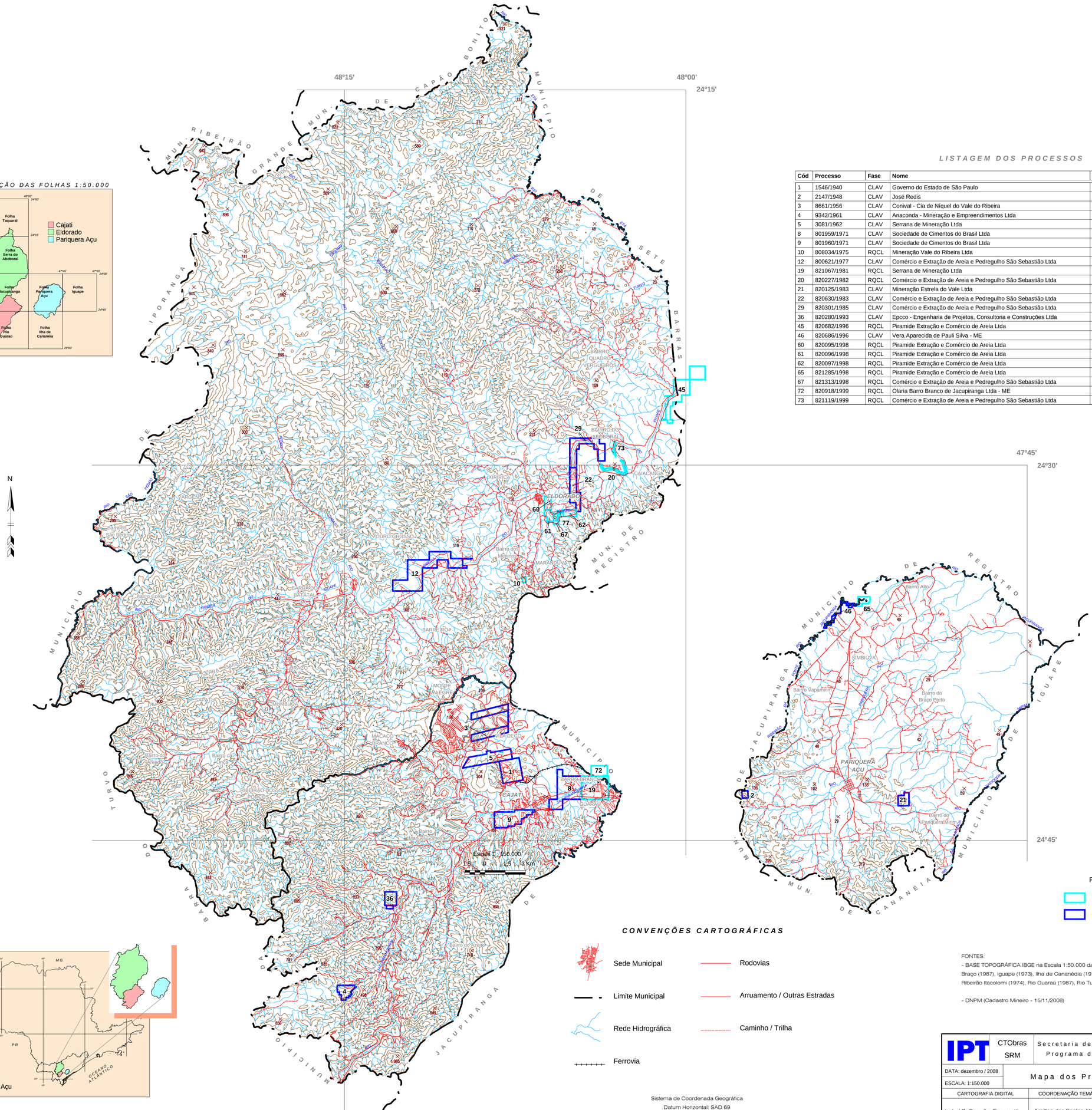
Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

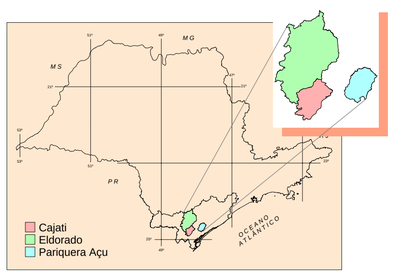
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000



LISTAGEM DOS PROCESSOS

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância	Município
1	1546/1940	CLAV	Governo do Estado de São Paulo	Magnetita	Cajati
2	2147/1948	CLAV	José Redis	Calcário	Pariquera Açu
3	8661/1956	CLAV	Conival - Cia de Níquel do Vale do Ribeira	Níquel	Cajati
4	9342/1961	CLAV	Anaconda - Mineração e Empreendimentos Ltda	Calcário Dolomítico	Cajati
5	3081/1962	CLAV	Serrana de Mineração Ltda	Magnetita	Cajati
8	801959/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila	Cajati
9	801960/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila	Cajati
10	808034/1975	RQCL	Mineração Vale do Ribeira Ltda	Feldspato	Eldorado
12	800621/1977	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia	Eldorado
19	821067/1981	RQCL	Serrana de Mineração Ltda	Argila	Cajati
20	820227/1982	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito	Eldorado
21	820125/1983	CLAV	Mineração Estrela do Vale Ltda	Calcário p/ Brita	Pariquera Açu
22	820630/1983	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito	Eldorado
29	820301/1985	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia	Eldorado
36	820280/1993	CLAV	Epcco - Engenharia de Projetos, Consultoria e Construções Ltda	Ganisse	Cajati
45	820682/1996	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Argila Refratária	Eldorado
46	820686/1996	CLAV	Vera Aparecida de Pauli Silva - ME	Areia	Pariquera Açu
60	820095/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia	Eldorado
61	820096/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia	Eldorado
62	820097/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia	Eldorado
65	821285/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia	Pariquera Açu
67	821313/1998	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia	Eldorado
72	820918/1999	RQCL	Olaria Barro Branco de Jacupiranga Ltda - ME	Argila	Cajati
73	821119/1999	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia	Eldorado





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha

Sistema de Coordenada Geográfica
Datum Horizontal: SAD 69

FASES DOS PROCESSOS

- RQCL = Requerimento de Concessão de Lavra
- CLAV = Concessão de Lavra

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananéia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

- DNPM (Cadastro Mineiro - 15/11/2008)

IPT / CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000	Mapa dos Processos nas Fases RQCL e CLAV	
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595
PT Nº : 15 643 - 301 ANEXO F		

ANEXO G

MAPA DO MODELO DE ZONEAMENTO MINERÁRIO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananédia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000	Mapa do Modelo de Zoneamento Minerário		
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 15 643 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO G

ANEXO H

MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS NO ZONEAMENTO MINERÁRIO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

LISTAGEM DE CAJATI

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
1	1546/1940	CLAV	Governo do Estado de São Paulo	Magnetita
3	8661/1956	CLAV	Conival - Cia de Níquel do Vale do Ribeira	Níquel
4	9342/1961	CLAV	Anaconda - Mineração e Empreendimentos Ltda	Calcário Dolomítico
5	3081/1962	CLAV	Serrana de Mineração Ltda	Magnetita
8	801959/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
9	801960/1971	CLAV	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
19	821067/1981	RQCL	Serrana de Mineração Ltda	Argila
31	820890/1985	RQPQ	Adalberto Ferreira de Brito	Bauxita
36	820280/1993	CLAV	Epcco - Engenharia de Projetos, Consultoria e Construções Ltda	Ganisse
42	821192/1995	AVPQ	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
51	821346/1996	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Argila Refratária
69	820460/1999	AVPQ	CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda	Argila
70	820461/1999	AVPQ	CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda	Argila
72	820918/1999	RQCL	Olaria Barro Branco de Jacupiranga Ltda - ME	Argila
76	820830/2001	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
78	821403/2001	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
87	820033/2003	AVPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
90	820349/2003	RQPQ	Rubens Piro	Caulim
93	820501/2003	RQPQ	Rubens Piro	Caulim
98	820481/2004	OUTROS	Prefeitura Municipal de Cajati	Argila
99	820482/2004	OUTROS	Prefeitura Municipal de Cajati	Argila
100	820593/2004	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
103	820012/2006	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
104	820021/2006	RQPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
106	820605/2006	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel
108	820418/2007	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel
110	820813/2007	RQPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Minério de Níquel

LISTAGEM DE CAJATI / ELDORADO

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
50	821321/1996	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Argila Refratária
80	820527/2002	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
81	820528/2002	AVPQ	Companhia Vale do Rio Doce SA	Níquel
114	820428/2008	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
115	820454/2008	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato

LISTAGEM DE ELDORADO

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
6	804242/1969	RQCL	Roberto Nascimento Mineração	Calcário
7	805831/1969	OUTROS	Inst. de Pesq. Tecn. do Estado de São Paulo	Ouro
10	808034/1975	RQCL	Mineração Vale do Ribeira Ltda	Feldspato
11	800265/1976	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
12	800621/1977	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
13	820163/1979	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
14	820088/1980	OUTROS	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
15	820089/1980	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
16	820736/1980	AVPQ	Morio Sakamoto	Ouro
20	820227/1982	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito
22	820630/1983	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Quartzito
23	820020/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
24	820026/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
25	820059/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
26	820060/1984	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
27	820101/1984	RQPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Cianita
28	820102/1984	RQPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Cianita
29	820301/1985	CLAV	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
30	820802/1985	AVPQ	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais	Ouro
35	820509/1990	RQPQ	Wilson Gabriel Giannetti	Ouro
43	820255/1996	AVPQ	Minerpal Mineração e Comércio Ltda	Areia
44	820257/1996	RQPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
45	820682/1996	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Argila Refratária
47	820823/1996	AVPQ	Toshio Gyotoku	Argila
48	820824/1996	AVPQ	Toshio Gyotoku	Argila
60	820095/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
61	820096/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
62	820097/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
63	820641/1998	AVPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
64	820644/1998	AVPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
66	821312/1998	RQPQ	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
67	821313/1998	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
68	821615/1998	AVPQ	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
71	820905/1999	RQPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
73	821119/1999	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
75	821481/2000	AVPQ	José Eduardo Franco Zuccolo	Areia
77	820890/2001	RQCL	Comércio e Extração de Areia e Pedregulho São Sebastião Ltda	Areia
79	820132/2002	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
88	820041/2003	RQPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
89	820090/2003	RQPQ	Rene Carlos Guglielmetti	Areia
95	820035/2004	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
96	820036/2004	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Areia
97	820316/2004	RQPQ	Minerpal Mineração e Comércio Ltda	Areia
101	820315/2005	RQPQ	Luiz Antonio Ribeiro dos Santos	Chumbo
102	820720/2005	AVPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
105	820287/2006	RQPQ	Getulio Ferreira dos Santos	Diabásio
107	820652/2006	AVPQ	Getulio Ferreira dos Santos	Diabásio
111	820013/2008	AVPQ	Menélio Mendes Lobo - ME	Quartzito
112	820019/2008	RQPQ	Mineração Baruel Ltda	Areia
113	820345/2008	RQPQ	Los Andes Mineração Ltda	Minério de Cobre

LISTAGEM DE PARIQUERA AÇU

Cód	Processo	Fase	Nome	Substância
2	2147/1948	CLAV	José Redis	Calcário
17	820538/1981	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Sapropelito
18	820551/1981	AVPQ	Serrana de Mineração Ltda	Sapropelito
21	820125/1983	CLAV	Mineração Estrela do Vale Ltda	Calcário p/ Brita
32	820674/1987	AVPQ	Naoyuki Gyotoku	Argila
33	820115/1988	AVPQ	Marcos de Mattos Pimenta	Argila
34	820338/1988	OUTROS	Edson Rogovschi	Turfa
37	820881/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
38	820882/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
39	820883/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
40	820884/1993	AVPQ	Duilio de Franco	Argilito
41	820673/1995	AVPQ	Mineração Matheus Leme Ltda	Argila
46	820686/1996	CLAV	Vera Aparecida de Pauli Silva - ME	Areia
49	821179/1996	RQPQ	Mineração Baruel Ltda	Argila
52	820747/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
53	820770/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
54	820771/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
55	820772/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
56	820774/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
57	820775/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
58	820777/1997	OUTROS	Sociedade de Cimentos do Brasil Ltda	Argila
59	821081/1997	AVPQ	Francisco de Barros Pereira	Areia
65	821285/1998	RQCL	Piramide Extração e Comércio de Areia Ltda	Areia
74	821242/1999	AVPQ	Francisco de Barros Pereira	Areia
82	820607/2002	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
83	820618/2002	AVPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
84	821103/2002	RQPQ	Agropecuária Garça Branca Ltda	Argila Refratária
85	821181/2002	RQPQ	Álvaro Freitas Tulha	Areia
86	820032/2003	AVPQ	Terra Mater Participações e Empreendimentos Ltda	Turfa
91	820424/2003	RQPQ	Bunge Fertilizantes S/A	Fosfato
92	820429/2003	OUTROS	Fábio Carravieri de Almeida	Carbonatito
94	820866/2003	AVPQ	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário
109	820540/2007	RQPQ	Jorcal - José Redis Calcário Ltda	Calcário
116	820591/2008	RQPQ	Vale do Paititi Ltda - ME	Areia

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Rede Hidrográfica
- Ferrovia
- Rodovias
- Arruamento / Outras Estradas
- Caminho / Trilha

FASES DOS PROCESSOS

- RQPQ = Requerimento de Pesquisa
- AVPQ = Autorização de Pesquisa
- RQCL = Requerimento de Concessão de Lavra
- CLAV = Concessão de Lavra
- Outros

ZONEAMENTO

- ZBM = Zona Bloqueada
- ZCM = Zona Controlada
- ZPM = Zona Preferencial

Sistema de Coordenada Geográfica
Datum Horizontal: SAD 69

FONTES:
- BASE TOPOGRÁFICA IBGE na Escala 1:50.000 das Folhas:
Braço (1987), Iguape (1973), Ilha de Cananédia (1974), Jacupiranga (1987), Pariquera Açu (1974), Ribeirão Itacolomi (1974), Rio Guaraú (1987), Rio Turvo (1987), Serra do Aboboral (1974) e Taquaral (1974)

- DNPM (Cadastro Mineiro - 15/11/2008)

IPT	CTObras SRM	Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo - SD Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM	
DATA: dezembro / 2008 ESCALA: 1:150.000		Mapa da Distribuição dos Processos no Zoneamento Minerário	
CARTOGRAFIA DIGITAL	COORDENAÇÃO TEMÁTICA	COORDENAÇÃO DO PROJETO	PT Nº : 15 643 - 301
Isabel C. Carvalho Fiammetti CREASP: 0682332975	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	Amilton dos Santos Almeida CREASP: 0601017595	ANEXO H

ANEXO I

MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS NO ZONEAMENTO MINERÁRIO

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

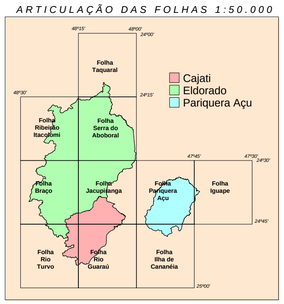
EMPREENDIMENTO

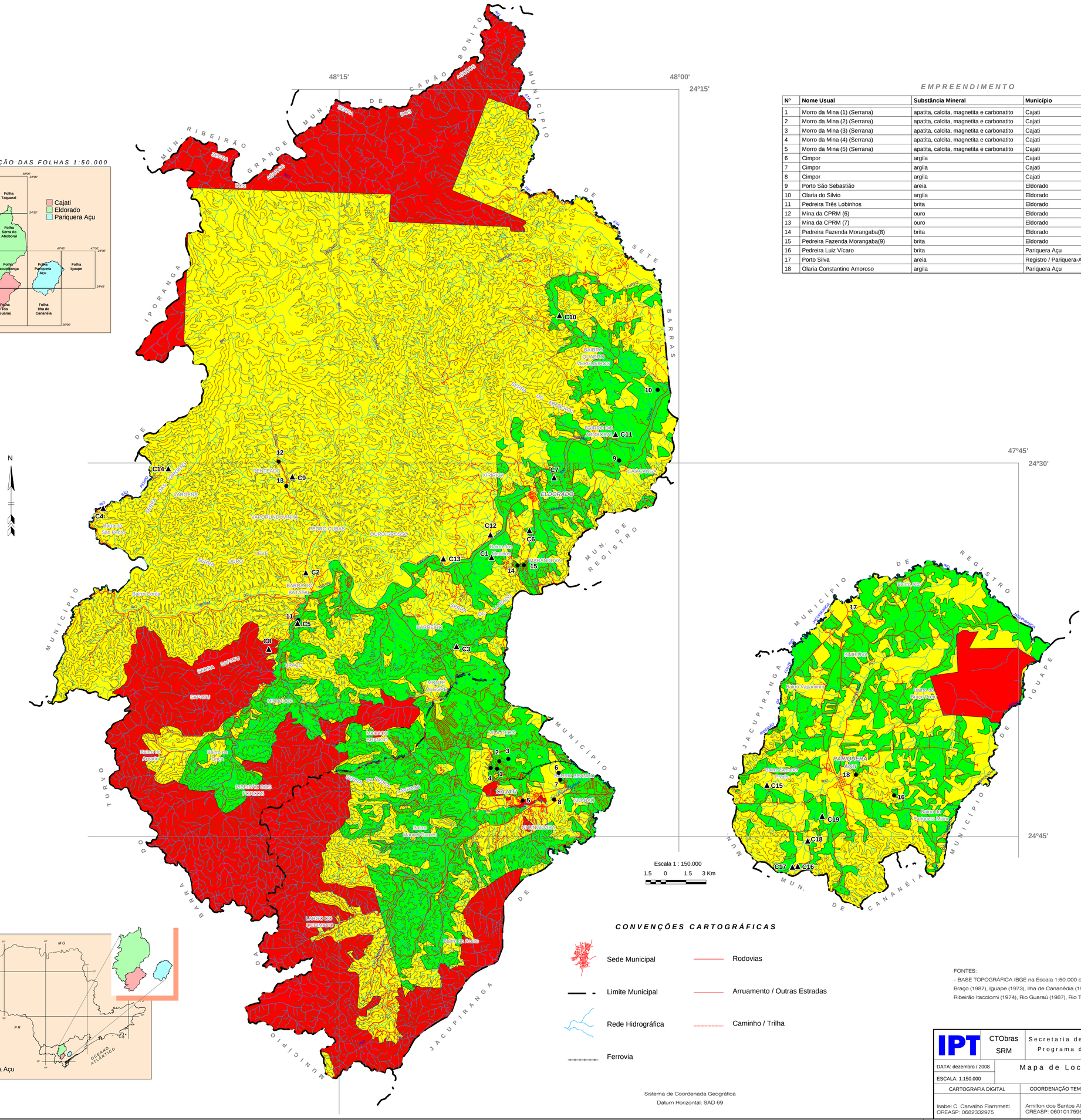
Nº	Nome Usual	Substância Mineral	Município	Situação Atual
1	Morro da Mina (1) (Serrana)	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	Ativo
2	Morro da Mina (2) (Serrana)	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	Ativo
3	Morro da Mina (3) (Serrana)	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	Ativo
4	Morro da Mina (4) (Serrana)	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	Ativo
5	Morro da Mina (5) (Serrana)	apatita, calcita, magnetita e carbonatito	Cajati	Ativo
6	Cimpor	argila	Cajati	Ativo
7	Cimpor	argila	Cajati	Desativada
8	Cimpor	argila	Cajati	Desativada
9	Porto São Sebastião	areia	Eldorado	Ativo
10	Olaria do Silvio	argila	Eldorado	pré-Operação
11	Pedreira Três Lobinhos	brita	Eldorado	Desativada
12	Mina da CPRM (6)	ouro	Eldorado	Desativada
13	Mina da CPRM (7)	ouro	Eldorado	Desativada
14	Pedreira Fazenda Morangaba(8)	brita	Eldorado	Desativada
15	Pedreira Fazenda Morangaba(9)	brita	Eldorado	Desativada
16	Pedreira Luiz Vícaro	brita	Pariquera Açu	Desativada
17	Porto Silva	areia	Registro / Pariquera-Açu	Ativo
18	Olaria Constantino Amoroso	argila	Pariquera Açu	Ativa

CASCALHEIRA

Código	Situação Atual	Município
C1	Ativa	Eldorado
C2	Ativa	Eldorado
C3	Ativa	Eldorado
C4	Ativa	Eldorado
C5	Paralisada	Eldorado
C6	Paralisada	Eldorado
C7	Paralisada	Eldorado
C8	Desativada	Eldorado
C9	Desativada	Eldorado
C10	Desativada	Eldorado
C11	Desativada	Eldorado
C12	Desativada	Eldorado
C13	Desativada	Eldorado
C14	Desativada	Eldorado
C15	Ativa	Pariquera Açu
C16	Desativada	Pariquera Açu
C17	Desativada	Pariquera Açu
C18	Desativada	Pariquera Açu

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:50.000




48°15'
48°00'
24°15'
47°45'
24°30'
24°45'
MUN. RIBEIRÃO GRANDE DE SERRA
MUN. DE CAPÃO BONITO
MUNICÍPIO DE SETE BARRAS
MUNICÍPIO DE IPORANGA
MUNICÍPIO DE TURVO
MUNICÍPIO DE JACUPIRANGA
MUN. DE REGISTRO
MUNICÍPIO DE IGUAPE
MUN. DE CANANÉIA
SERRA
ABOBORAL
SERRA DO MAR
RIO RIBEIRA DE IGUAPE
RIO RIBEIRÃO GRANDE
RIO JACUPIRANGA
RIO TURVO
RIO PARIQUERA AÇU
RIO JACUPIRANGA
RIO RIBEIRÃO
RIO JACUPIRANGA
RIO RIBEIRÃO
RIO RIBEIRÃO
RIO RIBEIRÃO

ANEXO J

FOTOS DA ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NA REGIÃO EM ESTUDO DO VALE DO RIBEIRA

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 1 – Vista geral da área de dragagem de areia do Porto Capinzal no Rio Jacupiranga na divisa entre Registro e Pariquera-Açu.

Foto 2 – Transporte de areia no Porto Capinzal.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 3 – Vista geral das instalações do Porto de Areia Capinzal.

Foto 4 – Draga auto-propelida do Porto de Areia Capinzal.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 5 – Modelo de carregadeira sobre pneus utilizada nas operações dos portos de areia da região.

Foto 6 – Vista panorâmica do Porto de Areia São Sebastião (quadro de escritório).

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 7 – Draga auto-propelida carregada com areia – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 8 – Momento do acoplamento da draga no sistema de transferência de polpa – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 9 – Operação de desaguamento da polpa com separação da fração cascalho – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 10 – Detalhe construtivo de uma bacia de decantação de finos – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 11 – Vista geral das pilhas de estocagem e via de acesso – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 12 – Formação de pilha de estocagem com carregadeira – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 13 - Detalhe do bom estado de conservação das vias de acesso às pilhas de estocagem – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 14 – Formação de pilhas de cascalho classificado por peneiramento – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 15 – Vista parcial de área operacional ao lado de mata nativa – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 16 – Britador cônico utilizado na obtenção de brita de cascalho – Porto de Areia São Sebastião**.**

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 17 – Oficina de manutenção de máquinas – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 18 – Coleta seletiva de lixo – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 19 - Detalhe de uma das placas de identificação das áreas da mina – Porto de Areia São Sebastião.

Foto 20 – Reflorestamento formado com espécies nativas na margem do rio Ribeira – Porto de Areia São Sebastião.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 21 – Instalações da Olaria Constantino Amoroso.

Foto 22 - Sistema produtivo de tijolos maciços – Olaria Constantino Amoroso.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 23 - – Pilha de tijolos recém fabricados – Olaria Constantino Amoroso.

Foto 24 – Local de escavação de argila – Olaria Constantino Amoroso.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 25 – Vista geral da área K da Pomerantz em atividade de lavra – Mina de argila da Cimpor.

Foto 26 – Frente de lavra atual na Área K – Mina de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 27 – Operação de carregamento de argila na Área K – Mina de argila da Cimpor.

Foto 28 – Transporte de argila entre a lavra e as pilhas de estocagem nas imediações da fábrica de cimento – Mina de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 29 – Detalhe da formação de taludes regulares na Área K – Mina de argila da Cimpor.

Foto 30 – Vista geral do pátio formado com o avanço da lavra na Área k – Mina de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 31 – Situação atual de estabilização da Área H após exaustão das reservas – Mina desativada de argila da Cimpor.

Foto 32 – Visão panorâmica da Área H – Mina desativada de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 33 – Antiga área de lavra de argila (cava em várzea) sendo preenchida com material proveniente das obras da rodovia BR 116 – Mina desativada de argila da Cimpor.

Foto 34 – Operação de descarregamento de material na antiga área de lavra – Mina desativada de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 35 – Sentido de avanço do preenchimento da antiga área de lavra – Mina desativada de argila da Cimpor.

Foto 36 – Operação de nivelamento da superfície formada na antiga área de lavra – Mina desativada de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 37 – Visão geral da superfície horizontal formada após preenchimento da antiga área de lavra – Mina desativada de argila da Cimpor.

Foto 38 – Viveiro de mudas com espécies nativas para revegetação de áreas lavradas e de recuperação de matas ciliares nas margens do rio Jacupiranguinha – Minas de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 39 – Detalhe do interior do viveiro de mudas mantido pela empresa – Minas de argila da Cimpor.

Foto 40 – Área de recuperação de mata ciliar nas margens do rio Jacupiranguinha – Minas de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 41 – Situação atual no interior da área em recuperação de mata ciliar nas margens do rio Jacupiranguinha – Minas de argila da Cimpor.

Foto 42 – Pilha de estocagem de argila nas imediações da fábrica de cimento – Minas de argila da Cimpor.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 43 – Visão geral da fábrica de cimento da Cimpor em Cajati (obtida a partir do local das pilhas de estocagem de argila).

FOTO 44 – Vista geral da cava formada pelas operações de lavra no antigo morro da mina – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 45 – Detalhe da porção leste da cava com instalações de britagem de rocha estéril ao fundo – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 46 – Vista geral das operações de carregamento e transporte de rocha no interior da cava – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 47 – Carregamento de minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 48 – Transporte de minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 49 – Detalhe da via de acesso ao interior da cava – Miineração da Bunge em Cajati.

Foto 50 – Transporte de estéril – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 51 – Perfurartriz hidráulica em operação – Mineração da Bunge em Cajati**.**

Foto 52 – Equipe do plano de fogo preparando desmonte por explosivos em bancada de rocha – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 53 – Detalhe da preparação da interligação entre furos (acessórios de detonação) – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 54 – Caminhão para carregamento dos furos em rocha com agentes explosivos bombeados – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 55 – Área de recepção de minério (entrada do britador primário) – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 56 – Operação de descarregamento do minério no alimentador do britador primário – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 57 – Fila de caminhões para descarregamento do minério no britador primário – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 58 – Vista geral do sistema de cominuição e classificação de minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 59 – Vista geral da formação de pilhas de minério classificado e da usina de concentração ao fundo – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 60 – Pilhas de minério classificado (área de disposição de estéril ao fundo) – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 61 – Detalhe da retomaradora de grade dentada do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 62 – Pilhas de magnetita obtidas a partir do processo de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 63 – Instalações da usina de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 64 – Bateria de moinhos da usina de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 65 – Circuito de células de flotação da usina de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 66 – Detalhe do sistema de alimentação da usina de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 67 – Detalhe de ciclone utilizado no processo de concentração do minério – Mineração da Bunge em Cajati.

Foto 68 – Vista geral de área de disposição de rejeitos – Mineração da Bunge em Cajati.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 69 – Frente de escavação de uma cascalheira em operação – Eldorado.

Foto 70 – Material típico de uma cascalheira na frente de escavação – Eldorado.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 71 – Material típico de uma cascalheira após escavação para ser transportado – Eldorado.

Foto 72 – Detalhe da formação de taludes de escavação – Eldorado.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

Foto 73 – Vista geral da área de lavra de uma cascalheira em operação – Pariquera-Açu.

Atenção: Este é um arquivo digital para consulta. O original deste Relatório, impresso em papel com a marca d'água IPT e devidamente assinado, é o único documento referente ao assunto aqui abordado que possui validade legal.

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT - nasceu de um núcleo agregado à Escola Politécnica de São Paulo. Esse núcleo, sob a denominação de Gabinete de Resistência dos Materiais, foi criado pelo Prof. Francisco de Paula Souza, em 1899. No início, os objetivos principais eram de servir de apoio ao ensino dessa Escola e desenvolver um programa de ensaios, visando determinar as principais características físicas, químicas e mecânicas dos materiais em uso corrente nas construções. Em 1931, sob orientação do Prof. Ary Torres, o Gabinete passou a denominar-se oficialmente Laboratório de Ensaios de Materiais. Esse novo nome simbolizava uma significativa reestruturação do antigo Gabinete, caracterizada pela ampliação e renovação do aparelhamento técnico, pelo aumento e seleção do pessoal, pela divisão de trabalho por seções especializadas e, como fator dos mais importantes, pela aplicação progressiva de tempo integral aos seus funcionários.
A rápida expansão das atividades do Laboratório justificou a sua transformação em Instituto de Pesquisas Tecnológicas, anexo à Escola Politécnica, em 1934, quando também foi fundada a Universidade de São Paulo.

O IPT começou, então, a criar novas áreas de capacitação tecnológica, desempenhando um papel sempre crescente em diversos campos: no desenvolvimento da pesquisa tecnológica, na formação de recursos humanos, na organização de um sistema de metrologia legal e de sistemas de padrões industriais, na criação e desenvolvimento de um centro de documenta-ção tecnológica, no controle e proteção de marcas e patentes e na captação e difusão da informação tecnológica.

O desenvolvimento da industrialização brasileira, acelerado pela II Guerra Mundial, conduziu o País a realizar pesados investimentos em grandes obras como barragens e usinas hidrelétricas, rodovias, pontes, edifícios públicos, conjuntos habitacionais, etc.

Todo esse esforço exigiu ampla participação do IPT e sua transformação em entidade autárquica do Estado de São Paulo, em 1944, possibilitando dinamizar significativamente essa participação, mantendo sempre estreitos vínculos culturais com a Escola Politécnica e a Universidade de São Paulo. Em resumo, a história do IPT tem como característica marcante um processo de desenvolvimento natural, quer de instalações como de recursos humanos. Cada fase de sua existência significou, antes de mais nada, um processo de acompanhamento do desenvolvimento do País.
Em 1976, o IPT passou a ser uma Empresa Pública com a denominação de Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT. Atualmente, os seus recursos instrumentais e humanos distribuem-se quinze Unidades Técnicas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária - Butantã - CEP 05508-901 - São Paulo - SP
ou Caixa Postal 0141- CEP 01064-970 - São Paulo - SP - Telefone (11) 3767-4000 - www.ipt.br
Central de Negócios - Tels.: (11) 3767-4126, 3767-4456 e 3767-4744 - Fax (11) 3767-4002 - cnegocios@ipt.br
Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC - Tels.: (11) 3767-4091 e 3767-4102 - Fax (11) 3767-4002 - sac@ipt.br

Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico