



**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO  
DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**  
Convênio FINEP – TECPAR nº 01.05.0989.00

## **META FÍSICA 2**

# **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

## **VOLUME 2**

**CURITIBA  
2008**



Ministério da  
Ciência e Tecnologia



**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**META FÍSICA 2**

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS  
DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**VOLUME 2**

Convênio: 01.05.0989.00

Concedente: Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

Conveniente/Executor: Instituto de Tecnologia do Paraná –  
TECPAR

Interveniente/Co-financiador: Associação dos Produtores  
de Derivados do Calcário – APDC

Co-executor: Minerais do Paraná SA - MINEROPAR

Instituições colaboradoras: Sindicato das Indústrias de  
Extração de Mármore, Calcários e Pedreiras no Estado  
do Paraná – SINDEMCAP, Sindicato da Cal do Paraná –  
SINDICAL, Associação Paranaense de Produtores de  
Calcário – APROCAL

**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**META FÍSICA 2**

**SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS  
DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**VOLUME 2  
RELATÓRIOS**

- 4 - GEOLOGIA DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**
- 5 - CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO  
PARANÁ**
- 6 - DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO NO APL DE CAL E  
CALCÁRIO DO PARANÁ**

**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**META FÍSICA 2**

**GEOLOGIA DO APL DE CAL E CALCÁRIO  
DO PARANÁ**

**Coordenação Geral**

Augusto Cesar Fayet – TECPAR

Oscar Salazar Jr - MINEROPAR

Fábio Pini – APDC

**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ



**Elaboração**

**MINERAIS DO PARANÁ SA - MINEROPAR**

Geol. Oscar Salazar Jr

Estag. de geologia: Jean Carlos de Souza

**Digitalização de mapas**

SENOGRAFIA – Sensoriamento Remoto Ltda

## SUMÁRIO

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | INTRODUÇÃO .....                               | 5  |
| 2.     | JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS .....                | 6  |
| 3.     | METODOLOGIA .....                              | 7  |
| 4.     | MAPAS GEOLÓGICOS DIGITALIZADOS.....            | 8  |
| 4.1.   | MAPAS GEOLÓGICOS DA UFPR .....                 | 9  |
| 4.2.   | MAPAS GEOLÓGICOS DA MINEROPAR .....            | 11 |
| 5.     | GEOLOGIA REGIONAL .....                        | 12 |
| 5.1.   | FORMAÇÃO CAPIRU.....                           | 13 |
| 5.1.1. | TECTÔNICA DEFORMADORA DA FORMAÇÃO CAPIRU ..... | 19 |
| 5.2.   | FORMAÇÃO VOTUVERAVA.....                       | 21 |
| 5.3.   | FORMAÇÃO ANTINHA.....                          | 25 |
| 5.3.1. | GEOLOGIA ESTRUTURAL DA FORMAÇÃO ANTINHA.....   | 26 |
| 5.4.   | FAIXA ITAIACOCA .....                          | 27 |
| 5.4.1. | FORMAÇÃO ABAPÃ.....                            | 29 |
| 5.4.2. | A FORMAÇÃO BAIRRO DOS CAMPOS .....             | 30 |
| 5.4.3. | FORMAÇÃO BAIRRO DE ESTIVA .....                | 33 |
| 5.4.4. | FORMAÇÃO SERRA DOS MACACOS .....               | 35 |
| 5.4.5. | FORMAÇÃO ÁGUA NOVA .....                       | 35 |
|        | REFERÊNCIAS .....                              | 37 |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DOS MAPAS GEOLÓGICOS DE DETALHE DIGITALIZADOS NO PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE CAL E CALCÁRIO. .... | 8  |
| FIGURA 2 – MAPA ILUSTRATIVO DA FORMAÇÃO CAPIRU NO CONTEXTO GEOLÓGICO DO PRÉ-CAMBRIANO PARANAENSE .....                                       | 15 |
| FIGURA 3 – FORMAÇÃO VOTUVERAVA NO MAPA GEOLÓGICO DO PDM.....   | 24 |

## ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| ANEXO 1 - MAPA GEOLÓGICO REGIONAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO ..... | 41 |
| ANEXO 2 - MAPA GEOLÓGICO DE DETALHE – DISTRITO CAPIRU .....      | 42 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório aborda as características geológicas da região do Arranjo Produtivo Local (APL) de Cal e Calcário do Paraná. O trabalho foi realizado dentro do Projeto de Fortalecimento Tecnológico do APL, convênio FINEP – TECPAR n° 01.05.0989.00, como parte integrante da Meta Física 2.

A Meta Física 2 do Projeto de Fortalecimento Tecnológico teve como objetivo “desenvolver um Sistema de Informações Geográficas – SIG, de suporte à gestão territorial, ambiental, tecnológica e de negócios do APL”.

Nesta atividade foram contratados serviços de digitalização de mapas geológicos em escala de detalhe. A empresa especializada contratada foi a SENOGRAFIA – Sensoriamento Remoto Ltda, no período de dezembro de 2007 a abril de 2008 (ordem de compra de serviços TECPAR n° 17.801).

Os trabalhos da Meta Física 2 foram desenvolvidos sob a responsabilidade da MINEROPAR no período de maio de 2006 a outubro de 2008.

## 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A organização dos dados de geologia enfocou a principal região de interesse do Arranjo Produtivo Local de Cal e Calcário, na porção leste do Estado. Não foram descritas em detalhe as rochas carbonáticas da Bacia do Paraná pela inexistência atual de exploração econômica nesta região, embora os dados compilados destes calcários também estejam disponíveis.

A principal justificativa desta atividade é a organização do conhecimento geológico, fundamental no aproveitamento das jazidas e na caracterização dos tipos de minério e suas aplicações. Nesta região existe um expressivo acervo de dados de vários projetos de mapeamento, que foram compilados e estão disponíveis na íntegra para o APL.

Para atender aos objetivos programados nesta atividade no Projeto de Fortalecimento Tecnológico do APL foi feita a integração da geologia para inserção na base de dados, com ênfase nas Formações Capiru e Itaiacoca. Entre os objetivos específicos são relacionados:

- Integração da geologia do APL na escala 1:20:000, que recobre parcialmente a região de interesse;
- Integração da geologia com outros temas para geração de mapas de restrições ao desenvolvimento da atividade mineral no APL, na abrangência do Capiru, Região Metropolitana de Curitiba;
- Compilação dos dados do Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba – RMC (MINEROPAR, 2004) e incorporação ao SIG do APL.

### 3. METODOLOGIA

Os dados de geologia do Plano Diretor de Mineração (MINEROPAR, 2004) foram incorporados na íntegra à base de dados do APL. Estes arquivos se restringem à Região Metropolitana de Curitiba, tendo sido digitalizados nas escalas 1:50.000 e 1:100.000 de relatórios técnicos diversos, na maior parte gerados pela MINEROPAR e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.

No restante da região de interesse foram digitalizados mapas que cobrem a região de Castro e Ponta Grossa, com recursos da MINEROPAR. Com estes mapas foi completada a cobertura da geologia regional (escala de referência 1:50.000), incluindo a descrição das unidades geológicas no tocante aos tipos litológicos e suas principais características.

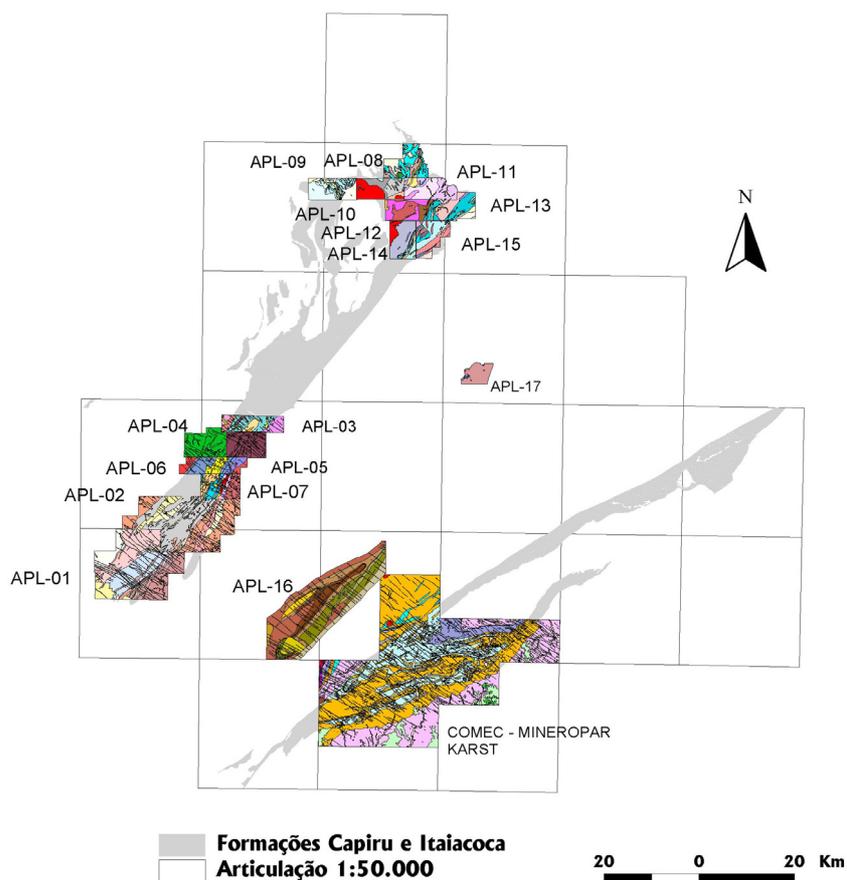
Na região do Capiuru, uma das principais áreas de interesse do APL, foram utilizados mapas geológico-geotécnicos na escala 1:20.000 gerados pela MINEROPAR em convênio com a COMEC (Áreas I, III e IV, respectivamente de 1994, 1996 e 1999), os mapas do Projeto Distrito Capiuru desenvolvido pela MINEROPAR (OLIVEIRA e FALCADE, 2001) e a base geológica do Projeto Karst, desenvolvido pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC, 2002).

Na região da Faixa Itaiacoca os mapeamentos em maior detalhe são da Universidade Federal do Paraná, realizados nos anos 80 e 90, nos projetos de graduação em geologia. Destes, quinze mapas foram cedidos pelo Departamento de Geologia da UFPR, ajustados à base cartográfica UTM Sad69, digitalizados, convertidos para o formato *ArcView* e incorporados ao acervo geológico de interesse do APL. O resultado da compilação da base geológica compõe um mosaico heterogêneo em termos de densidade de informações, mas permite integrações com os temas de interesse do setor.

#### 4. MAPAS GEOLÓGICOS DIGITALIZADOS

Os mapas digitalizados mediante serviços contratados estão relacionados abaixo. Os mapas foram escaneizados e georreferenciados, convertidos para o formato *shapefile* do *ArcView*, com a criação de *layouts* de impressão e arquivos no formato PDF. Em função das grandes distorções da base cartográfica utilizada em alguns mapeamentos, foi necessário realizar um ajuste das cartas geológicas com as cartas topográficas, na escala 1:50.000. A figura 1 mostra a localização dos mapas geológicos digitalizados.

**FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DOS MAPAS GEOLÓGICOS DE DETALHE DIGITALIZADOS.**



#### 4.1. MAPAS GEOLÓGICOS DA UFPR

**APL 01 – Mapa Geológico da Porção Centro-Norte da Folha de Itaiacoca.** Escala: 1:20.000. Mapeamento de Graduação - Mapa geológico integrado das equipes de mapeamento de 1985 – UFPR. Equipes: I, II, III, IV, V. Primeiro semestre de 1985. Base: Folha Itaiacoca, 1:50.000, DSG.

**APL 02 – Mapa Geológico da Porção Centro-Sul da Formação Itaiacoca.** Escala 1:25.000. Mapeamento de Graduação - Mapa geológico integrado das equipes de mapeamento de 1986 – UFPR. Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E. Lima. Julho de 1986. Equipes: I, II, III, IV e V.

**APL 03 – Mapa Geológico da Região de Socavão e Adjacências (Morro Agudinho).** Escala: 1:12.500. Mapeamento de Graduação - UFPR. Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E. Lima. Equipe I: Fernando S. Tavares, Ronald C. Zimmermann. Julho de 1992.

**APL 04 – Mapa Geológico da Região da Lagoa dos Ribas – Faixa Itaiacoca.** Escala: 1:12.500. Mapeamento de Graduação - UFPR. Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E. Lima. Equipe II – Andréia Hauch, Paulo C. Artur. Julho de 1992.

**APL 05 – Mapa Geológico da Área de Paina – Região de Socavão.** Escala 1:12.500. Mapeamento de Graduação - Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E. Lima. Equipe III: Ennus Zaccarelli, Igor Moreira Gomes. Julho de 1992.

**APL 06 – Mapa Geológico da Região de Socavão - Formação Itaiacoca.** Escala: 1:12.500. Mapeamento de Graduação - Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E.

Lima. Equipe IV – Célia Tiemi Onishi, Marcelo Borges Esteves, Nilza Yuiko Nakahara. Julho de 1992.

**APL 07 – Mapa geológico da Região Norte do Morro da Canha.** Escala: 1:12.500. Mapeamento de graduação - Orientadores: Mauro S. Monastier, José M. dos Reis Neto, Rubens Nadalin, Alberto P. Fiori, Renato E. Lima. Equipe V – Marcos Silva Alves, Neivaldo Araújo de Castro. Julho de 1992.

**APL 08 – Mapa Geológico da Região de Palmeirinha de Cima – Município de Sengés.** Escala 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientação: Eleonora M. G. Vasconcellos, Mauro Salgado Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla. Equipe I – Aécio Santos Cabral, Leandro Menezes Donatti, Luiz F. Erig Lima. 1997.

**APL 09 – Mapa Geológico do Bairro da Roseira (Norte).** Distrito de Eduardo Xavier da Silva – Jaguariaíva – PR. Escala 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientadores: Eleonora M. G. Vasconcellos, Mauro Salgado Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla, Ernesto Figueira. Equipe II – Fernando L. M. Ferrari, Rosangela M. T. Lima, Rosangela Ranzani. Dezembro de 1997.

**APL 10 – Mapa Geológico da Região Serra das Antas.** Escala: 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR - Coordenação: professor Mauro Monastier. Equipe III – Alfredo Duarte, Daniel Dellatre, Jociane Gambetta. 1997.

**APL 11 – Mapa Geológico do Bairro Rio Claro.** Escala 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientadores: Eleonora M. G. Vasconcellos, Mauro Salgado Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla, Ernesto Figueira. Equipe IV – Cleuza Leatriz Trevisan, Paulo F. M. Cardoso. 1997.

**APL 12 – Mapa Geológico da Região de Rio Claro.** Escala: 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientadores: Mauro S. Monastier, Renato E.

de Lima, Sidnei P. Rostirolla, Eleonora M. G. Vasconcelos. Equipe V – Gilberto Kaufuss, Marcos Muro, Rossano Siqueira. Dezembro de 1997.

**APL 13 – Mapa Geológico da Localidade de Pinhalzinho.** Escala – 1: 12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientadores: Eleonora M. G. Vasconcellos, Mauro Salgado Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla, Ernesto Figueira. Equipe VI – Fernando Ennes Fridlund. Luciano Stasiak, Pedro Paulo Santana. Dezembro de 1997.

**APL 14 - Mapa Geológico da Região Bairro da Estiva.** Escala – 1:12.500. Mapeamento de Graduação UFPR. Orientadores: Eleonora Vasconcellos, Ernesto Figueira, Mauro Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla. Equipe VII – Alessandro C. Cordova, Jeferson Guimarães, Normando Zitta Jr. Dez. 1997.

**APL 15 – Mapa Geológico da Região de Pocinho – Município de Sengés (PR).** Escala – 1:12.500. Mapeamento de Graduação. UFPR. Orientadores: Eleonora M. G. Vasconcellos, Mauro Salgado Monastier, Renato Eugênio de Lima, Sidnei Rostirolla, Ernesto Figueira. Equipe VIII – Laércio Loiola Brochier, Fernando Brandão Pilati, Alexander Bittencourt. Junho de 1997.

#### **4.2. MAPAS GEOLÓGICOS DA MINEROPAR**

**APL 16 – Mapa Geológico da Seqüência Antinha.** Gerência de Prospecção - MINEROPAR. Prospecto Antinha, julho de 1983. Escala – 1:50.000. Folhas SG-22-X-C-III-2 e SG-22-X-D-I-1.

**APL 17 – Mapa Geológico da Barra do Itapirapuã.** Gerência de Operações – Programa Vale do Ribeira. Projeto Fluorita – Barra do Itapirapuã - MINEROPAR. Novembro de 1984. Escala – 1:25.000. Folha Ribeira.

## 5. GEOLOGIA REGIONAL

A área de abrangência do APL engloba rochas supracrustais pertencentes ao sul da faixa móvel Ribeira (ALMEIDA et al, 1973, CORDANI e BRITO NEVES, 1982). Estes terrenos são representados por dois conjuntos litoestratigráficos, o Grupo Açungui (MELFI et al, 1965) e o Grupo Setuva (BIGARELLA e SALAMUNI, 1956), que no Vale do Ribeira compõem a Faixa de Dobramentos Apiaí (HASUI et al, 1984).

Segundo MELCHER et al (1973), as rochas da Faixa de Dobramentos Apiaí sofreram pelo menos dois eventos metamórficos, o primeiro entre 1400 e 1200 milhões de anos, e o segundo a cerca de 650 milhões de anos, além de intrusões graníticas de caráter sin a pós-tectônico, como aquelas que bordejam a Faixa Itaiacoca, representadas pelos Complexos Granitóides Cunhaporanga e Três Córregos. Estas rochas possuem caráter granito-gnáissico com migmatização restrita, e são relacionadas ao desenvolvimento do Ciclo Tectônico Brasileiro.

A Faixa Apiaí limita-se a sudeste com o Maciço Curitiba (BASEI, 1985), de rochas metamórficas de médio a alto grau, retrabalhadas durante o Neoproterozóico; a leste com o Domínio Embu (TASSINARI, 1988), de rochas metamórficas de médio e alto grau do Mesoproterozóico; e a nordeste com a Faixa São Roque (VAN SCHMUS et al, 1986), uma seqüência vulcano-sedimentar metamorfizada do Mesoproterozóico.

Estes limites são marcados por grandes falhas transcorrentes, normais e de cavalgamento, através de extensas zonas de cisalhamento. SOARES et al (1987) consideram esses falhamentos tardi-brasileiros como responsáveis pelo mascaramento das condições tectônicas existentes no Proterozóico. A orientação geral NE-SW dos contatos litológicos é definida tectonicamente na Faixa Apiaí e o metamorfismo regional atinge a fácies anfíbolito nas rochas pertencentes ao Grupo Setuva, enquanto no Grupo Açungui ocorre predomínio da fácies xisto-verde.

BASEI et al (1992), com base em dados geocronológicos, concluíram que a tectônica neoproterozóica atuante nos Paraná e Santa Catarina foi consequência da colagem

de diferentes microplacas. Recobrimo a Faixa Apiaí ocorrem restritas áreas preenchidas por depósitos molássicos cambro-ordovicianos representados pelo Grupo Castro (TREIN e FUCK, 1967) e Formação Camarinha (MURATORI, 1966).

A complexidade das unidades da Faixa Apiaí fica demonstrada nas 41 colunas estratigráficas (FASSBINDER e MACHADO, 1996), com distintas proposições de posicionamento estratigráfico para as unidades geológicas. CAMPANHA et al (1987) atribuem esta diversidade de enquadramentos às questões interpretativas, indefinição de critérios e ao enfoque local de trabalhos, com extrapolação das interpretações.

As discrepâncias das classificações inviabilizam a descrição unificada. Em muitos casos os autores propõem redefinições na estratigrafia, mas muitas vezes não apresentam os mapas respectivos. Neste trabalho foi adotada a subdivisão clássica do Grupo Açungui nas Formações Capiru, Votuverava, Antinha e Itaiacoca, representadas no mapa regional em anexo.

A principal ressalva é feita com relação à Formação Itaiacoca, também considerada por alguns autores como um grupo ou faixa com várias formações. Infelizmente não foi possível obter o mapa detalhado destas unidades de SOUZA (1990), pois o documento não se encontra na tese original na Universidade de São Paulo, o que trouxe prejuízos significativos para a representação cartográfica da unidade.

Para fins de organização dos dados de geologia foram transcritas as descrições sobre as subdivisões da Formação ou Grupo Itaiacoca, sendo mantida no mapa regional a distribuição das unidades litoestratigráficas adotada no Plano Diretor de Mineração (MINEROPAR, 2004) e no Mapa Geológico do Paraná (MINEROPAR, 2006).

### **5.1. FORMAÇÃO CAPIRU**

A Formação Capiru foi descrita inicialmente por BIGARELLA e SALAMUNI (1956) e engloba todos os metassedimentos do Grupo Açungui ao sul da Falha da Lancinha. Sua posição estratigráfica em relação às outras formações do Grupo é duvidosa, pela intensa deformação ocorrida no Neoproterozóico.

Originalmente BIGARELLA e SALAMUNI (op. cit.) posicionaram a Formação Capiru entre as formações Setuva (basal) e Votuverava (topo). FIORI et al (1985) situaram esta unidade na base do Grupo Açungui, sobreposta pelas formações Votuverava e Antinha. FASSBINDER e MACHADO (1996), consideram a Formação Capiru no topo do Grupo Açungui, ao lado da Formação Votuverava e embasada pela Formação Água Clara.

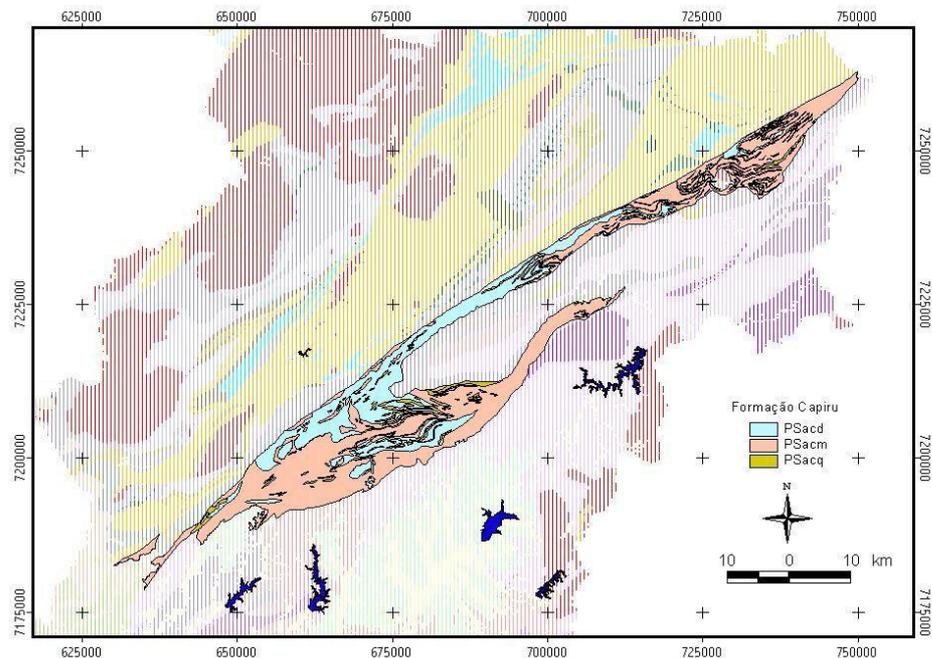
Neste trabalho será adotada a proposição de FIORI et al (op. cit.), que consideram a Formação Capiru na base do Grupo Açungui. FIORI (1990; 1992) subdividiu a Formação Capiru em três conjuntos, Juruqui, Rio Branco e Morro Grande.

O Conjunto Juruqui compõe-se basicamente de filitos avermelhados, com intercalações raras de quartzitos. O Conjunto Rio Branco engloba mármore e/ou metacalcários e intercalações de filitos e quartzitos. Apresenta a maior exposição dentre os conjuntos da Formação Capiru, posicionado tectonicamente sobre o Conjunto Juruqui através das falhas da Colônia Venâncio e das Aranhas. O Conjunto Morro Grande mostra alternância de bancos ou camadas de quartzitos, filitos e metacalcários dolomíticos, com espessuras de centenas de metros. Estas rochas são bandadas ou rítmicas, enquanto os quartzitos são mais homogêneos. Posiciona-se tectonicamente sobre o Conjunto Rio Branco, através das falhas de Tranqueira – Pessegueiro.

No Mapa Geológico do PDM (MINEROPAR, 2004) foram consideradas as seguintes associações litológicas da Formação Capiru, com os respectivos códigos de identificação. Na figura 2 observa-se a distribuição desta unidade:

- Metassedimentos síltico-argilosos, incluindo metassiltitos, filitos, filitos grafitosos, metarritmitos, ardósias, sericita xistos e quartzo-sericita xistos (PSacm).
- Metacalcários dolomíticos e metadolomitos com finas intercalações de quartzitos e metacherts (Psacd);
- Quartzitos, metarenitos e metarcósios (Psacq).

**FIGURA 2 – MAPA ILUSTRATIVO DA FORMAÇÃO CAPIRU NO CONTEXTO GEOLÓGICO DO PRÉ-CAMBRIANO PARANAENSE.**



Fonte: Mapa Geológico do PDM (MINEROPAR, 2004).

### Conjunto Juruqui

Este conjunto localiza-se na base da Formação Capiru, numa faixa relativamente estreita de direção nordeste que se limita com o embasamento cristalino. FIORI (1993) descreve os metassedimentos do Conjunto Juruqui na região de Bocaiúva do Sul e destaca a predominância dos quartzitos, variando de grossos a finos, com granocrescência, granodecrescência, estratificação cruzada e plano-paralela, e diminuem de granulação para sudoeste.

Filitos maciços são freqüentes e têm fração arenosa quando próximos do contato com quartzitos, raramente na forma de metarritmitos. O conjunto grada para filitos e metarritmitos para sudoeste a partir de Bocaiúva do Sul, diminuindo os corpos arenosos. FIORI (op. cit.) interpretou sua origem como um leque deltáico, com fácies de frente deltáica nas imediações de Bocaiúva do Sul e de prodelta na parte sudoeste da área. Essa sedimentação representaria o início da deposição do Grupo Açungui. Neste conjunto os metacalcários restringem-se a lentes.

Duas estruturas descritas por FIORI et al (1987) ocorrem nos metassedimentos do Conjunto Juruqui: Sinforme de Almirante Tamandaré e a Estrutura de Santa Rita.

Sinforme de Almirante Tamandaré – Ocupa uma área de aproximadamente 8 km<sup>2</sup>, apresentando flancos curtos, o que indica tratar-se de uma estrutura complexa, possivelmente uma dobra sem raiz. Ressalta na topografia por uma camada mais resistente de filitos com quartzitos, bordejando um núcleo central de metacalcários cinzas, com relevo mais suave e rebaixado. Esta estrutura tem traço axial curvo, passando da direção N56E na porção mais sudoeste para a direção E-W a sul.

Nesta região são registradas pelo menos duas foliações distintas, sendo a mais antiga (S1) disposta paralelamente ou subparalelamente a S0 em termos de direção, mas com mergulhos mais elevados, geralmente sub-verticais.

Estrutura de Santa Rita – Situada a oeste de Bocaiúva do Sul, é uma estrutura complexa constituída por uma sinforme e uma antiforme, ocupando uma área de cerca de 2 km<sup>2</sup> e com traços axiais dispendo-se segundo a direção E-W, suavemente encurvados. Ressalta na topografia pela existência de um nível de rochas mais resistentes, composto predominantemente por filitos com intercalações de quartzitos. Na zona apical da dobra ocorre uma lente de metacalcário dolomítico em forma de crescente. FIORI et al (1989) interpretam esta dobra como sendo fechada e de segunda geração.

### **Conjunto Rio Branco**

O conjunto Rio Branco é um pacote relativamente espesso de metacalcários, provavelmente depositados em ambiente costeiro de águas rasas, influenciadas pela ação das marés e das ondas, com presença de estromatólitos e intercalações lenticulares de quartzitos e filitos. O ambiente deposicional é confirmado pelas seguintes estruturas sedimentares preservadas: estratificação cruzada, brechas intraformacionais, fendas de ressecamento, marcas onduladas e bancos de mármore de origem clástica, derivados da ação mecânica de ondas sobre as biohermas.

FIORI (1993) interpreta que na época da deposição o continente teria relevo arrasado e clima quente e úmido. Como a sedimentação terrígena era reduzida, abaixamentos esporádicos do nível do mar explicariam as intercalações dos carbonatos com sedimentos pelíticos e arenosos. A estrutura mais importante no Conjunto é a Sinforme de Colombo.

Sinforme de Colombo – Ocupando uma área de cerca de 10 km<sup>2</sup>, a sinforme apresenta forma de “V”, com fechamento voltado para leste. Seus flancos são praticamente paralelos em mapa, sugerindo uma dobra cerrada a isoclinal, porém com eixo de pequeno mergulho.

A Sinforme de Colombo é evidenciada por uma camada de filitos com intercalação de quartzitos, incluída em um banco de metacalcários dolomíticos. Estas rochas são homogêneas e compactas, com mineralogia principal formada por dolomita. Apresenta estratificação plano-paralela e estratificação cruzada acanalada de pequeno porte, com amplitude máxima de 15 cm. Localmente observam-se metacalcários calcíticos e estromatolíticos.

O traço axial desta estrutura tem direção aproximada E-W, inclinando-se para a direção NE-SW, a partir do rio Barigüi. Na parte média mostra-se truncada por uma falha de direção noroeste. FIORI et al (1987) definem esta estrutura como uma dobra isoclinal, com ângulo interflanco igual a zero.

As rochas mostram pelo menos duas foliações marcantes: a foliação S1, de modo geral paralela a S0, representada por uma clivagem ardosiana bem desenvolvida, e a foliação S2, normalmente de direção paralela a S1, mas com mergulhos diferentes, gerando crenulação na mesma. A foliação S2 forma micrólitos de 2 a 3 centímetros de espessura, sendo melhor observada nos níveis mais argilosos.

Localmente ocorre uma terceira foliação não penetrativa, às vezes bem desenvolvida, que pode mascarar as outras duas formando micrólitos de cerca de 0,5 centímetros. Tem direção noroeste e relaciona-se à direção dos falhamentos antitéticos associados a lineamentos de maior porte.

## Conjunto Morro Grande

Neste conjunto ocorrem intercalações de bancos de quartzito e metarritmitos ricos em matéria carbonosa. Dentre as estruturas sedimentares, destacam-se a microestratificação cruzada, estratificação gradacional, estruturas do tipo *linsen*, laminação plano-paralela e feições do tipo *hummocky*.

Foram descritas por FIORI (1993) duas camadas de metacalcário na parte inferior do conjunto, separadas por um quartzito. O ambiente deposicional sugerido é de condições plataformais, inicialmente em ambiente marinho raso com predomínio de sedimentação carbonática e mais tarde em condições de águas mais profundas e calmas, com ritmitos e barras de plataforma, periodicamente afetados por tempestades. A coluna litoestratigráfica proposta por FIORI (op. cit.), para o Conjunto Morro Grande, do topo para a base é a seguinte:

- Metarritmito mais argiloso na base e metassiltito no topo. Ocorre um nível de filito carbonoso na base e lentes de quartzitos de granulação fina.
- Quartzito de granulação média a fina, com granocrescência ascendente e estratificações cruzadas decimétricas.
- Metarritmito constituído pela alternância de níveis centimétricos de metassiltito e metargilito. Filito carbonoso no topo. Laminação plano-paralela, estrutura *linsen* e granodecrescência ascendente.
- Metacalcário dolomítico cinza-esbranquiçado, maciço, localmente com estratificação plano-paralela.
- Quartzito de granulação grosseira, com metarritmitos intercalados. Laminação plano-paralela e granodecrescência ascendente.
- Metacalcário dolomítico cinza-esbranquiçado com estromatólitos.
- Quartzito de granulação fina a média, com intercalações decimétricas e métricas de metarritmitos.

Sinforme de Morro Grande – A estrutura mais importante presente no Conjunto é a Sinforme de Morro Grande, que ocupa cerca de 60 km<sup>2</sup>, tendo seu flanco sul truncado pela Falha de Morro Grande. Forma um amplo “V”, com fechamento voltado para leste, constituído por filitos e camadas de quartzitos intercaladas, que ressaltam na topografia. Em sua zona periclinal ocorre um nível de metacalcários dolomíticos cinza, onde é bem evidenciado o antigo acamamento sedimentar.

Os filitos representam um conjunto de metassiltitos, metarritmitos e metargilitos, em íntima associação entre si, apresentando com freqüência níveis quartzosos e filitos grafitosos. A granulometria varia de fina a grossa. O mineral de maior representatividade é a sericita, podendo ocorrer ainda clorita e pirita.

Os quartzitos apresentam-se compactos ou laminados, com granulometria fina a grossa, mal selecionados, normalmente friáveis e localmente silicificados. Também ocorrem quartzitos conglomeráticos, com seixos de quartzo e filitos. Outra característica dos quartzitos locais é a presença de carbonatos na matriz.

O Sinforme de Morro Grande apresenta um traço axial suavemente curvo, com direção aproximada E-W e da metade para oeste de direção N60E. O eixo mergulha para sudoeste, no sentido da abertura do “V”, caracterizando assim uma estrutura sinformal. O flanco sul é truncado pela Falha de Morro Grande.

Segundo FIORI et al (1987a), o Sinforme de Morro Grande é uma grande dobra-falha fechada a isoclinal com plano axial voltado para sul. A dobra foi gerada na primeira fase de deformação, tendo sido afetada pelos eventos posteriores. A foliação S2 não se dispõe em posição plano-axial nesse sinforme, uma vez que trunca ambos os flancos. Pela relação angular S0 e S2, o Sinforme de Morro Grande situa-se no flanco do Antiforme do Setuva.

#### **5.1.1. Tectônica Deformadora da Formação Capiru**

A tectônica deformadora da Formação Capiru compreende os três sistemas deformacionais descritos para as outras formações do Grupo Açungui

(FIORI, 1993a). O primeiro evento é o Sistema de Cavalgamento Açungui (SCA), responsável pelo intenso secçãoamento da coluna estratigráfica original e empilhamento das mesmas na forma de duplexes, provavelmente gerado em regime compressivo essencialmente dúctil.

Este evento desenvolveu nas rochas um metamorfismo da fácies xisto-verde nas zonas da clorita e biotita, com deformação heterogênea gerada por cisalhamento simples não coaxial. Um tratamento estatístico da assimetria das estruturas geradas neste evento revela o sentido de transporte tectônico de NW para SE (FIORI, 1993a; SPOLADORE e HACKSPACHER, 1993).

O segundo evento é denominado Sistema de Dobramento Apiaí (SDA), que gerou um intenso dobramento nas estruturas formadas no primeiro evento. As dobras variam em escala, mostrando eixos direcionados para nordeste com caimentos menores que  $20^\circ$  variando para nordeste ou sudoeste. São dobras recumbentes de dimensões métricas, abertas ou fechadas, simétricas a assimétricas, sem desenvolvimento de foliação plano-axial.

O terceiro evento corresponde a uma tectônica transcorrente com componente compressional, o Sistema de Transcorrência Lancinha (STL), responsável pelos principais lineamentos na região. A esta tectônica associam-se falhas antitéticas, sintéticas e dobras escalonadas, algumas com granitos intrudidos. A movimentação destas falhas em relação às falhas principais tem sentido lateral direito. SPOLADORE e HACKSPACHER (1993) consideram este evento como um desenvolvimento tardio da componente direcional do sistema de cavalgamento, onde o desenvolvimento deu-se até que a componente direcional passou a ser dominante.

Este sistema deformacional se associa ao Ciclo Brasileiro (há cerca de 500 milhões de anos) sendo caracterizado por SPOLADORE e HACKSPACHER (1993) como de caráter progressivo com dois regimes tectônicos: um regime compressivo de componente direcional; e um regime transcorrente de componente compressional. Além disso, se caracterizou por três pulsos

cinemáticos principais, descritos acima. SPOLADORE e HACKSPACHER (1993a) relacionam os pulsos cinemáticos às seguintes estruturas: foliação, estiramento mineral, foliação S-C, dobras diversas, dobras Z, S e M, *boudinagens* de camadas e minerais, sistemas de porfiroblastos  $\Phi$  e \*, sombras de pressão, recristalização, geminação mecânica em feldspatos e calcitas, lamelas de deformação, *kink-bands* e recuperação.

## 5.2. FORMAÇÃO VOTUVERAVA

A Formação Votuverava foi descrita por BIGARELLA e SALAMUNI (1958) como um conjunto de rochas situadas ao norte da Falha da Lancinha, no Paraná, constituído de metassiltitos, filitos, quartzitos, metadolomitos (lentes), metamargas, micaxistos, rochas calciossilicáticas, filitos grafitosos, metarritmitos, ardósias, sericita-xistos, metaconglomerados, cálcio-xistos, metabasitos, metarenitos e metacalcários (SCHÖLL et al, 1980; MINEROPAR, 1989).

Diversos autores têm pesquisado a Formação Votuverava, especialmente no tocante às estruturas sedimentares e relações estratigráficas entre os diferentes conjuntos litológicos existentes na região. Surgiram assim várias classificações diferentes, descritas a seguir. Entre eles, FIORI et al (1989) subdividiram a Formação Votuverava nas seqüências Bromado, Coloninha e Saivá, na região de Bateias - Bocaiúva do Sul.

### Conjunto Bromado

Constituído por filitos, quartzitos e metaconglomerados polimíticos, estes em camadas contínuas que podem atingir centenas de metros de espessura. A matriz dos conglomerados é pelítica a arenosa, às vezes ausente. Os clastos têm dimensões variáveis, de grânulos a matacões com mais de 50 cm de comprimento. A péssima seleção, a grande variedade composicional, o parco retrabalhamento e a presença de seixos facetados e estriados junto a matacões sugerem tratar-se de um diamictito, depositado num ambiente glacial. Sua origem poderia ser correlacionada a uma das glaciações que ocorreram no Neoproterozóico, num período de 950 a 615 M.a. (HALLAM, 1987, p.164). Posiciona-se tectonicamente sobre o Conjunto Coloninha através da Falha do Bromado.

### **Conjunto Coloninha**

Neste conjunto ocorre uma gradação entre metarenitos, metassiltitos, metarenitos e metaconglomerados com estruturas sedimentares e seqüências litológicas compatíveis com turbiditos. Os turbiditos mais grossos ou proximais, que apresentam feições relacionadas a canais submarinos, aparecem na porção inferior. Predominam na parte média intervalos designados como b-c-d/e de Bouma, das fácies mais distais. Na parte superior aparece um corpo de filito espesso, com raras evidências de estratificação plano-paralela e micro-estratificação cruzada, sugerindo deposição rápida a partir de suspensões altamente concentradas (FIORI et al 1989). As características sedimentares sugerem uma origem marinha e profunda para estas rochas. Estruturas de escorregamento ou movimentação de massa sin-sedimentar são feições comuns na parte média e inferior, indicando maior instabilidade na bacia.

### **Conjunto Saivá**

É composto essencialmente por filitos, metarritmitos, mármore e metamargas. FIORI et al (op. cit.) descrevem a seguinte seqüência: na base um filito marrom escuro, com elevado teor de matéria carbonosa, sucedido por um banco de metacalcário cinza, que grada lateralmente para metamargas. Sobre o metacalcário aparece um filito vermelho, homogêneo, que grada para metarritmito.

De acordo com SCHÖLL (1981), o ambiente deposicional do Conjunto Saivá corresponde a águas calmas, com carbonatos indicando ambiente restrito, passando a euxínico. A laminação plano-paralela sugere que a deposição teria ocorrido abaixo do nível de ação das ondas (60-80m). Ocorrem, porém, estruturas do tipo *hummocky* ao lado de brechas intraformacionais, que indicam a ação ocasional de ondas de tempestades. Até o momento não foi identificado contato tectônico entre o Conjunto Saivá e o Conjunto Coloninha.

Para alguns autores os sedimentos Voltuverava equivalem a uma variação lateral mais distante da linha de costa do que a Formação Capiru (fácies mais costeira) e também do que a Formação Itaiacoca (MARINI et al, 1967; PETRI e SUGUIO, 1969; MARINI, 1970; SCHÖLL, 1981; IPT, 1982; CAMPANHA et al, 1991; entre outros).

Mais recentemente, SPOLADORE e HACKSPACHER (1993b) mapearam as formações Antinha e Votuverava na região de Bromado e dividiram a Formação Votuverava em quatro associações litológicas:

- Metaturbiditos e metapelitos;
- Metarenitos, metaconglomerados, metapelitos e metavulcânicas;
- Metarenitos e metapelitos;
- Mármore e metapelitos.

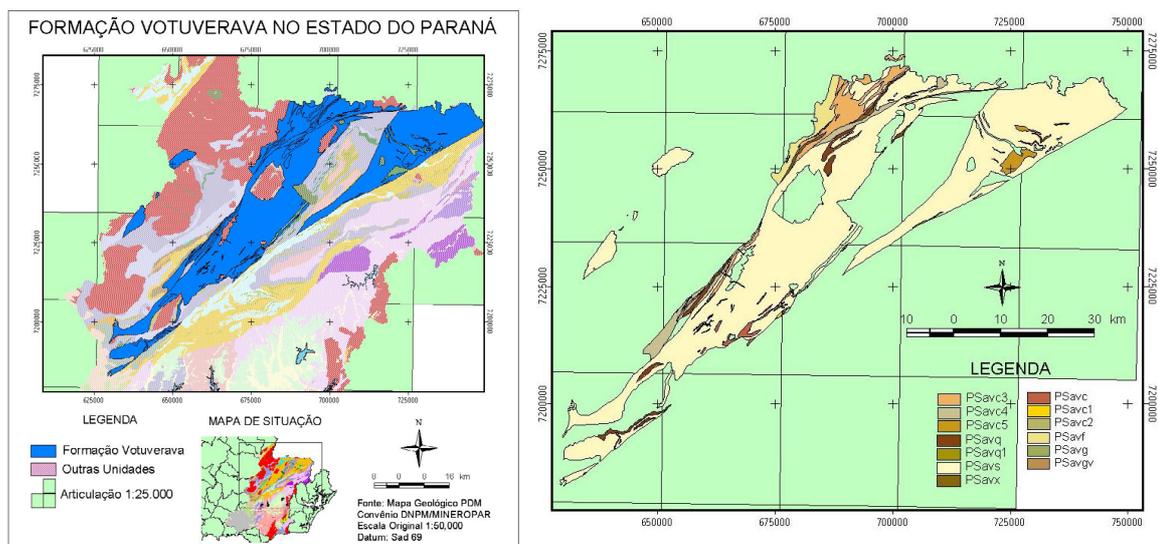
Na mesma região KOPS e EBERT (1993) analisaram as formações Antinha e Votuverava, interpretando-as como de um mesmo ciclo sedimentar. A Formação Votuverava foi dividida nas seqüências Coloninha (metapelitos e metarenitos) e Bromado (metaconglomerados e metarritmitos), ambas formadas a partir de turbiditos, associados a leques ou cânions submarinos.

No Mapa Geológico do PDM – MINEROPAR (2004), foram consideradas as seguintes associações litológicas da Formação Votuverava (figura 3):

- Metassedimentos síltico-argilosos, incluindo metassiltitos, mica-xistos, filitos grafitosos, metarritmitos, ardósias, sericita-xistos, quartzo-xistos, intercalações de lavas e tufos básicos metamorfizados (Psavs);
- Mármore impuros, metalcários calcíticos, filitos e metassedimentos clásticos não diferenciados (Psavc);
- Rochas calciossilicáticas, xistosas, coloração verde-escura, com bandas mais claras, granulação fina a média (Psavc1);
- Metacalcários, metadolomitos e rochas calciossilicáticas (PSavc2);
- Metacalcários cinza-claros a escuros, intercalados com material impuro (Psavc3);

- Metacalcários rítmicos, acinzentados, com intercalações de metapelitos (Psavc4);
- Metassedimentos siltico-argilosos, com intercalações freqüentes de epicalcários e cálcio-xistos (Psavc5);
- Quartzitos, às vezes micáceos, metarenitos e metarcósios, com freqüentes intercalações de metassiltitos e metarritmitos (Psavq);
- Quartzitos maciços, brancos, puros, friáveis, de granulação fina, aspecto sacaroidal, por vezes ferruginosos (Psavq1);
- Metaconglomerados (Psavg);
- Metagrauvacas com seixos elipsoidais alinhados segundo a xistosidade, com cristais de quartzo azulado, imersos em matriz clorítica de granulação fina a média (PSavgv);
- Filitos e xistos;
- Intercalações de estauroлита-muscovita-biotita xistos e mica-xistos (Psavx).

**FIGURA 3 –FORMAÇÃO VOTUVERAVA NO MAPA GEOLÓGICO DO PDM (Fonte: MINEROPAR, 2004).**



### 5.3. FORMAÇÃO ANTINHA

Descrita por PONTES (1981) como Seqüência Antinha, engloba rochas metassedimentares que ocorrem à oeste da Falha de Morro Agudo, com características distintas da Formação Votuverava, justificando sua individualização. DIAS e SALAZAR Jr. (1987) detalharam a Seqüência, subdividindo-a em quatro conjuntos litológicos:

- Unidade A - metarenitos e metassiltitos;
- Unidade B - metargilitos;
- Unidade C - metacalcários;
- Unidade D - metaconglomerados.

FIORI (1990) redefiniu a Seqüência Antinha como Formação, sugerida como unidade de topo do Grupo Açungui. O autor reuniu as subunidades A e B de DIAS e SALAZAR Jr (1987) e nomeou-as Conjunto Tacaniça (metassiltitos, metargilitos, metarenitos). A sub-unidade C foi denominada Conjunto Capivara (metacalcários puros e impuros), e a sub-unidade D foi chamada Conjunto Vuturuvu (metaconglomerados e metarenitos).

No mapa geológico do PDM (MINEROPAR, 2004) foram consideradas na Formação Antinha as seguintes associações litológicas:

- Unidade A1: metassiltitos rítmicos, cinza-claros a escuros, localmente maciços (PSaaA1);
- Unidade A2: metassiltitos intercalados com metassiltitos nodulosos, cor cinza, associados a níveis de metaconglomerados e metarenitos finos, esbranquiçados (PSaaA2);
- Unidade A3: metarenitos róseo acinzentados, hornfélsicos (muscovita hornfels) (PSaaA3);
- Unidade A4: metarritmitos piritosos. (PSaaA4);

- Unidade B: metarritmitos síltico-arenosos, metarenitos finos a microconglomeráticos, avermelhados, com níveis e camadas de metaconglomerados. (PSaaB);
- Unidade C: metacalcários cinza-claros a escuros. (PSaaC).

DIAS e SALAZAR Jr (1987) sugerem um ambiente deposicional dominante representado por uma plataforma clástica, com fácies de fundo lamítico registrado na Unidade A e fácies de barras de plataforma, de canais subaquosos e leques de turbidez representados pelas Unidades B e D. As unidades carbonáticas teriam sido depositadas em mar raso, na plataforma.

Na Unidade C, de rochas carbonáticas, DIAS e SALAZAR Jr (1987) descrevem metacalcários rítmicos de coloração cinza-clara a escura, às vezes intercalando-se com material carbonático impuro ou metassedimentos carbonáticos. Mais raramente encontram-se finamente laminados com níveis milimétricos de filito. Ocorrem camadas de até 100 metros de espessura de metassedimentos rítmicos síltico-argilosos de cores cinza a esbranquiçadas, que normalmente marcam as cristas alongadas. É comum a presença de pirita nestas rochas.

### **5.3.1. Geologia Estrutural da Formação Antinha**

Um estudo geológico-estrutural foi realizado por KOPS (1994), detalhando a deformação e o metamorfismo das formações Antinha, Votuverava e Água Clara, na região de Vuturuvu dos Cláudios. Este autor identificou três eventos deformacionais (D1, D2 e D3) para os metassedimentos Antinha. O evento deformacional D1 corresponde a uma tectônica tangencial gerada por esforço não-coaxial, com deslocamento de massa de NW para SE, que originou a foliação S1, dobras D1, uma lineação de estiramento (L1) e zonas cisalhantes tangenciais. O evento deformacional D2 corresponde à uma tectônica coaxial, gerada na continuidade da deformação D1, originando a foliação S2 e dobras abertas a fechadas, com eixos sub-horizontais de direção NE-SW. O evento deformacional D3 representa uma tectônica direcional transpressiva dextral, que produziu zonas de cisalhamento de alto ângulo, foliação S3, dobras entre zonas de cisalhamento e duas lineações de estiramento (L3'/L3'').

#### 5.4. FAIXA ITAIACOCA

A Faixa Itaiacoca engloba um complexo de rochas metavulcânicas e metassedimentares, para o qual existem várias propostas estratigráficas, mas não cabe aqui uma discussão detalhada das diferentes propostas de classificação. No mapa regional optou-se pela manutenção da subdivisão de Formação Itaiacoca considerada no Plano Diretor de Mineração (MINEROPAR, 2004). Considera-se, ainda, que os dados descritivos são importantes na caracterização das unidades, em que pese a falta de mapas regionais com a distribuição das formações propostas.

Na definição original, a Formação Itaiacoca (ALMEIDA, 1956) é composta de metassiltitos, metarritmitos, mármores dolomíticos, metadolomitos e metarenitos. Os mármores dolomíticos e metadolomitos apresentam-se localmente metamorfizados, com o desenvolvimento de talco, montmorillonita e uma complexa paragénese de minerais argilosos.

Na parte sul da Faixa Itaiacoca foi reconhecida posteriormente uma seqüência vulcano-sedimentar, originalmente considerada parte da Formação Itaiacoca, denominada Formação Abapã por TREIN et. al (1985). Estes autores definiram o caráter calcio-alkalino das rochas, sugerindo sua origem a partir de magmatismo pericontinental, associado a uma provável zona de subducção. Em termos estratigráficos, alguns autores consideram a Formação Abapã como parte do Grupo Açungui, junto com as formações Capiçu, Votuverava, Antinha e Itaiacoca. Em outros trabalhos, os autores têm a tendência de agrupar as formações Abapã e Itaiacoca num grupo à parte do Grupo Açungui.

Segundo REIS NETO (1994), a área de ocorrência da Faixa Itaiacoca encontra-se entre a Serra de Itaiacoca, no Paraná e o Vale do Rio Taquari Mirim, em São Paulo. Para este autor, o Grupo Itaiacoca é representado por uma seqüência metavulcano-sedimentar, que ocorre como uma faixa relativamente estreita, limitada a norte pelo Granito Cunhaporanga e a sul pelo Batólito Granítico Três Córregos e pelos metassedimentos do Grupo Açungui. O metamorfismo regional foi classificado na fácies xisto-verde, zona da clorita e biotita (REIS NETO, 1994).

No mapa geológico do PDM foram discriminadas dentro da Formação Itaiacoca as seguintes associações litológicas:

- Metassedimentos síltico-argilosos, incluindo filitos grafitosos, metarritmitos, ardósias e quartzo-sericita xistos (PSaim);
- Mármore dolomíticos e metadolomitos, com intercalações de metacherts e metacalcários cinza-médio a escuros, com estromatólitos datados em 850-1.700 m.a. (PSaid);
- Migmatitos estromáticos de paleossoma de mica-xistos predominantes (PSaix);
- Metacalcários calcíticos (PSaic);
- Quartzitos (PSaiq).

A Faixa Itaiacoca hospeda as minas e depósitos de talco do Paraná. Em convênio com o DNPM, a MINEROPAR estudou cerca de 90% das minas de talco do distrito mineiro de Castro-Ponta Grossa, incluindo: confecção de bases cartográficas, mapeamento geológico, estudos geoquímicos, geofísicos, sondagem exploratória, amostragem litológica e análises de laboratório. O projeto visou determinar os controles geológicos sobre as mineralizações, definir modelos probabilísticos, avaliar o volume total de recursos de talco e selecionar novas áreas potenciais (RIBAS et al, 1999).

O distrito mineiro do talco constitui-se de duas áreas: Itaiacoca, na parte sul, com 53,7 km<sup>2</sup>; e a de Socavão, a norte, com 55,3 km<sup>2</sup>. Ambas fazem parte das formações Abapã (Reis Neto, 1994), Água Nova e Bairro dos Campos (Souza, 1990). A Formação Abapã ocorre na localidade homônima, estendendo-se em direção a Socavão, sendo constituída predominantemente por metarenitos arcosianos e metavulcânicas ácidas, interpretados como contemporâneos por Reis Neto (1994). A Formação Bairro dos Campos estende-se entre as localidades de Itaiacoca e Abapã, na direção NE-SW, constituída por mármore

dolomíticos, metapelitos e metapsamitos, com intercalações de rochas metabásicas. (RIBAS et al, 1999).

A análise estrutural da Formação Itaiacoca permitiu reconhecer duas fases principais de deformação, sendo a primeira representada por uma foliação associada a estruturas de cavalgamento, e a segunda representada por clivagem de fratura e crenulações subverticais, nas zonas axiais de dobras abertas. Falhas transcorrentes e de cavalgamento aparecem nas duas áreas (RIBAS et al, 1999).

As análises químicas mostram variações desde metadolomitos, com cerca de 20% de MgO e 30% de CaO, até talco com cerca de 65% de SiO<sub>2</sub> e 16-32% de MgO, sem CaO. O minério de talco do distrito é formado por uma mistura variada de dolomita, talco, calcita, quartzo e tremolita. Dos métodos geofísicos testados no distrito, a combinação de magnetometria e radiometria mostrou-se eficaz como instrumento de mapeamento geológico e estrutural. A eletro-resistividade responde bem às zonas cisalhadas, permeáveis, alteradas e percoladas por água meteórica, prestando-se à discriminação das zonas de concentração de talco (RIBAS et al, 1999).

No tocante à geologia econômica dos depósitos de talco, LOYOLA e SILVA (2000) publicaram uma caracterização dos depósitos, com dados geológicos e econômicos atualizados. Em trabalho mais recente, LOYOLA (2003) discute a gênese e características dos minérios de talco, descrevendo as áreas Ponta Grossa e Castro, distintas no tamanho e frequência de distribuição das jazidas, além de aspectos mineralógicos.

#### **5.4.1. Formação Abapã**

Denominada Seqüência Metavulcano-Sedimentar Abapã (TREIN et al, 1985), é constituída principalmente por rochas metareno-feldspáticas, com intercalações de rochas metavulcânicas e metavulcanoclásticas. No topo da formação ocorrem níveis de metaconglomerados.

Sua área de abrangência restringe-se a uma faixa de 2.500 m de largura média, limitada pelos mármores da Formação Bairro dos Campos e a SW pelo Complexo Granítico Cunhaporanga. É comum ocorrerem estruturas sedimentares e magmáticas bem preservadas em níveis preferenciais, tais como acamamento gradacional, estratificação plano-paralela, amígdalas e vesículas.

As rochas metavulcânicas formam derrames de espessuras variadas, intercaladas com metapsamitos. Podem ser observados ainda finos níveis de filitos verde-claros (prováveis camadas de cinza vulcânicas) e outras possíveis rochas meta-piroclásticas.

As rochas são geralmente ricas em vesículas e amígdalas (TREIN et al, 1985; REIS NETO, 1994), que foram estiradas durante a deformação. São freqüentemente ricas em sanidina e também contém material devitrificado, classificadas como traquitos, de acordo com REIS NETO (1994), sendo muito ricas em  $K_2O$  (6-12%).

Entre as rochas metassedimentares da Formação Abapã predominam os metarenitos feldspáticos, dispostos em camadas com dezenas de metros. As estruturas primárias preservadas são marcas erosivas e a granodecrescência, que alcança níveis argilosos de coloração verde-clara, similares aos observados intercalando as metavulcânicas, cujas características de granulometria fina e grandes quantidades de mica branca (maior que 95%), sugerem a possibilidade de serem cinzas vulcânicas. As rochas metaconglomeráticas ocorrem esporadicamente em níveis estratigráficos superiores aos das rochas metareníticas e metavulcânicas. Possuem seixos de rochas metavulcânicas e matriz areno-feldspática.

#### **5.4.2. A Formação Bairro dos Campos**

Essa unidade foi proposta por SOUZA (1990) e segundo REIS NETO (1994), corresponde a uma seqüência clasto-química, de mármores dolomíticos e

subordinadamente metapelitos e metapsamitos, intercalados por rochas metabásicas.

Interpretadas por SOUZA (1990) como pertencentes à porção superior do Grupo Itaiacoca, as rochas da Formação Bairro dos Campos são caracterizadas por rochas metacarbonáticas (mármore dolomíticos claros e puros) com oólitos e pisólitos e intraclastos nas porções inferiores, além de laminações algálicas e estromatólitos no topo.

SOUZA (1990) interpreta esta unidade como depositada em plataforma carbonática, inicialmente em águas rasas e predominantemente agitadas, que mais tarde tornaram-se um pouco mais profundas e tranquilas, permitindo o desenvolvimento de bancos recifais. O autor propôs agrupamento na Formação Bairro dos Campos, denominando-as unidades N, G e J, descritas a seguir:

**Unidade N** – É formada predominantemente por metadolomitos puros e impuros com coloração que varia do branco ao cinza-escuro. Os mármore puros geralmente são finos, cristalinos e possuem cores acinzentadas. Alguns tipos são maciços, enquanto a maioria exibe um bandamento milimétrico a centimétrico.

**Unidade G** – Esta unidade aflora ao longo de duas megaestruturas sinformais (Bairro dos Campos e Capim Branco). Análises químicas de algumas amostras mostram que as rochas da unidade G são de composição original dolomítica, diferenciada em termos calcíticos e cálcio-dolomíticos (SOUZA, 1990).

A unidade G é basicamente formada por uma seqüência de mármore dolomíticos, puros e impuros, finamente cristalinos e de colorações acinzentadas, esbranquiçadas e rosadas. Camadas decamétricas de quartzitos finos e metassiltitos ocorrem ainda na base da unidade.

Essas rochas foram classificadas segundo 6 tipos faciológicos por SOUZA (1990): mármores maciços, mármores laminados, mármores oolíticos, pisolíticos, mármores intraclásticos e mármores estromatolíticos.

**Unidade J** – A unidade J corresponde a cerca de 800 m de metadolomitos com intercalações de metarenitos em todo o pacote e metassiltitos no topo. O contato inferior é gradacional com a unidade F e o contato superior é tectônico, através das Falhas de Itapirapuã e Taquaruçu da Serra. Dentre os termos carbonáticos, podem ser classificados os seguintes tipos:

- mármores dolomíticos, finos a médios, exibindo um marcante bandamento formado pela alternância de níveis maciços e esbranquiçados;
- mármores dolomíticos finamente cristalinos, brancos e creme-amarelados, maciços, puros e parcialmente silicificados, localmente estratificados;
- mármores dolomíticos ardosianos, cinza-claros a cinza-escuros, impuros, finos e medianamente cristalinos, e intercalados com filmes arenosos;
- mármores dolomíticos puros, pretos, finos, maciços e com tênue clivagem espaçada.

REIS NETO (1994) engloba numa Seqüência Metacalcária todas as rochas carbonáticas existentes na Faixa Itaiacoca, sendo predominantemente metacalcários dolomíticos (metadolomitos) puros e impuros, com coloração branca a cinza-claro e mármores puros de cor acinzentada. Em geral os metacalcários apresentam-se com bandamento de espessura centimétrica, considerado como a estratificação sedimentar original.

Apesar do metamorfismo superimposto, a seqüência metacalcária é rica em estruturas sedimentares. SOUZA (1990) descreve: acamamento ondulado e lenticular (*wavy* e *linsen*), laminação *climbing*, microondulações (*ripples*) geradas por correntes e/ou ondas, oólitos e pisólitos. Além dessas, observam-se também na região em estudo estratificações cruzadas, estruturas de dissecação e turbiditos.

Em diferentes localidades ocorrem bancos de mármores estromatolíticos, apresentando em geral formas colunares, como as descritas por ALMEIDA (1944) e FAIRCHILD (1977). Essas estruturas estromatolíticas estão associadas a um fino bandamento composicional irregular, predominante em certas regiões, caracterizado como esteiras algais.

#### **5.4.3. Formação Bairro de Estiva**

Esta formação foi definida por SOUZA (1990), que agrupou as unidades descritas sob a denominação L, O e A, pelas características comuns. Esta unidade não foi reconhecida por REIS NETO (1994), que a excluiu do Grupo Itaiacoca. Pela importância das descrições litológicas para o presente trabalho são relatadas as principais características, segundo SOUZA (1990):

Unidades L, O e A - São sedimentos metapsamíticos, finos e grossos, arcossianos e feldspáticos, com grãos de quartzo detrítico arredondados, ricos em estratificações e laminações horizontais. Correspondem às porções basais dos domínios Serra das Antas, Serra dos Cochós e Bairro das Almas.

#### **Unidade A: Metapsamítica – arcossiana**

A unidade A distribui-se amplamente ao longo do contato com o Complexo Cunhaporanga, e de modo restrito, no núcleo antiformal do Bairro das Almas e arredores do Bairro São Domingos.

Constitui uma espessa (cerca de 2000 m) e monótona sequência de rochas metapsamíticas de natureza arcosiana, representada principalmente por meta-*wackes* feldspáticos, bandados e laminados, xistosos e crenulados, com granulação média e fina. Ocorrem passagens para metarenitos sericiticos, meta-*wackes* quartzosos e metarenitos arcosianos e feldspáticos. Secundariamente, afloram intercalações métricas e decamétricas de filitos quartzosos, filitos sericíticos, metassiltitos, metargilitos siltosos e metarenitos quartzosos.

Segundo SOUZA (1990), trata-se da seqüência basal do Grupo Itaiacoca, com limite inferior desconhecido e limite superior através da Falha do Bairro da Estiva até gradacional (Bairro das Almas).

#### **Unidade L – Metapsamítica – feldspática**

Exibindo relevo residual de morros com cristas de topos angulosos e arredondados, esta unidade representa a Serra das Antas, situada na porção NW da área mapeada.

Constitui um conjunto pouco definido de rochas quartzíticas com espessura aparente de 300m, sotopostas concordantemente à unidade M e em parte afetada por intrusões graníticas do Complexo Cunhaporanga. Nesta unidade predominam metarenitos puros e impuros de coloração esbranquiçada, granulometria média a grossa, com textura maciça e localmente foliada e estratificada. Os termos puros correspondem a quartzitos geralmente silicificados e os impuros a metarenitos feldspáticos e arcosianos.

#### **Unidade O – Metapsamítica – Feldspática.**

Exibindo um relevo residual de morros com topos angulosos e arredondados, a unidade O aflora ao longo de duas cristas antiformais que compõem a Serra dos Cochós.

Com uma espessura estimada em cerca de 300 m, a unidade é formada predominantemente por metarenitos feldspáticos e quartzosos, grossos, de coloração rosa-esbranquiçada e francamente foliados. Situa-se estratigraficamente abaixo da unidade P através de passagem gradacional, sendo o seu contato inferior obliterado tectonicamente.

#### **5.4.4. Formação Serra dos Macacos**

A Formação Serra dos Macacos foi descrita por SOUZA (1990), agrupando as unidades E, F, I, K e M, que são pouco espessas, arenosas, representadas por ortoquartzitos, materenitos finos a médios, puros, geralmente recristalizados e com porções conglomeráticas locais na base. As poucas estruturas sedimentares preservadas correspondem a laminações horizontais, acamamentos microgradacionais normais e laminações cruzadas de baixo ângulo, que sugerem deposição em ambiente praiial.

Os metarenitos grossos do topo da coluna do domínio Bairro das Almas apresentam grãos de quartzo angulosos e arredondados, baixo grau de seleção granulométrica, poucos feldspatos e sericitas. Isto sugere retrabalhamento por ondas com energia relativamente alta e fonte próxima (SOUZA, 1990).

A unidade F constitui um fino pacote de intercalações de metapsamitos e metapelitos siltosos, sugestivas de deposição em ambiente costeiro transicional entre a linha de costa e as águas mais profundas, características estas que levaram SOUZA (1990) a incluir na Formação Serra dos Macacos.

#### **5.4.5. Formação Água Nova**

Essa formação é constituída pelas unidades M, P, B, D e H. São seqüências metapelíticas caracterizadas pelas laminações e bandamentos rítmicos. A ocorrência de lentes arenosas (quartzitos) em metapelitos arenosos marca o

topo de todas essas unidades. Intercalações espessas de metacarbonatos escuros também ocorrem em todas, com exceção da unidade H.

Nas litologias de topo são comuns acamamentos gradacionais, lenticulares (*linsen*) e ondulados (*wavy*), laminações e estratificações cruzadas de baixo ângulo, laminações acanaladas, *climbing* e convolutas. No topo de D e H ocorrem lentes de filitos grafitosos entre os metapelitos. No topo da unidade M são encontradas biohermas, sugerindo um ambiente de planície de maré.

De acordo com SOUZA (1990), as características principais são:

- Grande parte destas seqüências foi depositada em águas profundas, num ambiente de plataforma continental, sob condições de baixa energia hidrodinâmica e localmente redutoras;
- As unidades M, P e B-D provavelmente constituem fácies mais próximas de um continente localizado na porção ocidental da área, tendo sido depositadas em profundidades de *offshore* até plataforma continental interna;
- As lente arenosas presentes nessas unidades provavelmente constituíram barras *offshore* e/ou tempestitos;
- A unidade H, sendo essencialmente pelítica (argilosa) e diferenciada das demais, reflete sedimentação em águas mais profundas, como de plataforma continental externa;
- Em direção ao topo evidenciam-se mudanças no padrão de sedimentação e energia, e na distância em relação à linha de costa, com a contribuição efetiva de material terrígeno arenoso. Localmente a Unidade M um reflete ambiente de planície de maré.

**REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, F. F. M. de. 1944. **Collenia itapevensis sp.n (um fóssil pré-cambriano do Estado do Paraná)**. Geologia, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 89-106.
- ALMEIDA, F. F. M. de. 1956. **Novas ocorrências de fósseis no Pré-Cambriano brasileiro**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 28, n. 4, p. 44-45.
- ALMEIDA, F.F.M.; AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; 1973. **The precambrian evolution of the South American cratonic margin south of Amazon River**. In: NAIRN, A. E. M.; STEHL, U. F. G. (eds) The ocean basin and margins. New York, Plenum. V.1, p.411-446.
- BASEI, M.A.S. 1985. **O cinturão Dom Feliciano em Santa Catarina**. São Paulo. 190p. (Tese de Doutorado – Instituto de Geociências – USP).
- BASEI, M. A. S. et al. 1992. **Evolução tectônica dos terrenos entre os cinturões Ribeira e Dom Feliciano (PR-SC)**. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 216-221.
- BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. 1956. **Estudos preliminares na Série Açungui VII - Algumas estruturas singenéticas nos dolomitos na Formação Capiru**. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v. 11, p. 197-205.
- BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. 1958. Estudos preliminares na Série Açungui VIII – A Formação Votuverava. **Bol. do Inst. de Hist. Natural – Geologia**, Curitiba, n.2, 1958.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba : MINEROPAR, 2004. v2.
- CAMPANHA, V. A.; BISTRICHI, C. A.; GAMA JÚNIOR, E. G. da. 1991. **Contribuição ao entendimento da Bacia Açungui, Vale do Ribeira, São Paulo e Paraná**. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2., 1991, São Paulo. Atas. São Paulo: SBG. p. 77-78.
- CAMPANHA, G. A. da C.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, M. A. de. 1987. **Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução da faixa de dobramentos Apiaí**. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. Atas. Curitiba: SBG. v. 2, p. 725-7422.
- COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Projeto de Zoneamento do Karst**. Curitiba : COMEC, 2002.
- CORDANI, U. G. & BRITO NEVES, B. B. 1982. **The geologic evolution of South América during the Archean and Early Proterozoic**. Rev. Bras. Geociências, 12 (1-3):78-88.
- DIAS, M. V. F.; SALAZAR JÚNIOR, O. 1987. **Geologia da Seqüência Antinha, Grupo Açungui, PR**. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. Atas. Curitiba: SBG. v. 1, p. 263-280.

FASSBINDER, E.; MACHADO, R. 1996. **Reavaliação sobre os modelos tectônicos existentes sobre o Grupo Açungui: uma proposta de modelo alternativo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. Anais... Salvador: SBG. v. 6, p. 54-56.

FAIRCHILD, T. R. 1977. **Conophyton of Other Stromatolites from the Upper Pre-Cambrian Açungui Group Near Itapeva, SP.,** Brasil . 1º Simp. Reg. Soc. Bras. Geol. São Paulo.

FIORI, A. P. et al. 1985. **Estudos geológicos integrados do Pré-Cambriano paranaense: texto final.** Curitiba: MINEROPAR. 192 f.

FIORI, A. P. 1990. **Tectônica e Estratigrafia do Grupo Açungui a Norte de Curitiba.** São Paulo. 261p. Ilust.

FIORI, A. P. 1992. **O Grupo Açungui a norte de Curitiba.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., 1992, São Paulo. Boletim de resumos expandidos. São Paulo: SBG. v. 1, p. 279-280.

FIORI, A. P. 1993. **Sobre a evolução geológica do Grupo Açungui.** In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., 1993, Curitiba. Boletim de resumos e programa. Curitiba: SBG. p. 5-6.

FIORI, A. P. 1993a. **O Sistema de Cavalgamento Açungui - PR.** Geociências, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 187-208.

FIORI, A. P.; FUMAGALLI, C. E.; GOIS, J. R. de; SALAMUNI, E. 1987. **As Principais estruturas dobradas do Grupo Açungui na região de Rio Branco - Bocaiúva do Sul.** In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. Atas. Curitiba: SBG. v. 1, p. 281-302.

FIORI, A. P.; SALAMUNI, E.; FASSBINDER, E. 1987a. **Geologia da região de Bateias - Bocaiúva do Sul.** In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. Atas. Curitiba: SBG. v. 2, p. 773-787.

FIORI, A. P. et al. 1989. **Geologia do Grupo Açungui na região de Bateias - Bocaiúva do Sul.** Curitiba: MINEROPAR. 251 f.

HALLAM, A. 1987. **Interpretazione delle Fácies e Stratigrafia.** Tradução italiana – Pitagora Editrice – Bologna, 222 p.

HASUI, Y. et al. 1984. **Considerações sobre o Grupo Açungui em São Paulo e porções adjacentes do Paraná.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBG, 1984. v.7, p.297 – 306.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1982. **Chumbo na Faixa Carbonatada Itapeva/Itararé (SP).** São Paulo, IPT/SICCT/PRÓ-MINÉRIO. 39p. (Relatório 16527).

KOPS, P. de T.; EBERT, H. D. 1993. **Aspectos geológicos das Formações Antinha, Votuverava e Água Clara, na região do Voturuvo dos Cláudios, Estado do Paraná.** In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., 1993, Curitiba. Boletim de resumos e programa. Curitiba: SBG. p. 3-4.

KOPS, P. de T. 1994. **Geologia das Formações Antinha, Votuverava e Água Clara a sudeste do Complexo Granítico Três Córregos, Estado do Paraná.** 132 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1994.

LOYOLA, L. C. de ; SILVA, A. C. G. de A. Characterization of the Paraná talc deposits, Brazil. **Mineralia Slovaca**, Bratislava, v. 32, n. 6, p. 527-529, 2000.

\_\_\_\_\_. **O distrito de talco do Paraná, gênese e característica dos minérios.** Curitiba, 2003. 82 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Exploratória) - Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná.

MARINI, O. J. 1970. **Geologia da Folha Rio Branco do Sul - Paraná.** 190 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, UNESP, Rio Claro, 1970.

MARINI, O. J.; TREIN, E.; FUCK, R. A.; 1967. **O Grupo Açungui no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 23 -25, p. 43-103.

MELCHER, G. C. et al. 1973. **Geologia e petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, SP e PR.** Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 97-123.

MELFI, A. J.; BITTENCOURT, I.; CORDANI, U. G. 1965. **Reconhecimento fotogeológico de parte do Grupo Açungui.** *Bragantia*, Campinas, v. 24, n. 34, p. 447-474.

MINEROPAR. 1989. **Mapa Geológico do Estado do Paraná.** Curitiba : DNPM – MINEROPAR, 1989. 1 mapa: color.; 1,97 x 97 cm. Escala 1:650.000.

MINEROPAR. 2006. **Mapa Geológico do Estado do Paraná.** Curitiba : ZEE - MINEROPAR, 2006. 1 mapa: color.; 1,97 x 97 cm. Escala 1:650.000.

MURATORI, A. 1966. **Nota explicativa da folha geológica de Campo Largo.** Boletim da Universidade Federal do Paraná. Geologia, Curitiba, n. 21.

OLIVEIRA, L. M. de; FALCADE, D. 2001. **Projeto calcário: Distrito mineiro Capiru.** Curitiba: MINEROPAR. 2 v.

PETRI, S.; SUGUIO, K. 1969. **Sobre os metassedimentos do Grupo Açungui no extremo sul do Estado de São Paulo.** São Paulo, 98p. Convênio USP-DAEE.

PONTES, J. B. 1981. Pesquisa geológica na região de Caçador-Jacuí: relatório de progresso. Curitiba: MINEROPAR.

REIS NETO, J. M. dos.; 1994. **Faixa Itaiacoca: Registro de uma colisão entre dois blocos continentais no Neoproterozóico.** (Tese de doutoramento – Instituto de Geociências – USP). São Paulo. 253p.

RIBAS, S. M. et al. 1999. **Avaliação metalogenética do distrito mineiro do talco no Estado do Paraná**. Curitiba: MINEROPAR.

SCHOLL, W. U. et al. 1980. **Geologia do Pré-Cambriano da região do anticlinal do Setuva (PR)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980, Balneário de Camboriú. Anais... São Paulo: SBG. v. 5, p. 3003-3012.

SCHOLL, W. U. 1981. **Geologia do Grupo Açungui na região noroeste de Rio Branco do Sul, Paraná**. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3., 1981, Curitiba. Atas. São Paulo: SBG. v. 1, p. 170-184.

SOARES, P. C.; STEVANATTO, R.; CAMARGO, C. R. 1987. **Geologia do noroeste da Faixa Itaiacoca - Paraná**. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. Atas. Curitiba: SBG. v. 1, p. 245-262.

SOUZA, A. P. 1990. **Mapa geológico na escala 1:50.000 e esboço da evolução tectônica e sedimentar do Grupo Itaiacoca, nas Folhas Barra do Chapéu e Ouro Verde** 200 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 1990.

SPOLADORE, A.; HACKSPACHER, P. C. 1993. **Evolução deformacional progressiva brasileira do Grupo Açungui na região de Bromado, PR**. In: SIMPÓSIO SUL - BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., 1993, Curitiba. Boletim de resumos e programa. Curitiba: SBG. p. 13-14.

SPOLADORE, A.; HACKSPACHER, P. C. 1993a. **Sombras de pressão e critérios cinemáticos do Grupo Açungui**. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., 1993, Curitiba. Boletim de resumos e programa. Curitiba: SBG. p. 22-23.

SPOLADORE, A.; HACKSPACHER, P. C. 1993b. **Geologia do Grupo Açungui na região de Bromado, PR**. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 5., 1993, Curitiba. Boletim de resumos e programa. Curitiba: SBG. p. 1-2.

TASSINARI, C.C.G. 1988. **As idades das rochas e dos eventos metamórficos da porção sudeste do Estado de São Paulo e sua evolução crustal**. São Paulo. 236p. (Tese de doutoramento – Instituto de Geociências – USP).

TREIN, E. **Geologia da Folha de Itaiacoca**. Curitiba : Comissão da Carta Geológica do Paraná, 1966. 1 mapa: 55 x 82 cm. Escala 1:50.000.

TREIN, E.; FUCK, R. A. 1967. **O Grupo Castro**. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n. 23/25, p. 257-305.

TREIN, E. et al. 1985. **Revisão da Formação Itaiacoca: identificação de uma seqüência metavulcano-sedimentar em Abapã - PR**. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 5., 1985, São Paulo. Atas. São Paulo: SBG. v. 1, p. 169-185.

VAN SCHMUS, W.R.; TASSINARI, C.G.C.; CORDANI, U. G. ; 1986. **Estudo geocronológico da parte inferior do Grupo São Roque**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1987. Anais... Goiânia, SBG. V.3, p. 1399 – 1405

**ANEXO 1**  
**MAPA GEOLÓGICO REGIONAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO**

**ANEXO 2**  
**MAPA GEOLÓGICO DE DETALHE – DISTRITO CAPIRU**

**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**META FÍSICA 2**

**CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E  
CALCÁRIO DO PARANÁ**

**Coordenação Geral**

Augusto Cesar Fayet – TECPAR

Oscar Salazar Jr - MINEROPAR

Fábio Pini – APDC

**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ

**Elaboração**

**MINERAIS DO PARANÁ SA - MINEROPAR**

Geol. Oscar Salazar Jr

Tec. Min. Clóvis Roberto da Fonseca

**FERMA Construções e Serviços Ltda**

Geol. Geol. Gilliano Ribeiro

Geog. Marco Aurélio Kusdra

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 5  |
| 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS .....                           | 6  |
| 3. METODOLOGIA.....  | 8  |
| 3.1. CADASTRO DO ZEE E PDM .....                             | 8  |
| 3.2. VISTORIAS AMBIENTAIS DO IAP .....                       | 10 |
| 3.3. DIREITOS MINERÁRIOS - DNPM .....                        | 11 |
| 3.4. INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE.....               | 12 |
| 3.5. INDÚSTRIA DA CAL.....                                   | 14 |
| 3.6. VERIFICAÇÃO DE CAMPO – CADASTRO DO APL .....            | 15 |
| 4. INTEGRAÇÃO DOS DADOS .....                                | 16 |
| 4.1. FORMAÇÃO ITAIACOCA.....                                 | 17 |
| 4.2. FORMAÇÃO CAPIRU.....                                    | 17 |
| 4.3. PONTOS CADASTRADOS EM OUTRAS FORMAÇÕES GEOLÓGICAS ..... | 18 |
| REFERÊNCIAS .....  | 19 |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 – SITUAÇÃO DO APL DE CAL E CALCÁRIO NO PARANÁ.....  | 7  |
| FIGURA 2 – MUNICÍPIOS DO APL E OS PONTOS CADASTRAIS DA MINERAÇÃO E DA ATIVIDADE INDUSTRIAL. ....   | 7  |
| FIGURA 3 – PONTOS CADASTRAIS DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO E PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO PARA A RMC NAS FORMAÇÕES CAPIRU E ITAIACOCA. ....  | 9  |
| FIGURA 4 – PONTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO JUNTO AO IAP, AVALIADOS PELA MINEROPAR E CONSIDERADOS NO CADASTRO DO APL .....       | 11 |
| FIGURA 5 – PROCESSOS DO DNPM NA REGIÃO DO APL DE CAL E CALCÁRIO. ....  | 12 |
| FIGURA 6 – ÁREA COM A COBERTURA DE IMAGENS SPOT (PARANACIDADE) PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE LAVRA E BENEFICIAMENTO DE ROCHAS CALCÁRIAS. ... | 13 |
| FIGURA 7 – EXEMPLO DE ÁREAS DE MINERAÇÃO EM RIO BRANCO DO SUL NA IMAGEM DE SATÉLITE SPOT (2005, PARANACIDADE), COM ÁREAS DO DNPM .....         | 14 |
| FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DOS FORNOS DE CAL NA REGIÃO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ, COLOMBO, BOCAIÚVA DO SUL, RIO BRANCO DO SUL E ITAPERUÇU .....       | 15 |
| FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE CADASTRO DO APL E AS FORMAÇÕES CAPIRU E ITAIACOCA . ....   | 16 |

## **ANEXOS**

|   |    |
|---|----|
| ANEXO 1 - FICHA CADASTRAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO.....           | 20 |
| ANEXO 2 - LISTAGEM DO CADASTRO CONSOLIDADO .....                  | 24 |
| ANEXO 3 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CADASTRO DO APL ..... | 38 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os dados de cadastro mineral do Arranjo Produtivo Local de Cal e Calcário do Paraná. Nesta atividade foi contratada pesquisa de campo para verificação de mais de 500 pontos cadastrais, trabalho este conduzido pela empresa FERMA – Construções e Serviços Ltda, com os recursos do Projeto de Fortalecimento Tecnológico do APL de Cal e Calcário do Paraná, convênio FINEP – TECPAR nº 01.05.0989-00.

Esta atividade integra a Meta Física 2 do referido projeto, que teve como objetivo “desenvolver um Sistema de Informações Geográficas – SIG, de suporte à gestão territorial, ambiental, tecnológica e de negócios do APL”.

Os trabalhos de campo foram formalizados pela ordem de serviços TECPAR – FERMA de nº 10.360, emitida em setembro de 2006 e realizados até março de 2007. Além da coordenação dos trabalhos contratados, a organização dos dados exigiu um grande esforço de compilação de várias fontes cadastrais, para a integração, verificação, planejamento da etapa de campo e consolidação final dos dados existentes. Foram considerados mais de 900 pontos de interesse para o projeto, cuja metodologia e resultados serão discutidos a seguir.

## 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A revisão cadastral do APL de Cal e Calcário foi necessária para organizar e atualizar os dados de mineração e industrialização das rochas carbonáticas do leste do Paraná. O APL tem grande peso no setor mineral paranaense, pela concentração excepcional de empresas, grandes reservas e qualidade do minério.

Para a base de dados do APL é fundamental conhecer as áreas onde se processa a extração mineral e também onde ocorre o beneficiamento e a industrialização, o que permite a gestão mais adequada do setor conjuntamente com os outros temas do Sistema de Informações Geográficas do APL.

A própria dinâmica da mineração torna difícil acompanhar a atividade empresarial e manter atualizados os cadastros existentes. Mesmo assim foi considerado essencial para o projeto realizar a compilação e revisão das informações, para fundamentar o diagnóstico do APL de Cal e Calcário e permitir de agora diante a manutenção e atualização dos dados cadastrais.

O objetivo do trabalho de cadastro mineral foi revisar os cadastros existentes, comparar com os direitos minerários e permitir a integração com os outros níveis de informação. Nas figuras 1 e 2 a seguir, encontra-se a área de interesse do Arranjo Produtivo Local no Estado do Paraná, o grupo de municípios abrangidos pela atividade e a distribuição dos 633 pontos resultantes do cadastro mineral.

FIGURA 1 – SITUAÇÃO DO APL DE CAL E CALCÁRIO NO PARANÁ.

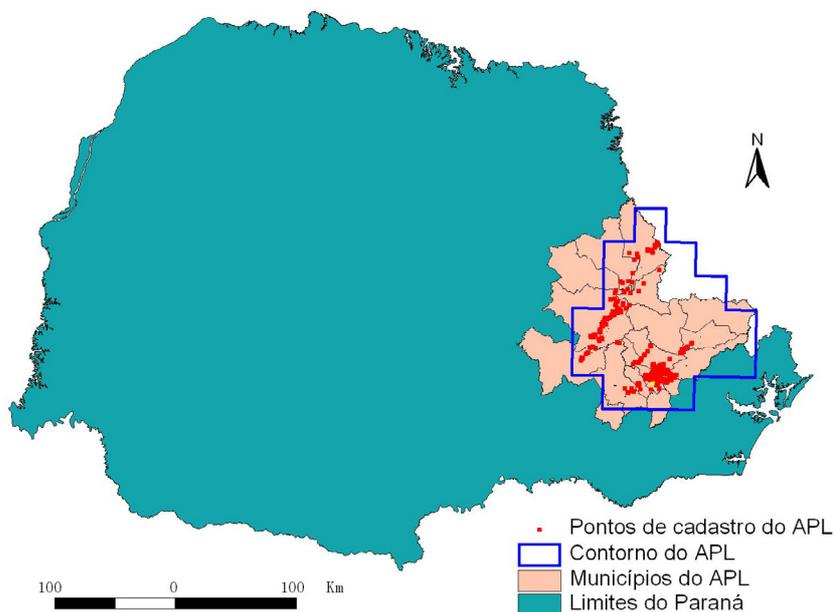
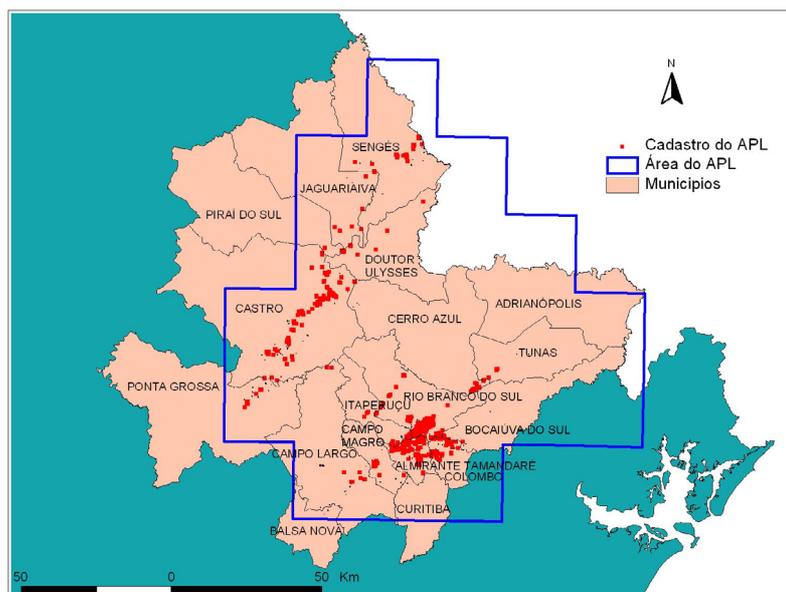


FIGURA 2 – MUNICÍPIOS DO APL E OS PONTOS CADASTRAIS DA MINERAÇÃO E DA ATIVIDADE INDUSTRIAL.



### **3. METODOLOGIA**

Como foi referido anteriormente, o cadastro mineral do APL é resultado da integração de várias fontes de dados. A seguir serão descritas as características destes dados e forma de utilização para o cadastro final.

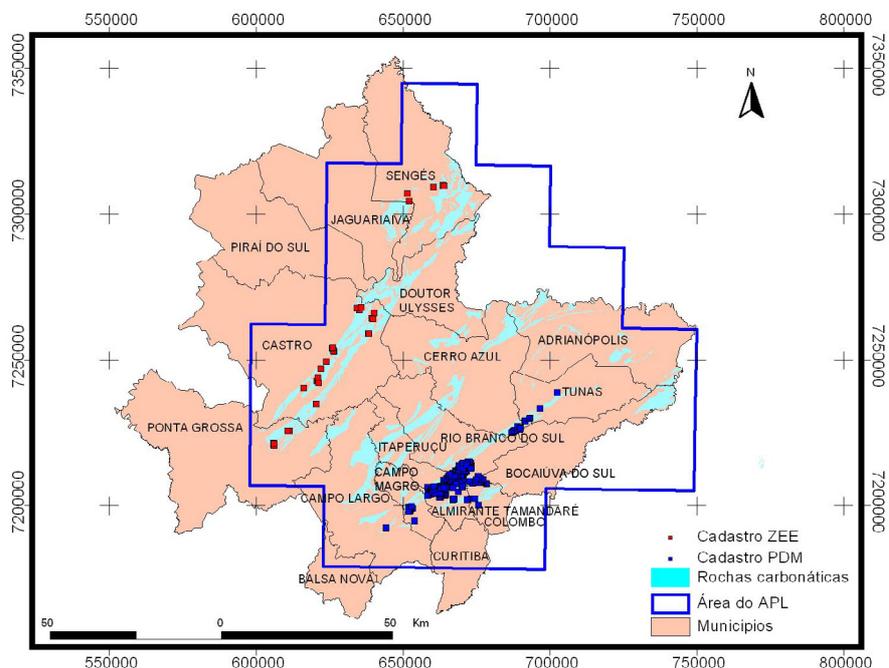
#### **3.1. CADASTRO DO ZEE E PDM**

A MINEROPAR dispõe de um banco de dados de cadastro da mineração elaborado para atender um contrato firmado com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, visando o projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico do Paraná – ZEE. Neste projeto da SEMA a MINEROPAR teve a incumbência de organizar os dados de geologia e mineração, cujo trabalho transcorreu entre 2005 e 2006.

Na área de interesse do APL o trabalho de cadastramento mineral do ZEE foi realizado na Formação Itaiacoca, nos municípios de Ponta Grossa, Castro, Pirai do Sul, Doutor Ulysses, Jaguariaíva e Sengés (figura 3).

Além do cadastro elaborado para o ZEE foram considerados os pontos da atividade mineral levantados na Região Metropolitana de Curitiba pelo projeto de Plano Diretor de Mineração para a RMC, elaborado entre 2002 e 2004 por meio de convênio entre o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM e a MINEROPAR (MINEROPAR, 2004).

**FIGURA 3 – PONTOS CADASTRAIS DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO E PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO PARA A RMC NAS FORMAÇÕES CAPIRU E ITAIACOCA.**



Destes dois projetos foram considerados 305 pontos de cadastro nas duas faixas geológicas de interesse do APL, relativos a frentes de lavra ativas ou desativadas, dos quais 272 pontos na Formação Capiru e 33 pontos na Formação Itaiacoca (figura 3).

Além dos dados existentes, destes projetos foi aproveitada para o APL a ficha cadastral básica para o levantamento de campo (anexo 1) e o próprio banco de dados já gerado no software Access para o registro das informações (Cadativ.mdb e Cadastro APL.mdb). As tabelas consideradas deste banco de dados são as seguintes:

- Atividade – Contém os dados do empreendimento, data, dados de localização, incluindo coordenadas UTM Sad69.
- AtivLavra – Esta tabela contém dados das frentes cadastradas, incluindo dimensões, modalidade e situação da lavra.

- Empresa – Nesta tabela encontram-se as informações relativas à empresa proprietária do empreendimento.
- Lavra – Contém as informações dos equipamentos, processos do DNPM, principal minério e dados de produção.
- Substância – Apresenta as substâncias mineradas.

Cabe ressaltar que muitos dados estão incompletos pelas dificuldades de obtê-los no campo, às vezes por omissão de informações dos responsáveis pelos empreendimentos, outras vezes pela falta de pessoas habilitadas para prestar informações e, em outros casos, devido ao abandono dos empreendimentos.

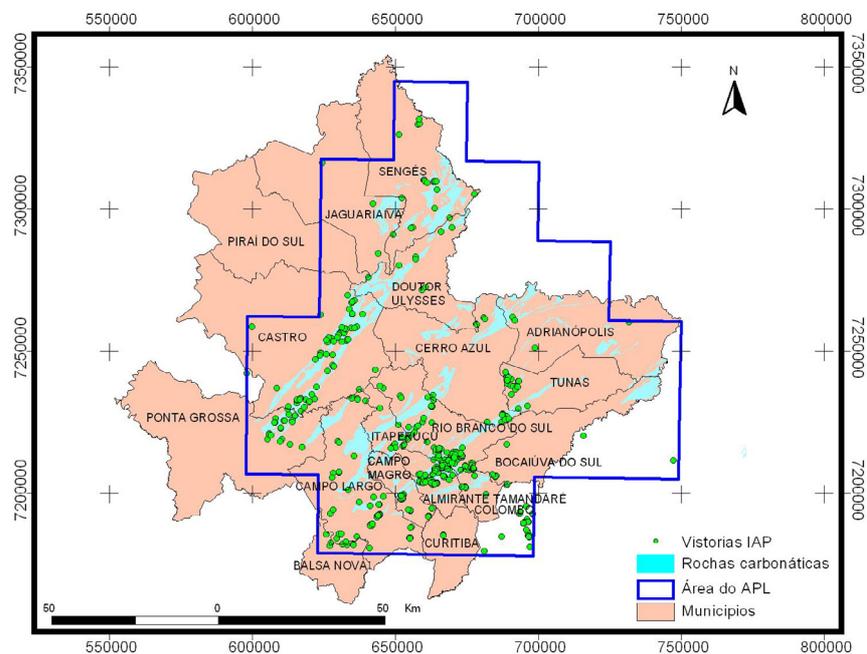
### **3.2. VISTORIAS AMBIENTAIS DO IAP**

A MINEROPAR desenvolve para o Instituto Ambiental do Paraná - IAP um trabalho de avaliação das licenças ambientais relativas à atividade mineral, com uma equipe de geólogo e engenheiro de minas que visita o local do licenciamento para verificação, elaboração de laudo e encaminhamento ao órgão ambiental.

Destes processos, foram compilados na área de interesse do APL cerca de 481 pontos de atividade mineral (figura 4), vistoriados até abril de 2008 para todas as substâncias e objetos de licenciamento. Nas vistorias são verificadas frentes de lavra ativas ou paralisadas, projetadas, bacias de decantação, beneficiamentos e bota-foras, entre outras situações. Isto é diferente do cadastro mineral do ZEE e PDM, onde foram registradas apenas as frentes de lavra, ativas ou desativadas.

Do banco de dados de vistoria para o IAP foram resgatados 328 pontos relacionados a rochas carbonáticas. A importância destes dados está relacionada à sistemática do licenciamento ambiental, que prevê a verificação do direito minerário e do vínculo com a empresa requerente da licença. Assim, no cadastro mineral nem sempre as informações são completas ou confiáveis, mas no processo de licenciamento para o IAP os dados disponíveis normalmente são mais consistentes.

**FIGURA 4 – PONTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA MINERAÇÃO, JUNTO AO IAP, AVALIADOS PELA MINEROPAR E CONSIDERADOS NO CADASTRO DO APL.**



Do banco de dados disponível na MINEROPAR em formato Access (Vistoria.mdb) e atualizado até abril de 2008, foram resgatados os pontos de vistoria com base na tabela Coord\_PT que contém as coordenadas UTM Sad69. Também foram acrescentados dados, como os números de processos do IAP e DNPM.

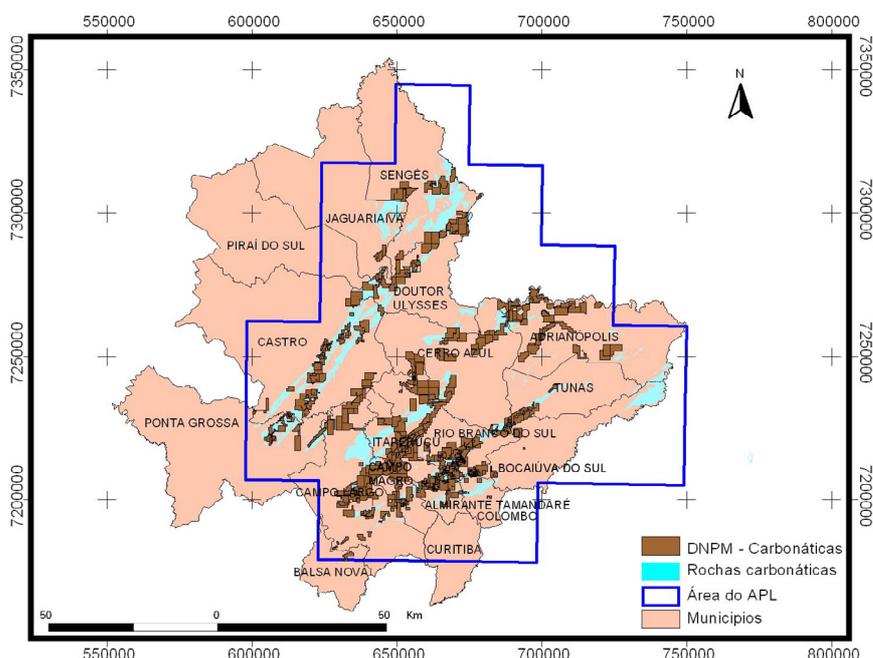
### 3.3. DIREITOS MINERÁRIOS - DNPM

Para subsidiar a coleta de informações também foram considerados os direitos minerários do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, atualizados até maio de 2008. Estes arquivos são de domínio público e obtidos via Internet do *site* do DNPM (Sigmine), com os atributos de cada processo. Os dados são fornecidos em coordenadas geográficas, sendo convertidos para o sistema de projeção UTM, datum Sad69 de referência para o SIG do APL.

Na região do APL há cerca de 1331 processos em várias fases de tramitação. Destes, 610 são relativos a rochas carbonáticas, considerando as várias destinações de uso, como calcário agrícola, dolomítico ou calcítico, produção de

cal e calcário para cimento, além de subprodutos, como as áreas de exploração de talco, entre outras substâncias. Os dados do DNPM são oficiais e atualizados constantemente. Na figura 5, abaixo, observa-se a disposição dos processos relacionados a rochas carbonáticas na região do APL.

**FIGURA 5 – PROCESSOS DO DNPM NA REGIÃO DO APL DE CAL E CALCÁRIO.**



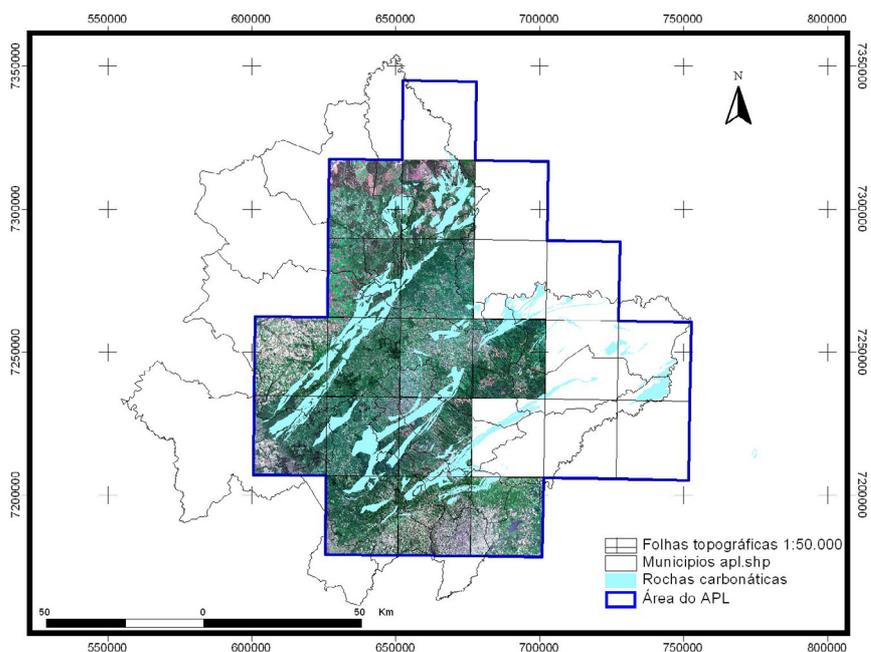
### 3.4. INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE

Os pontos de cadastro normalmente são insuficientes sem o apoio de imagens, pois nas áreas de aglomeração da atividade mineral é difícil avaliar a extensão das frentes ou mesmo separar as áreas de cada empresa. Neste projeto foi feita uma atividade prévia ao levantamento de campo e à consolidação dos dados cadastrais, que envolveu a interpretação de imagens do satélite Spot, fornecidas pelo PARANACIDADE, da Secretaria do Desenvolvimento Urbano – SEDU.

Estas imagens estão sendo utilizadas pelo PARANACIDADE na atualização cartográfica do Paraná, em convênio com a COPEL, IBGE e outras instituições. A

MINEROPAR estabeleceu um termo de Cooperação Técnica, para ter acesso a estes dados e utilizá-los nos trabalhos do APL de Cal e Calcário (figura 6).

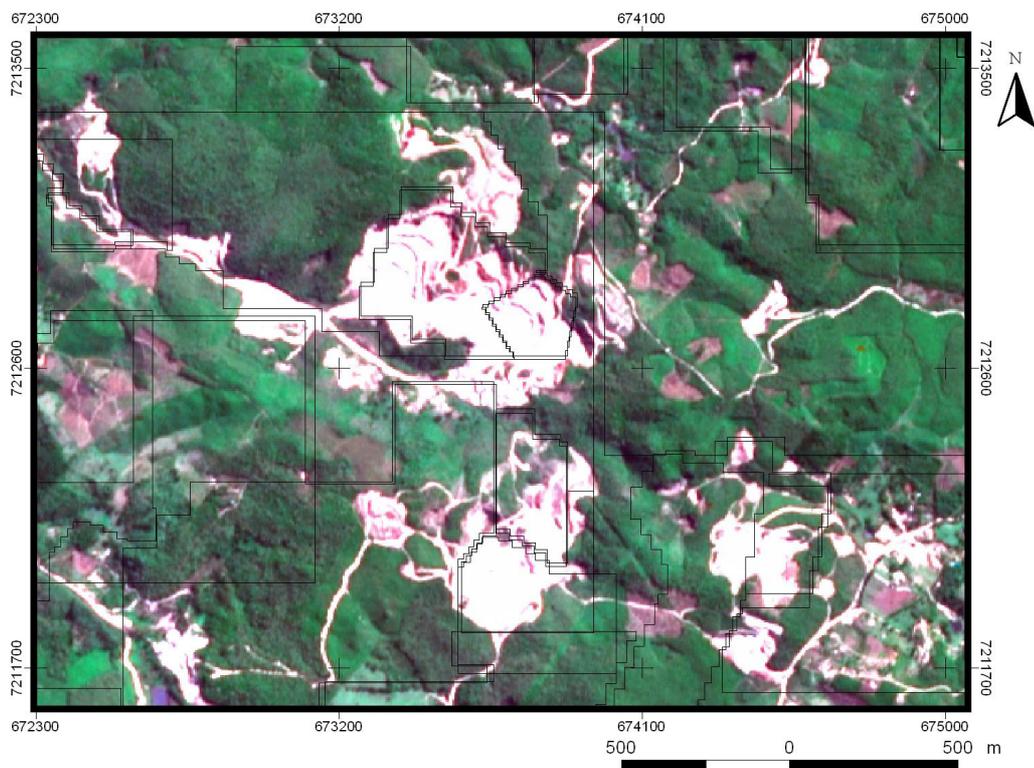
**FIGURA 6 – ÁREA COM A COBERTURA DE IMAGENS SPOT (PARANACIDADE), PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE LAVRA E BENEFICIAMENTO DE ROCHAS CALCÁRIAS.**



As imagens provenientes do satélite Spot têm resolução de 5 metros e são recentes (2005), permitindo identificar as frentes de lavra e também as instalações de beneficiamento, além do benefício adicional de auxiliar a delimitação das áreas do empreendimento. Na região do APL foram obtidas imagens Spot sobre 14 cartas 1:50.000, georreferenciadas e ortoretificadas. Para complementação da cobertura de imagens, foram usadas ortofotos digitais na escala 1:25.000, provenientes do Programa Pró-Atlântica, de 2005.

A interpretação das imagens resultou em 948 áreas delimitadas, tanto de frentes de lavra confirmadas como para verificação de campo, situadas principalmente na área de abrangência das formações Capiçu e Itaiacoca. Estas áreas delimitadas foram essenciais na revisão integrada dos pontos de cadastro, além de indicar os pontos de campo para a empresa contratada para revisar o cadastro do APL. A figura 7, abaixo, apresenta exemplos da situação das minas nas imagens Spot.

**FIGURA 7 – EXEMPLO DE ÁREAS DE MINERAÇÃO EM RIO BRANCO DO SUL NA IMAGEM DE SATÉLITE SPOT (2005, PARANACIDADE), COM ÁREAS DO DNPM.**

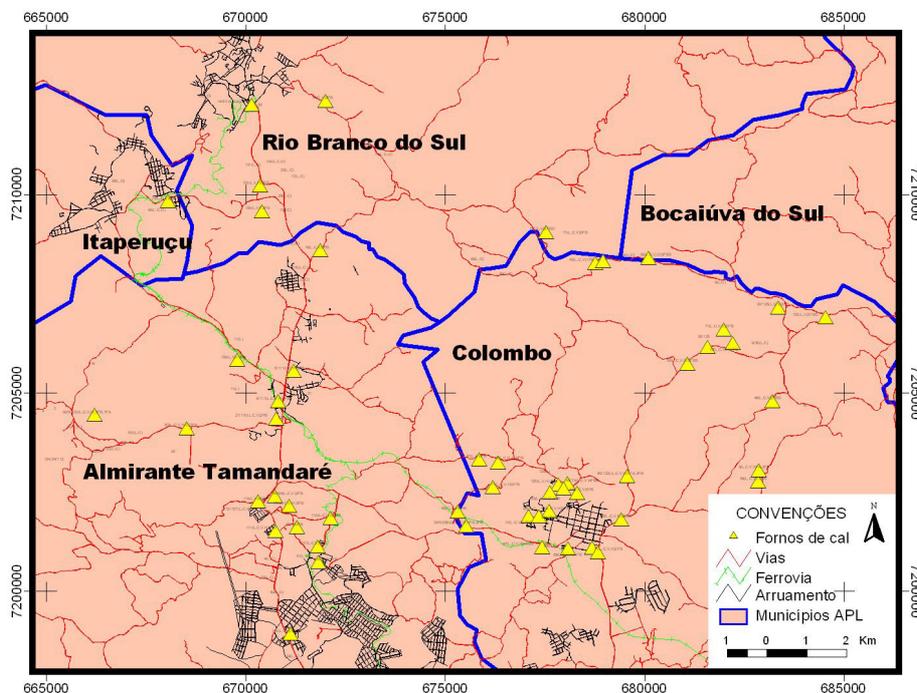


### 3.5. INDÚSTRIA DA CAL

Em 1995 a MINEROPAR e o SINDICAL realizaram uma avaliação da indústria da cal, incluindo uma pesquisa junto aos empresários e a localização das instalações dos fornos de cal, entre outras características (DIAS, 1995). Estes dados foram utilizados na atualização do cadastro promovida no APL, junto com as atividades descritas acima.

Para atualizar os dados de localização foi feita uma revisão expedita dos pontos de cadastro em setembro de 2008, para verificar o status destas instalações, trabalho realizado pela MINEROPAR. Nesta atividade foram visitados 115 pontos de fornos de cal na região a norte de Curitiba, cujos dados foram integrados ao cadastro do APL. A área de concentração destas instalações industriais encontra-se na figura 8, abaixo.

**FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DOS FORNOS DE CAL NA REGIÃO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ, COLOMBO, BOCAIÚVA DO SUL, RIO BRANCO DO SUL E ITAPERUÇU.**



### 3.6. VERIFICAÇÃO DE CAMPO – CADASTRO DO APL

A verificação de campo do cadastro do APL foi conduzida pela contratação da empresa FERMA Ltda, com a indicação de 445 pontos de possível atividade mineral, considerando todas as fontes de dados descritas acima.

A empresa recebeu o banco de dados em meio digital, fichas de cadastro, mapas de localização dos pontos, bases cartográficas e imagens de satélite, sendo solicitado aos mineradores o acesso às instalações e o fornecimento de informações, o que nem sempre aconteceu no decorrer do projeto.

A verificação de campo gerou 528 pontos, 83 além da previsão inicial. Estes resultados foram comparados com o acervo disponível e mantidos aqueles de interesse do APL, que são 197 registros que constituem o banco de dados Cadastro Apl.mdb, formato Access. Deste banco de dados foram derivados arquivos no formato ArcView, para integração à base de dados do APL.

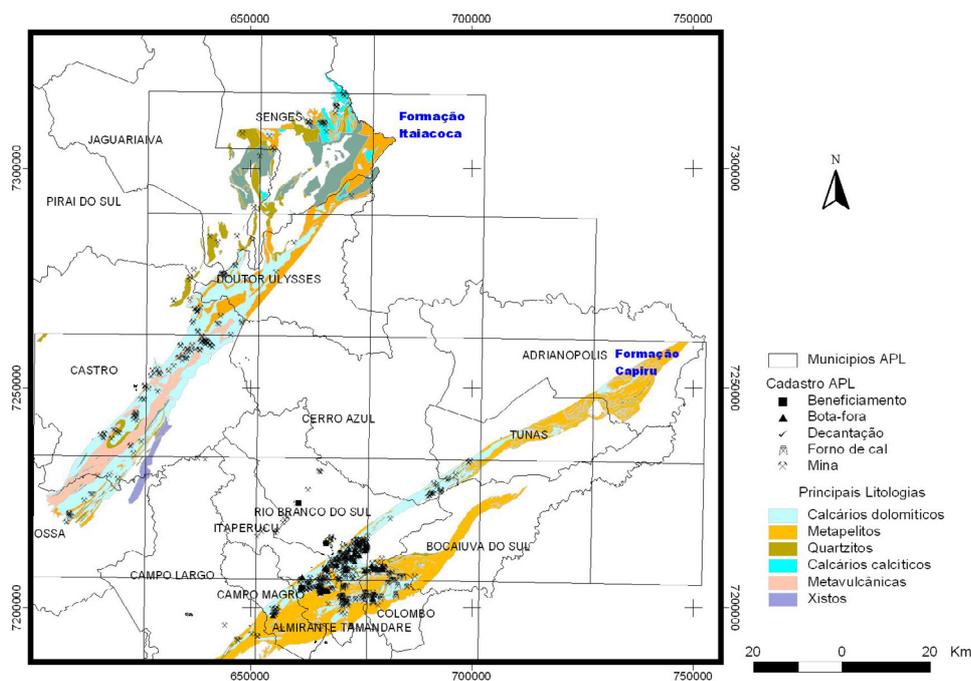
#### 4. INTEGRAÇÃO DOS DADOS

Conforme descrito, foram consideradas seis fontes de dados para o cadastramento da atividade mineral do APL. O trabalho final consistiu na verificação e consolidação dos dados cadastrais. Em função da superposição de registros, foram considerados os direitos minerários e a vistoria ambiental como referenciais.

A organização de pontos cadastrais eventualmente envolve substâncias minerais como talco, diabásio, quartzito, filito, apenas quando há associação com as rochas carbonáticas. Foi dada ênfase à área de interesse do APL, nas formações geológicas Capiru e Itaiacoca (aproximadamente 2.263 km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 968 km<sup>2</sup> são de rochas carbonáticas), embora alguns pontos tenham sido registrados fora dos limites destas formações, como as áreas de extração de calcário calcítico para cimento.

Resultaram 633 pontos de cadastro da atividade, que dizem respeito a frentes de lavra, beneficiamento mineral, fornos de cal, depósitos de minério e os próprios escritórios das empresas (figura 9). A seguir, um resumo das situações encontradas:

**FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE CADASTRO DO APL E AS FORMAÇÕES CAPIRU E ITAIACOCA.**



#### **4.1. FORMAÇÃO ITAIACOCA**

Na Formação Itaiacoca encontram-se 162 pontos do total de 633 registros (25,59%). Esta região apresenta as maiores produções de calcário agrícola e também concentra a atividade de extração de talco, mais reduzida na atualidade.

##### **Substância mineral:**

- 111 pontos – Calcário dolomítico;
- 33 pontos – Calcário não discriminado (calcítico ou dolomítico);
- 18 pontos – Calcário, talco e outras substâncias.

##### **Empresas:**

- 118 pontos pertencem a empresas ou pessoas físicas não participantes do APL;
- 25 pontos pertencem a empresas do APL (Galpar Comércio de Calcário Ltda, Agro Mercantil Kraemer Ltda, Mineração Irapuru Ltda, Calminérios Ltda, Produtora de Cal Imperial Ltda, Itatinga Calcário e Corretivos Ltda)
- 19 pontos não foram identificados.

##### **Situação:**

- 80 frentes de lavra em atividade (64 de calcário calcítico ou dolomítico e 9 de talco);
- 1 frente de lavra projetada;
- 78 lavras paralisadas (ou abandonadas) 3 não determinadas.

#### **4.2. FORMAÇÃO CAPIRU**

Sobre esta unidade encontram-se 444 pontos de cadastro do total de 633 registros, mostrando enorme concentração da atividade na região de Colombo,

Rio branco do Sul, Itaperuçu e Almirante Tamandaré. Compõe 70,14% dos pontos de cadastro. Esta região concentra a maior parte dos fornos de cal e apresenta uma grande concentração da atividade mineral, perto dos centros urbanos.

**Substância mineral:** dos 444 pontos diretamente relacionados à atividade mineral, praticamente todos são de calcário (alguns têm diabásio ou quartzito associado).

- 134 relacionados a frentes de lavra em atividade;
- 182 frentes de lavra desativadas;
- 1 frente de lavra em implantação e 1 projetada;
- 35 pontos de mineração sem informação;
- 1 ocorrência de minério;
- 27 bota-foras;
- 3 bacias de decantação, 2 instalações de beneficiamento; 58 pontos de fornos de cal.

**Empresas:** do total de pontos registrados na região do Capiru no tocante às empresas, 216 pontos pertencem a empresas não participantes do APL e 226 pertencem a empresas do APL.

#### 4.3. PONTOS CADASTRADOS EM OUTRAS FORMAÇÕES GEOLÓGICAS

Fora das unidades Itaiacoca e Capiru foram incluídos no cadastro mineral mais 45 pontos relacionados a rochas carbonáticas. São áreas de mineração relacionadas às Formações Votuverava, onde os calcários são predominantemente de composição calcítica, ou na Formação Água Clara (calcários impuros, mármore com intercalações de xistos). Estas ocorrências englobam as minas de calcário da Cia de Cimento Rio Branco SA e Cia de Cimento Itambé, entre outras.

## REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba : MINEROPAR, 2004. v2.

DIAS, M. V. F. 1995 **Caracterização do Mercado Produtor de Cal no Estado do Paraná**. Programa de Economia Mineral. MINEROPAR : Curitiba.

**ANEXO 1**  
**FICHA CADASTRAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO**

## FICHA CADASTRAL - ATIVIDADES MINERÁRIAS

|   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
|---|--|--------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|------------|-----------|-----------|----|
| 1 Identificação   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| <b>Código Mineral:</b>                                  |  |                                      |                         |              | <b>Data:</b>    |                                      |                 |            |           |           |    |
| Empreendimento:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Denominação:  |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Endereço local:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Bairro:   |  |                                      | Distrito:               |              |                 | Município:                           |                 |            |           |           |    |
| Coordenadas (UTM / SAD-69)                              |  |                                      |                         | W-E:         |                 | S-N:                                 |                 | Fuso       |           | 21        | 22 |
| Coordenadas (Graus- <b>gg:mm:ss.s</b> )                 |  |                                      |                         | W            |                 |                                      | S               |            |           |           |    |
| Entrevistador:  |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| 2. Identificação da empresa proprietária/concessionária |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Razão Social:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Nome de fantasia:                                       |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| CGC-CNPJ:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Endereço:   |  |                                      |                         |              | n°:             |                                      | CEP:            |            |           |           |    |
| Bairro:   |  |                                      | Município:              |              |                 |                                      | UF:             |            |           |           |    |
| Nome para contato:                                      |  |                                      |                         |              |                 |                                      | Fone:           |            |           |           |    |
| E-mail:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Entrevistador:  |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| 3. Dados gerais da lavra                                |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Mina  |  | Própria                              |                         | Arrendada    |                 | Outro:                               |                 |            |           |           |    |
| Desmonte  |  | Próprio                              |                         | Terceirizado |                 | Outro:                               |                 |            |           |           |    |
| DNPM: nº  |  |                                      |                         | RP           | AP              | RL                                   | CL              | L          | G         | Área (ha) |    |
| IAP: nº   |  |                                      |                         | LP           | LI              | LO                                   | Data Vencimento |            | Área (há) |           |    |
|   |  |                                      |                         |              |                 |                                      | / /             |            |           |           |    |
| Minério principal:                                      |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Outros:   |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Produção total  |  | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /mês: |                         |              |                 | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /ano: |                 |            |           |           |    |
| Beneficiamento  |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Produção  |  | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /mês: |                         |              |                 | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /ano: |                 |            |           |           |    |
| Capacidade instalada                                    |  | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /mês: |                         |              |                 | m <sup>3</sup> ( ) T ( ) L ( ) /ano: |                 |            |           |           |    |
| Beneficiamento localizado na área de lavra              |  |                                      |                         |              | Distância (km): |                                      |                 |            |           |           |    |
| <b>Nºde Empregados:</b>                                 |  | Administrativo:                      |                         | Lavra:       |                 | Beneficiamento:                      |                 |            | Total:    |           |    |
| Produtos gerados / Destino da produção                  |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Agregados para concreto                                 |  | Cimento                              |                         |              |                 | Joalheria / Artesanato               |                 |            |           |           |    |
| Areia artificial  |  | Construção civil (in natura)         |                         |              |                 | Nutrição animal / Rações             |                 |            |           |           |    |
| Artefatos de cimento                                    |  | Corretivo agrícola                   |                         |              |                 | Pavimentação                         |                 |            |           |           |    |
| Brita   |  | Envasamento para consumo             |                         |              |                 | Pedra ornamental                     |                 |            |           |           |    |
| Cal   |  | Indústria química                    |                         |              |                 | Pedra para calçamento                |                 |            |           |           |    |
| Cerâmica vermelha                                       |  | Indústrias diversas                  |                         |              |                 | Pedra para revestimento              |                 |            |           |           |    |
| Cerâmica branca   |  | Metalurgia                           |                         |              |                 | Pedra para guia                      |                 |            |           |           |    |
| Destino geográfico da produção:                         |  |                                      |                         |              |                 |                                      |                 |            |           |           |    |
| Indústria própria                                       |  | PR                                   | SP                      | RS/SC        |                 | Outra U F                            |                 | Exportação |           |           |    |
| RP – Requerimento de pesquisa                           |  |                                      | CL – Concessão de lavra |              |                 | LP – Licença prévia                  |                 |            |           |           |    |
| AP – Autorização de pesquisa                            |  |                                      | L – Licenciamento       |              |                 | LI – Licença de instalação           |                 |            |           |           |    |
| RL – Requerimento de lavra                              |  |                                      | G – Guia de utilização  |              |                 | LO – Licença de operação             |                 |            |           |           |    |

|  |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
|--|--|---------------------|--|-------------|--|-----------------|--|------------|--|----------------|--|
| 4. Atividades na área de lavra                                 |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| <b>Modalidade da lavra</b>                                     |  |                     |  |             |  | <b>Situação</b> |  |            |  |                |  |
| Céu aberto   |  | Subterrânea         |  | Mista       |  | Ativa           |  | Paralisada |  | Em implantação |  |
| <b>Substâncias minerais e/ou tipos litológicos explorados:</b> |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Água   |  | Calcário            |  | Feldspato   |  | Quartzo         |  |            |  |                |  |
| Areia  |  | Calcário dolomítico |  | Filito      |  | Rocha basáltica |  |            |  |                |  |
| Arenito  |  | Calcita             |  | Fluorita    |  | Rocha gnáissica |  |            |  |                |  |
| Argila caulínica   |  | Carvão              |  | Folhelho    |  | Rocha granítica |  |            |  |                |  |
| Argila alteração (solo)  |  | Cascalho            |  | Mármore     |  | Rocha xistosa   |  |            |  |                |  |
| Argila várzea  |  | Caulim              |  | Ouro        |  |                 |  |            |  |                |  |
| Argila de barranco   |  | Chumbo              |  | Quartzito   |  |                 |  |            |  |                |  |
| Dimensões aproximadas da lavra                                 |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Comprimento da frente de lavra (m)                             |  |                     |  | Observações |  |                 |  |            |  |                |  |
| Altura da frente de lavra (m)                                  |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Altura média das bancadas (m)                                  |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| n° de bancadas (un)  |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Área total do empreendimento (m <sup>2</sup> )                 |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Área do Rebaixamento (m <sup>2</sup> )                         |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| Profundidade do rebaixamento (m)                               |  |                     |  |             |  |                 |  |            |  |                |  |
| <b>Método de lavra</b>   |  |                     |  |             |  | <b>Desmonte</b> |  |            |  |                |  |

|  |  |                 |  |                          |  |   |  |                       |  |          |  |            |
|--|--|-----------------|--|--------------------------|--|---|--|-----------------------|--|----------|--|------------|
| Manu al  |  | Mecaniza da     |  | Semi Mecanizada          |  | Manual                                      |  | Explosivo             |  | Mecânico |  | Hidráulico |
| Observações  |  |                 |  |                          |  | Observações                                 |  |                       |  |          |  |            |
| <b>Equipamentos Utilizados na lavra, no beneficiamento e no transporte (em unidades)</b> |  |                 |  |                          |  |   |  |                       |  |          |  |            |
| Carreta de perfuração  |  |                 |  | Escavadeira hidráulica   |  |   |  | Britador girosférico  |  |          |  |            |
| Perfuratriz manual   |  |                 |  | Caminhão fora estrada    |  |   |  | Britador de mandíbula |  |          |  |            |
| Compressor   |  |                 |  | Caminhão basculante toco |  |   |  | Moinho                |  |          |  |            |
| Trator esteiras  |  |                 |  | Caminhão bascul trucado  |  |   |  | Peneira vibratória    |  |          |  |            |
| Pá Carregadeira  |  |                 |  | Veículo utilitário       |  |   |  | Fornos de cal         |  |          |  |            |
| Retroescavadeira   |  |                 |  | Dragline                 |  |   |  | Usina de asfalto      |  |          |  |            |
| <b>Situação topográfica do bota fora</b>   |  |                 |  |                          |  |   |  |                       |  |          |  |            |
| Topo de morro  |  | Base de encosta |  | Meia encosta             |  | Planície aluvial                            |  |                       |  |          |  |            |
| Observações:   |  |                 |  |                          |  |   |  |                       |  |          |  |            |
| <b>Bacia de decantação</b>   |  |                 |  |                          |  | <b>Canais de drenagem de águas pluviais</b> |  |                       |  |          |  |            |
| Número   |  | Observações:    |  |                          |  | Observações:                                |  |                       |  |          |  |            |
| Área (m <sup>2</sup> )   |  |                 |  |                          |  |   |  |                       |  |          |  |            |

|   |  |              |  |                 |  |                  |  |             |  |  |  |
|---|--|--------------|--|-----------------|--|------------------|--|-------------|--|--|--|
| 5. Condicionantes ambientais na mineração |  |              |  |                 |  |                  |  |             |  |  |  |
| <b>Situação topográfica da mineração</b>  |  |              |  |                 |  |                  |  |             |  |  |  |
| Topo de Morro                             |  | Meia encosta |  | Base de encosta |  | Planície Aluvial |  | Leito ativo |  |  |  |

|  |          |  |              |                               |  |                     |  |
|--|----------|--|--------------|-------------------------------|--|---------------------|--|
| <b>Uso e ocupação do solo no entorno</b>                   |          |  |              |                               |  |                     |  |
| Área Rural   |          | Área Urbana                            |              | Área Industrial               |  | Área de Preservação |  |
| <b>Impactos ambientais gerados</b>                         |          |  |              |                               |  |                     |  |
| Assoreamento   |          | Poluição do ar                         |              | Geração de sucatas            |  |                     |  |
| Erosão   |          | Poluição visual                        |              | Deslizamento                  |  |                     |  |
| Desmatamento   |          | Contaminação hídrica                   |              | Geração de ruídos             |  |                     |  |
| Observações  |          |  |              |                               |  |                     |  |
| <b>Medidas de controle e monitoramento</b>                 |          |  |              |                               |  |                     |  |
| Qualidade do ar  |          | Preservação e recuperação do solo      |              | Ruídos                        |  |                     |  |
| Qualidade da água  |          | Preservação e recuperação da vegetação |              | Vibrações                     |  |                     |  |
| Cortina vegetal  |          | Instalação de aspersor                 |              | Paisagismo                    |  |                     |  |
| Observações  |          |  |              |                               |  |                     |  |
| <b>Feições cársticas associadas à mineração</b>            |          |  |              |                               |  |                     |  |
| Fendas   | Condutos | Cavernas                               | Observações: |                               |  |                     |  |
|  |          |  |              |                               |  |                     |  |
| <b>Afloramento de nível freático, fontes ou surgências</b> |          |  |              |                               |  |                     |  |
| Fonte  |          | Observações:                           |              |                               |  |                     |  |
| Surgência  |          |  |              |                               |  |                     |  |
| <b>Proximidades de cursos de água (distância m)</b>        |          |  |              | <b>Mata ciliar no entorno</b> |  |                     |  |
| Observações (cursos d'água e mata ciliar)                  |          |  |              |                               |  |                     |  |

|                                     |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 6. Observações adicionais / Croquis |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |
| Fotos                               |  |  |  |  |  |
|                                     |  |  |  |  |  |
| Legenda                             |  |  |  |  |  |

**ANEXO 2**  
**LISTAGEM DO CADASTRO CONSOLIDADO**

## ANEXO 2 - Relação de pontos e coordenadas (UTM) do cadastro mineral, (PDM, ZEE, APL, IAP e indústria da cal) - 2008.

| Codapl  | Razão Social                                | Substância          | Denominação          | Sit Lavra  | Utm_e  | Utm_n   |
|---------|---|---------------------|----------------------|------------|--------|---------|
| APL_001 | Indústria de Cal Natureza Ltda              | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 666322 | 7205773 |
| APL_003 | Frical Indústria e Comércio de Cal Ltda     | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Paralisada | 677657 | 7201143 |
| APL_003 | Frical Indústria e Comércio de Cal Ltda     | Calcário            | Forno de cal         | Ativa      | 678405 | 7202478 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 675314 | 7202128 |
| APL_004 | Ind e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda       | Calcário dolomítico | Pedreira Ouro Verde  | Ativa      | 667563 | 7203756 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | Paralisada | 676110 | 7212680 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 667540 | 7203724 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 667291 | 7203653 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 667594 | 7203931 |
| APL_004 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Verde Ltda | Calcário            | Frente de lavra      | Paralisada | 676110 | 7212680 |
| APL_006 | Mineração Rio Pó Ltda                       | Calcário            | Frente de lavra      | Ativa      | 673701 | 7211968 |
| APL_006 | Mineração Rio Pó Ltda                       | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 673884 | 7212180 |
| APL_006 | Mineração Rio Pó Ltda                       | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 673315 | 7212090 |
| APL_006 | Mineração Rio Pó Ltda                       | Calcário            | Botafora             | Ativa      | 673650 | 7212221 |
| APL_008 | JP Mocalin Indústria de Calcário Ltda       | Calcário dolomítico | Pedreira de dolomito | Ativa      | 678576 | 7210052 |
| APL_009 | Montecal Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 677839 | 7201129 |
| APL_009 | Montecal Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Montecal             | Ativa      | 664738 | 7204519 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | Ativa      | 664750 | 7204450 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Paralisada | 670006 | 7210925 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Paralisada | 670834 | 7211967 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Paralisada | 671047 | 7211892 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Paralisada | 671541 | 7211579 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Paralisada | 670005 | 7210890 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Ativa      | 671330 | 7211750 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Ativa      | 671377 | 7211669 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Ativa      | 671517 | 7211695 |
| APL_010 | Minérios Furquim Ltda                       | Calcário dolomítico | Pedreira dos Furquim | Ativa      | 670486 | 7211976 |
| APL_011 | Cibracal Indústria Brasileira de Cal Ltda   | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Paralisada | 677936 | 7202641 |
| APL_012 | Mineração Rio Branco do Sul Ltda            | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 673792 | 7212009 |
| APL_012 | Mineração Rio Branco do Sul Ltda            | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Paralisada | 672368 | 7213071 |
| APL_012 | Mineração Rio Branco do Sul Ltda            | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Paralisada | 675060 | 7214462 |
| APL_012 | Mineração Rio Branco do Sul Ltda            | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 673474 | 7213896 |
| APL_012 | Mineração Rio Branco do Sul Ltda            | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 673654 | 7212637 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | Ativa      | 679680 | 7202539 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 674085 | 7215194 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Ativa      | 674451 | 7212750 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Paralisada | 675141 | 7212862 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Paralisada | 674273 | 7214116 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Ativa      | 674130 | 7214452 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Ativa      | 674129 | 7214628 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Ativa      | 674250 | 7214735 |
| APL_013 | Cal Cem Indústria de Minérios Ltda          | Calcário dolomítico | Mineradora Fiorese   | Ativa      | 674320 | 7214347 |
| APL_016 | Calcário Cristo Rei Ltda                    | Calcário dolomítico | Bacia de decantação  | Ativa      | 655457 | 7198736 |
| APL_016 | Calcário Cristo Rei Ltda                    | Calcário dolomítico | Bacia de decantação  | Ativa      | 655838 | 7199868 |
| APL_016 | Calcário Cristo Rei Ltda                    | Calcário dolomítico | Bacia de decantação  | Ativa      | 655433 | 7198652 |
| APL_018 | Pinocal Indústria e Comércio de Cal Ltda    | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 683268 | 7204940 |
| APL_018 | Pinocal Indústria e Comércio de Cal Ltda    | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 679409 | 7208419 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |  |                     |            |        |         |
|---------|--|---------------------|------------|--------|---------|
| APL_018 | Pinocal Indústria e Comércio de Cal Ltda     | Calcário dolomítico | Ativa      | 691420 | 7228100 |
| APL_018 | Pinocal Indústria e Comércio de Cal Ltda     | Calcário            | Ativa      | 680144 | 7208824 |
| APL_018 | Pinocal Indústria e Comércio de Cal Ltda     | Calcário            |            | 679961 | 7208802 |
| APL_019 | Solofiller Ind e Com de Calcários Finos Ltda | Calcário dolomítico | Ativa      | 679662 | 7208491 |
| APL_019 | Solofiller Ind e Com de Calcários Finos Ltda | Calcário            | Paralisada | 679564 | 7208315 |
| APL_020 | Incasol Ind de Calcário para Solo Ltda       | Calcário dolomítico | Ativa      | 679650 | 7210940 |
| APL_021 | Polical Indústria de Cal Ltda                | Calcário dolomítico |            | 678926 | 7208456 |
| APL_021 | Polical Indústria de Cal Ltda                | Calcário dolomítico |            | 679197 | 7208275 |
| APL_022 | Cal Hidra Ltda                               |                     |            | 671806 | 7200786 |
| APL_023 | EB Indústria e Comércio de Cal Ltda          | Calcário dolomítico |            | 670749 | 7202633 |
| APL_023 | EB Indústria e Comércio de Cal Ltda          | Calcário dolomítico |            | 670773 | 7202620 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 665821 | 7204715 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário dolomítico | Ativa      | 665999 | 7204807 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário dolomítico | Ativa      | 665902 | 7204198 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 670079 | 7210137 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário            | Paralisada | 670091 | 7210053 |
| APL_024 | Indústria de Cal Rio Grande Ltda             | Calcário            | Ativa      | 665953 | 7204163 |
| APL_025 | Argafácil do Brasil Argamassas Ltda          | Calcário dolomítico |            | 671335 | 7198351 |
| APL_026 | Cal Marumbi Ltda                             | Calcário dolomítico | Paralisada | 673156 | 7207281 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           |                     |            | 675759 | 7201610 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário dolomítico | Paralisada | 663912 | 7204177 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário dolomítico | Ativa      | 661350 | 7206206 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário dolomítico | Paralisada | 660992 | 7205763 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário            | Ativa      | 665668 | 7194827 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário            | Ativa      | 665896 | 7203357 |
| APL_028 | Irmãos Mottin Ltda                           | Calcário            | Ativa      | 665564 | 7203857 |
| APL_029 | Calcário Morro Verde Ltda                    | Calcário dolomítico | Ativa      | 665743 | 7203690 |
| APL_030 | Calcário Morro Azul Ltda                     | Calcário dolomítico | Ativa      | 663503 | 7203997 |
| APL_031 | Gascal Indústria de Cal Ltda                 | Calcário            | Paralisada | 682819 | 7202970 |
| APL_031 | Gascal Indústria de Cal Ltda                 | Calcário            |            | 672202 | 7201885 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Paralisada | 674001 | 7211351 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Ativa      | 672914 | 7211044 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Paralisada | 672761 | 7210721 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Paralisada | 674246 | 7212223 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Paralisada | 674191 | 7212221 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Ativa      | 676194 | 7213014 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Paralisada | 676117 | 7213270 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário dolomítico | Ativa      | 672815 | 7210650 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            | Ativa      | 677419 | 7209876 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            |            | 677364 | 7209658 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            | Ativa      | 676283 | 7212833 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            |            | 675932 | 7212969 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            | Ativa      | 672886 | 7211024 |
| APL_032 | Mineração Fiorese Ltda                       | Calcário            | Ativa      | 676508 | 7216164 |
| APL_036 | Paranafiller Calcário Agrícola Ltda          | Calcário dolomítico | Ativa      | 676194 | 7203252 |
| APL_036 | Paranafiller Calcário Agrícola Ltda          | Calcário dolomítico | Ativa      | 674543 | 7212015 |
| APL_036 | Paranafiller Calcário Agrícola Ltda          | Calcário dolomítico | Ativa      | 674355 | 7212330 |
| APL_036 | Paranafiller Calcário Agrícola Ltda          | Calcário            | Ativa      | 674510 | 7211970 |
| APL_036 | Paranafiller Calcário Agrícola Ltda          | Calcário            | Ativa      | 674636 | 7211898 |
| APL_039 | Comércio e Indústria de Cal Tancal Ltda      | Calcário            |            | 679420 | 7201817 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |  |                     |                      |            |        |         |
|---------|--|---------------------|----------------------|------------|--------|---------|
| APL_039 | Comércio e Indústria de Cal Tancal Ltda      | Calcário dolomítico | Pedreira de dolomito | Ativa      | 680174 | 7208194 |
| APL_039 | Comércio e Indústria de Cal Tancal Ltda      | Calcário dolomítico | Pedreira de dolomito | Ativa      | 679825 | 7208277 |
| APL_039 | Comércio e Indústria de Cal Tancal Ltda      | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 680029 | 7209165 |
| APL_040 | Comércio e Indústria de Cal Tancal Ltda      | Calcário            | Frete de lavra       | Paralisada | 680100 | 7209140 |
| APL_040 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Branco Ltda | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 677590 | 7201174 |
| APL_040 | Indústria e Comércio de Cal Ouro Branco Ltda | Calcário dolomítico | Ouro Branco          | Ativa      | 670052 | 7211215 |
| APL_043 | Mineração Mottical Ltda                      | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Ativa      | 655482 | 7199450 |
| APL_043 | Mineração Mottical Ltda                      | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Ativa      | 655651 | 7199411 |
| APL_043 | Mineração Mottical Ltda                      | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 655480 | 7199417 |
| APL_043 | Mineração Mottical Ltda                      | Calcário e quartzo  | Frete de lavra       | Paralisada | 647143 | 7192330 |
| APL_043 | Mineração Mottical Ltda                      | Calcário e quartzo  | Frete de lavra       | Ativa      | 646840 | 7192454 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário dolomítico | Mineração Carla      | Paralisada | 667168 | 7203569 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário dolomítico | Cal San Francisco    | Ativa      | 666721 | 7203469 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Paralisada | 666427 | 7203770 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Ativa      | 668812 | 7204137 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 666685 | 7203432 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 666522 | 7203494 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário            | Beneficiamento       | Ativa      | 666403 | 7203736 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário            | Bota-fora            | Ativa      | 666541 | 7203684 |
| APL_045 | Indústria de Cal San Francisco Ltda          | Calcário            | Bacia de decantação  | Ativa      | 666387 | 7203530 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário            | Forno de cal         | Ativa      | 670758 | 7210755 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário dolomítico | Brascal              | Ativa      | 669568 | 7210050 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 669396 | 7210691 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário            | Bota-fora            | Ativa      | 669413 | 7209710 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário            | Frete de lavra       | Paralisada | 674000 | 7213700 |
| APL_046 | Brascal Calcário do Brasil Ltda              | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 669400 | 7209900 |
| APL_047 | Calneflex Ind e Com de Cal e Calfino - ME    | Calcário dolomítico | Frete de lavra       | Ativa      | 678211 | 7208715 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Paralisada | 656178 | 7199130 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Ativa      | 655512 | 7198230 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Ativa      | 655094 | 7198112 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 655609 | 7198140 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário            | Frete de lavra       | Ativa      | 655101 | 7198076 |
| APL_048 | Indústria de Cal Bateias Ltda                | Calcário            | Bota-fora            | Ativa      | 655106 | 7198161 |
| APL_049 | Maxical Ltda                                 | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Paralisada | 668325 | 7204096 |
| APL_049 | Maxical Ltda                                 | Calcário dolomítico | Forno de cal         | Ativa      | 662502 | 7205560 |
| APL_049 | Maxical Ltda                                 | Calcário dolomítico | Induscalta           | Paralisada | 662643 | 7205299 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Induscalta           | Ativa      | 665245 | 7204680 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | Paralisada | 663141 | 7204116 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Pedreira Induscalta  | Paralisada | 662479 | 7203847 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Pedreira Induscalta  | Paralisada | 661754 | 7203746 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Paralisada | 661819 | 7203895 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Ativa      | 661862 | 7204114 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário            | Bota-fora            | Ativa      | 665322 | 7204915 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário e diabásio | Frete de lavra       | Paralisada | 662650 | 7203900 |
| APL_051 | Induscalta Ind de Calcário Tamandaré Ltda    | Calcário e diabásio | Frete de lavra       | Paralisada | 662540 | 7203850 |
| APL_053 | Calibra SA Mineração Indústria e Comércio    | Calcário dolomítico | Pedreira dolomito    | Paralisada | 694425 | 7228921 |
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Paralisada | 629542 | 7252810 |
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Paralisada | 629306 | 7253021 |
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Ativa      | 627813 | 7253814 |
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Paralisada | 628139 | 7253102 |
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | Paralisada | 627426 | 7252572 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |   |                     |                     |                     |                     |             |        |         |
|---------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|--------|---------|
| APL_054 | Itatinga Calcário e Corretivos Ltda           | Calcário            | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 629335 | 7253257 |
| APL_055 | Produtora de Cal Imperial Ltda                | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 619090 | 7240289 |
| APL_056 | Produtora de Cal Imperial Ltda                | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 624068 | 7243160 |
| APL_057 | Calminérios Ltda                              | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 625331 | 7237639 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 612333 | 7224180 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 625809 | 7247246 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 625967 | 7247063 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 637779 | 7267167 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 637965 | 7267408 |
| APL_058 | Agro Mercantil Kraemer Ltda                   | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 625107 | 7247205 |
| APL_059 | Calcoagro Comércio de Calcários Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 637748 | 7267164 |
| APL_059 | Calcoagro Comércio de Calcários Ltda          | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 661646 | 7204045 |
| APL_063 | Colombocal Ltda                               | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 661530 | 7204398 |
| APL_063 | Colombocal Ltda                               | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 673453 | 7212784 |
| APL_063 | Colombocal Ltda                               | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 673428 | 7212907 |
| APL_063 | Colombocal Ltda                               | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 673625 | 7213246 |
| APL_064 | Solofino Ind e Com de Cal e Calcário Ltda     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 672410 | 7213238 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 678043 | 7202711 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 665839 | 7202971 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 665423 | 7203385 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 665624 | 7202825 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 665613 | 7203425 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calc e Fert Ltda      | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | implantação | 665431 | 7202926 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 673333 | 7208815 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 675606 | 7214741 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 675641 | 7214806 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 675239 | 7214777 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 665632 | 7204010 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670939 | 7204229 |
| APL_065 | Terra Rica Ind e Com de Calcários e Fert Ltda | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 667798 | 7207360 |
| APL_067 | Mineração Rei do Cal Ltda                     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 665996 | 7203810 |
| APL_068 | Indústria e Comércio de Cal Capivari Ltda     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 655695 | 7198797 |
| APL_068 | Indústria e Comércio de Cal Capivari Ltda     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 684500 | 7206850 |
| APL_068 | Indústria e Comércio de Cal Capivari Ltda     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 677820 | 7208734 |
| APL_068 | Indústria e Comércio de Cal Capivari Ltda     | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 677825 | 7208637 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 677886 | 7208602 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 672749 | 7195473 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670841 | 7201373 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670617 | 7201276 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670197 | 7212233 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 667818 | 7209768 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 671905 | 7208550 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 668935 | 7209330 |
| APL_069 | Furquim Bezerra & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 668302 | 7209136 |
| APL_070 | Sul Filler Ind e Comércio de Calcário Ltda    | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Paralisada  | 673412 | 7213828 |
| APL_071 | Mineração Sollocal Ltda                       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670458 | 7198610 |
| APL_071 | Mineração Sollocal Ltda                       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 679454 | 7209401 |
| APL_072 | Mineração Irapuru Ltda                        | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 679456 | 7209361 |
| APL_073 | Chimelli & Gheller Ltda                       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 628949 | 7254057 |
| APL_073 | Chimelli & Gheller Ltda                       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670075 | 7206198 |
| APL_073 | Chimelli & Gheller Ltda                       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico | Ativa       | 670120 | 7206135 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |   |                     |                      |        |         |
|---------|---|---------------------|----------------------|--------|---------|
| APL_075 | Itacolombo Ind e Comércio de Minérios Ltda  | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 677491 | 7202066 |
| APL_075 | Itacolombo Indústria e Com de Minérios Ltda | Calcário            | Itacolombo           | 677483 | 7202399 |
| APL_075 | Itacolombo Ind e Comércio de Minérios Ltda  | Calcário            | Frete de lavra       | 677487 | 7202388 |
| APL_076 | Tecmix Indústria de Tintas Ltda             | Calcário dolomítico | Bota-fora            | 677622 | 7202036 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico |                      | 670756 | 7200273 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico |                      | 626004 | 7250360 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 634130 | 7259450 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Ativa                | 626050 | 7250190 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Ativa                | 626177 | 7249500 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Ativa                | 643860 | 7275266 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Ativa                | 643963 | 7275272 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário dolomítico | Ativa                | 634116 | 7259366 |
| APL_077 | Calpar Comércio de Calcário Ltda            | Calcário            | Frete de lavra       | 626900 | 7249612 |
| APL_078 | Adriane Gulin Paes Stochoero                | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 671466 | 7204782 |
| APL_078 | Adriane Gulin Paes Stochoero                | Calcário dolomítico |                      | 667434 | 7200602 |
| APL_079 | Indústria de Cal Santa Clara Ltda           | Calcário dolomítico | Cal Santa Clara      | 665798 | 7205606 |
| APL_080 | Calcáreos Nova Prata Ltda                   | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 676256 | 7202660 |
| APL_080 | Calcáreos Nova Prata Ltda                   | Calcário            | Frete de lavra       | 676142 | 7202434 |
| APL_081 | Florical Ind e Comércio de Calcáreo Ltda    | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 678405 | 7202476 |
| APL_082 | Indústria de Cal Uvaranal Ltda              | Calcário dolomítico | Pedreira de dolomito | 677704 | 7208171 |
| APL_083 | Mottin Pavin & Cia Ltda                     |                     | Forno de cal         | 675779 | 7203386 |
| APL_084 | Diamante Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 681735 | 7206150 |
| APL_084 | Diamante Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 682141 | 7206288 |
| APL_084 | Diamante Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 691999 | 7227302 |
| APL_084 | Diamante Indústria de Cal Ltda              | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 691974 | 7227730 |
| APL_085 | Cavassin & Cia Ltda                         | Calcário dolomítico | Frete de lavra       | 671805 | 7204862 |
| APL_085 | Cavassin & Cia Ltda                         | Calcário            | Frete de lavra       | 678877 | 7208257 |
| APL_085 | Cavassin & Cia Ltda                         | Calcário dolomítico | Cavassin Cia. Ltda.  | 669799 | 7206281 |
| APL_085 | Cavassin & Cia Ltda                         | Calcário            | Frete de lavra       | 669701 | 7206291 |
| APL_085 | Cavassin & Cia Ltda                         | Calcário            | Frete de lavra       | 669860 | 7206217 |
| APL_088 | Indústria de Cal Sereia Ltda                |                     | Forno de cal         | 683701 | 7206932 |
| APL_089 | Indústria de Cal Gulin Ltda                 |                     | Forno de cal         | 670871 | 7204647 |
| APL_089 | Indústria de Cal Gulin Ltda                 |                     | Forno de cal         | 670872 | 7204682 |
| APL_089 | Indústria de Cal Gulin Ltda                 | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 669897 | 7205855 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 672085 | 7208272 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário dolomítico | Gulim                | 672150 | 7208223 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário dolomítico | Bento Chimelli       | 676128 | 7213948 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 676207 | 7213505 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 676052 | 7213662 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 676127 | 7213899 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 669380 | 7209200 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 669100 | 7209175 |
| APL_091 | Cal Chimelli Ltda                           | Calcário            | Frete de lavra       | 676153 | 7213424 |
| APL_092 | Mineração Rincão Ltda                       | Calcário dolomítico | Frete de lavra       | 663250 | 7205462 |
| APL_092 | Mineração Rincão Ltda                       | Calcário            | Frete de lavra       | 663025 | 7205350 |
| APL_092 | Mineração Rincão Ltda                       | Calcário            | Frete de lavra       | 663250 | 7205462 |
| APL_092 | Mineração Rincão Ltda                       | Calcário            | Frete de lavra       | 663025 | 7205350 |
| APL_092 | Mineração Rincão Ltda                       | Dolomito            | Frete de lavra       | 673060 | 7206580 |
| APL_093 | Engecal Indústria e Comércio de Cal Ltda    |                     | Frete de lavra       | 673723 | 7201743 |
| APL_093 | Engecal Indústria e Comércio de Cal Ltda    | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 673672 | 7201781 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |  |                     |                      |        |         |
|---------|--|---------------------|----------------------|--------|---------|
| APL_095 | Sherocal Indústria e Comércio de Cal Ltda    | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 677665 | 7202746 |
| EMP_001 | Aco Mineração Ltda                           | Calcário dolomítico | Pedreira dolomito    | 694665 | 7229158 |
| EMP_001 | Aco Mineração Ltda                           | Calcário dolomítico | Ativa                | 622690 | 7236480 |
| EMP_001 | Aco Mineração Ltda                           | Calcário dolomítico | Ativa                | 622890 | 7236740 |
| EMP_001 | Aco Mineração Ltda                           | Calcário dolomítico | Paralisada           | 659789 | 7282892 |
| EMP_001 | Aco Mineração Ltda                           | Calcário dolomítico | Paralisada           | 655678 | 7276220 |
| EMP_002 | Agostinho Franco ME                          | Calcário            | Ocorrência minério   | 655132 | 7199424 |
| EMP_003 | Agromineral Santa Fé SA Indústria e Comércio | Calcário            | Frente de lavra      | 668246 | 7215373 |
| EMP_003 | Agromineral Santa Fé SA Indústria e Comércio | Calcário            | Ativa                | 668160 | 7215612 |
| EMP_003 | Agromineral Santa Fé SA Indústria e Comércio | Calcário            | Ativa                | 668300 | 7215900 |
| EMP_004 | Agronix Indústria de Calcário Calcítico Ltda | Calcário            | Frente de lavra      | 652452 | 7217114 |
| EMP_004 | Agronix Indústria de Calcário Calcítico Ltda | Calcário            | Ativa                | 652809 | 7217530 |
| EMP_005 | Busacal Ind de Cal e Com de Mat de Con Ltda  | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | 670866 | 7202168 |
| EMP_005 | Busacal Ind de Cal e Com de Material de Ltda | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 670854 | 7202126 |
| EMP_006 | Caemopar Empr. e Participações Ltda          | Calcário            | Calcário             | 670955 | 7316719 |
| EMP_006 | Caemopar Empr. e Participações Ltda          | Calcário            | Paralisada           | 670982 | 7316635 |
| EMP_007 | Cal Barigüi Ltda                             | Calcário            | Ativa                | 671440 | 7201501 |
| EMP_007 | Cal Barigüi Ltda                             | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 671449 | 7201513 |
| EMP_008 | Cal Brotto Ind e Comércio de Minério Ltda    | Calcário dolomítico | Ativa                | 678622 | 7208336 |
| EMP_008 | Cal Brotto Ind e Comércio de Minério Ltda    | Calcário dolomítico | Ativa                | 678656 | 7207847 |
| EMP_009 | Cal Gusso Ltda                               | Calcário dolomítico | Pedreira de dolomito | 661407 | 7206294 |
| EMP_009 | Cal Gusso Ltda                               | Calcário            | Ativa                | 661475 | 7206214 |
| EMP_009 | Cal Gusso Ltda                               | Calcário            | Frente de lavra      | 661725 | 7207024 |
| EMP_010 | Cal Nodari Ltda                              | Calcário dolomítico | Bota-fora            | 673234 | 7210864 |
| EMP_010 | Cal Nodari Ltda                              | Calcário dolomítico | Ativa                | 671962 | 7212456 |
| EMP_010 | Cal Nodari Ltda                              | Calcário dolomítico | Paralisada           | 671778 | 7212463 |
| EMP_010 | Cal Nodari Ltda                              | Calcário dolomítico | Paralisada           | 672061 | 7212309 |
| EMP_010 | Cal Nodari Ltda                              | Calcário            | Frente de lavra      | 671611 | 7211940 |
| EMP_011 | Cal Rio Branco Ltda                          | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | 670820 | 7201354 |
| EMP_011 | Cal Rio Branco Ltda                          | Calcário            | Ativa                | 668231 | 7209115 |
| EMP_012 | Cal Silvana Indústria e Comércio de Cal Ltda | Calcário            | Ativa                | 672621 | 7195748 |
| EMP_013 | Calbom Indústria e Comércio de Cal Ltda      | Calcário            | Forno de cal         | 675822 | 7208254 |
| EMP_013 | Calbom Indústria e Comércio de Cal Ltda      | Calcário            | Frente de lavra      | 675813 | 7208353 |
| EMP_014 | Calcinadora Paraná Ind e Com de CalCalcáreo  | Calcário            | Bota-fora            | 680168 | 7208955 |
| EMP_015 | Calcoagro Indústria de Calcários Ltda        | Calcário dolomítico | Frente de lavra      | 661531 | 7204191 |
| EMP_016 | Cia de Cimento Itambé                        | Calcário            | Calcoagro            | 644174 | 7195786 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Frente projetada     | 669179 | 7208895 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Paralisada           | 669497 | 7208699 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Cal Chimelli         | 671117 | 7209173 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Cal Chimelli         | 673166 | 7214201 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Paralisada           | 661328 | 7203473 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Paralisada           | 661220 | 7203561 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Paralisada           | 656973 | 7194867 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Paralisada           | 670822 | 7213700 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Ativa                | 671900 | 7213468 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário dolomítico | Ativa                | 669228 | 7206731 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Frente de lavra      | 668027 | 7214472 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Frente projetada     | 639670 | 7233520 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Frente de lavra      | 638026 | 7233833 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Paralisada           | 667376 | 7215001 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Ativa                | 667082 | 7214577 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Beneficiamento       |        |         |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |  |                     |                      |        |         |
|---------|--|---------------------|----------------------|--------|---------|
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Bota-fora            | 667238 | 7215641 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Ativa                | 660284 | 7223399 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Beneficiamento       | 660929 | 7223758 |
| EMP_017 | Cimento Rio Branco SA                        | Calcário            | Projeteda            | 651440 | 7215979 |
| EMP_018 | Clayton Trevisan Firma Individual            | Calcário dolomítico |                      | 672000 | 7200167 |
| EMP_018 | Clayton Trevisan Firma Individual            | Calcário dolomítico |                      | 671542 | 7200934 |
| EMP_019 | Coinal Comércio e Indústria de Cal Ltda      | Calcário dolomítico | Arazei - Coinal      | 676248 | 7213265 |
| EMP_019 | Coinal Comércio e Indústria de Cal Ltda      | Dolomito            | Ativa                | 676375 | 7213274 |
| EMP_019 | Coinal Comércio e Indústria de Cal Ltda      | Dolomito            | Ativa                | 676307 | 7213579 |
| EMP_020 | Colorminas Colorificio e Mineração           | Calcário dolomítico | Paralisada           | 674836 | 7202164 |
| EMP_020 | Colorminas Colorificio e Mineração           | Calcário dolomítico | Paralisada           | 619937 | 7239653 |
| EMP_020 | Colorminas Colorificio e Mineração           | Calcário dolomítico | Ativa                | 620313 | 7239544 |
| EMP_021 | Cooperativa Agric Mista de Ponta Grossa Ltda | Calcário            | Paralisada           | 608964 | 7220786 |
| EMP_021 | Cooperativa Agric Mista de Ponta Grossa Ltda | Calcário            | Ativa                | 609438 | 7220540 |
| EMP_022 | Eliane SA Revestimentos Cerâmicos            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 676041 | 7214764 |
| EMP_022 | Eliane SA Revestimentos Cerâmicos            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 676046 | 7214905 |
| EMP_022 | Eliane SA Revestimentos Cerâmicos            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 675689 | 7215123 |
| EMP_022 | Eliane SA Revestimentos Cerâmicos            | Calcário dolomítico | Ativa                | 675370 | 7215200 |
| EMP_022 | Eliane SA Revestimentos Cerâmicos            | Calcário dolomítico | Ativa                | 675417 | 7215330 |
| EMP_023 | Farion Fertilizantes                         | Calcário dolomítico |                      | 671375 | 7208537 |
| EMP_024 | Graminérios Mineração e Transportes Ltda     | Calcário            | Projeteda            | 671185 | 7208684 |
| EMP_025 | Granicef Ind e Com de Minérios Ltda          | Calcário            | Forno de cal         | 676600 | 7207900 |
| EMP_025 | Granicef Ind e Comércio de Minérios Ltda     | Calcário dolomítico |                      | 676616 | 7208327 |
| EMP_025 | Granicef Ind e Comércio de Minérios Ltda     | Calcário dolomítico |                      | 675795 | 7208129 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário dolomítico | Ativa                | 667536 | 7208676 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário dolomítico | Paralisada           | 667427 | 7208807 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário dolomítico | Paralisada           | 657754 | 7219777 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário            | Paralisada           | 657223 | 7219116 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário            | Paralisada           | 667550 | 7208647 |
| EMP_026 | Holcim Brasil SA                             | Calcário            | Paralisada           | 667433 | 7208577 |
| EMP_027 | Incogramar Ind Reunidas Mármore e Granitos   | Calcário            | Paralisada           | 658240 | 7220580 |
| EMP_028 | Indústria de Cal Buzato Seis Irmãos Ltda     | Calcário dolomítico | Paralisada           | 670855 | 7209371 |
| EMP_028 | Indústria de Cal Buzato Seis Irmãos Ltda     | Calcário dolomítico | Paralisada           | 665613 | 7204449 |
| EMP_028 | Indústria de Cal Buzato Seis Irmãos Ltda     | Calcário            | Paralisada           | 665776 | 7204527 |
| EMP_029 | Indústria de Cal Pavin Ltda                  | Calcário            | Paralisada           | 665690 | 7204636 |
| EMP_029 | Indústria de Cal Pavin Ltda                  | Calcário dolomítico | Ativa                | 677890 | 7208953 |
| EMP_029 | Indústria de Cal Pavin Ltda                  | Calcário            | Paralisada           | 677944 | 7208913 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário            | Forno de cal         | 670870 | 7204308 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário dolomítico | Pedreira dos Policas | 667430 | 7205718 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário dolomítico | Paralisada           | 667575 | 7205633 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário dolomítico | Paralisada           | 667633 | 7206365 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário dolomítico | Ativa                | 666998 | 7208474 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário dolomítico | Ativa                | 666702 | 7208763 |
| EMP_030 | Ind e Com de Cal e Corretivos Iguacu Ltda    | Calcário            | Ativa                | 666755 | 7208774 |
| EMP_031 | Ind e Comércio de Calcáreo Calzato Ltda      | Calcário            | Bota-fora            | 666864 | 7208960 |
| EMP_032 | Indústria Toquinhas Ltda                     | Calcário            | Frente de lava       | 663427 | 7204134 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                                 | Calcário dolomítico | Paralisada           | 655638 | 7216744 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                                 | Calcário dolomítico | Paralisada           | 616113 | 7239174 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                                 | Calcário dolomítico | Paralisada           | 617000 | 7239400 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                                 | Calcário dolomítico | Paralisada           | 616990 | 7239328 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                                 | Calcário dolomítico | Paralisada           | 616900 | 7239350 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |   |                     |            |        |         |
|---------|---|---------------------|------------|--------|---------|
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                              | Calcário dolomítico | Paralisada | 616862 | 7238435 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                              | Calcário dolomítico | Paralisada | 616700 | 7238450 |
| EMP_033 | Ita Cal Ltda                              | Calcário dolomítico | Paralisada | 616510 | 7238697 |
| EMP_034 | Itaíá Mineração Indústria e Comércio Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 609140 | 7220540 |
| EMP_034 | Itaíá Mineração Indústria e Comércio Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 609012 | 7221219 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Ativa      | 608935 | 7221255 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 623451 | 7234953 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 618598 | 7238192 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 619408 | 7240050 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 636761 | 7259480 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 638394 | 7258484 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 638545 | 7258361 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 635581 | 7258361 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 645512 | 7261914 |
| EMP_035 | Itajara Minérios Ltda                     | Calcário dolomítico | Paralisada | 637537 | 7258548 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Paralisada | 666832 | 7208196 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Paralisada | 666688 | 7207988 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Paralisada | 671172 | 7209016 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Ativa      | 671590 | 7208665 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Ativa      | 671730 | 7208727 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Ativa      | 671728 | 7208496 |
| EMP_036 | JJ M Macedo & Cia Ltda                    | Calcário dolomítico | Paralisada | 666860 | 7208155 |
| EMP_037 | Magma Indústria e Comércio de Cal         | Calcário dolomítico | Paralisada | 672032 | 7206870 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Ativa      | 673532 | 7210818 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Paralisada | 669407 | 7210560 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Paralisada | 669517 | 7210558 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Paralisada | 669759 | 7210421 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Paralisada | 669195 | 7210686 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Ativa      | 673332 | 7210666 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Ativa      | 673611 | 7210445 |
| EMP_038 | Maragno Nesi Exploração Mineral Ltda      | Calcário dolomítico | Ativa      | 669727 | 7210922 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 641238 | 7259200 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 641342 | 7259134 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 618084 | 7229964 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 639516 | 7260756 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 640032 | 7260513 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 638885 | 7261660 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 639049 | 7261390 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 638085 | 7262506 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 638022 | 7262734 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 636821 | 7264575 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 638970 | 7260530 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 639070 | 7260335 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 639470 | 7260080 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 639692 | 7259750 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 639750 | 7259830 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 640666 | 7259526 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 640832 | 7259648 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 640886 | 7259500 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Paralisada | 638713 | 7260116 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda  | Calcário dolomítico | Ativa      | 639660 | 7260486 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |  |                      |            |        |         |
|---------|--|----------------------|------------|--------|---------|
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 639800 | 7260340 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda   | Calcário dolomítico  | Ativa      | 639685 | 7260192 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 640220 | 7260050 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda   | Calcário dolomítico  | Ativa      | 640466 | 7260105 |
| EMP_039 | Marc Mineração Indústria e Comércio Ltda   | Caulim e calcário    | Paralisada | 637000 | 7264950 |
| EMP_040 | MG-Par Comércio de Mármore e Granitos Ltda | Talco filito calcari | Ativa      | 619997 | 7229114 |
| EMP_040 | MG-Par Comércio de Mármore e Granitos Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada | 692786 | 7226152 |
| EMP_040 | MG-Par Comércio de Mármore e Granitos Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada | 693014 | 7226591 |
| EMP_040 | MG-Par Comércio de Mármore e Granitos Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada | 692896 | 7226434 |
| EMP_041 | Mica Mineração Capuava Ltda                | Calcário dolomítico  | Paralisada | 674980 | 7215082 |
| EMP_042 | Mical Mineração de Calcário Ltda           | Calcário dolomítico  | Ativa      | 674829 | 7214414 |
| EMP_042 | Mical Mineração de Calcário Ltda           | Calcário dolomítico  | Paralisada | 674372 | 7213417 |
| EMP_043 | Mineração Bocaíuva Ltda                    | Calcário dolomítico  | Paralisada | 674381 | 7213512 |
| EMP_044 | Mineração Brasbol Ltda                     | Calcário dolomítico  | Paralisada | 699539 | 7233252 |
| EMP_044 | Mineração Brasbol Ltda                     | Calcário dolomítico  | Ativa      | 651620 | 7193267 |
| EMP_044 | Mineração Brasbol Ltda                     | Calcário dolomítico  | Ativa      | 651494 | 7193264 |
| EMP_045 | Mineração Cajuel Ltda                      | Calcário dolomítico  | Ativa      | 650220 | 7193739 |
| EMP_045 | Mineração Cajuel Ltda                      | Calcário dolomítico  | Ativa      | 690572 | 7225743 |
| EMP_045 | Mineração Cajuel Ltda                      | Calcário dolomítico  | Ativa      | 690782 | 7225620 |
| EMP_046 | Mineração Campinhos Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 690870 | 7225955 |
| EMP_047 | Mineração Castrense Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 696294 | 7230065 |
| EMP_047 | Mineração Castrense Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 623519 | 7242717 |
| EMP_047 | Mineração Castrense Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada | 624305 | 7242272 |
| EMP_048 | Mineração Cerrado Grande Ltda              | Calcário             | Projetada  | 672767 | 7293520 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário dolomítico  | Ativa      | 663437 | 7206499 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário             | Ativa      | 665874 | 7230681 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário             | Ativa      | 665626 | 7230724 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário             | Ativa      | 665528 | 7230919 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário             | Paralisada | 662991 | 7226670 |
| EMP_049 | Mineração e Transportes Cecílio Ltda       | Calcário             | Ativa      | 663477 | 7206539 |
| EMP_050 | Mineração Gasparin Ltda                    | Calcário             | Ativa      | 680392 | 7208698 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 637260 | 7267793 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 642463 | 7264382 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 642791 | 7264241 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Ativa      | 633844 | 7256669 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 635500 | 7256480 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 635551 | 7256548 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 634456 | 7256064 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Ativa      | 635788 | 7258554 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 647957 | 7264781 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 648050 | 7264550 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Ativa      | 636290 | 7269870 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Ativa      | 635680 | 7258550 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Ativa      | 636393 | 7258363 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário dolomítico  | Paralisada | 636596 | 7258134 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Talco e calcário     | Ativa      | 633627 | 7256624 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Calcário             | Ativa      | 638671 | 7268060 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Talco e dolomito     | Paralisada | 634623 | 7257145 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Talco e dolomito     | Paralisada | 632624 | 7254858 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Talco e dolomito     | Ativa      | 631453 | 7253673 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda        | Talco e dolomito     | Ativa      | 628893 | 7249052 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |   |                      |                     |        |         |
|---------|---|----------------------|---------------------|--------|---------|
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda         | Talco e calcário     | Paralisada          | 635105 | 7256413 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda         | Talco e calcário     | Ativa               | 635956 | 7257974 |
| EMP_051 | Mineração Lagoa Bonita Socavão Ltda         | Talco e calcário     | Ativa               | 635316 | 7258104 |
| EMP_052 | Mineração Marfim Ltda                       | Calcário dolomítico  | Ativa               | 678261 | 7208399 |
| EMP_052 | Mineração Marfim Ltda                       | Calcário dolomítico  | Ativa               | 678091 | 7208334 |
| EMP_053 | Mineração Portobello Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 644014 | 7275636 |
| EMP_053 | Mineração Portobello Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 644130 | 7275570 |
| EMP_053 | Mineração Portobello Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 643884 | 7275660 |
| EMP_053 | Mineração Portobello Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 643440 | 7275800 |
| EMP_054 | Mineração Redenção Ltda                     | Calcário             | Paralisada          | 654282 | 7307095 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário dolomítico  | Ativa               | 654969 | 7304417 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 663363 | 7309526 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 637900 | 7267035 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 648992 | 7274372 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Paralisada          | 669159 | 7312455 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 665660 | 7310070 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 667130 | 7308145 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 662917 | 7310388 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 663079 | 7310394 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário             | Ativa               | 663411 | 7309971 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário e talco     | Ativa               | 613908 | 7225648 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário e talco     | Ativa               | 614327 | 7225660 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário e talco     | Paralisada          | 615364 | 7229764 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Calcário e talco     | Paralisada          | 646928 | 7284435 |
| EMP_055 | Mineração São Judas Ltda                    | Diopsid talco e calc | Ativa               | 655312 | 7304028 |
| EMP_056 | Mineração Vuturuvi Ltda                     | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 670491 | 7210038 |
| EMP_057 | Mineuro Com de Areia e Extração Transp Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 672031 | 7212188 |
| EMP_058 | Pavin Fértil                                | Calcário dolomítico  | Forno de cal        | 685324 | 7204600 |
| EMP_058 | Pavin Fértil                                | Calcário dolomítico  | Calcário dolomítico | 685340 | 7204570 |
| EMP_059 | Pedreira Strapasson                         | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 690543 | 7225216 |
| EMP_060 | Polimix Concreto Ltda                       | Calcário e filito    | Paralisada          | 655995 | 7217320 |
| EMP_061 | Primocal Ind e Com de Fertilizantes Ltda    | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 681417 | 7207496 |
| EMP_061 | Primocal Ind e Com de Fertilizantes Ltda    | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 681282 | 7207659 |
| EMP_061 | Primocal Ind e Com de Fertilizantes Ltda    | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 681214 | 7207678 |
| EMP_062 | Primocal Ind e Com de Fertilizantes Ltda    | Calcário dolomítico  | Ativa               | 681280 | 7207045 |
| EMP_062 | Produtora de Cal Santo                      | Calcário dolomítico  | Ativa               | 624021 | 7243076 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 624108 | 7243882 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 623977 | 7244208 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 623738 | 7243609 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 623664 | 7243475 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 624193 | 7243499 |
| EMP_063 | Produtora Rei do Cal Ltda                   | Calcário dolomítico  | Ativa               | 649777 | 7195760 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 672241 | 7210729 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário dolomítico  | Ativa               | 675923 | 7214256 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário dolomítico  | Ativa               | 672350 | 7211068 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário dolomítico  | Ativa               | 675415 | 7212403 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário             | Paralisada          | 672248 | 7210695 |
| EMP_064 | Riocall Comércio de Calcáreo Ltda           | Calcário             | Paralisada          | 672059 | 7210677 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 675385 | 7213213 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 675241 | 7213135 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico  | Paralisada          | 675890 | 7213553 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |   |                     |            |        |         |
|---------|---|---------------------|------------|--------|---------|
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 675309 | 7213248 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674535 | 7214395 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674513 | 7214520 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674501 | 7214707 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674645 | 7214400 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674621 | 7213824 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Paralisada | 674657 | 7213694 |
| EMP_065 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário dolomítico | Ativa      | 675185 | 7214586 |
| EMP_066 | Sepamar Serraria Paranaense de Mármore Ltda | Calcário            | Ativa      | 675920 | 7214110 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 670390 | 7202322 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 671002 | 7211250 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 670172 | 7202303 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 669971 | 7202042 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 670089 | 7202270 |
| EMP_066 | Sociedade Cal Paraná Ltda                   | Calcário dolomítico | Paralisada | 654872 | 7198021 |
| EMP_067 | Sociedade Paranaense de Mineração Ltda      | Talco e calcário    | Paralisada | 608345 | 7219239 |
| EMP_068 | Talkita Transportes e Mineração Ltda        | Calcário dolomítico | Ativa      | 646560 | 7277560 |
| EMP_068 | Talkita Transportes e Mineração Ltda        | Calcário dolomítico | Ativa      | 646496 | 7277625 |
| EMP_069 | Tropico Mineradora Industrial Ltda          | Calcário dolomítico | Ativa      | 671756 | 7208069 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário            | Ativa      | 666898 | 7309826 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário            | Ativa      | 666145 | 7309970 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário            | Ativa      | 666129 | 7310296 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário            | Ativa      | 666663 | 7310340 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário e areia    | Ativa      | 666628 | 7309478 |
| EMP_070 | Vicente Bruno Firma Individual              | Calcário e areia    | Ativa      | 666549 | 7310016 |
| EMP_071 | Violani & Cia Ltda                          | Calcário dolomítico | Ativa      | 687050 | 7206850 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 671203 | 7208300 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 671294 | 7208260 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 670601 | 7207425 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 670736 | 7208023 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 670910 | 7207490 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 672080 | 7213714 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 673435 | 7214869 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 673334 | 7214819 |
| EMP_072 | Votorantim Cimentos Brasil Ltda             | Calcário dolomítico | Paralisada | 674098 | 7215200 |
| EMP_073 | Wynik Mineração e Transporte de Cargas Ltda | Calcário dolomítico | Ativa      | 668875 | 7209205 |
| EMP_074 | Cal Maringá                                 | Calcário dolomítico | Ativa      | 682892 | 7202488 |
| EMP_075 | Indústria de Cal Colombo                    | Calcário dolomítico | Ativa      | 682344 | 7206015 |
| OUT_001 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 670817 | 7199992 |
| OUT_002 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 665573 | 7204767 |
| OUT_003 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 662890 | 7205285 |
| OUT_004 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 677603 | 7203229 |
| OUT_005 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 676280 | 7214600 |
| OUT_006 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Ativa      | 637160 | 7276680 |
| OUT_007 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 668688 | 7210704 |
| OUT_008 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Ativa      | 636245 | 7275076 |
| OUT_009 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Ativa      | 680998 | 7205566 |
| OUT_010 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Ativa      | 671490 | 7200705 |
| OUT_011 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Ativa      | 638078 | 7267450 |
| OUT_012 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 668535 | 7210161 |
| OUT_013 | Não identificado                            | Calcário dolomítico | Paralisada | 668385 | 7210090 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |                       |                     |            |        |         |
|---------|-----------------------|---------------------|------------|--------|---------|
| OUT_014 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 636279 | 7274269 |
| OUT_015 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 699236 | 7232929 |
| OUT_016 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 642590 | 7283000 |
| OUT_017 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 650418 | 7283520 |
| OUT_018 | Holcim Brasil SA      | Calcário dolomítico | Paralisada | 667720 | 7209291 |
| OUT_019 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 640826 | 7284256 |
| OUT_020 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 665436 | 7205606 |
| OUT_021 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 678691 | 7200330 |
| OUT_022 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 699235 | 7232848 |
| OUT_023 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 692974 | 7226140 |
| OUT_024 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 679032 | 7207813 |
| OUT_025 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 652036 | 7302514 |
| OUT_026 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 632550 | 7269660 |
| OUT_027 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 643198 | 7266239 |
| OUT_028 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 671833 | 7212085 |
| OUT_029 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 677800 | 7208436 |
| OUT_030 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 677885 | 7208260 |
| OUT_031 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 671726 | 7201033 |
| OUT_032 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 648188 | 7307800 |
| OUT_033 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 681910 | 7207841 |
| OUT_034 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 669518 | 7313880 |
| OUT_035 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 669336 | 7313682 |
| OUT_036 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 664313 | 7204463 |
| OUT_037 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 682866 | 7206005 |
| OUT_038 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 669380 | 7313790 |
| OUT_039 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 625623 | 7236330 |
| OUT_040 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Paralisada | 650687 | 7290897 |
| OUT_041 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 669230 | 7313790 |
| OUT_042 | Não identificado      | Calcário            | Paralisada | 681060 | 7205550 |
| OUT_043 | Não identificado      | Calcário dolomítico | Ativa      | 671417 | 7208092 |
| OUT_044 | Não identificado      | Calcário            | Ativa      | 669176 | 7314050 |
| OUT_045 | Não identificado      | Calcário            | Ativa      | 671218 | 7316200 |
| OUT_046 | Airton Strapasson     | Calcário dolomítico | Paralisada | 673980 | 7215420 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Ativa      | 673049 | 7210467 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 673258 | 7210404 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 672947 | 7210384 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 672038 | 7210701 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 671150 | 7210273 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 671657 | 7210282 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 671448 | 7210259 |
| OUT_047 | Alcioni Sávio         | Calcário dolomítico | Paralisada | 671412 | 7210392 |
| OUT_048 | Amauri Lovato         | Calcário dolomítico | Paralisada | 670280 | 7212288 |
| OUT_049 | Anibal Souza Lopes    | Calcário dolomítico | Paralisada | 691409 | 7225756 |
| OUT_049 | Anibal Souza Lopes    | Calcário dolomítico | Paralisada | 691177 | 7225735 |
| OUT_050 | Antonio Darci Motin   | Calcário dolomítico | Paralisada | 676294 | 7202432 |
| OUT_051 | Cândido Braga Ribas   | Calcário dolomítico | Paralisada | 638047 | 7267256 |
| OUT_052 | Cezar Augusto Cavalli | Calcário dolomítico | Paralisada | 655270 | 7198655 |
| OUT_052 | Cezar Augusto Cavalli | Calcário dolomítico | Paralisada | 654873 | 7199531 |
| OUT_053 | João Plácido Cavassin | Calcário dolomítico | Paralisada | 666898 | 7206410 |
| OUT_053 | João Plácido Cavassin | Calcário dolomítico | Paralisada | 666697 | 7207124 |
| OUT_053 | João Plácido Cavassin | Calcário dolomítico | Paralisada | 666672 | 7206605 |

META FÍSICA 2 – CADASTRO MINERAL DO APL DE CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ

|         |                              |                     |                      |        |         |
|---------|------------------------------|---------------------|----------------------|--------|---------|
| OUT_053 | João Plácido Cavassin        | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 666821 | 7206574 |
| OUT_053 | João Plácido Cavassin        | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 666873 | 7206047 |
| OUT_054 | Jorge Eloi Lovato            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 661436 | 7203746 |
| OUT_054 | Jorge Eloi Lovato            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 661353 | 7205092 |
| OUT_055 | José Aristeu Ferreira Neto   | Calcário dolomítico |                      | 668176 | 7204178 |
| OUT_056 | José Roberto de Góis         | Calcário dolomítico |                      | 672400 | 7314163 |
| OUT_057 | Leny Saldanha Gomes da Cunha | Calcário dolomítico |                      | 671786 | 7201077 |
| OUT_058 | Luiz Antonio Frigo           | Calcário dolomítico |                      | 670745 | 7200738 |
| OUT_059 | Maria Eronises Furtado       | Calcário dolomítico | Calcário dolomítico  | 666114 | 7206578 |
| OUT_059 | Maria Eronises Furtado       | Calcário dolomítico |                      | 666224 | 7205853 |
| OUT_060 | Odair Antonio Gulin          | Calcário dolomítico | Gulin                | 672997 | 7206552 |
| OUT_060 | Odair Antonio Gulin          | Calcário dolomítico | Gulin                | 673111 | 7206325 |
| OUT_061 | Orlando Gomes de Castro      | Calcário dolomítico | Elço Broto           | 676546 | 7207810 |
| OUT_062 | Paulo Fiorese                | Calcário dolomítico | Forno de cal         | 672279 | 7211128 |
| OUT_063 | Roni Strapasson              | Calcário dolomítico | Pedreira de Mármore  | 690419 | 7225221 |
| OUT_063 | Roni Strapasson              | Calcário dolomítico | Pedreira de Mármore  | 689976 | 7225018 |
| OUT_064 | Sérgio Pedro Tosin           | Calcário dolomítico | Pedreira de Mármore  | 681471 | 7220047 |
| OUT_065 | Wilson José Brotto           | Calcário dolomítico | Paralisada           | 675587 | 7208349 |
| OUT_066 | Vitor Antoniacomi            | Calcário dolomítico | Paralisada           | 663003 | 7204975 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Botiatuva            | 665103 | 7205895 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 665985 | 7206571 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Calcário Dolomítico  | 665679 | 7206802 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 665579 | 7206209 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 665764 | 7206087 |
| OUT_067 | Waldemiro Grande             | Calcário dolomítico | Pedreira de Calcário | 665911 | 7205985 |

**ANEXO 3**  
**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE CADASTRO DO APL**

**PROJETO DE FORTALECIMENTO TECNOLÓGICO DO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**META FÍSICA 2**

**DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO NO APL DE  
CAL E CALCÁRIO DO PARANÁ**

**Coordenação Geral**

Augusto Cesar Fayet – TECPAR

Oscar Salazar Jr - MINEROPAR

Fábio Pini – APDC

**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ

**Elaboração**

**MINERAIS DO PARANÁ SA - MINEROPAR**

Geol. Oscar Salazar Jr

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 5  |
| 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS .....                                      | 6  |
| 3. MACROZONEAMENTO DA MINERAÇÃO .....                                   | 7  |
| 3.1. ZONA PREFERENCIAL PARA MINERAÇÃO (ZPM) .....                       | 7  |
| 3.2. ZONA CONTROLADA PARA MINERAÇÃO (ZCM).....                          | 9  |
| 3.3. ZONA BLOQUEADA PARA MINERAÇÃO (ZBM).....                           | 11 |
| 4. DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO – FAIXA CAPIRU.....                         | 13 |
| 4.1. ALMIRANTE TAMANDARÉ .....  | 14 |
| 4.2. BOCAIÚVA DO SUL.....   | 15 |
| 4.3. CAMPO LARGO .....  | 15 |
| 4.4. CAMPO MAGRO.....   | 16 |
| 4.5. COLOMBO .....  | 17 |
| 4.6. RIO BRANCO DO SUL .....  | 18 |
| 4.7. ITAPERUÇU.....   | 20 |
| 4.8. CERRO AZUL .....   | 21 |
| 4.9. TUNAS DO PARANÁ .....  | 21 |
| 5. DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO – FAIXA ITAIACOCA.....                      | 23 |
| 6. IMPACTOS AMBIENTAIS NA EXTRAÇÃO DE ROCHAS CALCÁRIAS.....             | 25 |
| 6.1. MEDIDAS DE CONTROLE E REABILITAÇÃO NA MINERAÇÃO DE CALCÁRIOS ..... | 28 |
| 7. ASPECTOS ECONÔMICOS DA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO .....                   | 29 |
| 8. CONCLUSÕES.....  | 32 |
| REFERÊNCIAS .....   | 33 |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 –MACROZONEAMENTO DA MINERAÇÃO NA RMC, NA ÁREA DE INTERESSE DO APL, COM OS PONTOS DE CADASTRO MINERAL .....                           | 8  |
| TABELA 1- RESUMO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE INTERESSE DO APL DE CAL E CALCÁRIO (ZONA CONTROLADA PARA MINERAÇÃO – ZCM/PDM) .....   | 9  |
| TABELA 2 - RESUMO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL, INTEGRANTES DA ZONA BLOQUEADA PARA A MINERAÇÃO (ZBM) NA REGIÃO DO APL.... | 12 |
| FIGURA 2 – REGIÃO A NORTE DE CURITIBA: MINERAÇÃO, ÁREAS URBANAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO MUNICIPAIS, APAS E AQUÍFERO KARST (ZCM). .....          | 13 |
| FIGURA 3 – FAIXA ITAIACOCA, COM AS ÁREAS DE MINERAÇÃO, O LIMITE DA RMC E AS FORMAÇÕES ITAIACOCA E CAPIRU . .....                              | 23 |

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 4 – ASPECTO DAS ÁREAS URBANAS DE RIO BRANCO DO SUL E ITAPERUÇU, ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL E O LIMITE DOS PERÍMETROS URBANOS.....                                   | 27 |
| TABELA 3 – DESTINO DA PRODUÇÃO MINERAL DE CALCÁRIOS, SEGUNDO O USO INDUSTRIAL – PARANÁ, 1996-2005 .....   | 29 |
| TABELA 4– PRODUÇÃO MINERAL SEGUNDO O USO INDUSTRIAL E SUBSTÂNCIA – PARANÁ, 1996-2005.....   | 30 |
| TABELA 5 - PRODUÇÃO MINERAL SEGUNDO A SUBSTÂNCIA - PARANÁ, 1996-2005 .....  | 30 |
| TABELA 6 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA PRODUÇÃO MINERAL DO ESTADO, SEGUNDO A QUANTIDADE, VALOR DA PRODUÇÃO, RECOLHIMENTO DO ICMS E CFEM – PARANÁ, 2005..... | 31 |
| TABELA 7 - ARRECADAÇÃO TOTAL DA CEFEM POR MUNICÍPIO - PARANÁ, 2004 -2005.....   | 31 |

## **ANEXOS**

|   |    |
|---|----|
| ANEXO 1 - MAPA DE LIMITANTES DA ATIVIDADE MINERAL – DISTRITO CAPIRU - ESCALA 1:75.000.....                    | 34 |
| ANEXO 2 – MAPA DE DIREITOS MINERÁRIOS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, MANANCIAL DO KARST E PERÍMETROS URBANOS ..... | 35 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta um diagnóstico da mineração no Arranjo Produtivo Local de Cal e Calcário do Paraná, quanto aos aspectos territoriais e ambientais. Nesta atividade foram considerados dados cadastrais da mineração, de geologia, de empresas, direitos minerários, zoneamento urbano e meio ambiente. O diagnóstico foi embasado em análises espaciais, realizadas no ambiente do SIG desenvolvido para o APL, com a integração de mapas e outros dados georreferenciados.

Além da base de dados do APL, o diagnóstico considerou o zoneamento para a mineração estabelecido pelo Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba (MINEROPAR, 2004), com a avaliação por município realizada naquele trabalho atualizada para o propósito do relatório.

Esta atividade integra a Meta Física 2 do Projeto de Fortalecimento Tecnológico do APL de Cal e Calcário do Paraná, convênio FINEP – TECPAR n° 01.05.0989-00, que teve como objetivo “desenvolver um Sistema de Informações Geográficas – SIG, de suporte à gestão territorial, ambiental, tecnológica e de negócios do APL”.

## 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A atividade mineral na região do APL e mais especificamente na Região Metropolitana de Curitiba, se desenvolve num contexto de acirramento da disputa pelo uso do solo e pelas questões ambientais, que é uma questão comum à maioria das regiões metropolitanas brasileiras. Este cenário está em desenvolvimento mais acentuado desde a década de 80 e a atividade mineral vem se adaptando com certas dificuldades à nova situação.

Do lado das várias esferas governamentais ainda são necessárias ações de planejamento e ajustes na regulação, para buscar uma situação de equilíbrio. O objetivo principal deveria focar a manutenção da atividade mineral de forma mais sustentável, com ações efetivas de recuperação ambiental e de implantação de um zoneamento, considerando os diferentes usos (ocupação urbana, manutenção de áreas de preservação, aproveitamento de água subterrânea e aproveitamento dos recursos minerais).

Na região da Faixa Itaiacoca estas questões são menos prementes, em contraste com o distrito Capiuru, que sofre a influência direta do desenvolvimento urbano do entorno de Curitiba, o que afeta de forma sensível a extração mineral.

O diagnóstico da mineração na região do APL tem o objetivo de avaliar a situação atual frente às condicionantes citadas e sugerir ações de planejamento para os mineradores. Mais do que um planejamento individual, o grupo de empresas do Arranjo Produtivo Local de Cal e Calcário tem a oportunidade de encaminhar ações estratégicas de médio e longo prazos, para buscar um cenário mais sustentável para a atividade.

### 3. MACROZONEAMENTO DA MINERAÇÃO

O Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba incluiu um diagnóstico da atividade mineral no contexto metropolitano com base nas condicionantes regionais de uso do solo e de meio ambiente, as minas, a geologia, os direitos minerários e o potencial mineral. Este diagnóstico levou ao macrozoneamento da mineração, cujas definições e limites foram incorporadas à base de dados do APL (MINEROPAR, 2004).

O macrozoneamento resultou da integração do cadastro das áreas de lavra com as unidades de conservação e áreas urbanas. Foram utilizados dados oficiais da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, para as unidades de conservação, e da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC, para as leis de zoneamento municipal.

O macrozoneamento do PDM foi utilizado pela COMEC, que tem atribuições de coordenar o planejamento regional, para inserção nas políticas metropolitanas, dentro da revisão do PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado da RMC (COMEC, 2007).

Além da COMEC, as informações foram encaminhadas a todo os municípios da RMC para subsidiar a revisão ou elaboração dos planos diretores municipais, buscando inserir o zoneamento da mineração em ações efetivas de planejamento regional, além do uso pelo próprio DNPM como instrumento de diagnóstico e fiscalização.

A seguir serão resumidas as principais características do macrozoneamento que definiu três zonas diferenciadas: Preferencial para Mineração, Controlada para Mineração e Bloqueada para Mineração.

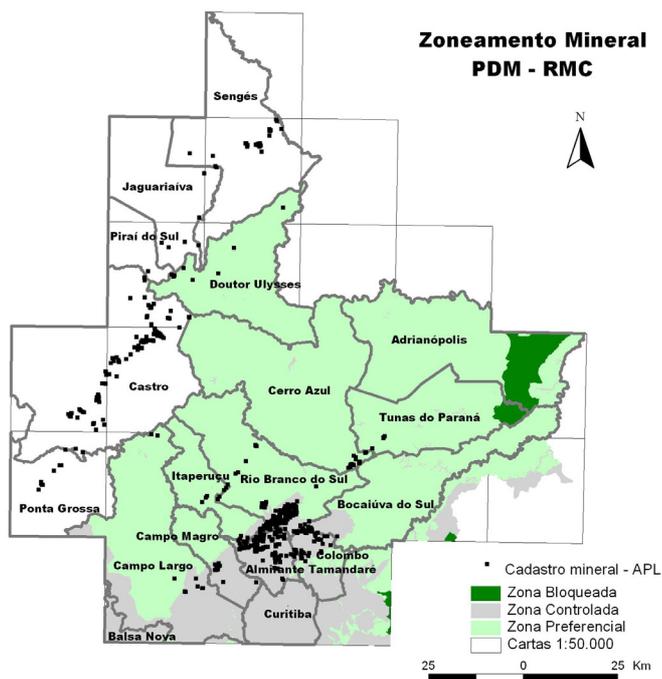
#### 3.1. ZONA PREFERENCIAL PARA MINERAÇÃO (ZPM)

**Parâmetros Gerais** - Abrange os terrenos mais adequados à mineração do ponto de vista do meio ambiente e da ocupação territorial. Corresponde às áreas sem unidades de conservação e aquelas externas aos perímetros urbanos. Estas

áreas cobrem a maior parte da RMC, nas porções a norte, sul e sudoeste do núcleo central, sendo também o caso da Faixa Itaiacoca, entre as regiões de interesse do APL, que foi abrangida apenas parcialmente no PDM.

Na ZPM a atividade mineral pode ser desenvolvida normalmente, cumpridas as exigências legais do Código de Minas e a legislação ambiental pertinente. O empreendimento mineiro tem, obrigatoriamente, de contemplar planos adequados de aproveitamento e beneficiamento do bem mineral em questão, a disposição de rejeitos e a recuperação das áreas degradadas, seguindo todos os trâmites legais junto ao DNPM e os relativos ao licenciamento ambiental.

**FIGURA 1 – MACROZONEAMENTO DA MINERAÇÃO NA RMC, NA ÁREA DE INTERESSE DO APL, COM OS PONTOS DE CADASTRO MINERAL.**



Podem ocorrer na Zona Preferencial para Mineração áreas de preservação permanente, segundo o Código Florestal - lei 4.771/65, não indicadas no mapa de macrozoneamento, que devem ser objeto de identificação e análise na escala dos empreendimentos por ocasião dos licenciamentos ambientais, incluindo áreas de proteção nas margens dos rios, topos de morros e áreas de alta declividade.

Também deve ser considerada a eventual ocorrência de cavernas, comuns nas áreas cársticas do APL, que são de interesse para preservação. Este fator também deve ser levado em conta na escala do empreendimento, por ocasião dos licenciamentos ambientais.

### 3.2. ZONA CONTROLADA PARA MINERAÇÃO (ZCM)

**Parâmetros Gerais** - Estas regiões têm restrições ao desenvolvimento da atividade mineral, com instâncias adicionais de avaliação no processo de licenciamento. O princípio considerado é o de permitir a mineração, com o comprometimento de realização de procedimentos técnicos mais detalhados de planejamento e controle da atividade, que contornem os riscos ambientais inerentes. Dentro da ZCM coexistem vários polígonos legais descritos a seguir (tabela 1) eventualmente superpostos, como as APAs e os perímetros urbanos.

**TABELA 1- RESUMO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE INTERESSE DO APL DE CAL E CALCÁRIO (ZONA CONTROLADA PARA MINERAÇÃO – ZCM/PDM).**

| Nome                              | Classe          | Sigla | Legislação               | Plano de manejo | Domínio                | Área (Ha) |
|-----------------------------------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------|------------------------|-----------|
| APA Estadual do Passaúna          | Uso sustentável | APA   | Dec. 458 de 05.06.1991   | Sim             | Floresta com Araucária | 15560     |
| APA Estadual do Rio Verde         | Uso sustentável | APA   | Dec. 2375 de 31.07.2000  |                 | Floresta com Araucária | 14808     |
| APA Estadual da Escarpa Devoniana | Uso sustentável | APA   | Dec. 1.231 de 27.03.1992 | Sim             | Campos Cerrados        | 414580    |

#### APAs - Áreas de Proteção Ambiental

As APAs podem ser de jurisdição federal, estadual ou municipal. A mineração pode ser desenvolvida em conformidade com os planos de manejo de cada unidade, embora nem todas contem com estes planos até o momento.

A instância de encaminhamento dos licenciamentos é o IAP. Quando o empreendimento encontra-se inserido nas unidades de conservação o processo é encaminhado para análise especial na alçada da Diretoria de Biodiversidade do IAP. Quando existe plano de manejo e Comitê Gestor da unidade de conservação, este define o encaminhamento do processo.

### **Áreas de Preservação Municipais**

São áreas definidas no zoneamento de cada município, como ocorre em Colombo (incluindo zonas de preservação especiais, de fundo de vale, parques municipais, etc.). A jurisdição é municipal, mas a tramitação do licenciamento ocorre no IAP.

### **Perímetros Urbanos**

Os perímetros são definidos por leis municipais. As zonas urbanas podem trazer restrições às atividades industriais ou poluidoras, embora a mineração raramente seja considerada nas definições legais. A atividade mineral teoricamente pode ser realizada a partir de uma análise das circunstâncias específicas, considerando projetos de lavra, beneficiamento e recuperação das áreas mineradas, utilizando-se técnicas condizentes com a proximidade da ocupação urbana.

Conforme se verificou na integração dos dados cadastrais do APL existe grande proximidade das minas em atividade com as áreas urbanas na região do Capiru, em Rio Branco do Sul, Itaperuçu, Colombo e Almirante Tamandaré, como resultado da expansão urbana acelerada das últimas décadas. Esta situação não se verifica na Faixa Itaiacoca.

### **Área do Manancial Subterrâneo do Karst**

O polígono da área de influência do Karst utilizado no PDM resultou de uma comissão integrada pela COMEC, SUDERHSA, SANEPAR e MINEROPAR, organizada a partir de 2003 para reavaliação dos mananciais da RMC. Este polígono pode vir a constituir a área oficial do manancial subterrâneo do Karst, para fins de abastecimento público, na maior parte sobre a Formação Capiru.

Nesta região a mineração se concentra nas porções topograficamente mais elevadas das rochas carbonáticas, onde a lavra é mais favorável (exemplos: Morro Azul e Bacaetava), enquanto a extração de água subterrânea para abastecimento público está situada a sul, mais próxima das áreas urbanas e sobre porções mais rebaixadas dos calcários. Isso sugere a viabilidade de convivência sem conflitos entre a extração mineral e a exploração de água subterrânea.

### **3.3. ZONA BLOQUEADA PARA MINERAÇÃO (ZBM)**

**Parâmetros Gerais** - Refere-se às unidades de conservação definidas como de proteção integral, onde a atividade mineral não é permitida, correspondendo à Zona Bloqueada para Mineração (ZBM) no macrozoneamento do Plano Diretor de Mineração. Esta região abrange os parques nacionais, estaduais e outras unidades de proteção integral, como as florestas nacionais e as reservas particulares de proteção natural. Pela definição legal, estas unidades de conservação são exclusivas para preservação da natureza, não sendo permitida a mineração.

A interferência destas áreas é muito pequena sobre as rochas de interesse para a mineração de calcário. Na tabela 2 estão relacionadas as áreas de proteção integral no APL.

**TABELA 2 - RESUMO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL, INTEGRANTES DA ZONA BLOQUEADA PARA A MINERAÇÃO (ZBM) NA REGIÃO DO APL.**

| Nome                                 | Classe            | Sigla | Legislação               | Plano manejo | Domínio                | Hectares  |
|--------------------------------------|-------------------|-------|--------------------------|--------------|------------------------|-----------|
| Parque Nacional dos Campos Gerais    | Proteção integral | PN    |                          |              | Floresta com Araucária | 23204,95  |
| Parque Estadual das Lauráceas        | Proteção integral | PE    | Dec. 729 de 27.06.1979   |              | Floresta Atlântica     | 29086,078 |
| Parque Estadual de Caxambu           | Proteção integral | PE    | Dec. 6.351 de 23.02.1979 | Sim          | Campos Cerrados        | 1107,57   |
| Parque Estadual Prof. José Wachowicz | Proteção integral | PE    | Dec. 5766 de 05.06.2002  |              | Floresta com Araucária | 110,51    |
| Parque Estadual de Campinhos         | Proteção integral | PE    | Dec. 31013 de 20.07.1960 | Sim          | Floresta com Araucária | 340,78    |
| Floresta Nacional de Piraí do Sul    | Proteção integral | FN    |                          |              |                        | 170,12    |
| RPPN Fazenda Maracanã                | Proteção integral | RPPN  | Portaria 35/98           |              | Floresta com Araucária | 74,70     |
| RPPN Cercado Grande                  | Proteção integral | RPPN  | Portaria 174/98          |              | Floresta com Araucária | 18,06     |
| Floresta Nacional Açungui            | Proteção integral | FN    |                          |              | Floresta com Araucária | 561,17    |

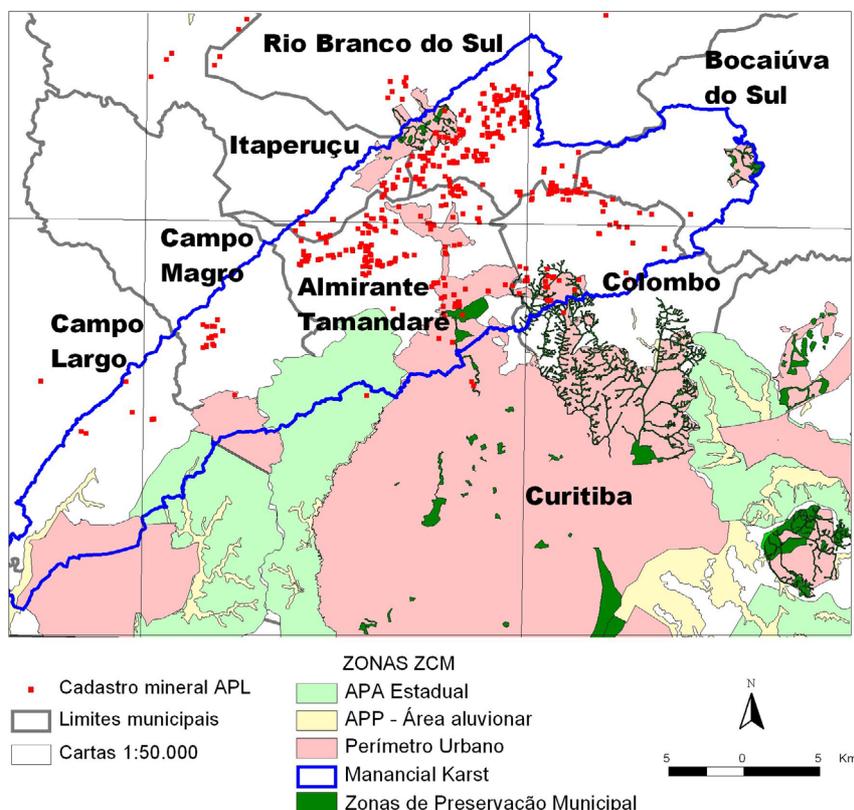
Fonte: SEMA (2004)

#### 4. DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO – FAIXA CAPIRU

Com base nos levantamentos do Plano Diretor de Mineração para a RMC (MINEROPAR, 2004), serão relatadas as questões da mineração em cada município de interesse para o APL, e também os aspectos diagnósticos da Faixa Itaiacoca, parcialmente fora da citada região metropolitana.

Na faixa Capiru, na maior parte em Colombo, Rio branco do Sul, Itaperuçu e Almirante Tamandaré, foram cadastrados 444 locais de mineração, o que mostra a intensidade da atividade neste local. Os pontos de cadastro incluem indústrias de cal, frentes de lavra, instalações de beneficiamento e de armazenamento. Nesta área a mineração está quase totalmente inserida na ZCM – Zona Controlada para Mineração (perímetros urbanos, Karst e APAs (figura 2).

**FIGURA 2 – REGIÃO A NORTE DE CURITIBA: MINERAÇÃO, ÁREAS URBANAS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO MUNICIPAIS, APAS E AQUÍFERO KARST (ZCM).**



#### 4.1. ALMIRANTE TAMANDARÉ

**Características** – Situa-se na parte central da RMC, a norte de Curitiba, com uma extensão territorial de 191 km<sup>2</sup>. Apresenta relevo acidentado na maior parte, sobre as rochas metamórficas do Grupo Açungui. O território abrange parte do aquífero Karst, cortado pela Rodovia dos Minérios (PR-092) entre Curitiba e Rio Branco do Sul. A área urbanizada é extensa, conurbada com a porção norte de Curitiba, e a população atingiu 88.277 habitantes em 2000, de acordo com o IPARDES (2006).

**Potencial mineral** - O potencial mineral é alto, representado pelas rochas calcárias de composição dolomítica. Subordinadamente, nas rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, há potencial para brita, rocha ornamental e saibro.

**Atividade mineral** – Foram cadastradas 144 áreas de mineração no APL, entre frentes de lavra ativas e desativadas, fornos de cal e instalações de beneficiamento, além de outras áreas de extração de quartzito e diabásio. A porção norte do município se enquadra no distrito mineiro Capiru e juntamente com Rio Branco do Sul apresenta as maiores concentrações de minas de calcário, em atividade ou paralisadas.

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM de maio de 2008 registram-se 95 processos na região de Almirante Tamandaré. As substâncias requeridas são calcário, dolomito, água mineral, filito, limonita, argila e quartzito.

**Zoneamento mineral** – A maior parte do município encontra-se sobre a ZCM (Zona Controlada para Mineração), ou ZPM (Zona Preferencial para Mineração - figura 2). As áreas de restrições são a APA Estadual do Passaúna, a sudoeste e as extensas áreas do perímetro urbano, na parte centro-sul do município. Além disso, existe a zona do manancial do Karst que atravessa o território numa faixa SW - NE. Apresenta situação complexa em função da importância econômica do Distrito Mineiro Capiru e a proximidade do perímetro urbano, além da questão do aproveitamento do Karst para abastecimento público.

## 4.2. BOCAIÚVA DO SUL

**Características** - Situado no centro-leste da RMC, Bocaiúva do Sul tem uma extensão territorial de 826 km<sup>2</sup>, estendendo-se desde a divisa com o município de Colombo até a Serra do Mar.

**Potencial mineral** - O potencial mineral é representado pelas rochas granitóides e gnáissico-migmatíticas. Também existem subordinadas unidades de rochas carbonáticas da Formação Capiru, com maior importância econômica.

**Atividade mineral** – Foram cadastradas no APL 9 áreas de atividade mineral, incluindo fornos de cal e frentes de lavra ativas ou desativadas. Outras áreas de extração são registradas para filito, quartzito, quartzo xisto, água mineral e areia.

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM, há 82 processos em Bocaiúva do Sul. As substâncias requeridas são rochas carbonáticas e secundariamente água mineral, caulim, filito, pirofilita, saibro e andaluzita.

**Zoneamento mineral** – A maior parte do município de Bocaiúva do Sul encontra-se sobre a ZPM (Zona Preferencial para Mineração). Pequenas porções do território pertencem à ZCM (Zona Controlada para Mineração), em função do zoneamento urbano da sede municipal e a área de influência do Karst.

## 4.3. CAMPO LARGO

**Características** - Situado no centro-oeste da RMC, Campo Largo tem uma extensão territorial de 1.252 km<sup>2</sup> e uma população de 92.782 habitantes (IPARDES, 2006). A escarpa de São Luís do Purunã marca o limite do Primeiro e do Segundo Planaltos, na porção sudoeste do território municipal. Além da BR-277 que atravessa a área urbana, a rodovia estadual PR-090 liga à região noroeste, até Castro.

**Potencial mineral** – Este município apresenta alto potencial mineral, um dos mais diversificados da RMC, para areias e argilas, rochas ornamentais, brita, saibro e rochas carbonáticas (calcários calcíticos, dolomíticos e mármore), filitos e água mineral. Além destes grupos de minerais não metálicos há potencial expressivo para minerais metálicos, como o ouro no Povinho de São João.

**Atividade mineral** – Foram cadastradas nos trabalhos do APL 9 áreas de mineração em Campo Largo, além das outras substâncias minerais (quartzito, calcário calcítico, ouro, granito e gnaisse-migmatito, filito, arenito, água mineral e argila). Algumas das mais expressivas minas da RMC encontram-se neste município, como a Mineração Tabiporã (ouro), Ouro Fino (água mineral) e a Mineração Itambé (calcário calcítico para cimento).

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM de maio de 2008 existem 208 processos no município de Campo Largo. As substâncias requeridas são água mineral, areia, arenito, argila, calcário calcítico e dolomítico, caulim, filito, gnaisse-migmatito, granito, ouro, quartzito e silito.

**Zoneamento mineral** – A maior parte do município de Campo Largo encontra-se sobre a ZPM (Zona Preferencial para Mineração). No restante encontra-se a ZCM (Zona Controlada para Mineração), em função das APAs da Escarpa Devoniana, e do Rio Verde.

#### 4.4. CAMPO MAGRO

**Características** - Situado a oeste de Curitiba, Campo Magro tem uma extensão de 278 km<sup>2</sup>, e uma população de 20.409 habitantes, 85% na área rural, conforme os dados do censo de 2000 (IPARDES, 2006). A área urbana é atravessada pela Rodovia do Cerne (PR-090), que liga Curitiba a Castro. Uma expressiva parte do município encontra-se na área de influência do aquífero Karst, inclusive a sede urbana. Nestes compartimentos, as rochas carbonáticas encontram-se recobertas por expressivas camadas de sedimentos inconsolidados.

**Potencial mineral** – O município apresenta potencial para areias e argilas; granitos, granitóides, gnaisses-migmatitos, diabásios, rochas ornamentais, brita, saibro e água mineral; além de rochas carbonáticas, com calcários calcíticos, dolomíticos e mármore.

**Atividade mineral** – Foram cadastradas em Campo Magro 19 áreas de mineração de calcários, de interesse para o APL, além da existência de aproveitamento de granitos e gnaisses-migmatitos.

**Direitos minerários** – Os dados do DNPM de maio de 2008 registram 68 processos no município de Campo Magro. As substâncias requeridas são calcários e gnaisses-migmatitos.

**Zoneamento mineral** – A maior parte do município de Campo Magro encontra-se sobre a ZPM (Zona Preferencial para Mineração). Na parte sul ocorre a ZCM (Zona Controlada para Mineração), em função da APA Estadual do Passaúna, o perímetro urbano e o manancial subterrâneo do Karst. Estas áreas se superpõem parcialmente.

#### 4.5. COLOMBO

**Características** - Situado na parte central da RMC, Colombo tem uma extensão territorial de 198 km<sup>2</sup>. O relevo varia de ondulado a plano, sobre as rochas metamórficas da Formação Capiru, até as zonas de sedimentos terciários e rochas gnáissico-migmatíticas na parte sul. Colombo está na influência direta de Curitiba, com vastas áreas urbanizadas em ligação direta com a capital. A população municipal atinge cerca de 183.329 habitantes (IPARDES, 2006), sendo mais de 95% na área urbana.

**Potencial mineral** – O potencial mineral do município de Colombo é representado por minerais não metálicos, com argilas, rochas calcárias dolomíticas, quartzitos, rochas gnáissico-migmatíticas, diabásios e água mineral. A parte norte do município faz parte do distrito mineiro Capiru, que apresenta a maior

concentração de mineração da Região Metropolitana de Curitiba, junto com Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul e Itaperuçu. A maior parte da produção se destina à produção de calcário para corretivo agrícola e cal.

**Atividade mineral** – Foram cadastrados pelo APL cerca de 55 pontos de mineração em Colombo, em rochas calcárias, incluindo frentes de lavra, fornos de cal e instalações de beneficiamento. Outras atividades de mineração incluem a extração de quartzito, gnaisse-migmatito, filito, argila e diabásio.

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM (maio de 2008) existem 44 processos de direitos minerários no município de Colombo. Além do calcário dolomítico, os processos de requerimentos e concessão de lavra envolvem água mineral, saibro, filito e gnaisse-migmatito.

**Zoneamento mineral** – Embora uma parte expressiva do território esteja sob áreas classificadas como ZCM (Zona Controlada para Mineração), em função das áreas urbanas, de preservação municipais, da APA Estadual do Iraí e do Karst, a porção norte do município pode ser classificada como ZPM (Zona Preferencial para Mineração). As atividades de mineração de calcário dolomítico se desenvolvem nas zonas topograficamente mais favoráveis à implantação das minas, nas zonas com maiores declividades.

As áreas onde se assenta a urbanização, e onde se concentra a exploração de água do Karst para abastecimento público, são as zonas mais planas, ou seja, já existe um zoneamento estabelecido pelas condicionantes naturais que permite um gerenciamento do território de forma a minimizar os conflitos com a mineração.

#### **4.6. RIO BRANCO DO SUL**

**Características** - Situado na porção centro-norte da RMC, a norte de Almirante Tamandaré e Curitiba, Rio Branco do Sul tem uma extensão territorial de 817 km<sup>2</sup> e uma população de 29.341 habitantes, segundo o IPARDES (2006). O território se situa sobre unidades geológicas de metassiltitos e filitos, intercalados por

rochas calcárias. O município é cortado pela Rodovia dos Minérios (PR-092), que faz ligação com Curitiba e demanda a norte a cidade de Cerro Azul.

**Potencial mineral** - O potencial mineral é muito alto, representado principalmente pelas rochas carbonáticas dolomíticas e calcíticas, das formações Capiru e Votuverava/Antinha. Também há grandes extensões de rochas granitóides e gnáissicas, metassedimentos e xistos, e restritas ocorrências de areias e argilas.

**Atividade mineral** – Foram cadastradas pelo APL 181 áreas de atividade mineral no território de Rio Branco do Sul, relacionadas a fornos de cal, frentes de lavra ativas e desativadas e instalações de beneficiamento. Além dos calcários da Formação Capiru, existem outras importantes frentes de mineração de calcário calcítico (Formação Votuverava) e de quartzito, argila vermelha, laterita e granito.

As minas de calcário calcítico em atividade estão situadas nas proximidades de Rio Branco do Sul, no lado noroeste, incluindo a mina Saivá da Votorantim e a respectiva fábrica de cimento. A mina de Itaretama, da mesma empresa, se posiciona a cerca de 12 km a noroeste da sede municipal.

A grande concentração das minas de calcário dolomítico no entorno da sede municipal faz parte do Distrito Mineiro Capiru, a sudeste, com continuidade em Itaperuçu, Almirante Tamandaré e Colombo. No caso de Rio Branco do Sul há grande proximidade do perímetro urbano com as áreas de extração e pelo menos 15 lavras abandonadas estão dentro do perímetro.

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM de maio de 2008 são registrados 250 processos na região de Rio Branco do Sul, cobrindo grande parte do seu território. As substâncias em foco compreendem rochas calcárias, água mineral, argilas, quartzito, caulim, feldspato e outras substâncias.

As 74 concessões de lavra existentes são para dolomito, calcário dolomítico ou mármore (38), calcário calcítico (29) e 7 de argila, filito, ferro e granito.

**Zoneamento mineral** – A quase totalidade do município de Rio Branco do Sul encontra-se sobre a ZPM (Zona Preferencial para Mineração), que é a grande vocação econômica deste município. Apenas áreas restritas se classificam como ZCM (Zona Controlada para Mineração). Embora parcialmente fora da área de interesse imediato para o Karst, este aquífero também abrange parte do território.

#### 4.7. ITAPERUÇU

**Características** - Situado na parte centro-oeste da RMC, Itaperuçu tem uma extensão territorial de 787 km<sup>2</sup>, com cerca de 19.344 habitantes e mais de 84% da população na área urbana, cuja sede municipal é praticamente contígua à de Rio Branco do Sul (IPARDES, 2006).

**Potencial mineral** – O município tem alto potencial mineral, semelhante ao de Campo Largo, com predominância de metassedimentos e xistos, rochas calcárias calcíticas e dolomíticas e rochas granitóides. Este município é atravessado pelas faixas carbonáticas da Formação Capiru e das formações Votuverava e Antinha.

**Atividade mineral** – No levantamento realizado no APL foram registrados 33 pontos de cadastro mineral, de calcário dolomítico e calcário calcítico. Entre outras substâncias, registrou-se a extração de quartzito e filito.

**Direitos minerários** – O território de Itaperuçu apresenta 90 processos do DNPM, conforme os dados de maio de 2008. As áreas têm como substância principal calcário dolomítico, calcítico e argila.

**Zoneamento mineral** – Quase todo o município está na Zona Preferencial para Mineração (ZPM). O potencial está nas faixas de rochas carbonáticas calcíticas e dolomíticas. A parte sudeste insere-se no Distrito Capiru, onde predominam metacalcários dolomíticos, no mesmo condicionamento de Almirante Tamandaré, Colombo e Rio Branco do Sul. Na faixa central encontra-se parte do distrito mineiro de calcário calcítico, com grande expressão econômica, com minas e fábricas de cimento em Itaperuçu e Rio Branco do Sul.

#### 4.8. CERRO AZUL

**Características** – Este município está fora da zona principal do Distrito Capiru. Situado no noroeste da RMC tem uma extensão territorial de 1.341 km<sup>2</sup>. A sede é acessada desde Rio Branco do Sul pela Rodovia dos Minérios (PR-092), sendo um município de características rurais, com 16.352 habitantes e apenas 24% da população na área urbana (IPARDES, 2006).

**Potencial mineral** – O potencial mineral de Cerro Azul é representado por rochas granitóides e subordinadamente carbonáticas. Em Cerro Azul se situam as jazidas de fluorita de Mato Preto e Volta Grande, em rochas alcalinas, carbonatitos e restos de teto carbonáticos. Uma parte do município abrange o Sienito Tunas, onde há intensa mineração para rocha ornamental (situada nos municípios adjacentes). Quanto ao APL, apenas o extremo sudeste do território atinge a formação Capiru onde são encontradas as rochas calcárias.

**Atividade mineral** – Apesar da pequena extensão aflorante da Formação Capiru foram registrados 16 pontos cadastrais de interesse para o APL.

**Direitos minerários** – Conforme os dados do DNPM de maio de 2008, há 111 processos de direitos minerários em Cerro Azul.

**Zoneamento mineral** – A quase totalidade de Cerro Azul encontra-se sobre a ZPM (Zona Preferencial para Mineração), devendo esta atividade ser considerada como uma das alternativas econômicas mais importantes para este município.

#### 4.9. TUNAS DO PARANÁ

**Características** - Situado no setor nordeste da RMC, Tunas do Paraná tem uma extensão territorial de 672 km<sup>2</sup> e uma população de 3.611 habitantes, predominantemente na área rural.

**Potencial mineral** - O potencial mineral é representado principalmente pelas rochas sieníticas do maciço Tunas, do distrito mineral homônimo, explorado para fins ornamentais. Também existe potencial para produção de brita, paralelepípedos (gnaisses-migmatitos, granitóides), rochas carbonáticas e subordinadamente areias e argilas. O território apresenta ainda potencial para minerais metálicos nas rochas do Grupo Setuva, da Formação Perau.

**Atividade mineral** – Foram registrados apenas 5 pontos de interesse para o APL no cadastro da mineração, sendo 3 de frentes de lavra desativadas e 2 ativas. Para rocha ornamental existe intensa extração no Sienito Tunas.

**Direitos minerários** – Conforme os dados de maio de 2008 do DNPM são registrados 70 processos na região de Tunas do Paraná. As substâncias consideradas nos processos de requerimentos e concessões de lavra são sienito, barita, calcário e dolomito.

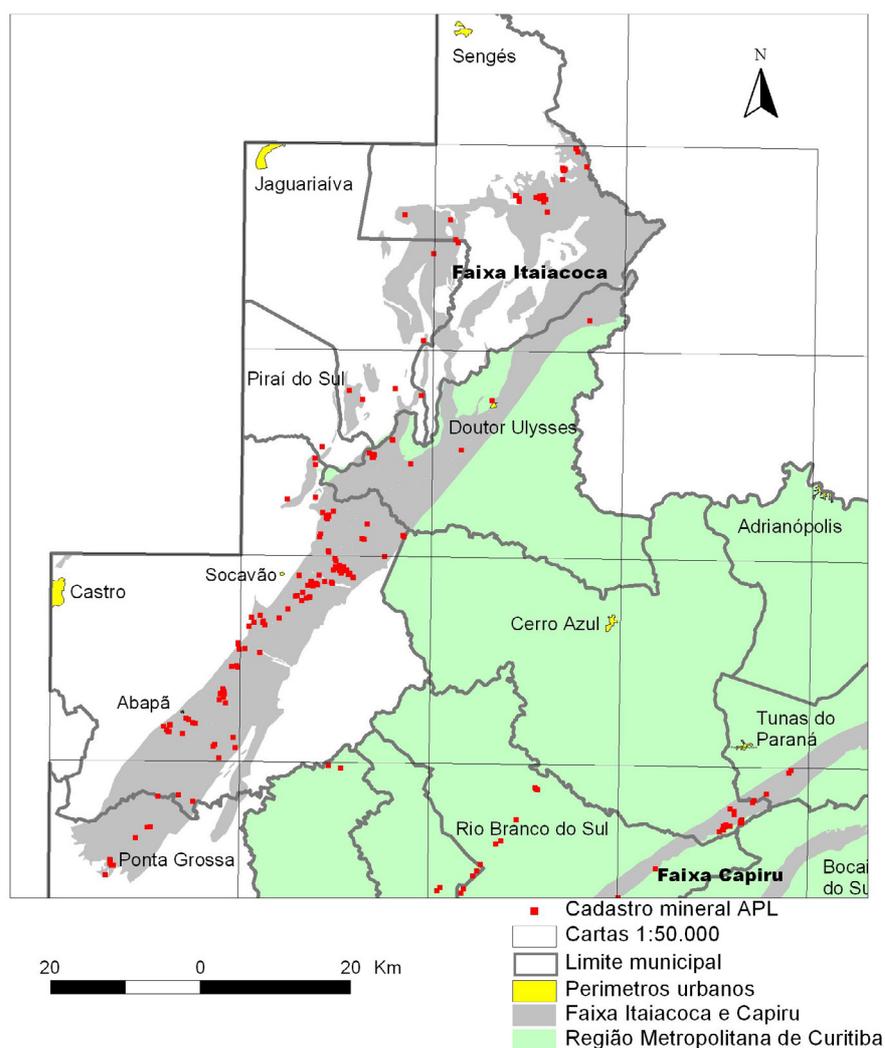
**Zoneamento mineral** – A maior parte do município de Tunas do Paraná não apresenta restrições de desenvolvimento mineral, estando situada na ZPM (Zona Preferencial para Mineração). O extremo leste do município é coberto pelo Parque Estadual das Lauráceas, que corresponde à ZBM (Zona Bloqueada para Mineração).

## 5. DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO – FAIXA ITAIACOCA

Sobre a Faixa Itaiacoca não existe a mesma complexidade de disputa territorial como se verifica no Distrito Capiru. Nesta área apenas o município de Doutor Ulysses faz parte da Região Metropolitana de Curitiba e foi inserido no Plano Diretor de Mineração para a RMC (MINEROPAR, 2004).

Ainda são abrangidos pela faixa Itaiacoca partes dos municípios de Sengés, Jaguariaíva, Piraí do Sul, Castro e Ponta Grossa (figura 3). As localidades de referência para esta faixa são Abapã e Socavão, ambas no município de Castro.

**FIGURA 3 – FAIXA ITAIACOCA, COM OS PONTOS DE MINERAÇÃO, O LIMITE DA RMC E AS FORMAÇÕES ITAIACOCA E CAPIRU.**



A distribuição desta unidade geológica segue a direção SW-NE, com uma extensão média de 14 x 120 km, desde a escarpa de São Luiz do Purunã a sudoeste, em contato com os sedimentos da Bacia do Paraná, prosseguindo até o Estado de São Paulo, a nordeste.

Nesta região não foi elaborado um plano de zoneamento da mineração, exceto no caso de Doutor Ulysses (RMC). No Plano Diretor de Castro houve a inserção de zonas de interesse para a mineração (TEIXEIRA, com. verbal, 2007). De modo geral as características regionais são compatíveis com a Zona Preferencial para Mineração - ZPM, com as restrições normais para os empreendimentos mineiros (altas declividades, áreas de preservação permanente, cavernas e áreas urbanas isoladas). Outro aspecto favorável à mineração é a ausência de concentrações urbanas significativas.

Na Faixa Itaiacoca foram cadastrados 162 pontos do total de 633 registros (25,59%). Esta região concentra as maiores produções de calcário agrícola (Calpar Comércio de Calcário Ltda) e também a extração de talco associado a rochas dolomíticas, atualmente mais reduzida por questões de mercado. Os pontos de cadastro sobre a Formação Itaiacoca indicaram 111 áreas de extração de calcário dolomítico, 33 de calcário não discriminado (calcítico ou dolomítico) e mais 18 pontos de calcário associado a talco e outras substâncias. Estes pontos cadastrais apresentam 80 frentes de lavra em atividade (64 de calcário calcítico ou dolomítico e 9 de talco), além de 1 frente de lavra projetada e 78 lavras paralisadas (ou abandonadas) e 3 não definidas.

Os dados do DNPM de maio de 2008 indicam 229 processos de direitos minerários cobrindo as rochas da Faixa Itaiacoca, dos quais 125 para calcários calcíticos ou dolomíticos e 54 para talco e outras substâncias.

## 6. IMPACTOS AMBIENTAIS NA EXTRAÇÃO DE ROCHAS CALCÁRIAS

A mineração de rochas carbonáticas e o beneficiamento industrial causam uma série de impactos ambientais agravados pela grande quantidade de frentes de lavra a céu aberto, nas imediações das zonas urbanas.

Nesta região a produção de calcários para cimento se processa com apenas duas empresas, poucas minas de grande porte e alto índice de mecanização. A mineração de rochas carbonáticas para corretivo e produção de cal mostra um padrão diferenciado, com grande número de empresas, grande número de frentes de lavra e um controle menor das técnicas de engenharia de minas e planejamento mineiro.

De acordo com DIAS (1995), a mineração de calcário para corretivo agrícola e produção de cal tem menor escala que o calcário para cimento, sendo muitas vezes feita com bancadas únicas, com altura de até 60 metros e alta inclinação, o que dificulta a extração e resulta em maiores custos de produção e decréscimo da produtividade (fotografias 1 e 2).

**Fotografia 1** – Aspecto de frente de lavra em rocha calcária na região de Colombo, evidenciando a falta de planejamento mineiro, ausência de bancadas e o abandono da área sem medidas de recuperação (foto: PDM, MINEROPAR, 2004).



**Fotografia 2** – Aspecto da mineração de calcário calcítico na Formação Votuverava (Mina Saivá, Rio Branco do Sul) para produção de cimento. A mineração se processa em larga escala (Foto: PDM, MINEROPAR, 2004).



Os impactos e passivos gerados pela mineração de calcários para produção de corretivo agrícola e cal são similares às pedreiras de outras substâncias minerais. A mineração se processa a céu aberto, cuja operação inicial faz a supressão da vegetação e a remoção de estéril. O processo envolve perfuração, detonação e desmonte secundário, britagem, moagem e transporte, gerando vibrações, ruídos e poeiras, além de provocar erosão e assoreamento.

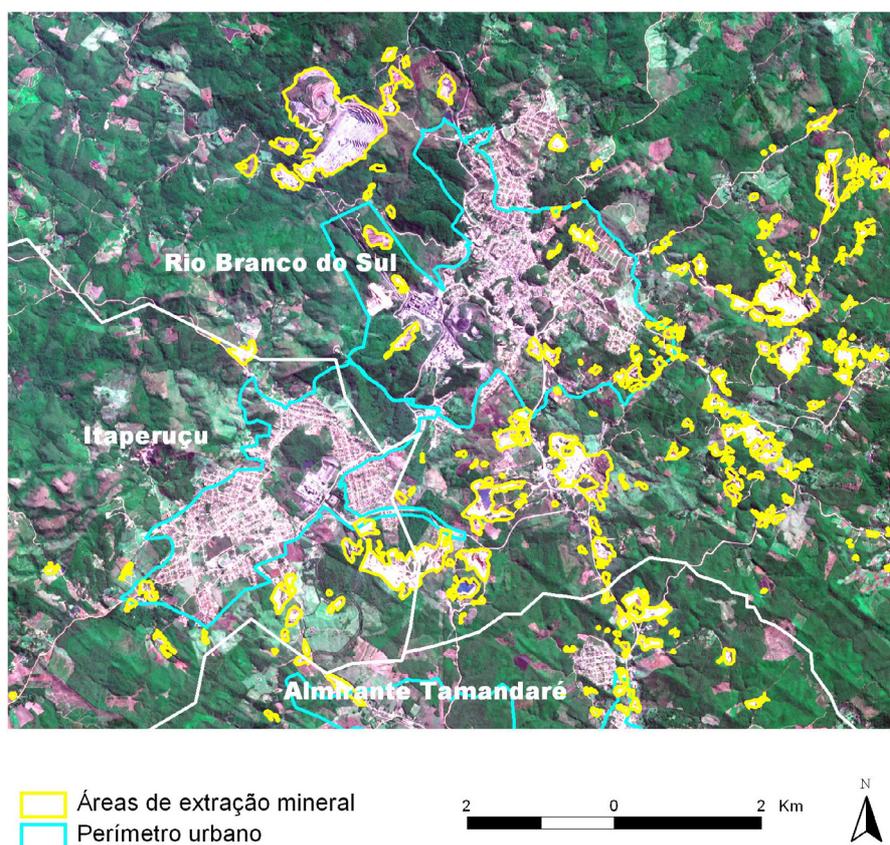
Além dos impactos da mineração, o processo de calcinação para produção de cal virgem gera a emissão de milhões de toneladas/ano de  $\text{CO}_2$  na atmosfera e uma expressiva liberação de pó de calcário e óxido de cálcio (cal virgem), que são higroscópicos e combinam-se à umidade do ar, podendo causar queimaduras na pele e mucosas, além de problemas oftalmológicos e pulmonares.

Outra característica da mineração de calcário é o excessivo número de lavras abandonadas, tornadas antieconômicas por diversas razões e abandonadas sem qualquer medida de recuperação ambiental, um atestado das técnicas empíricas de mineração que dominaram a atividade até recentemente.

Mais recentemente verifica-se uma crescente disputa pelo avanço da urbanização em direção às minas, ou mais freqüentemente em direção às áreas de beneficiamento, que nos calcários geralmente são mais distantes, e nas pedreiras para brita geralmente são contíguas às frentes de lavra. Também existe conflito em áreas de proteção ambiental e áreas de interesse espeleológico (figura 4).

**FIGURA 4 – ASPECTO DAS ÁREAS URBANAS DE RIO BRANCO DO SUL E ITAPERUCU, ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL E O LIMITE DOS PERÍMETROS URBANOS.**

A noroeste observa-se a mina Saivá, de calcário para cimento. As demais áreas são lavradas para calcário dolomítico. (imagem Spot, PARANACIDADE, 5 m de resolução, 2005).



A atividade de mineração dos calcários é antiga na Região Metropolitana de Curitiba. Rio Branco do Sul surgiu em 1790 em torno de arraiais de mineração. Relatos dão conta que no século XIX a extração de calcário iniciava-se nas cavernas e há algumas décadas praticava-se também a cata de espeleotemas em grutas. Na

década de 1960, a definição de locais potenciais para preservação acabou por estimular a destruição de muitas grutas, pois os proprietários temiam perder áreas promissoras para a mineração (SESSEGOLO et al, 1996).

Por conta do intenso trabalho desenvolvido pelo Grupo de Estudos Espeleológicos do Paraná - GEEP-Açungui muitas cavernas foram localizadas, identificadas e mapeadas, sendo necessário incluir um reconhecimento espeleológico nos requerimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos mineiros.

### **6.1. MEDIDAS DE CONTROLE E REABILITAÇÃO NA MINERAÇÃO DE CALCÁRIOS**

Da mesma forma que nas lavras de rocha para brita ou para usos ornamentais, as lavras de rochas calcárias desenvolvidas a céu aberto devem ser conduzidas com base no planejamento da mineração, com o conhecimento da jazida, adequação de equipamentos, planejamento e dimensionamento das bancadas, planejamento dos planos de fogo, abandono do desmonte secundário por meio de fogacho e correta disposição dos materiais de cobertura e dos rejeitos da mineração, com especial atenção à rede hidrográfica vizinha, bem como às possíveis formações espeleológicas (MINEROPAR, 2004).

Considerando que as minas podem assumir grandes dimensões é difícil viabilizar a reabilitação total da área, mas podem ser estudadas alternativas de uso no esgotamento das reservas, em conjunto com a comunidade. Os usos podem envolver a deposição de materiais inertes e mesmo de outros resíduos sob condições controladas, para reserva de água, áreas de lazer, etc. Outros aspectos de importância na mitigação dos problemas ambientais envolvem:

- Suavização de cortes e aterros;
- Atenuação de taludes;
- Replanteio da vegetação com preparação prévia de solo;
- Melhor aproveitamento e minimização de rejeitos.

## 7. ASPECTOS ECONÔMICOS DA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO

Com base nos dados da MINEROPAR (2007) será apresentada uma síntese da produção mineral paranaense com destaque para o calcário. A produção mineral paranaense de 2005 foi de 19,721 milhões de toneladas de minério, valor abaixo da média no período de 1996 a 2005 (21,043 milhões de toneladas). Apresentaram redução na produção de 2004 para 2005 o calcário dolomítico (1,37 milhão de toneladas), xisto pirobetuminoso (0,54 milhão de toneladas) e basalto (0,46 milhão de tonelada), com aumento na produção de areia (0,55 milhões de toneladas).

O desempenho da indústria extrativa mineral é função das demandas derivadas dos segmentos industriais transformadores ou consumidores finais. No Paraná a construção civil é a principal consumidora e demandou direta ou indiretamente 71,7% do total dos bens minerais produzidos no Estado em 2005 (63% em 2004).

Segue em importância a indústria petroquímica localizada em São Mateus do Sul (folhelho pirobetuminoso, ou xisto), responsável pela transformação de 14,5% da quantidade de bens minerais produzidos no Paraná, seguida do corretivo agrícola, com 7,5%. Estes setores industriais responderam pela transformação e consumo de 93,7% da quantidade de bens minerais produzidos em 2005 (92% em 2004).

Na construção civil o destaque é a indústria do cimento (tabela 3) que consumiu 37,2% dos bens minerais produzidos em 2005, seguida dos agregados (brita – 11,4%, areia e cascalho – 10,1%) e cerâmica vermelha (5,8%) (MINEROPAR, 2007).

**TABELA 3 – DESTINO DA PRODUÇÃO MINERAL DE CALCÁRIOS, SEGUNDO O USO INDUSTRIAL – PARANÁ, 1996-2005 – (em milhões de toneladas).**

| USO / SUBSTÂNCIA       | 1996          | 1997          | 1998          | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CONSTRUÇÃO CIVIL       | 13,194        | 14,09         | 17,264        | 14,796        | 14,449        | 13,004        | 13,038        | 12,238        | 13,836        | <b>14,132</b> |
| Cimento                | 6,030         | 6,850         | 7,662         | 6,917         | 6,774         | 7,069         | 6,496         | 6,056         | 6,961         | <b>7,333</b>  |
| Cal                    | 0,709         | 0,956         | 0,803         | 0,667         | 0,514         | 0,265         | 0,363         | 0,327         | 0,625         | <b>0,458</b>  |
| CORRETIVO AGRÍCOLA     | 3,413         | 3,544         | 3,449         | 3,004         | 1,884         | 2,689         | 5,179         | 3,837         | 2,840         | <b>1,474</b>  |
| <b>TOTAL DO PARANÁ</b> | <b>19,959</b> | <b>20,600</b> | <b>24,526</b> | <b>20,917</b> | <b>19,559</b> | <b>19,465</b> | <b>23,378</b> | <b>20,514</b> | <b>21,790</b> | <b>19,721</b> |

FONTE:- IAPSM/MINEROPAR

Modificado de MINEROPAR (2007)

Em 2005, das 7,333 milhões de toneladas de minério destinadas à produção de cimento, o calcário calcítico respondeu por 92,2% (tabela 4). Para produção da cal foram destinadas 458 mil toneladas de minério, quase exclusivamente calcário dolomítico, 94,5% desta quantidade e o restante de calcário calcítico.

**TABELA 4– PRODUÇÃO MINERAL SEGUNDO O USO INDUSTRIAL E SUBSTÂNCIA – PARANÁ, 1996-2005 – (em milhões de toneladas)**

| USO / SUBSTÂNCIA   | SUBSTÂNCIA | 1996          | 1997          | 1998          | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          |
|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CONSTRUÇÃO CIVIL   |            | 13,194        | 14,09         | 17,264        | 14,796        | 14,449        | 13,004        | 13,038        | 12,238        | 13,836        | 14,132        |
| Cimento            | Calcário   | 5,491         | 6,196         | 7,145         | 6,395         | 5,837         | 6,697         | 5,998         | 5,629         | 6,517         | 6,761         |
|                    | Filito     | -             | 0,001         | -             | 0,052         | -             | 0,347         | 0,448         | 0,339         | 0,369         | -             |
|                    | Argila     | 0,539         | 0,653         | 0,517         | 0,470         | 0,937         | 0,025         | 0,050         | 0,088         | 0,075         | 0,571         |
| Cal                | Dolomito   | 0,707         | 0,902         | 0,790         | 0,661         | 0,514         | 0,265         | 0,363         | 0,327         | 0,556         | 0,433         |
|                    | Calcário   | 0,002         | 0,054         | 0,013         | 0,006         | -             | -             | -             | -             | 0,069         | 0,025         |
| CORRETIVO AGRÍCOLA |            | 3,413         | 3,544         | 3,449         | 3,004         | 1,884         | 2,689         | 5,179         | 3,837         | 2,840         | 1,474         |
| <b>TOTAL</b>       |            | <b>19,959</b> | <b>20,600</b> | <b>24,526</b> | <b>20,917</b> | <b>19,559</b> | <b>19,465</b> | <b>23,378</b> | <b>20,514</b> | <b>21,790</b> | <b>19,721</b> |

FONTES:- IAPSM/MINEROPAR

Modificado de MINEROPAR (2007)

Em 2005 a mineração de rochas carbonáticas (calcário calcítico - 34,7% e dolomítico - 11,6%), destinados à produção de cimento e corretivo agrícola, representou 46,3% da produção mineral do Estado. O xisto pirobetuminoso, segunda em importância, representou 14,5% da quantidade total minerada naquele ano (tabela 5).

**TABELA 5 - PRODUÇÃO MINERAL SEGUNDO A SUBSTÂNCIA - PARANÁ, 1996-2005.**

| SUBSTÂNCIA           | 1996          | 1997          | 1998          | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Calcário calcítico   | 5,498         | 6,302         | 7,228         | 6,447         | 5,864         | 6,697         | 6,080         | 5,699         | 6,869         | 6,840         |
| Xisto pirobetuminoso | 2,790         | 2,551         | 3,385         | 2,672         | 2,689         | 2,802         | 3,438         | 3,001         | 3,407         | 2,866         |
| Calcário dolomítico  | 4,228         | 4,511         | 4,397         | 3,823         | 2,557         | 3,214         | 5,630         | 4,335         | 3,649         | 2,282         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>19,959</b> | <b>20,600</b> | <b>24,526</b> | <b>20,917</b> | <b>19,559</b> | <b>19,465</b> | <b>23,378</b> | <b>20,514</b> | <b>21,790</b> | <b>19,721</b> |

FONTES:- IAPSM/MINEROPAR, em milhões de toneladas

Modificado de MINEROPAR (2007)

Em termos de mineração, Rio Branco do Sul é o município de destaque (tabela 6), tanto em termos de quantidades produzidas e no valor da produção, quanto na arrecadação de tributos, seguido de Campo Largo, Castro e Colombo, centros de produção de rochas calcárias (MINEROPAR, 2007).

**TABELA 6 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA PRODUÇÃO MINERAL DO ESTADO, SEGUNDO A QUANTIDADE, VALOR DA PRODUÇÃO, RECOLHIMENTO DO ICMS E CFEM – PARANÁ, 2005 – (em porcentagem)**

| MUNICÍPIOS          | %<br>QUANT | %<br>VALOR | %<br>ICMS | %<br>CFEM | SUBSTÂNCIAS PRODUZIDAS  |
|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|---|
| RIO BRANCO DO SUL   | 36,9       | 22,1       | 18,1      | 24,6      | argila, calcário, dolomito e saibro   |
| CAMPO LARGO         | 7,3        | 16,3       | 34,3      | 12,7      | Água, areia, argila, calcário, dolomito, caulim, granito, ouro, prata, quartzito e saibro |
| CASTRO              | 2,5        | 6,4        | 10,5      | 4,9       | agalmatolito, argila, calcário, dolomito, feldspato, quartzito e talco                    |
| COLOMBO             | 1,4        | 1,3        | 1,6       | 0,2       | dolomito, migmatito e sericita  |
| PONTA GROSSA        | 1,3        | 1,9        | 1,8       | 5,8       | Areia, diabásio, quartzito e talco  |
| ALMIRANTE TAMANDARE | 0,2        | 1,1        | 2,0       | 5,6       | Água, calcário e dolomito   |
| CERRO AZUL          | 0,2        | 0,5        | 0,7       | 2,2       | fluorita  |
| SENGES              | 0,1        | 0,6        | 1,3       | 1,0       | dolomito  |
| BOCAIUVA DO SUL     | 0,0        | 0,1        | 0,0       | 1,7       | Talco   |

FONTE:- IAPSM/MINEROPAR

Modificado de MINEROPAR (2007)

NOTA:- Em 2005 foram produzidos oficialmente 19,72 milhões de toneladas de substâncias minerais, o que resultou em R\$ 227,77 milhões de valor da produção, recolhimento de R\$ 12,45 milhões de ICMS e de R\$ 2,31 milhões de CFEM. Da CFEM arrecadada no município 12% vão para União, 23% para o Estado e os 65% restantes ficam para o município.

As compensações financeiras resultantes das atividades de mineração são repassadas aos Estados e municípios de acordo com legislação específica. No caso da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM, exceto petróleo e gás, o município é beneficiário de 65% dos recursos arrecadados no seu território, o Estado 23% e os 12% restantes vão para a União (MINEROPAR, 2007). Na tabela 7 encontram-se os valores do CFEM para os anos de 2004 e 2005.

**TABELA 7 - ARRECADAÇÃO TOTAL DA CFEM POR MUNICÍPIO - PARANÁ, 2004 -2005 – (em R\$ correntes)**

| MUNICÍPIOS          | 2004       |         | 2005       |         |
|---------------------|------------|---------|------------|---------|
|                     | R\$        | Boletos | R\$        | Boletos |
| ALMIRANTE TAMANDARÉ | 73.126,49  | 102     | 129.329,82 | 107     |
| BOCAIUVA DO SUL     | 34.480,96  | 41      | 39.641,25  | 48      |
| CAMPO LARGO         | 284.943,34 | 102     | 293.185,65 | 139     |
| CAMPO MAGRO         | 16.590,98  | 22      | 356,95     | 11      |
| CASTRO              | 107.500,46 | 298     | 113.849,15 | 271     |
| COLOMBO             | 4.980,73   | 39      | 3.911,70   | 33      |
| ITAPERUÇU           | 6.487,19   | 57      | 8.390,82   | 72      |

Modificado de MINEROPAR (2007)

## 8. CONCLUSÕES

Desde o Plano Diretor de Mineração (MINEROPAR, 2004), tem sido ressaltada a necessidade de ordenamento territorial na região do Capiru. Naquele trabalho foi sugerida uma avaliação de maior detalhe nesta área, que concentra o distrito mineiro para corretivo agrícola e cal, além das minas de calcário calcítico e fábricas de cimento.

Na elaboração do Termo de Referência do APL (MINEROPAR, 2005) estas sugestões foram consideradas, programando-se a organização dos dados cartográficos básicos e temáticos na escala 1:20.000, visando um gerenciamento mais adequado da questão mineral frente aos demais atores na ocupação do território.

Ao longo dos últimos 20 ou 30 anos, a mineração na região passou a sofrer a concorrência intensa da ocupação urbana acelerada, sendo sensível o aumento da pressão sobre os mineradores nas questões ambientais e urbanas.

A importância da mineração das rochas calcárias na região de Castro e na Região Metropolitana de Curitiba sugere a necessidade maior de integração do APL com as instâncias governamentais, basicamente nas ações de ordenamento territorial. Para o Paraná, estado com tradição agrícola, a mineração de calcário para corretivo é fator estratégico de produção. No caso da cal, a grande participação da indústria no segmento da construção civil e a diversidade de usos industriais da substância, representam um grande potencial de aproveitamento deste recurso mineral.

Maiores investimentos são necessários no tocante ao planejamento mineiro e na recuperação ambiental. Acordos de produção entre as empresas produtoras de calcário para corretivo e cal, que definissem pólos de exploração compartilhada, conforme sugestões já levantadas em outros projetos (DIAS, 1995), representariam uma alternativa importante para reduzir a abrangência das áreas de extração e diminuir os conflitos de uso do solo e as pressões ambientais.

## REFERÊNCIAS

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Plano de Desenvolvimento Integrado para a RMC**. Curitiba : COMEC, 2007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. 2004 **Plano Diretor de Mineração para a Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba : MINEROPAR. v2.

DIAS, M. V. F. 1995 **Caracterização do Mercado Produtor de Cal no Estado do Paraná**. Programa de Economia Mineral. MINEROPAR : Curitiba.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL **Cadernos Estatísticos Municipais**. Base de Dados do Estado. Curitiba : IPARDES, 2006.

MINEROPAR 2005 **Projeto Executivo de Estruturação e Implementação de Projetos de Desenvolvimento Tecnológico do APL de Cal e Calcário do Estado do Paraná**. Termo de Referência. MINEROPAR – SEPL, Curitiba, 24 p.

MINEROPAR 2007 **Produção Mineral Paranaense e Compensações Financeiras Decorrentes 1996 - 2005**. Programa de Economia Mineral. MINEROPAR, Curitiba, 43 p.

SESSEGOLO, G. C. et al. A degradação ambiental de cavernas na RMC/PR. In: GEEP Açungui: **Dez anos de espeleologia**. Curitiba, 1996. p. 5-9.

**ANEXO 1**  
**MAPA DE LIMITANTES DA ATIVIDADE MINERAL – DISTRITO**  
**CAPIRU - ESCALA 1:75.000**

**ANEXO 2**  
**MAPA DE DIREITOS MINERÁRIOS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO,  
MANANCIAL DO KARST E PERÍMETROS URBANOS**