MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

GOVERNO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E ASSUNTOS DO MERCOSUL

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

PROJETO PROSPECÇÃO MINERAL CALCÁRIO DE TOMAZINA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MINERAL DE UMA OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO EM CAIEIRAS NO MUNICÍPIO DE TOMAZINA

RELATÓRIO FINAL

Curitiba
Dezembro de 2004

553.548
C957A

MINEROPAR
BIBLIOTECA

Registro n. 1067
Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 1067 Data 01-03

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

GOVERNO DO PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Roberto Requião de Mello e Silva
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E ASSUNTOS DO MERCOSUL
Luís Guilherme Gomes Mussi
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

Eduardo Salamuni
Diretor Presidente

Rogério da Silva Felipe
Diretor Técnico

Manoel Collares Chaves Neto
Diretor Administrativo Financeiro

EQUIPE EXECUTORA

Adão de Souza Cruz
Gerente do Projeto
Jovelino Luiz Strapasson
Prospector

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

GOVERNO DO PARANÁ

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

Requerente:	**Minerais do Paraná S/A**
DNPM	**826.675/2003**
Alvará	**565 – DOU 15/01/2004**
Substância:	**Calcário calcítico – uso industrial.**
Superficie:	**1.000 Ha**
Local:	**Sítio da Caieira**
Município:	**Tomazina**
Estado:	**Paraná**
Responsável:	**Adão de Souza Cruz – Geólogo**

Dezembro de 2004

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Índice

1.0 – INTRODUÇÃO. 1
2.0 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO. 2
3.0 - GEOLOGIA 4
3.1 – Aspectos Gerais e Geologia Regional 4
3.1.1 - Grupo Itararé 6
3.1.1.1 - Formação Campo do Tenente 6
3.1.1.2 - Formação Mafra 6
3.1.1.3 - Formação Rio do Sul 7
3.1.2 - Grupo Guatá 7
3.1.2.1 - Formação Rio Bonito 7
3.1.2.2 - Formação Palermo 8
3.1.2.3 - Formação Tatuí 9
3.1.3 - Grupo Passa Dois 10
3.1.3.1 - Formação Irati 10
3.1.3.2 - Formação Serra Alta 11
3.1.3.3 - Formação Teresina 11
3.1.3.4 - Formação Rio do Rasto 11
3.1.4 - Formação Serra Geral 12
3.2 – Aspectos Estruturais 13
3.3 – Geologia Local 13
3.3.1 - Grupo Itararé 13
3.3.2 - Grupo Guatá 14
3.3.2.1 - Formação Rio Bonito 14
3.3.2.1.1 – Membro Triunfo 14
3.3.2.1.2 – Membro Paraguaçu 14
3.3.2.2 - Formação Palermo 15
3.3.2.3 - Formação Tatuí 16
3.3.3 - Grupo Passa Dois 17
3.3.3.1 - Formação Irati 17
3.3.2 – Intrusivas Básicas 17
4.0 – TRABALHOS REALIZADOS 17
5.0 – RESULTADOS OBTIDOS 19
6.0 – ESPECIFICAÇÕES PARA USO INDUSTRIAL DO CALCÁRIO 23
Calcário para correção de Acidez de Solo 30
7.0 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 32
8.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 34
9.0 – ANEXOS 36

1.0 – INTRODUÇÃO.

O presente Relatório Final de Pesquisa refere-se aos trabalhos geológicos de pesquisa mineral, realizado numa área de 1.000 ha, no local denominado de Caieiras, município de Tomazina, norte do Paraná, dando ênfase a uma camada de calcário calcítico existente, intercalado em sedimentos da Formação Palermo ou Formação Tatuí, conforme demonstrado pelos sedimentos encontrados.

A região do norte pioneiro é carente de depósitos de calcário para corretivo de acidez de solos, importando este insumo de regiões distantes, onerando em grande parte os custos deste bem mineral através de transporte rodoviário. Quanto ao calcário calcítico ou industrial, além de carente é e muito procurado em todo o Estado do Paraná, fazendo com que o objetivo principal deste trabalho fosse de detectar e mapear o nível de rochas calcárias, delimitando sua presença, suas dimensões e sua distribuição espacial, delimitando seu volume e suas qualificações físicas e químicas tanto para fins específicos empregados tanto na indústria como para emprego no uso de correção do solo, como calcário agrícola.

Para tanto, foram realizados trabalhos de detalhe, principalmente na zona de maior favorabilidade de ocorrência do nível calcífero. A metodologia empregada no desenvolvimento da pesquisa de acordo com as atividades previstas no plano de pesquisa foi: organização de mapas topográficos e geológicos, estudos fotogeológicos, acordo com superficiários, mapeamento geológico, perfis geológicos em estradas e principalmente em drenagens, coleta de amostras, escavações, análises químicas/físicas e, elaboração do Relatório Final de Pesquisa.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos por equipe da MINEROPAR, composta por 01 geólogo e 01 Prospector no período de 05 a 12/03/2004, muito curto para desenvolver as atividades necessárias.

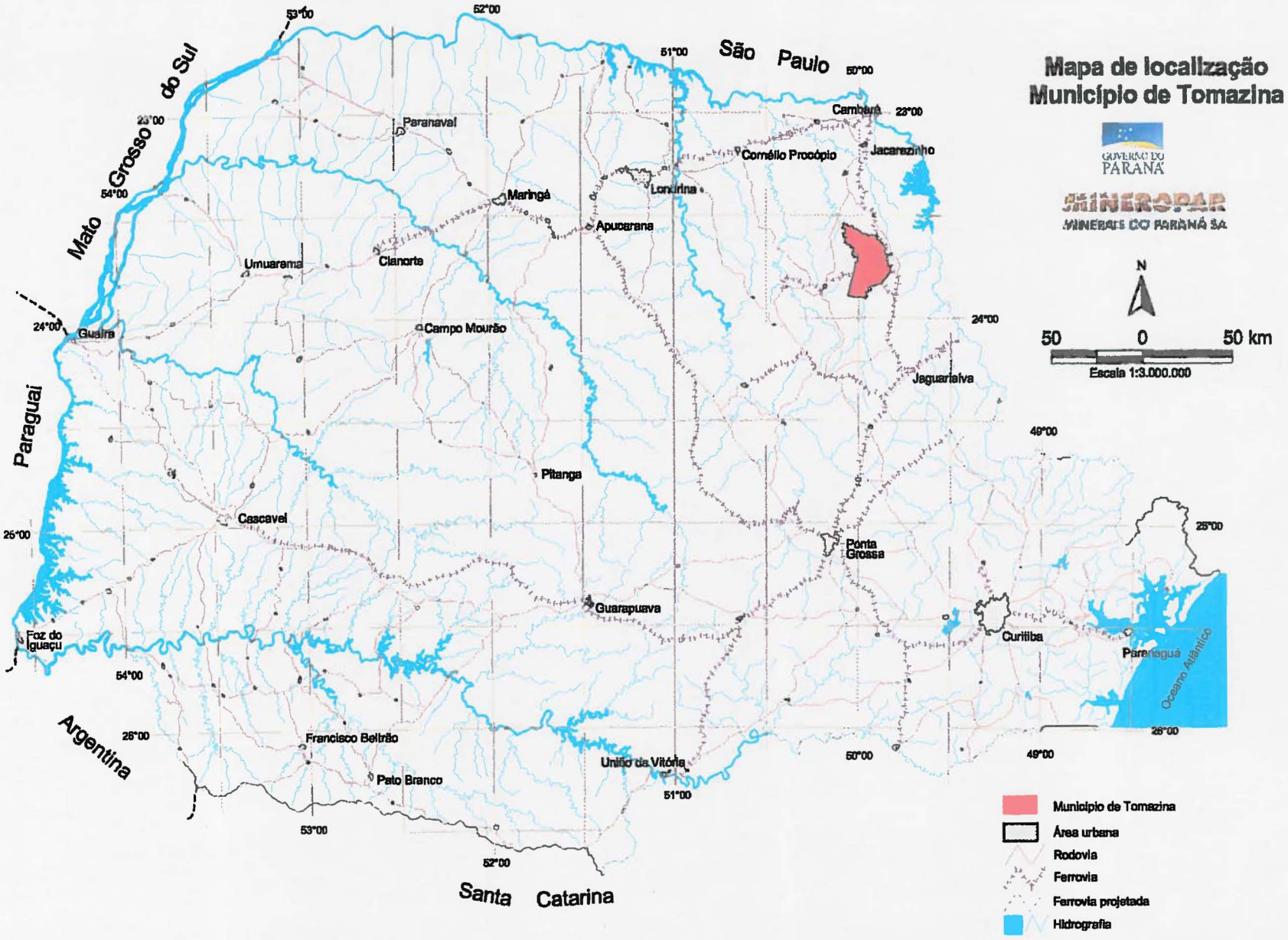
Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

2.0 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.

A referida área está localizada a margem direita do rio das Cinzas e margem direita do ribeirão Barra Mansa, localidade do Sitio da Caieira, município de Tomazina, norte pioneiro do Estado do Paraná.

O acesso à área se dá partindo-se de Curitiba pelas BR-277 e BR-376 até a cidade de Ponta Grossa, depois pela PR-151 até a cidade de Jaguariaíva, desta pela PR-092 a rota segue até a cidade de Wenceslau Braz, depois até a cidade de Tomazina pela PR-422, posteriormente desta cidade segue-se pela BR-272 no sentido Siqueira Campos, após 2,5 km, entra-se por estrada municipal, àesquerda, com sentido ao distrito de Barro Preto. Após cerca de 8 km chega-se ao lado sul da área.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar


Mapa de localização
Município de Tomazina
GOVERNO DO PARANÁ
MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA
N
50 0 50 km
Escala 1:3.000.000
São Paulo
Mato Grosso do Sul
Paraguai
Argentina
Santa Catarina
Oceano Atlântico
Paranavaí
Maringá
Apucarana
Londrina
Cambará
Jacarezinho
Cornélio Procópio
Umuarama
Cianorte
Guaíra
Campo Mourão
Jaguariaíva
Pitanga
Cascavel
Ponta Grossa
Guarapuava
Foz do Iguaçu
Curitiba
Paranaguá
Francisco Beltrão
Pato Branco
União da Vitória
53°00
52°00
51°00
50°00
23°00
24°00
25°00
26°00
54°00
49°00
Município de Tomazina
Área urbana
Rodovia
Ferrovia
Ferrovia projetada
Hidrografia

3.0 - GEOLOGIA

3.1 – Aspectos Gerais e Geologia Regional

O estado do Paraná, genericamente, pode ter a sua geologia dividida em três grandes compartimentos. O primeiro, que se estende do litoral até a escarpa do 2° planalto (São Luiz do Purunã), inclui sedimentos recentes (Quaternário) no litoral e rochas cristalinas, muito antigas, com idade desde 2 bilhões de anos até 600 milhões de anos. Essas formam a Serra do Mar e todo o relevo acidentado do Vale do Ribeira até o limite Sul do Estado, constituindo o 1° Planalto.

No 2° compartimento limitado por Antônio Olinto ao sul e Carlópolis ao norte, que corresponde ao 2° Planalto (da Serra de São Luiz do Purunã até a Serra da Esperança), predominam as rochas sedimentares, com idades entre 400 a 200 milhões de anos.

No 3° compartimento, que coincide com o 3° Planalto (da Serra da Esperança até o Rio Paraná) é constituído predominantemente de lavras de composição basáltica, cuja decomposição origina as "Terras Roxas", com exceção da parte Noroeste do Estado, ocupada pelos arenitos da Formação Caiuá. Este compartimento tem menos de 150 milhões de anos de idade.

No Paraná, as rochas que abrangem o 2° e o 3° Planaltos Paranaenses pertencem a Bacia do Paraná.

A Bacia do Paraná abrange uma área de cerca de 1.700.000 km^2, estendendo-se pelo Brasil (1.100.000 km^2), Paraguai (100.000 km^2), Uruguai (100.000 km^2) e Argentina (400.000 km^2).

Esta bacia encontra-se preenchida por rochas sedimentares e ígneas, intrusivas e extrusivas, com idades que se estendem do Devoniano ao Cretáceo (395 m.a. a 65 m.a.).

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Na seqüência de deposição, ou seja, da base para o topo, ou das rochas mais antigas para aquelas mais recentes, temos as formações Furnas e Ponta Grossa (395 a 345 m.a.) são constituídas de arenitos grosseiros, finos e folhelhos marinhos. Estas rochas não estão presentes na região.

O Grupo Itararé, com Formações sedimentares pertencentes ao topo do Carbonífero e base do período Permiano (280 a 230 m.a). Os sedimentos desta unidade geológica foram originados por processos sedimentares ocorridos em ambientes marinhos e continentais, com forte influência glacial. No município as litologias encontradas desta unidade geológica são arenitos finos a grosseiros, esbranquiçados e amarelados, também argilitos de coloração amarela e rosa.

Na parte média do período Permiano, temos a formação Rio Bonito, com sedimentos flúvio-deltáico e a formação Palermo, constituída de siltitos, folhelhos marinhos e calcários.

Na porção superior do período Permiano, encontra-se a formação Irati, Serra Alta e Teresina. As três com sedimentos finos de origem marinha.

A formação Irati é bem caracterizada nos cortes de estrada, pois seus folhelhos são bem característicos. A formação Teresina é bem caracterizada pelos inúmeros bancos de calcário observáveis nos cortes das estradas rurais.

Na seqüência, nos período jurássico e triássico (230 a 140 m.a), temos a formação Pirambóia formada por arenitos de origem fluvial e areias litorâneas e a formação Botucatu, com arenitos de origem eólica areias transportadas pelo vento em ambiente desértico. Estas duas formações não afloram na região.

A Formação Serra Geral é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. A zona principal de efusão das lavas situa-se ao longo do Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques de direção geral N45°W.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

3.1.1 - Grupo Itararé

Definido como formação por OLIVEIRA (1916), o Grupo Itararé engloba a seqüência permo-carbonífera que representa a fase de sedimentação glacial da Bacia do Paraná. A sua reclassificação à categoria de grupo foi feita por GORDON JR. (1947) e MAACK (1947). No Mapa Geológico do Estado do Paraná, o Grupo Itararé é subdividido nas formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul.

3.1.1.1 - Formação Campo do Tenente

As rochas desta formação são argilitos, ritmitos e diamictitos castanho-avermelhados e moderadamente físseis, com camadas de arenitos finos a médios na base, amarelados e mal selecionados. Os arenitos apresentam estratificação plano-paralela e cruzada de canal, com estrias glaciais. Dentro dos diamictitos, níveis de conglomerados também mostram localmente estrias glaciais. Esta unidade apresenta uma espessura média de 200 m na faixa de afloramento.

A Formação Campo do Tenente repousa em discordância erosiva sobre a seqüência sedimentar do Grupo Paraná e as metamórficas do Embasamento Cristalino. A sua origem glacial permite interpretar os diamictitos como sendo tilitos e as demais litologias como registros de depósitos flúvio-glaciais. A idade é atribuída ao Carbonífero Superior.

3.1.1.2 - Formação Mafra

A unidade média do Grupo Itararé repousa sobre a Formação Campo do Tenente em contato ainda mal esclarecido. Ela compõe-se de arenitos esbranquiçados a avermelhados, desde finos e laminados até grosseiros com estratificação cruzada e acanalada. Localmente, a seqüência contém diamictitos, conglomerados, ritmitos, argilitos e varvitos. Alguns intervalos recebem denominações informais, tais como arenito Lapa, arenito Vila Velha e camadas de Mafra. Esta formação aflora no Paraná com espessura de até 350 metros.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

As suas características litológicas indicam uma origem marinha e fluvial, em ambiente de clima glacial. Braquiópodos, pelecípodos, palinomorfos, restos de peixes e plantas permite esta interpretação com facilidade. Este conteúdo fossilífero indica idade do Permiano Inferior.

3.1.1.3 - Formação Rio do Sul

Esta formação constitui-se dominantemente de folhelhos e varvitos cinza-escuros, com intercalações de ritmitos, arenitos e diamictitos nas seções superiores. A laminação dos argilitos é plano-paralela, com feições de ritmito e estruturas cone-in-cone. As camadas síltico-arenosas mostram marcas de base, acamadamento gradacional, laminação paralela, convoluta e cruzada, marcas de ondas e estruturas de escorregamento. Nos arenitos e diamictitos, a estratificação é mais irregular e perturbada por escorregamentos, marcas de ondas e laminação 'flaser'.

Este conjunto de feições indica um ambiente deposicional essencialmente marinho, com influência de geleiras e correntes de turbidez. Com 350 m de espessura aflorante, a Formação Rio do Sul repousa concordantemente sobre a anterior. O seu conteúdo fossilífero não é tão rico quanto o da formação anterior, sendo abundantes apenas os palinomorfos, que situam a formação no Permiano Médio.

3.1.2 - Grupo Guatá

Este grupo foi denominado por GORDON JR. (1947) para englobar as formações Rio Bonito e Palermo, que haviam sido definidas por WHITE (1908).

3.1.2.1 - Formação Rio Bonito

A unidade basal do Grupo Guatá subdivide-se em três membros, denominados Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis. A formação compõe-se de um espesso pacote de arenitos esbranquiçados, finos a grosseiros, argilosos e micáceos, aos quais se intercalam nas seções basais conglomerados, arenitos muito finos, siltitos, argilitos, folhelhos carbonosos e carvão. Sobre este pacote

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

repousam siltitos e folhelhos cinza a esverdeados, com níveis de calcário argiloso (margoso), geralmente silicificados em superfície. Arenitos muito finos e fossilíferos intercalam-se localmente. As camadas superiores da formação constituem-se de arenitos finos a muito finos, cinza-escuros, intercalados a siltitos e folhelhos carbonosos, dentro dos quais desenvolvem-se localmente leitos de carvão.

Com espessura aproximada de 300 m na faixa aflorante, a Formação Rio Bonito acusa uma origem fluvial no Membro Triunfo, marinha no Paraguaçu e continental litorâneo no Membro Siderópolis, que aflora apenas no estado de Santa Catarina.

3.1.2.2 - Formação Palermo

Arenitos sílticos e siltitos arenosos constituem a principal litologia da Formação Palermo. O nome foi utilizado pela primeira vez por WHITE (1908) para designar a seqüência com esta litologia, que ocorre acima dos sedimentos da Formação Rio Bonito, em Santa Catarina. Estudos na Bacia do Paraná têm mostrado a ocorrência desta Formação em quase toda sua extensão, sendo que em São Paulo e agora, no norte do Paraná, a denominada Formação Tatuí engloba os sedimentos do Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito e a Formação Palermo, principalmente na área trabalhada, onde não existem os sedimentos da base da Formação Rio Bonito (Membro Triunfo), apresentado contato nítido entre o Membro Paraguaçu e Grupo Itararé.

Os siltitos arenosos, cinzentos a esverdeados, intensamente bioturbados e com estratificação cruzada de pequeno porte são freqüentes, ocorrendo localmente arenitos finos a médio, no topo da Formação. Na base, são freqüentes concreções e nódulos de sílex.

Estrutura mosqueada por bioturbação é uma das características dos sedimentos da Formação, às vezes, com completa destruição da estrutura original. Nos corpos arenosos, a lenticularidade e a estrutura do tipo "flaser", são comuns.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

A Formação apresenta uma grande homogeneidade em toda a bacia, exceto em torno do arco de Ponta Grossa, onde existe grande porção de arenitos muito finos.

Sua espessura média é de 90 metros nos estados do Paraná e Santa Catarina, com espessuras maiores no sul e menores ao norte, como em São Paulo, Mato Grosso e Goiás.

Suas características sedimentares acusam um ambiente de deposição marinho transgressivo de plataforma rasa, abaixo da zona de influência das ondas, mas localmente sob a ação de correntes.

DAEMON E QUADROS atribuem para os sedimentos desta Formação uma idade como sendo do permiano médio a superior. Troncos de madeira silicificados de Dadoxylon sp são encontrados freqüentemente, como também a presença da flora Glossopteria. Os polinomorfos esporomorfos são comuns.

3.1.2.3 - Formação Tatuí

No Estado de São Paulo, o intervalo estratigráfico representado pelas Formações Rio Bonito e Palermo é denominado de Formação Tatuí. A denominação foi introduzida na literatura por WASHBURNE (1930) para designar os sedimentos da seqüência supraglacial.

Várias denominações foram atribuídas a este intervalo litológico, porém, MUHLMANN et al., (1974) relacionam a Formação Tatuí ao Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito e aos sedimentos da Formação Palermo.

A Formação é caracterizada por siltitos e folhelhos arroxeados, marrons e avermelhados. Arenitos e conglomerados aparecem intercalados na seqüência de siltitos. A litologia é similar à da Formação Palermo. Os arenitos são micáceos e piritosos, freqüentemente carbonáticos ou mesmo mostrando intercalações de calcários, o que aparece mais freqüentemente em seções de subsuperficie. A seção perfurada em Carlota Prenz (2-CP-1-SP) mostra uma seqüência de 40 metros de camadas calcárias, com 1, 2 e até 5 metros de espessura, intercaladas em siltitos e folhelhos.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Estratificação plano-paralela é a estrutura mais comum. A coloração esverdeada dos arenitos é bastante característica nas áreas de afloramentos desta Formação.

Conforme DAEMON E QUADROS (in MUHLMANN et al., 1974) a idade da Formação Tatuí corresponde a do Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito e Formação Palermo, do permiano médio a superior.

Ocorre resto de plantas, bem como tronco de arvores petrificada e silicificada, tendo sido descrita como Dadoxylon derbyi.

Seu ambiente de deposição representa um evento marinho transgressivo de plataforma rasa que se seguiu ao ambiente flúvio-deltáico da base da Formação Rio Bonito.

3.1.3 - Grupo Passa Dois

Definido por WHITE (1908), o Grupo Passa Dois abrange, no Mapa Geológico do Estado do Paraná, as formações Irati, Teresina, Rio do Rasto e Pirambóia.

3.1.3.1 - Formação Irati

A formação de base do Grupo Passa Dois é constituída por argilitos e folhelhos intercalados, de cores cinza-escuro a negro, pirobetuminosos e associados a níveis de calcários margosos, bastante silicificados em superfície. A laminação dos folhelhos é plano-paralela e rítmica nas seções em que se intercalam folhelhos e calcários. Os leitos carbonatados mostram marcas de ondas, laminação cruzada e convoluta, oólitos e brechas intraformacionais.

Não ultrapassando 40 m de espessura aflorante, esta formação tem a sua origem continental litorânea registrada no rico conteúdo fossilífero (Mesosaurus brasiliensis, Stereosternum tumidum, crustáceos, troncos silicificados, peixes, insetos e palinomorfos) e nas feições sedimentares. Estes fósseis permitem datar a formação como sendo do Permiano Superior.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

3.1.3.2 - Formação Serra Alta

A Formação Serra Alta compõe-se de um pacote de até 90 m formado por argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuros a negros, contendo lentes e concreções calcíferas, com estratificação plano-paralela. Estas características indicam um ambiente deposicional marinho, de águas calmas e abaixo do nível de ação de ondas.

Os seus fósseis são peixes, pelecípodos e conchostracos, além dos palinomorfos encontrados em todas as formações paleozóicas da Bacia do Paraná, que situam esta seqüência no Permiano Superior.

3.1.3.3 - Formação Teresina

Esta unidade é formada pela intercalação de argilitos e folhelhos cinza-escuros com siltitos e arenitos muito finos, cinza-claros. No terço superior, intercala-se calcários oolíticos, estromatolíticos e silicificados, e leitos de coquina. A laminação "*flaser*" é típica da formação, acompanhada de laminação ondeada, microlaminação cruzada, fendas de ressecamento e diques de arenito. Estas feições indicam um ambiente de deposição marinho raso, sob influência de marés.

Com aproximadamente 300 m de espessura na faixa paranaense de afloramento, esta unidade mostra contato gradacional com a Formação Serra Alta. O seu conteúdo fossilífero, também de idade neopermiana, é formado por lamelibrânquios, restos de plantas e palinomorfos.

3.1.3.4 - Formação Rio do Rasto

O Paleozóico da Bacia do Paraná é encerrado por esta seqüência de siltitos e arenitos finos, esverdeados e arroxeados, capeados por argilitos e siltitos avermelhados, com lentes de arenitos finos. O seu conteúdo fossilífero é de pelecípodos, conchostracos, restos de plantas, palinomorfos e anfíbios (Labirintodonte). A sua origem é tipicamente de planície costeira,

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900- Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

progradacional sobre os sedimentos marinhos da Formação Teresina, e continental fluvial nas seções superiores.

3.1.4 - Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. Esta unidade cobre mais de 1,2 milhão de km^2, correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná. Com espessura de 350 m nas bordas a mais de 1.000 m no centro da bacia, o volume atual é estimado em torno de 790.000 km^3. A zona principal de efusão das lavas situa-se ao longo do Arco de Ponta Grossa, identificado no Mapa Geológico do Estado pelo enxame de diques de direção geral N45°W. A área de afloramento da Formação Serra Geral corresponde atualmente ao que restou da erosão sofrida a partir do período Cretáceo.

Centenas de diques, orientados dominantemente para N45°W e espaçados a intervalos de aproximadamente 500 m, alinham-se paralelamente ao eixo do Arco de Ponta Grossa, registrando as fraturas que conduziram as lavas da Formação Serra Geral à superfície do continente. As espessuras individuais dos diques variam de poucos metros até 500 m. A maioria tem de 20 a 50 m de espessura e o comprimento varia de 1 a 50 km.

Os diques, rochas intrusivas ao longo de falhas e fraturas profundas possuem considerável extensão e pequena possança. Na Bacia do Paraná, ocorrem também extensas soleiras (ou sills, como também são conhecidas) intrusivas entre as camadas sedimentares, em diversos níveis estratigráficos. O tipo de rocha predominante nos sills e diques é o diabásio, rocha semelhante ao basalto, com textura diferente dos minerais.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

3.2 – Aspectos Estruturais

A partir do Jurássico Superior (160 milhões de anos), a Bacia Sedimentar do Paraná foi reestruturada por processos tectonomagmáticos, essencialmente anorogênicos, cuja possança demonstra estarem ligados a fenômenos infracrustais de escala continental. Esses eventos propiciaram a reativação de antigas e o surgimento de novas estruturas.

No Norte Pioneiro, principalmente na região de Siqueira Campos, Tomazina e mais ao norte, próximo a Quatiguá, ocorreram inúmeros fraturamentos e falhamentos, com rejeitos verticais de até 300 metros.

O *horst* dômico de Quatiguá é a feição estrutural mais proeminente na área, é uma estrutura com cerca de 20 km de diâmetro. Tem em seu núcleo sedimentos do Grupo Itararé e em sua periferia as formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta e Teresina, que foram rebaixadas a essa posição por falhamentos normais de várias direções, principalmente NE e SE. A distribuição das diferentes estruturas na área é aparentemente caótica, mas em uma escala menor verifica-se que obedecem ao padrão imposto pela ampla estrutura dômica do Quatiguá.

Extensos diques de diabásio passam também por Barra Seca, Barro Preto, Caieiras, Fazenda Boa Vista, Barbosas e outras localidades.

3.3 – Geologia Local

3.3.1 - Grupo Itararé

Esta unidade compreende a seqüência sedimentar caracterizada pela presença de diamictitos nos seus diferentes níveis deposicionais, refletindo as condições glaciais que aconteceram durante o carbonífero Superior e Permiano Inferior. De natureza essencialmente clástica, igualmente característica é a expressiva variação litológica de seus depósitos, tanto vertical como horizontal, compondo fácies sedimentares diversas.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Estes sedimentos encontram-se na porção sul da área, com pequenas entradas na porção sudeste, em vales mais profundos, representados por arenitos finos a médios, siltitos, folhelhos e diamictitos.

3.3.2 - Grupo Guatá

3.3.2.1 - Formação Rio Bonito

Esta formação constitui-se de uma seção basal predominantemente arenosa, uma intermediária composta de siltitos e folhelhos com intercalação de arenitos e calcários e, uma seção superior areno-argilosa, denominada respectivamente de Membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis, conforme proposição de Muhlmann *et al.* (1974).

Na região pesquisada, de acordo com os mapas geológicos regionais, não ocorre a porção superior desta formação (Membro Siderópolis) no estado do Paraná.

3.3.2.1.1 – Membro Triunfo

A seção basal da formação Rio Bonito apresenta-se localmente, de modo pouco expressivo, podendo-se identificar arenitos finos a muito finos, às vezes conglomeráticos, e na direção do topo podem ser encontrados siltitos arenosos, folhelhos carbonosos, leitos de carvão, folhelhos, argilitos e siltitos. Ao leste de Siqueira Campos, justamente na área pesquisada e região, não ocorre rochas desta seqüência sedimentar (Membro Triunfo). A Formação Rio Bonito é representada apenas pelos sedimentos do Membro Paraguaçu.

3.3.2.1.2 – Membro Paraguaçu

Na região o membro Paraguaçu caracteriza-se por marcante predomínio de siltitos, seguidos de arenitos, sedimentos carbonáticos, argilitos e folhelhos.

Os calcários, margas ou siltitos calciferos, ocorrem intercalados a pacotes de folhelhos e ou siltitos arenosos, mostrando uma coloração bege a cinza-clara, de estrutura maciça ou com finas intercalações irregulares de

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

siltitos e argilitos calciferos, como ocorre em Campinho – Ibaití, nunca em forma de lentes ou camadas carbonáticas.

As características litológicas e as estruturas sedimentares do Membro Paraguaçu correspondem a um ambiente de sedimentação transgressivo marinho que recobriu os depósitos flúvio-deltaicos, do Membro Triunfo e que aqui, ocorrem sobre os sedimentos da Formação Rio do Sul – Grupo Itararé e sotopostos àFormação Palermo.

A camada de calcário elemento desta pesquisa, sempre foi dada como pertencente ao Membro Paraguaçu, porém sem constatação obtida através de mapeamento geológico na área, onde se constatou que esta camada se encontra na Formação Palermo ou Tatuí A seqüência sedimentar deste intervalo litoestratigráfico (Mb. Paraguaçu) encontra-se representada em toda a porção sul da área, concordante com sedimentos do Grupo Itararé.

3.3.2.2 - Formação Palermo

A Formação Palermo compõem-se dominantemente de siltitos arenosos a arenitos finos e médios, subordinadamente argilitos e folhelhos cinza escuros e calcários cinza claros. Apresenta contato concordante com a formação Irati, no topo.

Para o ambiente de sedimentação, as características litológicas e sedimentares configuram uma origem marinha rasa, abaixo do nível de ação das ondas.

A camada de calcário calcítico existente, objeto do presente trabalho, apresenta-se em forma de blocos soltos, com espessura de até 5,00 metros, não se apresentando em exposição aflorantes, "in situ", naturalmente, podendo estar contida, encoberta pelos solos ou rocha da encosta local, sendo, portanto, passível de tornar-se exposta através de abertura com maquinário mecânico.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Ocorrem, localmente, troncos de árvores silicificados e petrificados, sendo da família dos Dadoxylon, além de níveis e nódulos ou "bonecas" de sílica, concordantes com todo o nível de calcário.

3.3.2.3 - Formação Tatuí

No Estado de São Paulo, o intervalo estratigráfico representado pelas Formações Rio Bonito e Palermo é denominado de Formação Tatuí. A denominação foi introduzida na literatura por WASHBURNE (1930) para designar os sedimentos da seqüência supraglacial.

Várias denominações foram atribuídas a este intervalo litológico, porém, MUHLMANN et al., (1974) relacionam a Formação Tatuí ao Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito e aos sedimentos da Formação Palermo.

A Formação é caracterizada por siltitos e folhelhos arroxeados, marrons e avermelhados. Arenitos e conglomerados aparecem intercalados na seqüência de siltitos. A litologia é similar à da Formação Palermo. Os arenitos são micáceos e piríticos, freqüentemente carbonáticos ou mesmo mostrando intercalações de calcários, o que aparece mais freqüentemente em seções de subsuperficie. A seção perfurada em Carlota Prenz-SP (2-CP-1-SP) mostra uma seqüência de 40 metros de camadas calcárias, com 1, 2 e até 5 metros de espessura, intercaladas em siltitos e folhelhos, podendo ser correlacionável com a camada de calcário existente na área.

A idade da Formação Tatuí corresponde a do Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito e Formação Palermo, do permiano médio a superior.

Ocorre resto de plantas, bem como troncos de arvores petrificados e silicificados, tendo sido descrita como Dadoxylon derbyi, detectados na presente área de Tomazina.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

3.3.3 - Grupo Passa Dois

3.3.3.1 - Formação Irati

A formação Irati compõe-se de um intervalo superior de folhelhos pirobetuminosos cinza escuros a pretos intercalados a calcários dolomíticos cinza claros e subordinadamente de folhelhos e siltitos argilosos cinza médios a escuros.

O ambiente de sedimentação foi de condições marinhas restritas de águas rasas e abaixo do nível de ação das ondas.

As Formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto, encontram-se fora da área.

3.3.2 – Intrusivas Básicas

No mesozóico evento significativo na área originou a intrusão de inúmeros diques e soleiras. Os diques apresentam-se normalmente preenchendo antigas fraturas direcionadas preferencialmente na direção NW/SE. Constituem espigões alongados que se destacam sobremaneira no modelo de relevo arrasado, esculpido em rochas aflorantes das seqüências sedimentares.

Coincidente ao nível de calcário, no ponto CT 17 e proximides aflora diabásio, não muito definido se é dique ou soleira, comprometendo grande parte da pesquisa.

4.0 – TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos de pesquisa na área requerida visam detectar os principais locais de afloramento em superfície, ou em profundidade, do calcário sedimentar, até agora tido como pertencente ao membro Paraguaçu, formação Rio Bonito.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Os passos previstos para o desenvolvimento da pesquisa foram realizados de acordo com o programado no Plano de Pesquisa, a saber: levantamento de todos os dados geológicos e topográficos relacionados àárea; levantamento e estudos fotogeológicos, escala 1:25000; acordo com superficiários; levantamento de seções geológicas; mapeamento geológico; coleta de amostras para análises, análises químicas e físicas e elaboração do Relatório Final de Pesquisa.

Inicialmente foram realizados trabalhos de pesquisa, através de cartas topográficas, escala 1:50000 e cartas geológicas em escala disponível, escala 1:100000, além de fotointerpretação através de fotografias aéreas, escala 1: 25.000, de 1.980, delimitando todas as áreas e objetivos propostos, destacando pontos notáveis, como estradas, drenagens, áreas com vegetação nativa e áreas desmatadas, áreas agrícolas e de pastagem, áreas destinadas à preservação permanentes, como florestas preservadas e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, além de todos os aspectos positivos ou negativos que possam auxiliar ou impedir uma pesquisa.

Baseado em fotografias aéreas fez alguns perfis em pequenas estradas e drenagens, no sentido norte/sul, para delimitar e reconhecer a camada de calcário.

Com base nestes dados preliminares e checagem inicial de campo, optou-se pela delimitação da pequena escarpa que marca uma crista, delimitando assim o nível de calcário em questão.

Com o auxílio de pontos notáveis locais, como estradas e escarpas, procurou-se estabelecer o início dos trabalhos de campo, iniciando-se de leste para oeste, na porção norte da área, sempre evidenciando a escarpa onde aparece o nível de calcário, visível em foto aérea 1:25.000, sempre acompanhando a linha de escarpa e as reentrâncias das drenagens até o limite oeste da área.

O nível de calcário calcítico foi detectado e descrito em toda a extensão da área, praticamente com o mesmo aspecto, mesma textura e estruturas e

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

sempre se apresentando de forma rolada ou deslocada de seu posicionamento original, sem fornecer parâmetros capazes de delinear seu modo de ocorrência e seu comportamento em relação às demais ocorrências geológicas.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos por equipe da MINEROPAR, composta por 01 geólogo e 01 Prospector no período de 05 a 12/03/2004, muito curto para desenvolver as atividades necessárias. Na oportunidade foram descritos 23 pontos de campo, coletadas 10 amostras de calcário, das quais 05 foram analisadas para calcário calcítico empregado na indústria e 03 para calcário empregado como corretivo de acidez do solo, mais conhecido como calcário agrícola.

5.0 – RESULTADOS OBTIDOS

A história do calcário de Caieiras – Tomazina é remota. Desde a década de cinqüenta que faz parte dos acontecimentos na região. Fizeram pesquisas, abriram-se trincheiras, removeram-se material rochoso e coletaram amostras para análises, porém sem nenhum registro, documentário, relatório, etc. que fale sobre os acontecimentos. São apenas relatos verbais, como por exemplo, o Senhor Ataíde Rodrigues da Silva, morador em Caieiras, que não sabe nada sobre a pesquisa e sobre o desenvolvimento dos trabalhos, porém, lembra-se muito bem, na época de sua infância, da "ostentação" do acampamento, deslumbrando-se a cada momento com os novos métodos de trabalho, modo de vida e comportamento dos pesquisadores.

A área pesquisada situa-se em domínio da seqüência sedimentar, pertencente à Bacia Sedimentar do Paraná, posicionando-se ao norte da cidade de Tomazina, ao sul do Domo de Quatiguá e oeste da cidade de Siqueira Campos, local de transições e grandes mudanças no ambiente e no sistema deposiçional da Bacia, principalmente no que diz respeito à sedimentação do Grupo Itararé e o Grupo Guatá, mais precisamente entre as formações Rio Bonito e Palermo.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Neste intervalo não ocorre a deposição da parte basal da Formação Rio Bonito (Mb. Triunfo), sendo que os sedimentos do Membro Paraguaçu assentam-se diretamente sobre o Grupo Itararé.

Localmente, pode-se dizer que esta unidade litoestratigráfica (Membro Paraguaçu) e os sedimentos da Formação Palermo se fundem, podendo ser reconhecidos como uma outra unidade muita bem evidenciada logo ao norte, no Estado de São Paulo, denominada de Formação Tatuí, junção do Membro Paraguaçu e Formação Palermo.

A Formação Tatuí, com evidencias litológicas e sedimentares correspondente as duas já citadas, apresenta em furos de sondagem na seção perfurada em Carlota Prenz (2-CP-1-SP) uma seqüência de 40 metros de camadas calcárias, com 1, 2 e até 5 metros de espessura, intercaladas em siltitos e folhelhos.

A pesquisa em si iniciou-se pela porção nordeste da área, tendo como objetivo detectar e delimitar o nível de calcário calcítico, tido como pertencente ao Membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito. Trabalhos de campo confirmaram a existência deste nível calcífero, desde a parte nordeste/leste da área até sua porção noroeste/oeste, sempre presente na encosta da serra da Caieira ao norte, podendo encontrar-se sotoposto à mesma, porém sem evidências físicas.

Conforme fotografia aérea, escala 1:25.000 observa-se uma pequena crista, ou patamar, bem visível, delimitando o nível de calcário em toda a encosta da serra da Caieira.

Trabalhando sobre este patamar, em seções geológicas, sobre o nível de calcário, descendo ou subindo perpendicularmente ao mesmo, procurando em drenagens, estradas, sob o solo, vegetações, talus, etc., não foi possível, em nenhuma das hipóteses, detectar a camada de calcário aflorante, "in situ" em seu posicionamento original. Conforme fotografias anexas, os blocos de calcário se apresentam de forma rolada, soltos e bem posicionados, porém fora

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

do seu posicionamento original, soltos na superfície, sem ser em forma de camadas estratigráficas.

São blocos de 2,00 a 5,00 metros de diâmetro, de material muito bem definido, sendo maciço, bem compactado, de cor cinza, apresentando "bonecas" de sílica como também níveis alongados e de diversos tamanhos, também de sílica, além de altos teores de SiO_2 nas análises químicas, diminuindo de certo modo a qualidade do calcário.

A silicificação na época da sedimentação foi intensa na região da pesquisa, destacando não somente a sílica intercalada à rocha, como também blocos silicosos sobrepostos e sotopostos ao mesmo (vide fotos). Outra evidência desta silicificação que chama a atenção é a presença de troncos de árvores silicificados e petrificados, sendo da família dos Dadoxylon, além de níveis e nódulos ou "bonecas" de sílica, concordantes e inclusos em todo o nível de calcário.

Em alguns pontos, por exemplo, o CT 05 onde se observa o siltito logo acima dos blocos de calcário e no CT 23, com siltito na base dos mesmos. Neste ponto, (CT 23) conforme foto anexa, o calcário encontra-se intercalados ao siltito, intercalando-se entre várias camadas delgadas com grandes blocos soltos logo em seguida.

A camada de calcário ficou em incógnita, não podendo se dizer que a mesma existe com segurança, que a mesma encontra-se sotoposta às camadas de siltito e/ou folhelhos, pois na realidade em nenhum momento a camada estratigráfica, o nível de calcário em si, apareceu aflorante, "in situ" sem ser em forma de blocos rolados ou matacões.

Como já dito, de acordo com as fotografias aéreas de 1.980 e a realidade de hoje, observa-se o grau de preservação ambiental da área, com parte reservada para pastoreio e parte de floresta nativa, reflorestada naturalmente, pois como ao contrário de qualquer outra região, hoje existe muito mais floresta e vegetação do que o que existia em 1.980, representado da fotografia aérea.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Além deste fato, observa-se também a grande faixa de matas nativas, constante de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural, averbada em caráter de perpetuidade, sem chance de serem liberadas para futuras lavras de bens minerais.

Além dos pontos descritos, realizou-se a coleta de amostras, direcionadas a análises químicas e físicas, tanto para indústria como para corretivo de acidez de solos, conforme resultados abaixo.

AMOSTRAS ENVIADAS PARA ANÁLISES QUÍMICAS

Nº de Laboratório	Nº de Campo	SiO_2 %	Al_2O_3 %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	MnO %	MgO %	CaO %	Na_2O %	K_2O %	P_2O_5 %	P.F. %
AC 1041	CT 01	5,1	0,55	0,02	0,19	0,28	0,22	50,80	0,29	0,05	<0,01	41,18
AC 1042	CT 08	4,7	0,73	0,03	0,36	0,23	0,20	51,40	0,24	0,09	0,011	41,49
AC 1043	CT 10	3,5	0,60	0,02	0,31	0,27	0,22	51,30	0,22	0,07	<0,01	41,92
AC 1044	CT15	9,4	0,88	0,03	0,50	0,26	0,26	48,50	0,40	0,13	0,015	39,38
AC 1045	CT23	9,4	1,20	0,04	0,28	0,19	0,27	48,00	0,40	0,17	0,029	39,25

Realizadas pelo Lakefield Geosol Laboratórios Ltda..

AMOSTRAS ENVIADAS PARA ANÁLISES DE CORRETIVO DE ACIDEZ DOS SOLOS

Nº de Laboratório	Nº de Campo	PN (CaCO3)*	PRNT*	CaO*	MgO*	(CaO+MgO)*
AC 1046	CT 05	86,31	54,60	47,25	1,16	48,41
AC 1048	CT 14	91,97	60,67	49,90	1,16	51,06
AC 1050	CT 21	88,22	55,59	47,66	1,29	48,95

Realizadas pelo Laboratório de Fertilizantes e Calcários do TECPAR
*valores em g/100g

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

6.0 – ESPECIFICAÇÕES PARA USO INDUSTRIAL DO CALCÁRIO

As rochas calcárias representam talvez um dos materiais com maior gama de aplicações industriais tanto na indústria de produtos de minerais não metálicos (cimento, cerâmica, vidro, etc), como na indústria metalúrgica, química, plásticos, borracha, indústrias alimentares e outras.

Considerando-se o uso dos cales, os usos dessa matéria-prima multiplicam-se consideravelmente.

Estas rochas carbonáticas são empregadas em dezenas de aplicações, bem como a fabricação de cimento, confecção de vidros e refratários, fluxos em siderurgia, carga na obtenção da liga para abrasivos, além de serem utilizados na obtenção da cal e em vários processos químicos.

As especificações das rochas calcárias variam em função do produto final a que se deseja obter. Em geral, tais especificações podem ser físicas ou químicas, entretanto, em alguns casos, incluem-se os dois parâmetros. Especificações físicas, tais como durabilidade e degradação, são mais importantes quando a rocha é usada *in natura*. O controle das especificações químicas e físicas torna-se rígido quando o produto é usado, na maioria dos casos, na indústria de papel, plástico, tintas, borracha, siderurgia e, ainda, na obtenção de carbonato de cálcio precipitado, além de outros. O controle granulométrico e a alvura tornam-se rígidos quando o produto de calcário é usado para fins nobres

Algumas especificações são mais econômicas do que físicas ou químicas. Na siderurgia, por exemplo, é desejável um baixo conteúdo em sílica para o calcário e dolomitos empregados como fluxo (geralmente $SiO_2 \leq 2\%$. Entretanto, se uma rocha com alto teor de sílica é encontrada numa distância próxima, ela pode ser empregada com a única desvantagem de necessitar-se de mais minério para uma mesma quantidade de minério de ferro, na produção do aço).

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

A siderurgia é responsável por grande consumo de rochas calcárias, quer sob a forma de calcários ou dolomitos, quer sob a forma de cal..

No setor de Tintas e Vernizes, emprega-se a rocha calcária com alto teor de $CaCO_3$, comercializada sob a denominação de calcita. A calcita moída é utilizada como "estender" na produção de tintas látex e a óleo, na produção de fritas metálicas e de massa corrida. Como substituto pode ser empregado o calcário calcítico, o qual apresenta vantagem quanto a preço e desvantagem pela coloração cinza.

Cimento

O calcário é a matéria-prima básica do cimento, fornecedor de CaO.

Características físico-químicas:

O teor de MgO não deve ultrapassar 6% e a presença de carbonato deve ficar em no mínimo 80%. Além destas especificações, a composição química da rocha deve se situar dentro dos limites abaixo:

1. Perda ao fogo menor que 42,2%
2. teor de CaO maior que 45,1%
3. teor de SiO_2 menor que 7,9%
4. teor de Al_2O_3 menor que 1,7%
5. teor de Fe_2O_3 menor que 0,7

Siderurgia

Função: é utilizado como fundente e escorificante, eliminando as impurezas na produção do ferro-gusa e dos tarugos de aço.

Características físico-químicas

1. teor de CaO – mínimo 49%
2. teor de MgO – entre 2 e 4%
3. teor de SiO_2- entre 2 e 5%

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

4. perda ao fogo – 41,5%
5. granulometria de 20 a 49 mm.

Tintas e vernizes

Características físico-químicas

1. umidade máxima de 1%
2. granulometria na malha 325 mesh
3. cor branca
4. absorção de óleo de 20%.

Para fritas metálicas:

1. teor mínimo de CaO é de 53%
2. teor máximo de SiO_2 é de 3%
3. teor máximo de Fe_2O_3 é de 0,03%

Rações:

Função: O calcário tem grade importância no setor de rações, pois é fonte de cálcio, cujos impostos, junto com os compostos de fósforo, somam cerca de três quartos das substâncias minerais componentes do organismo animal e cerca de 90% do seu esqueleto. Os componentes de cálcio constituem mais de 50% dos minerais do leite.

Características físico-químicas

1. teor de CaO – mínimo 36%
2. teor de MgO – máximo 1,5%
3. teor de K_2O - máximo 1
4. teor de flúor – máximo de 3%
5. teor de Arsênio – máximo 4 ppm

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

6. teor de chumbo – máximo 20 ppm
7. umidade – máxima 3%
8. granulometria – 100% passante em malha 200 mesh

Cerâmica

Função: o calcário calcítico é utilizado na composição da massa na fabricação de azulejos e ladrilhos e cimento hidráulico aluminoso, atuando como fundente. Fornecedor de CaO e sendo responsável pelo controle e correção da expansão térmica nas mais diversas especificações.

Características físico-químicas:

1. teor de CaO – 44%
2. teor de MgO – 2%
3. isento de ferro e Manganês
4. cor de queima branco a1300°C

Plásticos:

Função: Tanto o calcário como a calcita são empregados como carga nos plásticos, fornecendo maior rigidez e resistência, bem como carga e reforço na fabricação de pias de marmorite.

Características físico-químicas

Cor branca

granulometria malha 14 e 16 (1,19 e 1,00 mm)

Fertilizantes:

O calcário é empregado como matéria-prima na produção de nitrocalcio, utilizando-se calcário com granulometria variável e teor de $CaCo_3$ de cerca de 95%.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Perfumaria, sabões e velas.

O calcário dolomito é que é empregado pelo setor como agente abrasivo na produção de saponáceos incorporando-se àmassa desses produtos.

Características físico-químicas

1. Cor branca
2. Densidade 1,8 g/cm^3
3. umidade máxima 1%
4. Teor de SiO_2 – máximo 2%
5. granulometria mínima 50% passante na malha de 400 mesh

Ferro liga:

O calcário é empregado como fundentes na produção de ligas de Fe-Mn e como matéria-prima fornecedora do cálcio na produção de inoculentes. Para aplicação como fluxante, utiliza-se o calcário britado, de preferência evitando-se finos. Para aplicação em inoculantes, entretanto, usa-se calcário moído abaixo de 3 mm.

Quimicamente exige-se calcário de alto teor de cálcio, baixo teor de resíduos insolúveis e isento de matéria orgânica.

Produtos asfálticos

O calcário é empregado como material de enchimento em revestimentos asfálticos utilizando-se um minério com 90% no mínimo de $CaCO_3$, 85% no máximo de $MgCO_3$, 3% no máximo de SiO_2 e 0,5% no máximo de Al_2O_3.

São inúmeros os usos e características do calcário na industria brasileira, citando como exemplo a indústria de vidros, em geral.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900- Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Tratamento de água

As especificações internacionais do calcário para tratamento de água, de acordo com a revista industrial minerals, são as seguintes:

1. Ca(OH) 95,83 a 97,0%
2. $CaCO_3$ – 1,3 a 1,56%
3. $CaSO_4$ – 0,30 a 0,48%
4. MgO – 0,27 a 0,72%
5. Fe_2O_5 – 0,08%
6. Al_2O_3 – 0,16 a 0,20%
7. SiO_2 – 0,16 a 0,40
8. H_2O – 0,35 a 0,60%

Fundição

Função: é utilizado como fluxante, conferindo fluidez ao banho metálico nos fornos de fusão.

Características físico-químicas

1. Teor de CaO – 49%
2. Teor de MgO – 4%
3. Teor de SiO_2 – 5%
4. Perda ao fogo – 42%
5. Granulometria variável

Produtos farmacêuticos e veterinários

Função: o calcário é utilizado como veículo e, principalmente, como fonte de Ca e Mg na produção de sais minerais e suplementos alimentares de uso veterinário em pós-granulados.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Características físico-químicas

1. Cor branca
2. granulometria de 200, 250 e 500 mesh.
3. teor de CaO – mínimo de 34% - para complemento de cálcio
4. teor de MgO – mínimo de 12% - para complemento de magnésio

Carbonatos utilizados na indústria de vidros:

A composição química do produto carbonatado a ser acrescido à indústria é, particularmente crítica e deve conter um mínimo de 98,5% de $CaCO_3$ (55,2% de CaO) e um máximo de 0,035% de Fe_2O_3, 1,0% de matéria orgânica, 2,0% de umidade e 0,1% de MnO, PbO, P_2O_5 e SO_2 (tabela).

Especificações químicas e granulométricas de calcário para indústria de vidros

Composição química		Distribuição granulométrica		
Compostos elementos	%	Abert.(mm)	Retido %	Passante (%)
Carbonato de cálcio $CaCO_3$	97,8	1,68	0,00	100
Carbonato de Magnésio $MgCO_3$	1,21	1,19	0,35	99,83
Óxido de ferro Fe_2O_3	0,095	0,84	5,06	94,80
Óxido de cromo Cr_2O_3	<0,001	0,30	57,05	37,75
Óxido de estrôncio SrO	0,03	0,15	26,26	11,10
Óxido de manganês.....MnO	<0,01	0,074	9,98	1,60
Sílica SiO_2	0,56	PAN	-	1,60
Alumina Al_2O_3	0,23			
Níquel Ni	<0,002			
PAN = < 74ì m, neste caso				

(Donald D. Carr; Lawrence F.Rooney e Robert C. Freas. Industrial Minerals and Rocks 1.994).

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Calcário para correção de Acidez de Solo.

O desenvolvimento agrícola depende da adequação com que se soluciona o seu problema primário relativo à correção da acidez, gerada pelo uso continuado do solo sem obediência aos preceitos de conservação do mesmo.

A acidez reflete a condição química em que se encontra o solo e da qual dependem as reações químicas e físico-químicas que se processam para a manutenção da vida dos vegetais. A elevação do pH, símbolo que mede a acidez, empresta às terras a característica fundamental da fertilidade básica para as etapas seguintes de boa prática agrícola.

Não pode o solo, que é utilizado por gerações para a produção agrícola, dispensar a presença de corretivos adequados e bem dosados.

De acordo com a Portaria nº 03 de 12 de junho de 1986, da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, a legislação sobre produção e comércio do calcário como corretivo de acidez de solo, deve obedecer ao seguinte:- Passar 100% em peneira de 2 mm, ABNT – 10; 70% em peneira 0,80 mm, ABNT – 20; 50% em peneira de 0,30 mm, ABNT – 50, sendo permitida tolerância de 5% na peneira ABNT – 10.

Os corretivos de acidez de solo passarão a ser comercializados de acordo com suas características próprias e com os valores mínimos constantes do quadro abaixo:

Materiais Corretivo de Acidez	PN % em $CaCO_3$	Soma % CaO + % MgO
Calcários	67	38
Cal Virgem Agrícola	125	68
Cal Hidratada Agrícola	94	50
Escórias	60	30
Calcário Calcinado Agrícola	80	43
Outros	67	38

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

Ficam estabelecidos os valores mínimos de 67 e 45 para **PN** e **PRNT**, respectivamente.

Os corretivos de acidez passam a ter as seguintes classificações:

1. Quanto àconcentração de Mg0:
   a) Calcítico – menos de 5% de Mg0
   b) Magnesiano – de 5% a 12% de Mg0
   c) Dolomítico - acima de 12% de Mg0.
2. Quanto ao PRNT:
   A - PRNT entre 45,0 a 60,0%
   B – PRNT entre 60,1 a 75,0%
   C – PRNT entre 75,1 a 90,0%
   D – PRNT superior a 90%

O **PRNT** será calculado por: PRNT (%) = PN x ER/100, sendo:

PN = poder de neutralização, expressando o equivalente em $CaC0_3$ do corretivo determinado conforme o método analítico da legislação vigente.

ER - reatividade das partículas do corretivo, calculada por:

a) Reatividade zero para a fração retida na peneira ABNT 10;

b) Reatividade 20% para a fração que passa na peneira ABNT 10 e fica retida na peneira ABNT 20;

c) Reatividade de 60% para a fração que passa na peneira 20 e fica retida na peneira ABNT 50 e

d) Reatividade de 100% para a fração que passa na peneira 50.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900-Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

7.0 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através dos trabalhos realizados e dos resultados obtidos na área do calcário calcítico de Tomazina, temos a observar o seguinte:

Os trabalhos de campo foram realizados num curto espaço de tempo, sendo insuficiente para esclarecer todos os problemas concernentes àárea.

Apesar de delimitar todo o nível de calcário, ou melhor, os blocos de calcário, não foi possível detectar a camada propriamente dita, para através de sua presença, definir suas dimensões, bem como espessura, largura e comprimento, definindo-se assim sua geometria, seu volume e suas potencialidades.

O calcário, pelas suas características fisico-químicas, pode ser classificado como calcário calcítico, próprio tanto para a indústria como para corretivo da acidez do solo, ou melhor, como calcário agrícola, salvo algumas implicações, como por exemplo, o elevado percentual de sílica.

A área situa-se na encosta da serra da caieira, com uma topografia muito elevada, recobrindo a possível camada de calcário, com de 60/70m num intervalo de 200 metros lineares.

O aproveitamento do minério ou sua lavra, que seria de meia-encosta e a céu aberto, alcançaria uma grande cobertura e volume de estéril em poucos metros de largura, inviabilizando-se assim, a jazida.

Para dar continuidade aos trabalhos de pesquisa, em primeiro lugar, seria imprescindível a abertura de trincheiras, com auxílio de máquinas, ou melhor, trator de esteira, devido o posicionamento estratigráfico e topográfico do nível calcítico, até o surgimento do mesmo, tornando-se exposto e relacionando-se com as camadas envolventes, com custo/hora que variam de R$ 70,00 a R$ 270,00, podendo-se gastar em torno de 50 horas, perfazendo um total aproximado de R$ 10.000,00.

Outra forma de se chegar àmesma conclusão seria a perfuração de furos de sonda rotativa a diamante, com pelo menos 03 furos distribuídos ao longo

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900- Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

do corpo de minério, com profundidade aproximada de 100 metros cada um, chegando-se a 300 metros, chegando-se a uma média de U$ 150.00 por metro, devido ao deslocamento e ao pequeno volume de furos e metragem executados, perfazendo a um valor aproximado de R$ 135.000,00, o que seria oneroso e tornaria a jazida inviável.

Devido aos fatos, o mais correto seria registrar-se os dados obtidos e recomendar que a área continue servindo a população, a região e ao meio ambiente da mesma forma de sempre, conservando, construindo e preservando ainda o que resta de natural.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

8.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMIAN, R.; BARROS, V. R. ; FIGUEIRA, H. V. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Beneficiamento do calcário da região de Cantagalo – RJ**. Brasília, 1984. 34 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**. Londrina : SUDESUL / EMBRAPA / IAPAR, 1984. 2 v.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, internet http://www.cnps.embrapa.br/, 2001.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S. A **Minerais Industriais no Estado de São Paulo**: Análise mercadológica – Relatório nº 17.704. São Paulo: IPT : PRO-MINÉRIO, s.d. 2v.

LUZ, Adão Benvindo da; DAMSCENO; Eduardo Camilher. **Caulin**: um mineral industrial importante. Rio de Janeiro: CETEM: CNPq, 1993. 32 p.

MINEROPAR, Minerais do Paraná S/A Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Santo Antonio da Platina, Jacarezinho e Ribeirão Claro, Curitiba, 1989, 79p., anexos.

MUHLMANN, H. et al. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. Ponta Grossa : DESUL, 1974.

MUZILLI, ° Avaliação da qualidade de calcários usados como corretivos da acidez do solo no Estado de Paraná. Londrina: IAPAR, 1978. 27p.
PAOLIELL, P.C. **O dolomito da Formação Iratí como corretivo de acidez dos solos do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1974. 127 p. Tese (Doutoramento) – Universidade de Sõ Paul.

SANTOS, Pérsio de Souza. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2. Ed. Ver. São Paulo : Edgard Blücher, 1989. V.1., 408p.

SEMINÁRIO SOBRE ROCHAS CALCÁRIAS TECNOLOGIA, MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE, 1987, Curitiba. **Atas do seminário sobre rochas calcárias tecnologia, mineração e meio ambiente**. Ciritiba: MINEROPAR, 1987. 204 p.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

SINTONI, Ayrton. **Rochas calcárias nos estados de São Paulo e Paraná.** Brasília: DNPM, 1978. 131 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Programa de calcário no Paraná – Procalpa.** Curitiba, s.d.

PAVAN, M. A. ; OLIVEIRA, E. L. **Manejo da acidez do solo.** Londrina: IAPAR, 1997. 86 p.

Rua Máximo João Kopp, 274 – Bloco 3/M – CEP 82630-900–Curitiba-PR Fone: (41) 351-6900 e-mail: mineropar@mineropar.pr.gov.br
www.pr.gov.br/mineropar

9.0 – ANEXOS

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA DO CALCÁRIO CALCÍTICO DE TOMAZINA

Foto - 01 – Extremo leste da área. Bloco de calcário cinza claro, muito compactado, fortemente reagente com HCl. Encontra-se solto, exposto na superfície, sem nenhuma evidencia de afloramento "in situ". Observa-se momento de amostragem para análises químicas.

Foto - 02 – Seqüência da foto anterior, mostrando bloco de calcário envolto por solos superficiais, sempre em posição diferente da original, quando aflorante "in situ".

Foto - 03 – Bloco de calcário no centro da drenagem intermitente, onde apesar de se posicionar como acamadado, não se encontra "in situ" e sim solto sobre a superfície. Sempre com espessura em torno de 2,00 metros.

Foto – 04 - Dando continuidade de leste para oeste, observa-se em caráter contínuo o mesmo nível de blocos de calcário calcítico, rolados ou deslocados da sua posição original com espessuras elevadas, indicando espessura maior para a camada propriamente dita. Os blocos encontram-se num mesmo patamar em toda a faixa de exposição.

Foto - 05 – Exposição contínua de blocos de calcário, observando-se a mesma posição em relação à superfície da área e a rápida elevação topográfica no sentido geral do mergulho das camadas.

Foto - 06 – Observa-se um grande número de blocos de calcário, expostos e soltos sobre a superfície do terreno, formando até pequenos patamares, sendo observados até mesmo em fotografia aérea.

Foto - 07 – Uma constância ocorrida em toda a seqüência de blocos de calcário é a presença de níveis silicosos intercalados na rocha cacaria, aumentando considera-velmente o teor de sílica da rocha. Além de níveis, encontram-se nódulos, "bonecas" e outros corpos silicosos inclusos no calcário.

Foto – 08 – Observa-se maiores evidências de corpos silicosos inclusos na rocha calcaria. Observa-se em todos blocos de calcário encontrados na faixa de exposição.

Foto – 09 – A evidência da existência de sílica na rocha calcaria é tanta que além de níveis inclusos, ocorrem também blocos de sílica contíguos. Troncos de vegetais, petrificados e silicificados são encontrados na área, indicando que houve grandes incidências de silicificação no período.

Foto – 10 – Escavações já existentes na porção mais alta topograficamente da exposição da faixa de calcário, no sentido do mergulho, mostram blocos de calcário encobertos por solo e colúvios. O nível de calcário, propriamente dito, não foi encontrado.

Foto – 11 – Verdadeiros patamares são formados na faixa de exposição dos blocos de calcário porém sem evidências de afloramento "in situ". Detalhe da amostragem de calcário para ensaios de análises químicas.

Foto – 12 – Extremo oeste da área, único ponto que marca o contato da base do nível do calcário calcítico com as rochas síltícas argilosas da Formação Palermo. Este nível não é contínuo, com aproximadamente 1,50 metros de espessura, além de algumas intercalações, volta a aflorar o siltito argiloso da base e em seguida, blocos de calcário.

Foto – 13 – Em posição topograficamente superior à foto anterior ocorrem blocos gigantes de calcário em posição diferente da original, com altura de aproximadamente 3,50 metros, indicando espessura da camada superior a este valor, porém sem ocorrência "in situ".

LAKEFIELD GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Laboratório de Análises Minerais e Ambientais
Rua São Vicente, 255B - Belo Horizonte, MG.
Bairro Olhos D'água - CEP: 30390 - 570
Fone: (31) 2122-0022 Fax: (31) 2122-0023

segunda-feira, 17 de maio de 2004

Minerais do Parana S/A - MINEROPAR
Attn : Sra. Katia Norma Geol. minerais@pr.gov.br

Rua Joao Kopp,274 Bloco 3 -
Bairro: Santa Candida Curitiba-PR
CEP:82 630-900

Data rec. : 29 março 2004
LGL Report : LG2014-APR04
Projeto : Calcario de Tomazina.
Ref. Cliente : Lote 003/2004

CERTIFICADO DE ANÁLISES

Sample ID	SiO2 %	Al2O3 %	TiO2 %	Fe2O3 %	MnO %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	P2O5 %	P.F. %
1: ACM280 AC 1041	5.1	0.55	0.02	0.19	0.28	0.22	50.8	0.29	0.05	< 0.01	41.18
2. ACM281 AC 1042	4.7	0.73	0.03	0.36	0.23	0.20	51.4	0.24	0.09	0.011	41.49
3: ACM282 AC 1043	3.5	0.60	0.02	0.31	0.27	0.22	51.3	0.22	0.07	< 0.01	41.92
4: ACM283 AC 1044	9.4	0.88	0.03	0.50	0.26	0.26	48.5	0.40	0.13	0.016	39.38
5: ACM284 AC 1045	9.4	1.2	0.04	0.28	0.19	0.27	48.0	0.40	0.17	0.029	39.25

PF: Calcinação a 1000°C, até peso constante.
Demais elementos por Fluorescência de Raios-X, Fusão com Tetraborato de Litio.
Preparação Física: Amostras preparadas pelo Cliente.

Eduardo Lyse Carvalho
CRQ IV 04125181

Certificado ISO 9001:2000 (ABS Certificado 32982).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido.
Dados de emissão conferidos por: Frânco de Castro.

TECPAR

DIVISÃO DE ANÁLISES E ENSAIOS TECNOLÓGICOS
LABORATÓRIO DE FERTILIZANTES E CALCÁRIOS

GOVERNO DO PARANÁ

LAUDO TÉCNICO Nº 04006637

Cliente: MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.
Endereço: Rua João Kopp, nº 274 – bloco 3 – Curitiba / PR
Data da entrada: 09/06/04

O(s) resultado(s) é(são) restrito(s) ao(s) material(ais) recebido(s) no TECPAR. Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL

Identificado pelo cliente como "rocha, nº de campo AC 1046, nº de laboratório ACM285, lote nº 004/04, CAG nº 004/04, projeto calcário de Tomazina, memorando nº 004/2004, data 07/06/04".

O material foi recebido moído e acondicionado em embalagem plástica.

2. MÉTODOS UTILIZADOS

- Métodos Padrões Oficiais para Análise de Fertilizantes, p. 82 e 83, definidos pela Portaria SNAD nº 31 de 08 de junho de 1982, elaborados pelo Laboratório Nacional de Referência Vegetal - LANARV - Ministério da Agricultura.
- Portaria SNAD nº 3 de 12/06/1988, elaborada pela Secretaria de Fiscalização Agropecuária, Ministério da Agricultura.
- TECPAR - Sistema da Qualidade - Instrução de Ensaio, IE LAFE 001, Revisão D. Óxido de Cálcio e Óxido de Magnésio.

3. RESULTADOS

Material retido em peneira ABNT nº 10 (2,00 mm)	0,00 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 20 (0,84 mm)	28,54 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 50 (0,297 mm)	34,59 g/100g
Fundo das peneiras	36,80 g/100g
Poder de neutralização (PN equivalente em $CaCO_3$)	86,31 g/100g
Poder relativo de neutralização total (PRNT)	54,60 g/100g
Óxido de Cálcio (CaO)	47,25 g/100g
Óxido de Magnésio (MgO)	1,16 g/100g
Soma total dos Óxidos de Cálcio e Magnésio (CaO + MgO)	48,41 g/100g

4. CONCLUSÃO

De acordo com a Portaria nº 03/86 da SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, trata-se de **calcário calcítico** da faixa "A".

Curitiba, 11 de agosto de 2004

JOSEMAR TADEU KLOSTER
Técnico Químico CRQ 09401281

LÚCIO BOLOGNESI
Químico Industrial CRQ 09200872
Responsável pelo Laboratório

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ
Rua: Prof. Algacyr Munhoz Mader, 3775 - CIC - 81350-010 -Curitiba-Paraná-Brasil
Pabx: 55 41 316 3000 - Fax: 55 41 245 0844 - Site:www.tecpar.br - E-mail: tecpar@tecpar.br

TECPAR

DIVISÃO DE ANÁLISES E ENSAIOS TECNOLÓGICOS
LABORATÓRIO DE FERTILIZANTES E CALCÁRIOS

GOVERNO DO PARANÁ

LAUDO TÉCNICO Nº 04006638

Cliente: MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.
Endereço: Rua João Kopp, nº 274 – bloco 3 – Curitiba / PR
Data da entrada: 09/06/04

O(s) resultado(s) é(são) restrito(s) ao(s) material(ais) recebido(s) no TECPAR. Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL

Identificado pelo cliente como "rocha, nº de campo AC 1048, nº de laboratório ACM286, lote nº 004/04, CAG nº 004/04, projeto calcário de Tomazina, memorando nº 004/2004, data 07/06/04".

O material foi recebido moído e acondicionado em embalagem plástica.

2. MÉTODOS UTILIZADOS

- Métodos Padrões Oficiais para Análise de Fertilizantes, p. 32 e 83, definidos pela Portaria SNAD nº 31 de 08 de junho de 1982, elaborados pelo Laboratório Nacional de Referência Vegetal - LANARV - Ministério da Agricultura.
- Portaria SNAD nº 3 de 12/06/1986, elaborada pela Secretaria de Fiscalização Agropecuária, Ministério da Agricultura.
- TECPAR - Sistema da Qualidade - Instrução de Ensaio, IE LAFE 001, Revisão D: Óxido de Cálcio e Óxido de Magnésio.

3. RESULTADOS

Material retido em peneira ABNT nº 10 (2,00 mm)	0,00 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 20 (0,84 mm)	27,17 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 50 (0,297 mm)	30,79 g/100g
Fundo das peneiras	42,07 g/100g
Poder de neutralização (PN equivalente em $CaCO_3$)	91,97 g/100g
Poder relativo de neutralização total (PRNT)	60,57 g/100g
Óxido de Cálcio (CaO)	49,90 g/100g
Óxido de Magnésio (MgO)	1,16 g/100g
Soma total dos Óxidos de Cálcio e Magnésio (CaO + MgO)	51,06 g/100g

4. CONCLUSÃO

De acordo com a Portaria nº 03/86 da SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, trata-se de **calcário calcítico** da faixa "B".

Curitiba, 11 de agosto de 2004

JOSEMAR TADEU KLOSTER
Técnico Químico CRQ 09401281

LÚCIO BOLOGNESI
Químico Industrial CRQ 09200872
Responsável pelo Laboratório

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ
Rua: Prof. Algacyr Munhoz Mader, 3775 - CIC - 81350-010 -Curitiba-Paraná-Brasil
Pabx: 55 41 316 3000 - Fax: 55 41 245 0844 - Site:www.tecpar.br - E-mail: tecpar@tecpar.br

TECPAR

DIVISÃO DE ANÁLISES E ENSAIOS TECNOLÓGICOS
LABORATÓRIO DE FERTILIZANTES E CALCÁRIOS

GOVERNO DO PARANÁ

LAUDO TÉCNICO Nº 04006642

Cliente: MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.
Endereço: Rua João Kopp, nº 274 – bloco 3 – Curitiba / PR
Data da entrada: 09/06/04

O(s) resultado(s) é(são) restrito(s) ao(s) material(ais) recebido(s) no TECPAR. Este documento só poderá ser reproduzido integralmente.

1. MATERIAL

Identificado pelo cliente como "rocha, nº de campo AC 1050, nº de laboratório ACM287, lote nº 004/04, CAG nº 004/04, projeto calcário de Tomazina, memorando nº 004/2004, data 07/06/04".

O material foi recebido moído e acondicionado em embalagem plástica.

2. MÉTODOS UTILIZADOS

- Métodos Padrões Oficiais para Análise de Fertilizantes, p. 82 e 83, definidos pela Portaria SNAD nº 31 de 08 de junho de 1982, elaborados pelo Laboratório Nacional de Referência Vegetal - LANARV - Ministério da Agricultura.
- Portaria SNAD nº 3 de 12/06/1986, elaborada pela Secretaria de Fiscalização Agropecuária, Ministério da Agricultura.
- TECPAR - Sistema da Qualidade - Instrução de Ensaio, IE LAFE 001, Revisão D: Óxido de Cálcio e Óxido de Magnésio.

3. RESULTADOS

Material retido em peneira ABNT nº 10 (2,00 mm)	0,00 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 20 (0,84 mm)	28,94 g/100g
Material retido em peneira ABNT nº 50 (0,297 mm)	34,87 g/100g
Fundo das peneiras	36,32 g/100g
Poder de neutralização (PN equivalente em $CaCO_3$)	68,22 g/100g
Poder relativo de neutralização total (PRNT)	55,59 g/100g
Óxido de Cálcio (CaO)	47,66 g/100g
Óxido de Magnésio (MgO)	1,29 g/100g
Soma total dos Óxidos de Cálcio e Magnésio (CaO + MgO)	48,95 g/100g

4. CONCLUSÃO

De acordo com a Portaria nº 03/86 da SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA, trata-se de **calcário calcítico** da faixa "A".

Curitiba, 11 de agosto de 2004

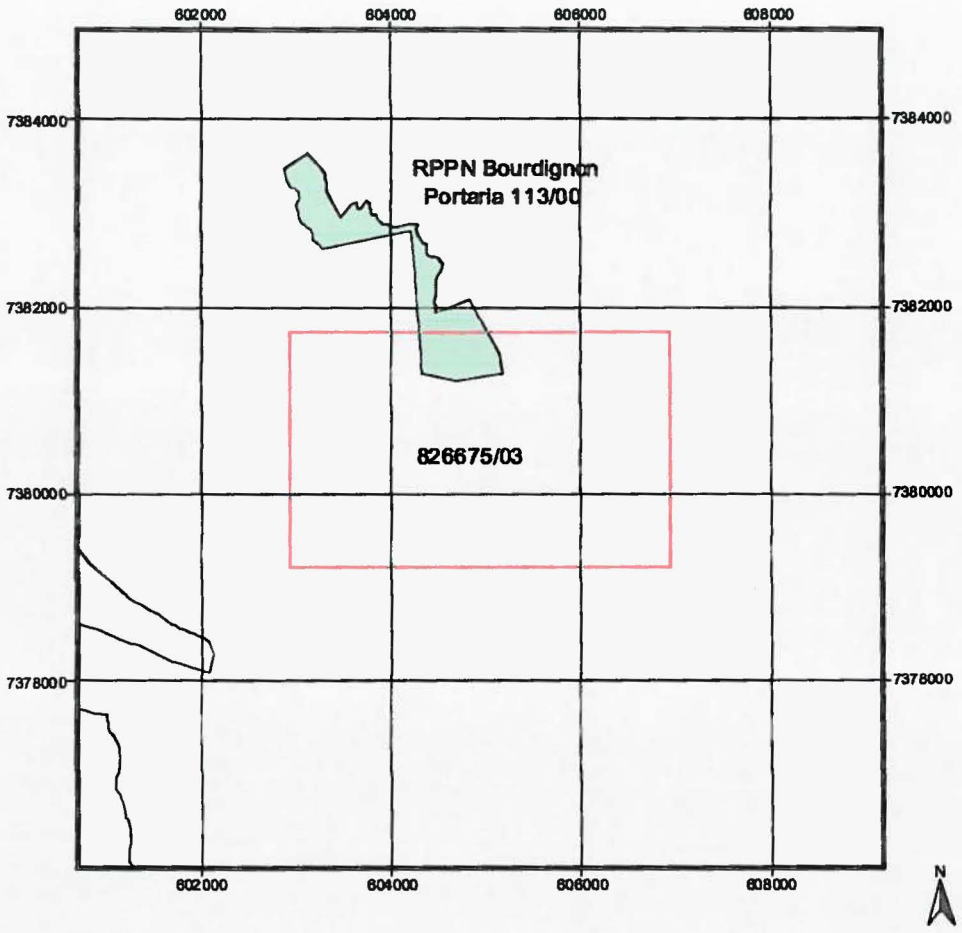
JOSEMAR TADEU KLOSTER
Técnico Químico CRQ 09401281

LÚCIO BOLOGNESI
Químico Industrial CRQ 09200872
Responsável pelo Laboratório

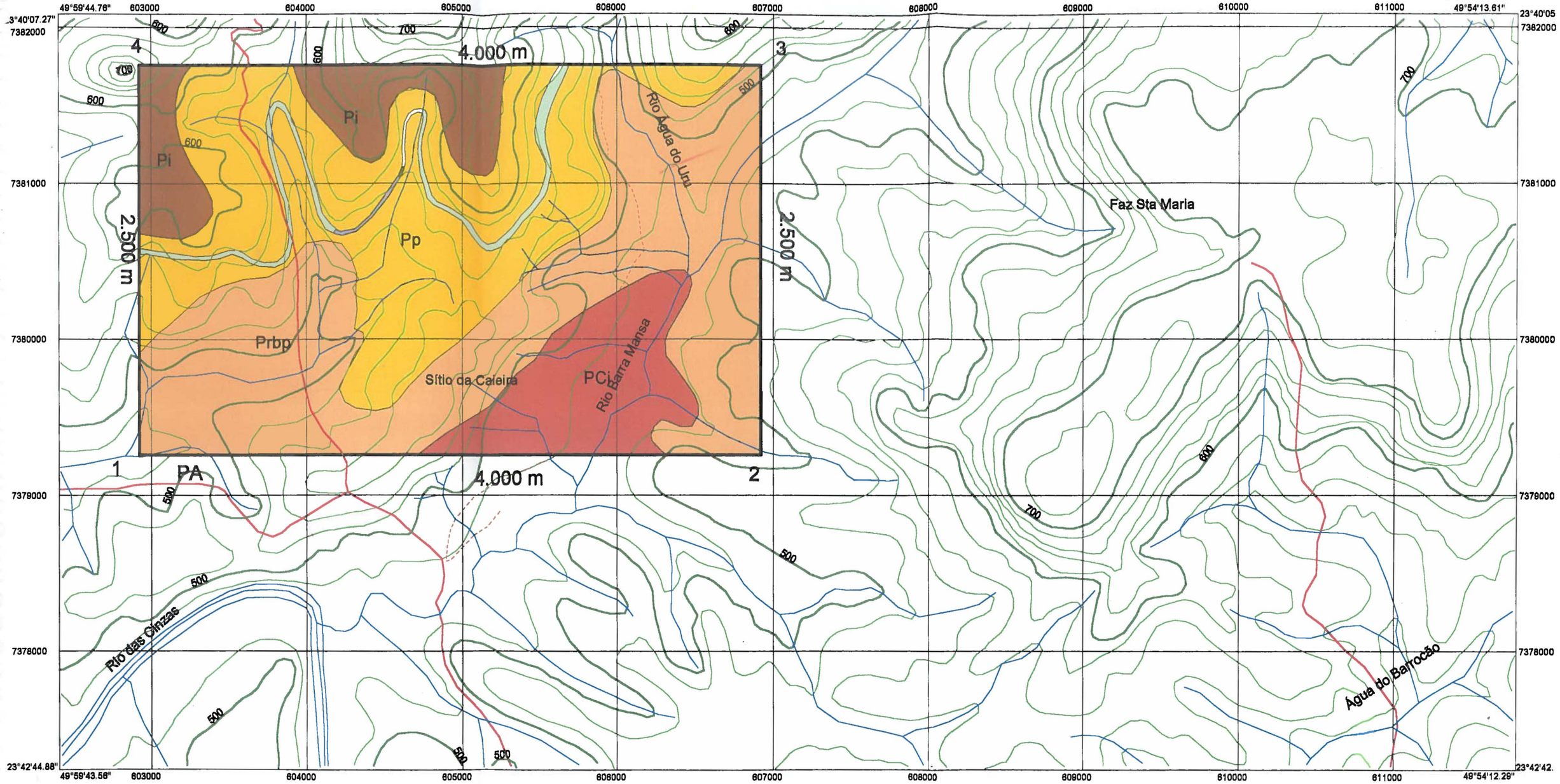
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ
Rua: Prof. Algacyr Munhoz Mader, 3775 - CIC - 81350-010 -Curitiba-Paraná-Brasil
Pabx: 55 41 316 3000 - Fax: 55 41 245 0844 - Site:www.tecpar.br - E-mail: tecpar@tecpar.br

MINEROPAR

Calcário calcítico - DNPM 826.675/03



MAPA GEOLÓGICO E DE PONTOS



CONVENÇÕES

- Calcário
- Diabásio
- Siltito

P.A = VÉRTICE 1
Lat: 23° 41'39.1" S
Long.: 49°59'25.8" W

ESTRATIGRAFIA

- Pi - Formação Irati
- Pp - Formação Palermo
- Prbp - Fm. Rio Bonito - Paraguaçu
- PCi - Grupo Itararé

LEGENDA

- Rios
- Caminho
- Rodovia
- Curva intermediária
- Curva mestra
- Área requerida

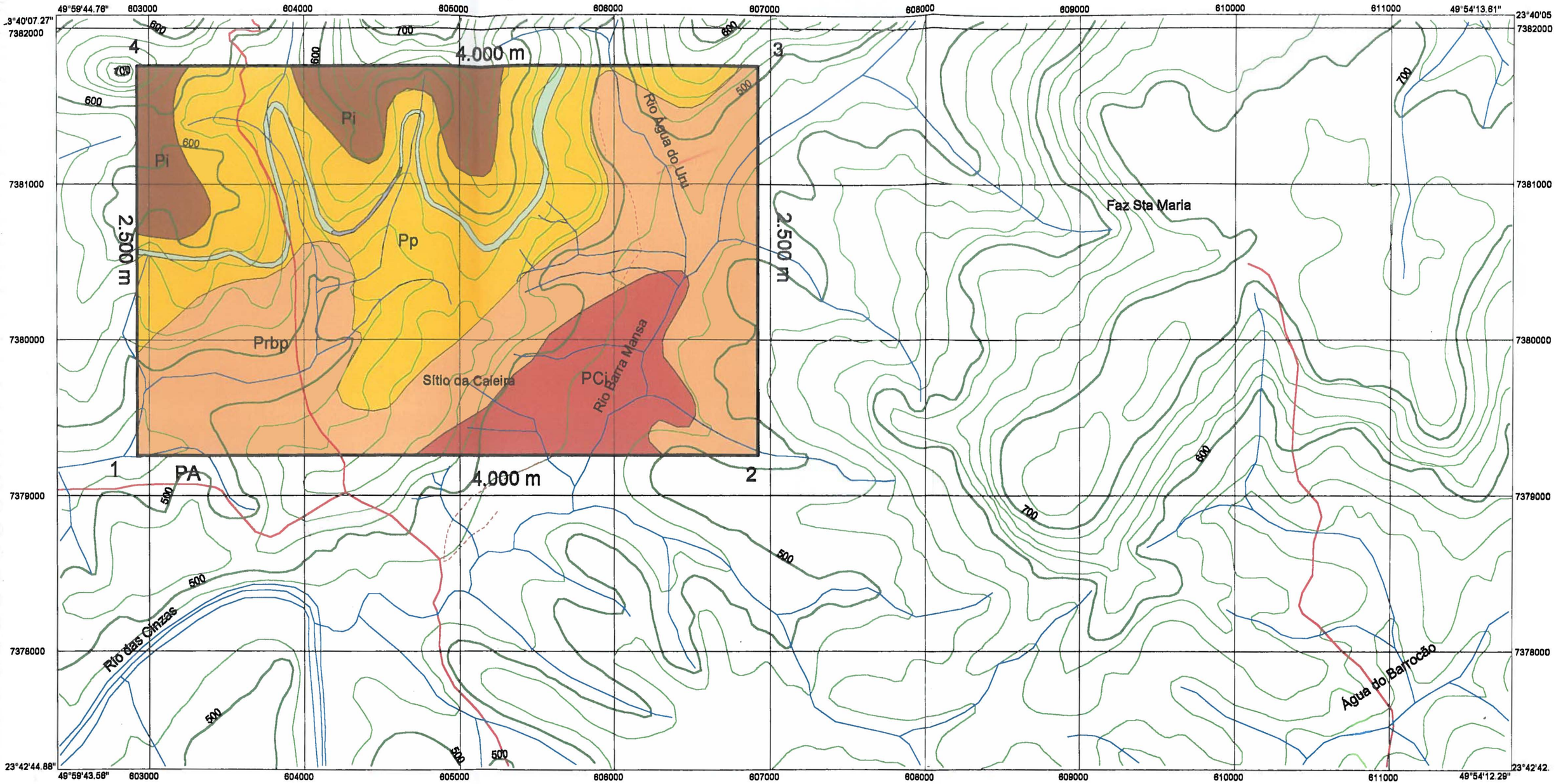
N

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

MAPA GEOLÓGICO

Local:	Distrito:	Município:	Estado:	
Sítio da Caieira	Tomazina	Tomazina	Paraná	
Substância:	**Área:**	**Folha Topográfica**	**Escala:**	**Data:**
Calcário calcítico	1.000 hectares	Siqueira Campos SF-22-W-III-1	1:25.000	Dezembro/2004

Requerente:	Resp. Técnico:
Minerais do Paraná S/A	Adão de Souza Cruz - CREA - 5937 - D-Pr.



CONVENÇÕES

- Calcário
- Diabásio
- Siltito

P.A = VÉRTICE 1
Lat: 23° 41'39.1" S
Long.: 49°59'25.8" W

ESTRATIGRAFIA

- Pi - Formação Irati
- Pp - Formação Palermo
- Prbp - Fm. Rio Bonito - Paraguaçu
- PCi - Grupo Itararé

LEGENDA

- Rios
- Caminho
- Rodovia
- Curva intermediária
- Curva mestra
- Área requerida

N

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

MAPA GEOLÓGICO

Local:	Distrito:	Município:	Estado:	
Sítio da Caleira	Tomazina	Tomazina	Paraná	
Substância:	**Área:**	**Folha Topográfica**	**Escala:**	**Data:**
Calcário calcítico	1.000 hectares	Siqueira Campos SF-22-W-III-1	1:25.000	Dezembro/2004

Requerente:	Resp. Técnico:
Minerais do Paraná S/A	Adão de Souza Cruz - CREA - 5937 - D-Pr.