

MINEROPAR
SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ



DISTRITO MINEIRO DE PASSA QUATRO AMETISTA DE CHOPINZINHO - PR

CURITIBA – PARANÁ

2010



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Orlando Pessuti
Governador

Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e Assuntos do Mercosul

Virgilio Moreira Filho
Secretário

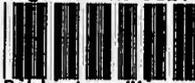
Serviço Geológico do Paraná – MINEROPAR

Eduardo Salamuni
Diretor Presidente

Rogério da Silva Felipe
Diretor Técnico

Manoel Collares Chaves Neto
Diretor Administrativo Financeiro

Registro n. 5824



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 5824 Data. 04/10

MINEROPAR

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ



**DISTRITO MINERIO DE PASSA QUATRO
AMETISTA DE CHOPINZINHO - PR**

Adão de Souza Cruz
Executor

Genésio Pinto Queiroz
Prospector

**GERÊNCIA DE GEOLOGIA APLICADA À PRODUÇÃO
MINERAL**

Luciano Cordeiro de Loyola
Gerente

553.87
(8/0.2)
C 957.d

MINEROPAR

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ

SUMÁRIO



Sumário

1. Introdução.....	5
2. Localização, situação legal e geográfica.....	7
3. Objetivos.....	8
4. Justificativa.....	8
5. Aspectos geológicos e geomorfológicos.....	9
6. Trabalhos realizados.....	11
7. Mapa geológico e topográfico.....	15
8. Estimativa da cubagem.....	17
9. Conclusões e recomendações.....	19
10 -Referências Bibliográficas.....	20



1. Introdução

Na região sul do Brasil existem extensas jazidas de ágata e de ametista, em depósitos do tipo "Geodo em Basalto" nas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná. As maiores jazidas estão no Rio Grande do Sul, que é atualmente um dos principais fornecedores dessas gemas para o mercado internacional.

O Sudoeste do Paraná apresenta um potencial para produção de gemas, especialmente ametista, quartzo, ágata e calcedônia, cujo reconhecimento tem crescido nos últimos anos, tanto pela organização da produção em torno da Cooperativa de Pedras Ametista do Sudoeste do Paraná – COPASP, no município de Chopinzinho, quanto pela geração de novos dados que valorizam a qualidade das gemas produzidas na região. A Cooperativa desenvolve atualmente um programa de fomento com apoio do Departamento de Indústria e Comércio do Município de Chopinzinho, SEBRAE-PR, SANAI-PR, da Associação Comercial e Empresarial de Chopinzinho – ACEC e da Associação das Mulheres Rurais de Chopinzinho – AMR e MINEROPAR, entre outros.

Ocorrências de ametista em geodos são conhecidas no sudoeste do Paraná há muitas décadas e só eram exploradas esporadicamente, em virtude da maior abundância desse mineral nas jazidas do Distrito Mineiro de Ametista do Sul, na região norte do Rio Grande do Sul.

Apesar da COPASP buscar junto com outras instituições, elementos essenciais para o desenvolvimento econômico da produção de ametista nas jazidas do Distrito de Passa Quatro, observou-se que, apesar de toda a organização montada, estava faltando o primordial, que seria o conhecimento geológico e estrutural das jazidas.



Nas décadas de 1970 e 1980, a produção atingiu o maior desenvolvimento, com a chegada de garimpeiros gaúchos, vindos da região de Ametista do Sul em busca de diversificar a produção, através da lavra de ametista, em Chopinzinho.

Na época, a lavra era rudimentar, trabalhando-se apenas a céu aberto, na parte alterada da camada mineralizada, parando onde se iniciava a porção mais fresca da rocha e do intervalo mineralizado, contendo os geodos frescos, inteiros e mais valorizados. Esta forma de extração já era praticada desde a década de 1930, com o senhor Júlio Pedroso de Quadro.

O desmonte da zona alterada era feito com picaretas, pás, enxadas, picões, etc. O “cascalho”, parte alterada do nível mineralizado, contém os geodos também alterados e partidos devido ao intemperismo, inclusive com os cristais de ametista já em estado de descolorização, passando da cor roxa, púrpura ou violeta-escuro, para cores mais claras e menos valorizadas.

No final da década de 1990, com conhecimentos adquiridos nas lavras de Ametista do Sul, os garimpeiros de Chopinzinho começaram a trabalhar com marteletes pneumáticos, embocando galerias de meia-encosta.

Desde o início de 2001, depósitos situados no município voltaram a produzir quantidades significativas de ametista de qualidade variada, destacando-se amostras com excelente qualidade para a lapidação. Alguns produtores começaram também a realizar testes de tratamento térmico, produzindo citrino de boa qualidade, com cores amarelo, amarelo-acastanhado e amarelo-avermelhado, com tonalidades médias a escuras.

Os trabalhos foram desenvolvidos com entusiasmo, mesmo completamente irregular, sem legalização junto ao DNPM e quanto à legislação ambiental, por falta de conhecimento de alguns ou por falta de conscientização de outros até quando, aproximadamente em 2002-2003, os garimpos foram embargados e seus proprietários multados por parte do IAP - Instituto Ambiental do Paraná. A partir daquela data, coincidindo com a baixa do dólar e conseqüentemente, com a falta de



compradores estrangeiros, os garimpeiros foram perdendo o interesse pelo negócio de “venda de pedras” e os garimpos foram dando lugar à agricultura. Desta forma, o beneficiamento de ametista foi desativado, restando atualmente apenas uma frente de lavra ativa em estado precário.

2. Localização, situação legal e geográfica

A área estudada situa-se no Sudoeste do Paraná, entre as cidades de Chopinzinho e Coronel Vivida, pertencendo aos dois municípios, tendo como coordenadas UTM 34400-36200 Leste e 7126000-7140000 Norte, perfazendo um total de 252 km², representada em folha geológica escala 1:25.000, originária das folhas topográficas, escala 1:50.000, de Mato Branco e Coronel Vivida, confeccionadas pelo Ministério do Exército, em 1979 e 1980.

Ao norte, situa-se a cidade de Chopinzinho e a rodovia PR-281, ao leste a localidade de Alto Bugrinho e a rodovia BR 373, ao sul a BR-373 que percorre o divisor de águas, pertencentes à bacia do rio Chopin e a oeste, a BR-158, ligando Coronel Vivida a Chopinzinho.

A parte central da área encontra-se representada pelo vale formado pelas nascentes do rio Chopinzinho, nominalmente: córregos Fundo, Passa Quatro (que dá origem ao nome do Projeto), Ponte Alta, Butiá, Putinga e Souza, e rio São Xavier, entre outros.

Os trabalhos de pesquisa indicaram que o nível mineralizado, constituído por geodos ricos em cristais de quartzo, ametista, ágata e calcedônia, objeto deste trabalho, posiciona-se na cota de 800 metros acima do nível do mar, marco inicial para a pesquisa. Mais de 50% da área caracterizada como Distrito Mineiro de Passa Quatro encontra-se na porção central, em cotas inferiores a 800 metros, sendo portanto, consideradas estéreis para a pesquisa.

MINEROPAR

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ



Parte da área encontra-se coberta por um Requerimento de Lavra Garimpeira, com aproximadamente 1.000 hectares, com processo DNPM nº 826.367/2006, em nome da COPASP - Cooperativa de Pedras Ametista do Sudoeste do Paraná, sendo este o único requerimento existente na região.

3. Objetivos

Avaliar o potencial da Formação Serra Geral para a produção de ametista, no Distrito Mineiro de Passa Quatro, município de Chopinzinho.

Mapear a extensão e as variações de espessuras do derrame mineralizado, na localidade de Passa Quatro.

Identificar os indícios de superfície e subsuperfície das zonas com maior concentração de geodos de ametista, dentro do derrame mineralizado.

Identificar os controles litológicos e estruturais sobre as mineralizações de ametista.

Avaliar o volume de rocha e produtos comerciais extraídos nas frentes de lavra do Distrito Mineiro.

4. Justificativa

A produção de ametista no Paraná pode ser fomentada, tanto no polo produtor de Chopinzinho quanto em outras regiões, a partir da confirmação de critérios de prospecção e avaliação que venham a ser testados. Estes critérios têm sido definidos em maior quantidade e precisão, nos últimos anos, com base em estudos realizados no Rio Grande do Sul. Testados em Chopinzinho, poderão ser estendidos às regiões de Guarani, Ariranha do Ivaí e Barbosa Ferraz, ricas em ocorrências de geodos de quartzo, ametista e ágata.



Os investimentos que vierem a ser feitos na avaliação do potencial mineral do Sudoeste do Paraná, para gemas na Formação Serra Geral, beneficiarão uma região carente do Estado, que está merecendo priorização por parte do Governo Estadual. A região de ocorrência de ametista, nestes município, não favorece o desenvolvimento de outras atividades econômicas de natureza rural, de modo que o apoio ao desenvolvimento da produção de gemas poderá gerar grandes benefícios sociais.

A fase do projeto para a execução em 2010 constitui-se essencialmente na busca de critérios de prospecção e avaliação de economicidade para as jazidas de ametista e outras variedades de quartzo no Distrito Mineiro do Passa Quatro. A fase posterior, visará a aplicação desses critérios em campo e laboratório, de modo a permitir a detecção, delimitação e avaliação de derrames mineralizados em outras regiões do Paraná, como também ainda em Passa Quatro. O presente relatório apresenta os resultados obtidos na primeira fase do projeto.

5. Aspectos geológicos e geomorfológicos

O arcabouço geológico do Paraná apresenta domínios das mais diversas idades, desde o Arqueano, com mais de quatro bilhões de anos, até o Holoceno. Estas rochas encontram-se distribuídas em compartimentos da seguinte forma:

Primeiro compartimento – Litoral e Primeiro Planalto.

Segundo compartimento – Segundo Planalto.

Terceiro compartimento – Terceiro Planalto.

O primeiro compartimento corresponde a 12% do território paranaense, compreendido entre o oceano e as escarpas devonianas de São Luiz do Purunã e é representado pelas rochas mais antigas, do Pré-Cambriano.

O segundo compartimento corresponde a 22% do território paranaense, compreendido entre a Serra de São Luiz do Purunã e a Serra da Esperança, em



Guarapuava, com predominância de sedimentos Paleozoicos da Bacia Sedimentar do Paraná.

O terceiro compartimento corresponde a 66% do território do Estado e compreende o Terceiro Planalto Paranaense, que se estende desde a encosta da escarpa da Serra Geral, e está esculpido em sedimentos e lavas de idade mesozoica (entre 230 e 65 milhões de anos). A escarpa da Serra da Esperança, em Guarapuava, que divide o Terceiro do Segundo Planalto, encontra-se sustentada por bancos de arenitos eólicos da Formação Botucatu e lavas da Formação Serra Geral. O planalto de Guarapuava exhibe altitudes superiores a 1.200 metros acima do nível do mar, no topo da escarpa, declinando até 197 metros nas barrancas do rio Paraná. Neste compartimento predominam os derrames basálticos, responsáveis pelo espesso solo roxo, próprio para a agricultura.

A área correspondente ao presente trabalho encontra-se completamente inserida no Terceiro Planalto Paranaense, formado pelas rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, uma entidade geotectônica de grandes proporções, distribuída desde o estado de Goiás até o Rio Grande do Sul, além do Paraguai, Uruguai e Argentina, representada localmente e litoestratigraficamente pela cobertura de lavas basálticas toleíticas da Formação Serra Geral.

Sobre a espessa sequência de rochas sedimentares que compõem a Bacia Sedimentar do Paraná, extravasaram centenas e até milhares de metros de lavas vulcânicas. Este vulcanismo com idade em torno de 130 milhões de anos posiciona-se no Cretáceo Inferior e registra a abertura do Oceano Atlântico Sul, quando se processou a separação dos continentes americano e africano.

A Formação Serra Geral é constituída por rochas cristalinas vulcaninas e por delgadas intercalações de sedimentos, brechas e sedimentos intertrapeanos. Recobrimo os termos litológicos básicos aparecem os intermediários e ácidos. A sequência dominante compreende lavas basálticas, toleíticas, de textura geral afanítica, cinza escura a negras, amigdaloidais no topo dos derrames, com



desenvolvimento de juntas horizontais e verticais. A área do Distrito de Passa Quatro, em Chopinzinho, representa uma pequena porção da Formação Serra Geral, que se estende por mais de 1,2 milhões de km².

Cada derrame basáltico compõe-se de três partes principais; base, núcleo e topo. A porção basal é constituída por basalto geralmente fino e microcristalino, com disjunção horizontal e uma delgada zona vesicular. A porção central, ou núcleo, é composta por basaltos maciços, de textura média a grossa e com diaclasamento vertical. A zona de topo apresenta fina disjunção horizontal em basalto microcristalino, que separa o núcleo da zona vesicular superior, cujas vesículas são comumente preenchidas por quartzo, calcita, clorita e zeólitas.

6. Trabalhos realizados

Os trabalhos de campo foram realizados a partir da confecção de um mapa topográfico, escala 1:25.000, derivados da folhas topográficas 1:50.000 do Serviço Geográfico do Exército (Coronel Vivida e Mato Branco), fotografias aéreas, 1:25.000 e um receptor de sinais de satélite (GPS) MAP 60csX – Garmin. A princípio, tentou-se fazer o levantamento altimétrico através do próprio GPS, além de tomadas de cotas pelo altímetro Paulin. O uso do altímetro foi dispensado devido à grande variação climática, com diferentes temperaturas locais, que afetam a precisão e confiabilidade das medidas.

Foram coletadas, para análises petrográfica, duas amostras de rocha: uma amostra da laje, zona de basalto maciço a francamente vesicular, com entablamento em leque e em blocos, situada logo acima da zona mineralizada e outra na zona mineralizada propriamente dita, formada por basalto maciço a fracamente vesicular, com piroxênio generalizadamente argilizado, contendo geodos cônicos, elipsoidais, arredondados e irregulares, capeados por celadonita e preenchidos por quartzo hialino, ametista e calcedônia.



Ainda desta zona mineralizada, foi coletada uma amostra para análise química, objetivando o aproveitamento da rocha contida nesta zona, como adubo e corretivo de solo agrícola. Esta prática, denominada rochagem, é bastante difundida entre aqueles que praticam a agricultura orgânica de todo o mundo. Este intervalo litológico é constituído por basalto pretos ou cinza-escuros, quebradiços, macios e que se fragmentam facilmente ao contato com as intempéries.

Segundo especialista da área de agronomia, os resultados estão de acordo com as normas empregadas, destinando-se principalmente para a plantação de hortaliças, bem como para a olericultura (vide ficha analítica anexa). Esses resultados, se forem aproveitados, permitirão dar destino correto à grande quantidade de rejeito deixado pelos garimpeiros, nas proximidades das lavras.

Outra amostra, representada por quartzo hialino coletado no ponto Ch 31 – de Ari Alves de Souza, foi enviada para análise de irradiação gama. Análises preliminares mostraram um aspecto típico de prasiolitas e deverá apresentar coloração verde-piscina. Tanto as amostras para análises petrográficas como esta sobre irradiação, ainda não ficaram prontas.

Após a confecção do mapa 1:25.000, com curvas de nível de 20 m 20 metros, perfazendo uma área de 252 km², foi realizada pesquisa de campo, que constou em primeiro lugar, de reconhecimento de todas as frentes de lavra e pontos conhecidos, num total de 25, onde há algum tipo de trabalho garimpeiro iniciado.

Dando sequência, foram percorridas todas as estradas, algumas drenagens e cristas de morros, com vistas aos afloramentos e ocorrências do nível mineralizado, através de geodos e cristais quebrados e intemperizados, devido à exposição e aos fatores físicos e químicos impostos pelos agentes intempéricos.

Dentre todos os pontos descritos, lavras subterrâneas, lavra a céu aberto, inícios de abertura de lavras e pontos de afloramentos, foram descritos 42 pontos. Em cada local, além da descrição dos materiais aflorantes e dos trabalhos de lavra,



foram tomadas medidas de GPS, com anotações de coordenadas UTM, cotas, hora e data da descrição.

Lançados no computador, os valores de coordenadas dos pontos cadastrados resultaram posicionados sobre a curva de nível de 800 metros acima do nível do mar, confirmando a distribuição do nível mineralizado (vide mapa anexo).

Realizados os trabalhos de levantamento de campo da área em geral, previa-se a execução do levantamento de detalhe das galerias existentes, para melhor conhecimento em subsuperfície. Dentre todas as galerias abertas, apenas uma se encontra em operação. As demais, além de serem de pouca profundidade, encontram-se alagadas e sem condições de serem descritas.

A galeria de Flávio Reginatto (Ch – 05), apesar de funcionamento precário, com apenas um operador, é a única que apresenta condições de trabalho para a equipe de pesquisa.

O levantamento topográfico expedito foi feito com uso de bússola e trena, cobrindo um total de 360 m lineares de escavações. O levantamento é parcial, em relação à extensão das galerias, mas cobre cerca de 90% das aberturas existentes no local, e foi feito para estabelecer números preliminares que permitissem estimar a produção na lavra mais produtiva do Distrito Mineiro Passa Quatro.

A direção predominante das galerias principais varia entre N10°W e N35°W, com travessas orientadas para N65°E. A largura média das galerias e travessas é de 4 m e a altura média é de 2 m. Estes valores permitem estimar um volume mínimo de rocha desmontada equivalente a 2.880 m³.

A galeria mais extensa, aqui denominada principal, acompanha aproximadamente a curva de nível de 800 m, com direção N45°E e comprimento de 56 m até uma inflexão para N10°W, que não foi medida até o final por se encontrar inundada cerca de 12 m além da inflexão.

A variante mais extensa, medida a partir da galeria principal, atinge 40 m na direção N10°W e, a partir de uma travessa de 10 m de direção N65°E, dá origem à



galeria mais profunda da frente de lavra, com 35 m. Outra variante, subparalela à anterior, foi medida ao longo de 60 m, com inflexão após 20 m de escavação a partir da galeria principal, sem ter sido atingido o seu final neste levantamento.

Conforme croqui anexo, pode-se observar que o sentido geral das galerias é NW e que existe uma galeria feita na direção NE, apenas para dar início a novas aberturas perpendiculares a esta direção.

Como já descrito, o que controla a mineralização em geodos, dentro da zona mineralizada é um sistema de células, provavelmente desenvolvidas com a lava em estado plástico, produzindo partes côncavas e convexas no topo da zona mineralizada, mostrado na foto nº 01. As porções dilatadas do derrame, visíveis na forma de cúpulas no teto das galerias, constituem células onde se concentram os geodos e, portanto, a produção de gemas. Este padrão de distribuição de geodos em derrames de basalto é observado em todas as frentes de lavra do Distrito Mineiro Centro-Norte do Rio Grande do Sul.

A parte mais alta da concavidade é o centro da embocadura da galeria, sendo que por esta parte os trabalhos de perfuração são orientados até o final, pois nesta porção do derrame é onde estão localizados os melhores geodos. Com largura de aproximadamente 3 a 4 metros, as ondulações do teto rebaixam-se até cerca de 1 m de altura sobre o piso das galerias, à medida que diminui a concentração e a qualidade dos geodos, que se tornam deformados e sem interesse econômico. Por isto, a continuação da frente de trabalho é sempre no sentido do ponto mais alto da célula, pois só ali são encontrados os geodos de boa qualidade.

Uma galeria pode ser aberta com apenas uma boca, porém, devido à configuração do sistema de células, poderá receber ramificações de todas as formas, desenvolvendo-se um sistema de lavra em câmaras e pilares de sustentação, estes deixados nas zonas rebaixadas, entre as cúpulas. Esta configuração permite que a galeria avance rocha adentro, sempre na mesma cota, até ter condições de operação, bem como ventilação, luz e água para os martelletes.



As outras galerias, conforme contato verbal com seus proprietários, são de pequena profundidade, sendo assim descritas:

Ch – 06 – Flávio Reginatto

- 5 galerias abandonadas, chegando a 60 metros de profundidade.

Ch – 07 - Onestina de Quadro Lara

- 5 galerias, a mais profunda com 30 metros.

Ch – 08 - José Gomes de Moraes

- 3 galerias, a mais profunda com 10 metros.

Ch – 09 - Izaltino Pedroso de Quadro

- 3 galerias, a mais profunda com 15 metros

Ch – 12 – Flavio Reginatto.

- 2 galerias abandonadas, pouca profundidade

Ch – 13 – Jurandir de Quadros e Adelino de Souza.

- 2 galerias abandonadas com pequenas profundidades

Ch – 30 – Araides Alves de Souza.

- 4 galerias, a mais profunda com 10 metros.

Existem, portanto, no Distrito Mineiro de Passa Quatro aproximadamente 490 metros de galerias, podendo chegar a 500 metros, perfazendo um total de 4.000 m³ retirados das galerias locais, o que não é muito, pois só na lavra do Ch – 05, de Flávio Reginatto, verificou-se o volume extraído de 2.880 m³.

7. Mapa geológico e topográfico

Os trabalhos de campo, ora realizados, resultaram num mapa geológico, topográfico e de pontos, onde se obteve controle sobre os depósitos de geodos de ametista que podem ocorrer na área. Todos os pontos posicionam-se na cota de 800 m, à exceção de alguns pontos, junto à margem esquerda do rio São Xavier, nas



proximidades da casa do senhor Donival Pedroso, onde o nível mineralizado situa-se na cota de 790 metros. Esta diferença de nível é devida ao mergulho de 3°SW dos derrames na região, verificado por levantamento geológico anterior.

Com este trabalho, verificou-se que grande parte da área do Distrito Mineiro de Passa Quatro não tem interesse para a prospecção de ametista, porque a erosão eliminou o derrame mineralizado, expondo os derrames inferiores, sem indícios de mineralização.

Podemos constatar que algumas áreas com maior concentração de garimpos são isoladas, formadas por pequenos morros isolados, devido à erosão dominante, sustentadas pelo derrame mineralizado, como é o caso das ocorrências Ch 12, 13, 14, 15, 30, 31 e 32. Este conjunto forma uma das principais áreas de garimpo, isolada acima da cota de 800 metros, com aproximadamente 75 hectares.

Outra área que chama atenção pelas suas dimensões reduzidas é formada pelos pontos Ch 7, 8, 9, 28 e 29, que se situam sobre um pequeno espigão, que se estende da fazenda Passa Quatro até estes pontos, com várias galerias em torno do mesmo, em uma área de apenas 14 hectares.

No momento, diante dos resultados obtidos da confecção do mapa geológico, podemos afirmar que as áreas prospectáveis não são aquelas tidas como favoráveis e ideais, anteriormente. Diante desses resultados, a única área já conhecida e explorada é a frente de lavra de Flávio Reginatto, onde se situam os pontos Ch – 05 e 06, já bem avançada nas suas escavações e com grandes probabilidades de se expandir, tanto lateralmente como para o interior da mina.

As novas áreas são aquelas acima da cota de 800 metros que bordejam todas as nascentes do rio Chopinzinho, a leste, sul e oeste do mapa, destacando-se da seguinte forma: a leste, formada pelo espigão que se estende da nascente do córrego Água Branca (Santo Dalzotto), passando pelo Alto Bugrinho, até as nascentes do córrego Passa Quatro. A sul, pela fazenda São Domingos, BR – 373,



até as proximidades de Coronel Vivida. A oeste, pela BR – 158 de Coronel Vivida até Chopinzinho.

Futuros trabalhos de pesquisa deverão ser direcionados para estes locais, objetivando ocorrências de geodos e ametista, sempre na cota de 800 metros, tentando encontrar posicionamento adequado para o início e embocadura de uma lavra, através de galerias de meia encosta, posicionadas na camada mineralizada em geodos.

As área já conhecidas e inicialmente lavradas, poderão dar continuidade aos trabalhos, mesmo porque, além de já serem conhecidas, deverão ser aproveitadas até se exaurir completamente.

Pelo menos três pontos estratégicos deverão ser escolhidos, pesquisados e analisados para a implantação de uma frente de lavra, com abertura de toda a parte alterada, até chegar na rocha sã, própria para dar início à abertura da galeria. Estes pontos estratégicos deverão ser plotados 1 (um) na porção leste, 1 (um) na porção sul e outro na porção oeste, definindo-se assim, toda abrangência da área mineralizada.

Como o requerimento DNPM 826.367/2006, de titularidade da COPASP não contempla todas as regiões prospectáveis, torna-se necessário o requerimento de outras áreas que venham cobrir toda a porção necessária ao estabelecimento dos direitos minerários de interesse da Cooperativa, conforme expostas no mapa anexo.

8. Estimativa da cubagem

Na área em questão, os trabalhos para a estimativa de cubagem da jazida, devem ser adequados ao modo de ocorrência e à forma de distribuição dos minerais na jazida, isto é: a disposição dos geodos na camada mineralizada, seu formato físico, sua morfologia e sua distribuição espacial dentro do derrame e sua frequência, que pode ser constante ou alternada, sem um padrão definido.



Após o reconhecimento de campo, a plotagem de todas as ocorrências aflorantes, dos trabalhos já iniciados e em desenvolvimento, pode orientar a abertura de poços ou cachimbos, manuais ou através de máquinas. Entretanto, este tipo de investigação fornecerá apenas informações das bordas alteradas, com a descrição e classificação de geodos e minerais alterados e intemperizados.

Poços abertos nas porções superiores, seriam inviáveis, devido a dureza da rocha e a grande espessura a ser atravessada. Furos de sondas rotativas a diamante são muito caros e, devido ao pequeno diâmetro da perfuração, são muito baixas as probabilidades de serem atingidos geodos, com difícil interpretação dos resultados da pesquisa.

Neste caso, o método de pesquisa mais recomendado é a abertura de galerias exploratórias, planejada e monitorada durante todo o seu desenvolvimento, sendo utilizadas ferramentas adequadas ao tipo de trabalho. A pesquisa deverá ser realizada com acompanhamento por parte de técnicos habilitados, com registro diário do avanço da escavação, metragem aberta, volume de produção, geodos encontrados com seus posicionamentos originais, tamanho, peso, volume e qualidade.

Deste modo, tem-se conhecimento de tudo que poderá ocorrer dentro da galeria, podendo ser extrapolado para toda a área próxima àquela pesquisada, com controle sobre a economicidade da jazida, seus volumes, teores, valores e quanto poderá ser extraído em cada área lavrada, em termos de quilogramas ou toneladas de minério por metro cúbico de rocha. Além dos dados físicos de produção, os mineradores obterão informação sobre o valor econômico de cada área, com implicações fundamentais para o desenvolvimento dos futuros negócios e o planejamento dos investimentos que venham a ser feitos pela Cooperativa.

O que foi apurado nos garimpos, junto aqueles que mais trabalharam na frente de lavra, foi valores extraídos de forma empírica, não servindo para



indicações de cubagem, porém, indicando dados passíveis de serem extrapolados para toda a jazida.

Segundo o senhor Luiz Morais, no ponto Ch 05 – lavra de Flávio Reginatto, foram perfurados 200 metros lineares em 10 anos, sendo portanto, 20 metros por ano, com produção de 10 toneladas de geodos e ametista por mês, perfazendo um volume de 0,78 toneladas de geodos por metro cúbico de rocha removida.

Na parte aflorante, isto é, na porção alterada, escarificada por máquina para fazer a limpeza da frente de lavra, até chegar na laje dura, segundo o senhor Luiz, a produção foi de 5 toneladas de geodos e ametista, em 125 m³, sendo portanto, 0,04 toneladas de geodos e ametista por metro cúbico de material alterado, removido.

Já o senhor Donival Pedroso de Lara, no ponto Ch 23, informa que extraiu 8 toneladas de minério na porção alterada da jazida, próximo à sua casa, correspondendo a 0,06 ton de minério por metro cúbico.

9. Conclusões e recomendações

Pelos trabalhos realizados e resultados obtidos, conclui-se que o derrame de basalto mineralizado encontra-se posicionado na cota de 800 metros acima do nível do mar, sendo observado em quase todos os pontos descritos, e frente de lavra já existente, exceto em alguns pontos, chegando a 790 metros. A parte central da área encontra-se abaixo desta cota, não interessando para pesquisa de detalhe. A área de interesse para prospecção é somente aquela situada na parte alta das nascentes dos córregos e rios, na parte leste, sul e oeste da área indicada pelo mapa.

Recomenda-se o requerimento de mais algumas, já delimitadas, áreas, para cobrir toda a porção mineralizada, já que a área DNPM nº 826.367/2006, cobriu apenas pequenas porções desta área.

Executar, pelo menos em três pontos, que poderão ser escolhidos pelos próprios mineradores no mapa anexo, a abertura de frente de lavras, abrindo



primeiramente a porção alterada, até atingir a rocha sã, necessária para a manutenção de pilares de sustentação das galerias. Desta forma, estará sendo preparada a embocadura de galerias exploratórias, monitoradas por geólogos ou técnicos contratados e representantes da Cooperativa, para aprendizado com a prospecção.

Eventualmente a Mineropar poderá dar suporte técnico e acompanhamento aos trabalhos dependendo de solicitação feita à mesma.

10 -Referências Bibliográficas

1. AMETISTA. Disponível em: <www.wikipedia.org>. Acesso em: 01/09/2010.
2. AMORIM, V.A., et. al. - Controle Geológico-Estrutural dos Depósitos de Ametista no Distrito Mineiro de Ametista do Sul (RS). UFRGS, Seminário FNDCT-T-MENERAL, 2005.
3. BERGMANN, M. et. al. - Rochagem: Viabilizando o uso sustentável dos descartes de mineração no Distrito Mineiro de Ametista do Sul (DMAS), RS, BRASIL: Anais do I Congresso Brasileiro de Rochagem, Cap 15. 2009.
4. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Polo Produtor de Ametista de Chopinzinho – Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique>>. Acesso em; 01/09/2010.
5. COPASP muda a vida de agricultores e participa do desenvolvimento municipal. Disponível em: <www.portaltribuna.com.br/noticias>. Acesso em 24/10/2010.
6. HARTMANN, L.A. - Geodos com Ametistas formados por água quente no tempo dos dinossauros – Porto Alegre- 2008.
7. KNAPIK, B. et. al. - Pó de Basalto: Experimentos no Médio Iguaçu – Porto União – SC e União da Vitória – PR. 2007. 90 p.

MINEROPAR

SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ

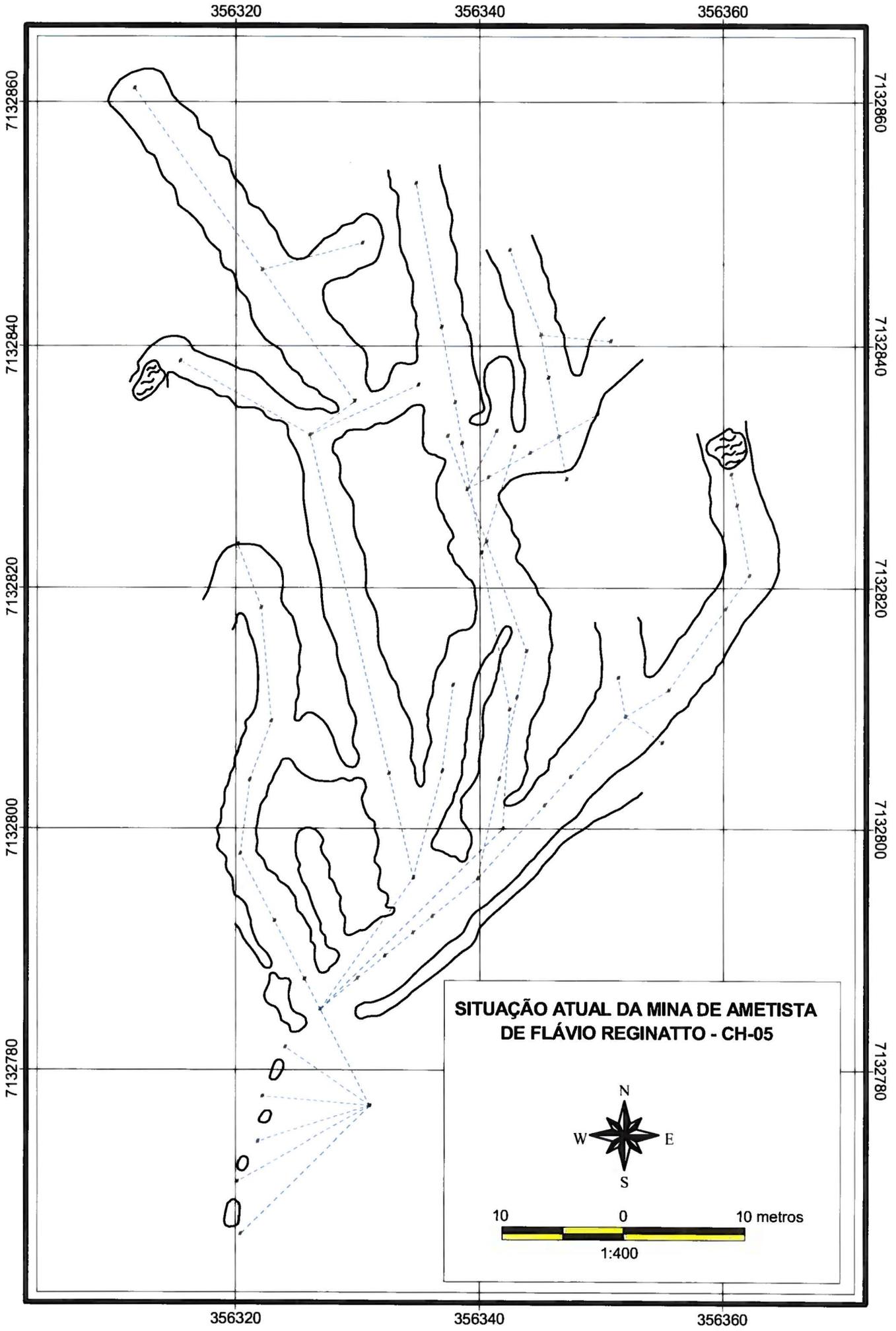


8. NAGALLI, J. T. - Potencialidades em Água e Ametista do Sudoeste Paranaense. Curitiba: MINEROPAR, 1989. 27 p. Anexos
9. NAGALLI, J. T. - Levantamento das Potencialidades Mineraias do Município de Mangueirinha – PR. Curitiba: MINEROPAR, 1990. 44 p. Anexos.
10. PARANA ONLINE – Chopinzinho será polo de pedras preciosas. Disponível em: <www.parana-online.com.br>, Acesso em: 30/8/2010.
11. ROSENSTENGEL, L.M. et. al. - Levantamento geofísico da porção SW do Distrito Mineiro de Ametista do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. In IV Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados – Foz do Iguaçu-PR, 2008.

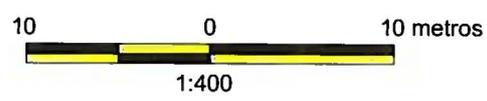

Adão de Souza Cruz
Geólogo - CREA-PR 5937/D


Rogério da Silva Felipe
Geólogo - CREA-PR 6386/D

ANEXOS



**SITUAÇÃO ATUAL DA MINA DE AMETISTA
DE FLÁVIO REGINATTO - CH-05**





LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE MINERAIS E ROCHAS

Caixa Postal 19062 • 81.531-980 • Curitiba – PR • Tel. (41) 3361-3281 • Fax (41) 3361-3671 • www.lamir.ufpr.br • lamir@ufpr.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE

Nº. 2010-0593/1

1. SOLICITANTE
MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A.
2. DATA DE EMISSÃO
27/08/2010
3. TIPO DE ENSAIO
Análise química quantitativa total por espectrometria de fluorescência de raios-X
OBS: Pastilha fundida, Espectrômetro Philips PW 2400
4. IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)
Pelo solicitante
Amostra CH 05
Nº. LAMIR
397/10B
5. RESULTADOS
Composição Química:

Amostra	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	P ₂ O ₅ (%)	P.F. (%)	Soma (%)
397/10B	46,84	12,68	16,10	0,94	2,27	8,55	4,93	3,83	0,22	0,63	2,42	(99,39)*

- P.F. = Perda ao fogo
- * - O fechamento estequiométrico da amostra 397/10B, encontra-se abaixo de 99,5% devido à presença de elementos não quantificados.

- FINAL DO CERTIFICADO -

PÁGINA 1 de 1

OS RESULTADOS ANALÍTICOS REFEREM-SE APENAS ÀS AMOSTRAS ANALISADAS PELO LAMIR. REPRODUÇÕES DEVEM SER TOTAIS, REFERENCIANDO O NÚMERO DO CERTIFICADO. ESTA VIA ORIGINAL SÓ TEM VALIDADE QUANDO ACOMPANHADA DA CHANCELA DO LAMIR E DOS CARIMBOS E RUBRICAS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E DO COORDENADOR DO LABORATÓRIO.

Responsável Técnico:

Coordenador:



LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE MINERAIS E ROCHAS

Caixa Postal 19062 • 81.531-980 • Curitiba – PR • Tel. (41) 3361-3281 • Fax (41) 3361-3671 • www.lamir.ufpr.br • lamir@ufpr.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE

Nº. 2010-0594/1

1. SOLICITANTE
MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A.
2. DATA DE EMISSÃO
27/08/2010
3. TIPO DE ENSAIO
Análise química semi-quantitativa por espectrometria de fluorescência de raios-X
OBS: Pó prensado, Espectrômetro Philips PW 2400.

4. IDENTIFICAÇÃO DA(S) AMOSTRA(S)
Pelo solicitante
Amostra CH 05

Nº. LAMIR
397/10B

5. RESULTADOS
Composição Química:

Amostra 397/10B	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	TiO ₂ (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	MnO (%)
	52,3	13,4	13,0	7,4	3,6	3,5	2,0	0,9	0,8	0,3
	BaO (%)	SrO (%)	Nb ₂ O ₅ (%)	ZrO ₂ (%)	CuO (%)	SO ₃ (%)	Co ₃ O ₄ (%)	ZnO (%)	Y ₂ O ₃ (%)	P.F. (%)
	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,42

- P.F. = Perda ao fogo
- Resultados normalizados para 100 %

Obs.: A análise semi-quantitativa possui certo caráter subjetivo e interpretativo. São aceitáveis variações na ordem de ± 10 % nas concentrações indicadas acima, assim como falsas indicações positivas e/ou negativas de elementos em baixas concentrações (traços).

- FINAL DO CERTIFICADO -

PÁGINA 1 de 1

OS RESULTADOS ANALÍTICOS REFEREM-SE APENAS ÀS AMOSTRAS ANALISADAS PELO LAMIR. REPRODUÇÕES DEVEM SER TOTAIS, REFERENCIANDO O NÚMERO DO CERTIFICADO. ESTA VIA ORIGINAL SÓ TEM VALIDADE QUANDO ACOMPANHADA DA CHANCELA DO LAMIR E DOS CARIMBOS E RUBRICAS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E DO COORDENADOR DO LABORATÓRIO.

Responsável Técnico:

Coordenador:

**DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS DA ÁREA DE AMETISTA DE PASSA QUATRO
CHOPINZINHO – PR**



Foto 01 – Ponto Ch 05 – Vista geral da frente de lavra de Flávio Reginatto, apresentando as feições principais da ocorrência geral de todo o nível mineralizado em geodos com quartzo hialino e ametista, preferencialmente.

01 – Zona vesicular de topo, às vezes brechada, com amígdalas, geodos e fraturas centimétricas e até menores, preenchidos por sílica microcristalina, quartzo hialino, ágata e calcedônia.

02 - Basalto maciço, afanítico e cinza-escuro com entablamento e leque e em bloco, denominada localmente de piçarra ferro ou laje. É a base de sustentação das galerias.

03 – Parte mineralizada e lavrada, formada por basalto maciço a francamente vesicular, com piroxênio generalizadamente argilizado. Contêm geodos cônicos, elipsoidais, arredondados e irregulares, chegando a tamanho métricos, capeados por calcedônia e preenchidos por quartzo hialino, róseo e ametista. Os geodos concentram-se em zonas mais espessas do derrame. Este nível é de aproximadamente 2,00 metros de espessura.



Foto 02 – Boca de mina do complexo do museu mineralógico de Ametista do Sul. Frente de lavra idêntica àquela de Chopinzinho – foto 01.



Foto 03 – Ch 05 – Lavra do Flávio, mostra a disposição da laje, basalto maciço, entablado, formando uma verdadeira viga, sustentando a parte superior da galeria.

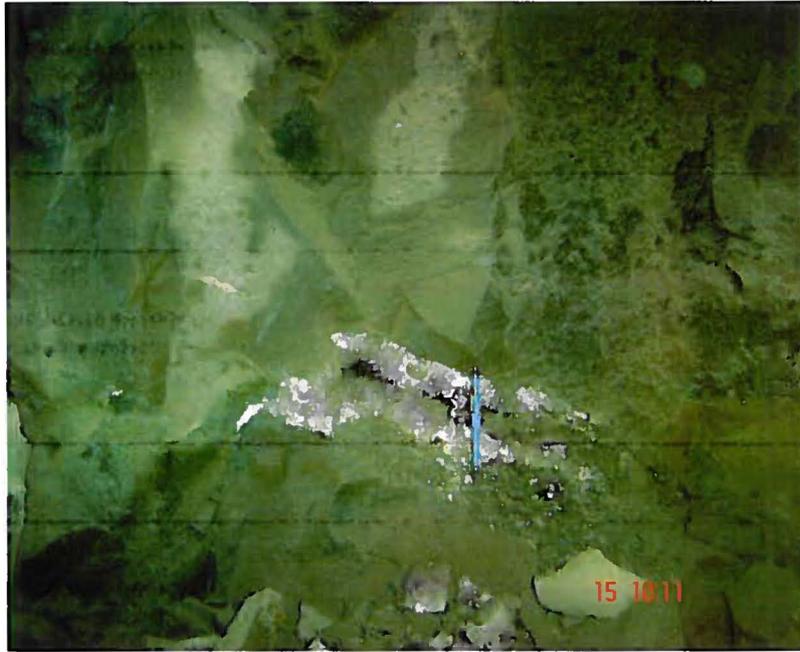


Foto 04 – Geodo de forma irregular, sempre posicionados na parte lateral da galeria.



Foto 05 – Ch 07 – Onestina Pedroso. Boca de galeria, mostrando os mesmos arranjos geológicos da foto 01, destacando a laje, a viga de sustentação da galeria.



Foto 06 – Ch 25 – Afloramento do nível da laje, apesar da alteração ainda apresenta suas estruturas características. Na base (ocultos nesta foto) aparecem os fragmentos de quartzo e calcedônia.

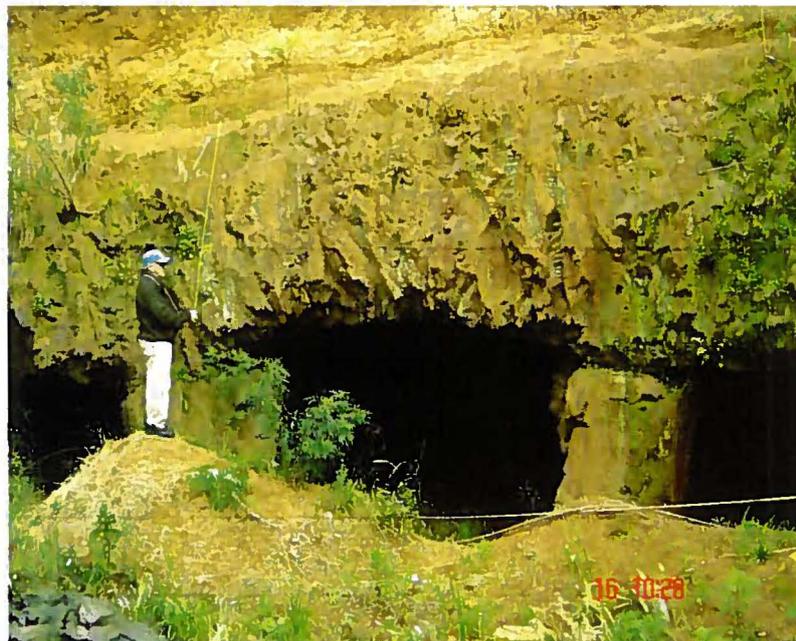


Foto 07 – Ch 05 – Frente de lavra de Flávio Reginatto, mostrando parte da camada superior, a laje, viga de sustentação com 2,10 a 2,30 metros de espessura, as galerias com suas porções côncavas (onde ocorre os geodos) e convexas, em forma de colunas, que juntamente com a laje, realmente dão sustentação às galerias.



Foto 08 – Ch 13 – Jurandir de Quadro.
Boca de galeria paralisada, mostrando a laje, viga de sustentação horizontal do topo da galeria e o basalto vesicular do topo, alterado.

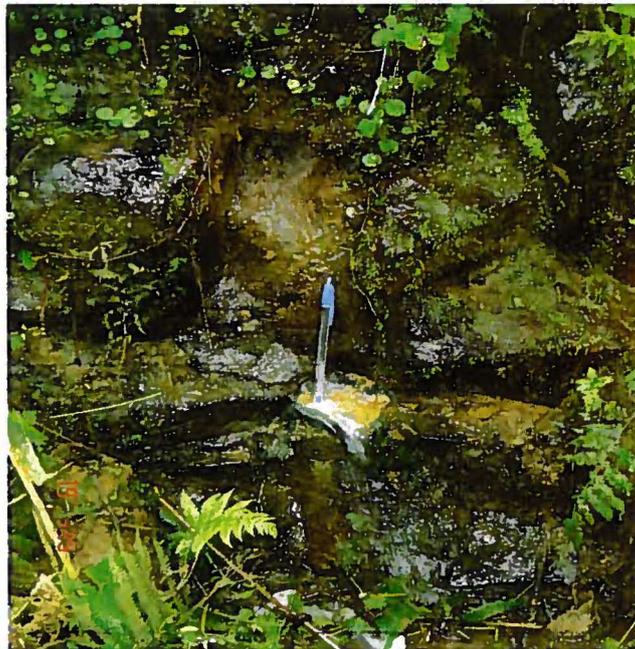


Foto 09 – Ilton de Quadro – Abertura da parte alterada, mostrando geodos da zona mineralizada

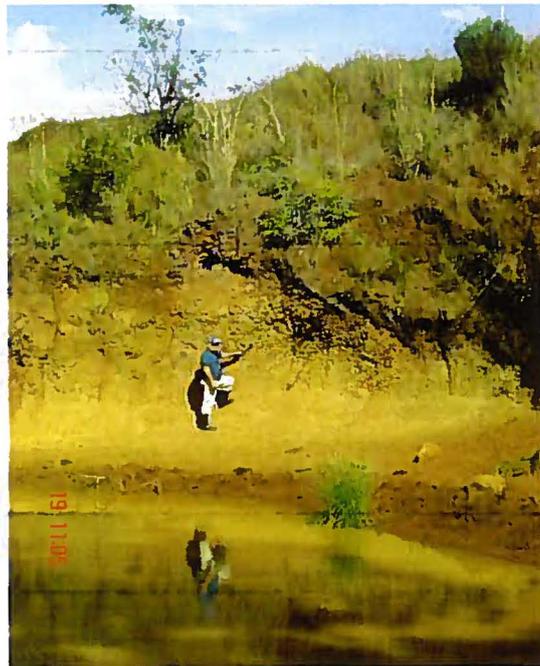


Foto 10 – Ch 32 – Antonio Ricardo Bizzato, lado oposto ao senhor Ataíde. Parte mineralizada alterada, onde o Prospectador mostra o local de alguns geodos também alterados.



Foto 11 – Ch 23 – Casa de Donival Quadro. Abertura da porção alterada, aparecendo o nível mineralizado, com alguns geodos, com retirada de 5.000 kg de geodos em área de 125 m³.



Foto 12 – Ch 36 – Zona de afloramento do nível mineralizado, mostrando os geodos alterados e os cristais de coloração branca, devido à exposição ao sol, chuva e vento.



Foto 13 – Ch 3-A – Dona Alexandrina Grigolon – Local mostrando a parte alterada aberta com auxílio de trator, expondo em pequena profundidade, o nível mineralizado, com geodos achatados, alongados e maciços. Local para iniciar a embocadura de uma galeria.

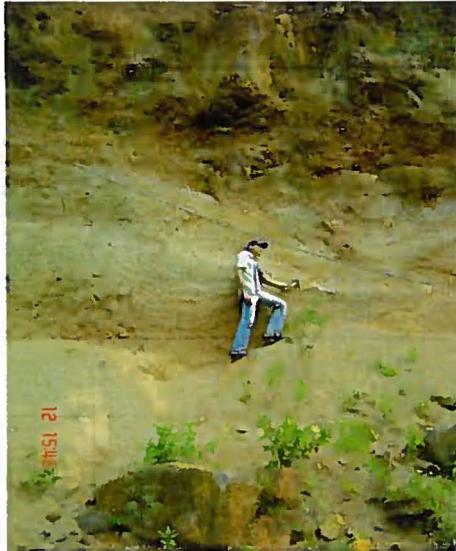


Foto 14 – Ch 330 – Araides Alves de Souza. Parte superior ao nível mineralizado com os geodos, observando em primeiro plano, a zona vesicular do topo, com amígdalas, geodos e pequenas fraturas preenchidas por sílica... completamente alterada. No topo, basalto maciço, com blocos soltos na base. Na base, encoberto, deverá conter o basalto maciço, com entablamento em leque e em blocos, constituindo a viga mestra da zona mineralizada.

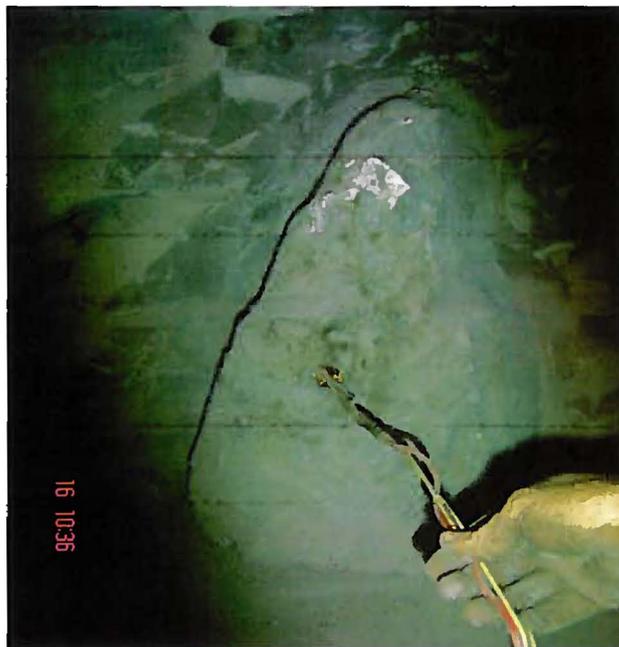


Foto 15 – Ch 05 – lavra do Flávio Reginatto. Geodo “in situ” na frente de lavra. Ponto de luz para verificar a qualidade dos minerais dentro do geodo, dando continuidade à sua retirada.



Foto 16 – Ch 05 – idem anterior. Geodo semi-aberto, mostrando a cor e a qualidade dos ametistas



Foto 17 – Capela de geodo com ametista, servindo de adorno no interior das galerias do Museu de Ametista do Sul – RS.



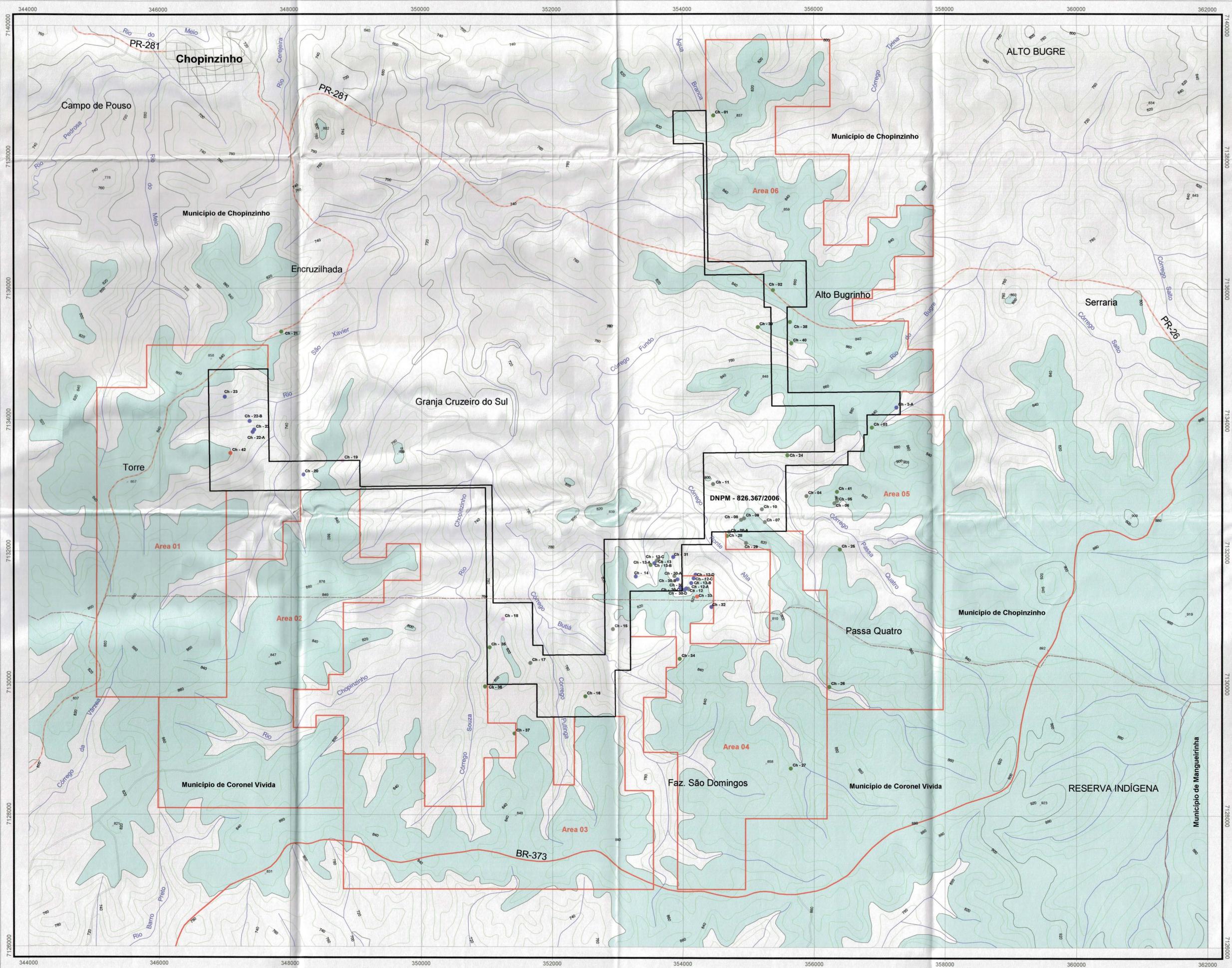
Foto 18 – Pequeno geodo mineralizado com ametista, posicionado nas laterais da galeria de ametista do Sul – RS.



Foto 19 – Geodo inteiro, com pequena abertura para verificação da qualidade, incrustado na frente de galeria de Ametista do Sul – RS.



Foto 20 – Geodo alongado, achatado, maciço, posicionado nas laterais (parte convexa) das galerias – Ametista do Sul – RS.



CONVENÇÕES

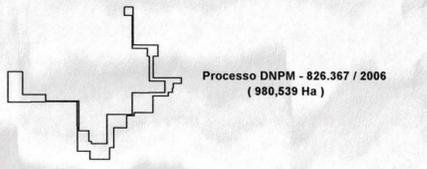
Cartográficas

- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Estrada municipal
- Arruamento
- Curva mestra
- Curva intermediária equid. 20 metros
- Ponto cotado
- Hidrografia
- Limite de município

Dados de Campo

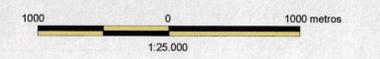
- Afloramento
- Área aberta
- Basalto maciço
- Galeria
- Galerias fechada
- Cota acima de 800 metros

Processo DNPM - 826.367 / 2006 (Dados SIGMINE) , Novembro 2010



Áreas Indicadas para Requerimentos

- Área 01 = 985,42 Ha
- Área 02 = 994,55 Ha
- Área 03 = 974,91 Ha
- Área 04 = 998,00 Ha
- Área 05 = 855,42 Ha
- Área 06 = 999,11 Ha



MINEROPAR <small>MINERAIS DO PARANÁ S/A</small>	GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ MINERAIS DO PARANÁ S/A	
SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E ASSUNTOS DO MERCOSUL		
DISTRITO MINEIRO DE PASSA QUATRO - AMETISTA DE CHOPINZINHO		
MAPA GEOLÓGICO E DE PONTOS		
MINEROPAR		
AUTOR: Geólogo - Adão de Souza Cruz	GEOPROCESSAMENTO Miguel Angelo Moretti C:/ametista_passa quatro	ESCALA: 1 : 25.000 DATA: Novembro / 2010