

República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
Diretoria de Geologia e Recursos Minerais
Departamento de Recursos Minerais

MAPA GEMOLÓGICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

*Pércio de Moraes Branco
Cláudio Antônio Alcântara Gil*

2ª edição

**Superintendência Regional de Porto Alegre
Junho 2002**

Ricardo da Cunha Lopes
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Sérgio José Romanini
Supervisor de Recursos Minerais

Pércio de Moraes Branco
Chefe de Projeto

Luís Edmundo Giffoni
Editoração

EQUIPE TÉCNICA

Execução

Geól. Pércio de Moraes Branco
Geól. Cláudio Antônio Alcântara Gil

Diagramação

Giovani Milani Deiques

Digitalização

Rui Arão Rodrigues

1ª Edição: 2000

Informe de Recursos Minerais - Série Pedras Preciosas nº 5

FICHA CATALOGRÁFICA

B816 Branco, Pércio de Moraes

Mapa Gemológico do Estado do Rio Grande do Sul. 2ª ed. rev. atualiz. / Pércio de Moraes Branco; Cláudio Antônio Gil. - Porto Alegre: CPRM, 2002.

1v. II. mapa. - (Informe de Recursos Minerais. Série Pedras Preciosas, nº 05)

1. Pedras Preciosas - Rio Grande do Sul

2. Gemas - Rio Grande do Sul

I - Gil, Cláudio Antônio

II - Título

III - Série

CDU 553.8(816.5)

Apresentação

O Informe de Recursos Minerais objetiva sistematizar e divulgar os resultados das atividades técnicas da CPRM nos campos da geologia econômica, prospecção, pesquisa e economia mineral. Tais resultados são apresentados em diversos tipos de mapas, artigos bibliográficos, relatórios e estudos.

Em função dos temas abordados são distinguidas oito séries de publicações, abaixo relacionadas.

- 1) Série Metais do Grupo da Platina e Associados;
- 2) Série Mapas Temáticos do Ouro, escala 1:250.000;
- 3) Série Ouro – Informes Gerais;
- 4) Série Insumos Minerais para a Agricultura;
- 5) Série Pedras Preciosas;
- 6) Série Economia Mineral;
- 7) Série Oportunidades Minerais – Exame Atualizado de Projeto;
- 8) Série Diversos.

A aquisição de exemplares deste Informe poderá ser efetuada diretamente na Superintendência Regional de Porto Alegre ou na Divisão de Documentação Técnica, no Rio de Janeiro.

Esta segunda edição amplia, corrige e atualiza algumas cifras e informações da edição anterior.

1 - Objetivos

O **Programa de Avaliação Geológico-Econômica das Pedras Preciosas** tem como objetivos, entre outros, contribuir para o conhecimento dos depósitos de gemas do país; apontar áreas para a prospecção e pesquisa; repassar os resultados obtidos às empresas de mineração e recomendar estudos geoeconômicos de suas potencialidades.

No extremo sul do Brasil, foi desenvolvido o **Projeto Pedras Preciosas RS/SC**, que levantou o potencial gemológico dos dois estados. Esta iniciativa justifica-se plenamente por ser o Rio Grande do Sul o maior exportador brasileiro de gemas lapidadas, com US\$ 13.939,000 em 2001, e de obras e artefatos de pedra, com US\$ 5.164.000 (MDIC/SECEX/DECEX). Esse estado é também, o segundo maior exportador de

gemas brutas (US\$ 12.145.000 em 2001), logo após Minas Gerais, ocupando a primeira colocação se for excluído o diamante.

Santa Catarina não tem uma produção significativa, mas suas ocorrências de pedras preciosas são um prolongamento daquelas existentes no norte do Rio Grande do sul.

Face à abundância de minerais sem valor gemológico, mas valiosos para museus e coleções, que ocorrem associados às gemas, decidiu-se cadastrá-los também. São minerais que, salvo raras exceções, não vêm sendo aproveitados comercialmente, perdendo-se no rejeito dos garimpos ou nas instalações de britagem.

2 - Metodologia

Além de consultar a escassa bibliografia existente sobre o assunto, antes de iniciar os trabalhos de campo a equipe do Projeto manteve contato com todas as prefeituras dos dois Estados, remetendo pequeno questionário no qual pediu informações sobre gemas eventualmente existentes no município, locais onde ocorrem e empresas produtoras, caso houvesse. No Rio Grande do Sul, cerca de 31% das prefeituras devolveram o questionário preenchido.

A seguir, a equipe percorreu o Estado, visitando as prefeituras que não haviam enviado as informações solicitadas, empresários do setor de gemas, geólogos e outras pessoas sabidamente conhecedoras dos recursos gemológicos do município. Independentemente dessas informações, percorreu todas as estradas principais e, quando necessário, estradas secundárias e simples caminhos, procurando indícios da existência de gemas e, na medida do possível, delimitando sua área de ocorrência.

Levantou-se, assim, o potencial gemológico do Rio Grande do Sul, através da descrição e cadastro de 329 jazimentos de gemas, aí incluídos desde simples indícios até minas e garimpos em atividade. Nas regiões onde as frentes de lavra estão mais concentradas, foram visitadas e cadastradas apenas as maiores e/ou aquelas cuja localização era importante para determinar a extensão das zonas portadoras de gemas.

Foram cadastrados também 32 jazimentos de minerais para coleção, assim entendido aquele material que não se presta à lapidação, mas que, por sua beleza, é valioso para museus e coleções. Nesse aspecto, destacam-se as zeólitas, a apofilita, a calcita e algumas formações exóticas de ametista, com outros minerais ou não.

Após publicar mapas parciais mostrando o potencial para gemas de três regiões do Rio Grande do Sul - Fronteira Oeste, região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí e região de Ametista do

Sul, elaborou-se este mapa que apresenta, de modo integrado, os resultados obtidos em todo o Rio Grande do Sul, incluindo uma revisão do potencial gemológico da Fronteira Oeste.

A partir dos jazimentos cadastrados pelas equipes do Projeto e de informações encontradas em trabalhos de outros autores, o Rio Grande do Sul foi dividido conforme seu potencial gemológico, em cinco tipos de áreas:

- a) áreas **muito favoráveis** - aquelas em que há ou houve produção de pedras preciosas.
- b) áreas **favoráveis** - aquelas em que não houve extração, mas que possuem jazimentos significativos em volume e qualidade.
- c) áreas **pouco favoráveis** - as que não estimulam pesquisa adicional pelo pequeno volume de gemas encontrado ou por sua qualidade inferior.
- d) áreas em **ambiente geológico favorável, mas onde não foram encontrados indícios significativos de gemas** - correspondem às regiões onde afloram rochas da Formação Serra Geral, mas nas quais não foram vistos indícios de gemas de algum significado.
- e) áreas **desfavoráveis** - são as demais regiões do Estado, compreendendo a faixa de rochas sedimentares paleozóico-mesozóicas da Depressão Central (exceto aquelas onde ocorrem xilólitos), e as rochas mais antigas, arqueanas a cambro-ordovicianas, do Escudo Sul-Rio-Grandense.

O estudo não se deteve na análise da gênese das gemas, assunto complexo e ainda pouco conhecido. Ele tem sido tratado por diversos autores, que propuseram várias hipóteses para explicar a origem das pedras preciosas nas rochas vulcânicas do Sul do Brasil. As observações de campo confirmaram que o ambiente geológico mais favorável à sua ocorrência é a Formação Serra Geral, sobretudo seus basaltos, que ocupa a metade norte do Estado.

3 - Principais Áreas Produtoras

As áreas que mais produzem gemas no Rio Grande do Sul são o Médio Alto Uruguai, próximo à divisa com Santa Catarina, onde se produz sobretudo ametista, e a região Lajeado – Soledade – Salto do Jacuí, no centro do Estado, rica principalmente em ágata.

Em 2000, havia, na região do Médio Alto Uruguai, 315 garimpos em atividade e 59 paralisados, totalizando 374 garimpos. Desse total, 207 (55,3%) situam-se em Ametista do Sul, 78 em Planalto, 33 em Rodeio Bonito, 24 em Frederico Westphalen, 16 em Cristal do Sul, 12 em Iraí e 4 em Trindade do Sul.

A faixa de rochas sedimentares que atravessa o Estado na direção Este-Oeste é rica em madeira silicificada (xilólito), principalmente nos municípios de Mata e São Pedro do Sul.

A região da Fronteira Oeste já teve uma produção de ametista significativa, principalmente nos municípios de Quaraí e Sant'Ana do Livramento, mas hoje não se destaca como área produtora, embora haja garimpos em atividade.

Soledade produz muito pouco, mas desde o final da década de 70 é o principal centro de beneficiamento, comercialização e exportação do Estado, assumindo uma liderança que pertencia a Lajeado. Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal em 1997 mostram que pertencem a esse setor as quatro maiores empresas daquele município e oito das nove maiores.

A pesquisa ora concluída revelou a existência de outras áreas produtoras de gemas e a real importância de áreas ainda pouco conhecidas.

4 - Principais Gemas

Os trabalhos confirmaram que as principais gemas do Rio Grande do Sul são a ametista e a ágata, mas que há produção também de xilólito (madeira fóssil), cornalina, jaspe, serpentinito, concreção de sílica e citrino. Gemas sem aproveitamento comercial incluem cristal-de-rocha, obsidiana, ônix e schorlita (turmalina preta).

Todas as variedades de quartzo, bem como a obsidiana, ocorrem nas rochas vulcânicas de idade cretácea da Formação Serra Geral, especialmente nos basaltos. A madeira fóssil ocorre em rochas sedimentares do Grupo Rosário do Sul (Triássico Superior). A turmalina aparece em pegmatitos de idade pré-cambriana, que é a idade também do serpentinito.

4.1 - Ametista

Distribuição geográfica

É a mais importante das gemas produzidas no Rio Grande do Sul, estando presente em 64% dos jazimentos cadastrados. É encontrada em muitos locais da metade norte do Estado, geralmente associada à ágata, conforme se vê no cartograma inserido no mapa gemológico.

Sua maior concentração está no Médio Alto Uruguai, próximo à divisa com Santa Catarina, nos municípios de Ametista do Sul, Planalto, Iraí, Frederico Westphalen, Rodeio Bonito, Cristal do Sul, Gramado dos Loureiros e Trindade do Sul. Há ali uma área com cerca de 22 km de diâmetro, com dezenas de frentes de trabalho, onde a gema é extraída através de lavra subterrânea.

Geologia

Na região do Médio Alto Uruguai, a ametista aparece na porção central de um derrame basáltico, num intervalo que os garimpeiros chamam de *laje*, caracterizado por fraturas verticais pouco abundantes e por uma tendência muito acentuada a se alterar quando aflorante, decompondo-se totalmente em oito a dez meses. Esse in-

tervalo tem 1,5 m de espessura média e fica abaixo de um basalto muito fraturado (*cascalho*), que é recoberto por um basalto

alterado, o *biju*. Entre a laje e o cascalho pode aparecer um basalto com fraturamento horizontal (*bolachão* ou *lajinha*).

Esse derrame geralmente é o mais superior na seqüência, sendo apenas localmente recoberto por outro.

Os geodos atingem até 3.000 kg e 3 m de comprimento, sendo comuns peças de 200-300 kg. Segundo os mineiradores, eles formam bolsões de 3 a 4 m de extensão, em todas as direções (estrutura tipo caixa de ovos).

Estudos recentes de Juchen et al. (1999) mostram que a ametista e as demais variedades de quartzo que ocorrem na região se formaram a temperaturas bastante próximas, em torno de 50°C, e em condições geológicas pouco variáveis. A calcita que ocorre associada formou-se a temperatura mais baixa, em torno de 30°C. Esses valores, segundo os mesmos autores, são semelhantes aos que têm sido encontrados por outros pesquisadores em depósitos similares.

Outra pesquisa, feita por Fischer et al. (1999), confirmou que a cor da ametista é devida à presença de ferro num estado especial de oxidação (4+) e não pelo ferro trivalente como se supôs durante muito tempo. Esse estado especial de oxidação, segundo esses autores, é devido à radiação emitida por elementos como urânio, tório, chumbo e potássio, presentes na rocha. Submetidas a aquecimento, as ametistas começam a perder cor aos 450°C e tornam-se praticamente incolores a 500°C. Essa perda de cor é acompanhada de aumento do Fe³⁺, o que é atribuído à destruição dos íons Fe⁴⁺.

Segundo Carlos Felleberg (informação verbal), geólogo da COOGAMAI (Cooperativa de Garimpeiros do Médio Alto Uruguai), o principal intervalo mineralizado situa-se entre 400 e 420 m de altitude, em um derrame que é bem horizontal na maior

das áreas muito favoráveis. Abaixo deste derrame (a *veia alta*), há outro (a *veia baixa*), situado aproximadamente aos 320 m de altitude, lavrado no passado, mas hoje abandonado. Mais abaixo ainda, aos 240 m, está a *veia da várzea*, com algumas ocorrências de pequeno porte, nunca aproveitadas.

Na Fronteira Oeste, essa gema costuma formar cristais de cor escura, mas de pequeno tamanho. Os geodos também são relativamente pequenos, havendo raros casos de peças com mais de 50 cm de diâmetro. Quando formam concentrações superficiais, costumam aparecer associados a seixos de arenito silicificado (*pedra louça*). As jazidas vão além da fronteira, havendo minas subterrâneas no Uruguai (Catalán, província de Artigas).

Produção

A produção de ametista do Médio Alto Uruguai, sazonal em algumas frentes, foi de aproximadamente 235 t/mês em 2000, com tendência a crescer (já foi de 250 t/mês em 1993).

Ametista do Sul é o maior produtor do Estado. As gemas respondem por 80% da arrecadação municipal e 80% da produção são exportados. Constitui, com os demais municípios citados, o maior centro produtor dessa gema no mundo, tanto em volume quanto em extensão.

A ametista lapidável forma cristais menores e mais escuros, com distribuição mais esparsa dos geodos. Ocorre sobretudo em Santa Lúcia, no município de Planalto.

A COOGAMAI detém os direitos sobre 16.600 ha (83 áreas de 200 ha), onde trabalhavam, em 1997, 1.800 a 2.000 homens, em centenas de garimpos (eram 328 em 1989), cada um com seis a dez galerias (brocas). São usados marteletes e explosivos para desmonte da rocha, marreta e ponteiro para remoção dos geodos (*bojos*) e carretas com motor a diesel para levar o produto até o local de embarque.

A lavra iniciou a céu aberto na década de 1970, com o uso de até 78 trato-

res simultaneamente. Hoje, há incontáveis galerias, abertas em rocha, em geral com menos de 70 m, mas algumas com mais de 150 m.

Esse tipo de extração é típico de mina, mas muitas das frentes de lavra são aqui consideradas garimpos face ao que dispõe a Lei 7.805, de 18 de setembro de 1989, que criou o regime de permissão de lavra garimpeira.

Fora da região de Ametista do Sul, produz-se ametista também nos municípios de Quaraí, Sant'Ana do Livramento, Soledade, Coqueiro Baixo, Toropi, Salto do Jacuí, Progresso, Nova Bréscia, Fontoura Xavier e Caxias do Sul. Após encerrados os trabalhos de campo, um morador de Lagoa Vermelha informou estar produzindo gemas, provavelmente ágata e ametista, naquele município.

Houve já extração de ametista em Boqueirão do Leão, Santa Clara do Sul, Capitão, Vicente Dutra, Mato Castelhano, Gramado, Santiago, Unistalda, Itacurubi, São Francisco de Assis e São Martinho da Serra. Neste último município, há ametista de muito boa qualidade e está sendo criada uma cooperativa de garimpeiros para retomar a produção, suspensa em 1993 por problemas ligados à preservação ambiental.

Classificação e Uso

A utilização da ametista depende da qualidade de seus geodos e dos cristais que os formam. Nesse aspecto, não existe uma classificação mundialmente aceita, mas, na região do Médio Alto Uruguai, garimpeiros e beneficiadores usam praticamente o mesmo sistema.

A primeira avaliação do geodo é feita ainda no garimpo, e, se ele estiver inteiro, antes mesmo de ser removido da rocha. Através de um orifício de 2-3 cm de diâmetro, introduz-se uma lâmpada de farol de automóvel, com a qual se faz uma avaliação muito precária da qualidade dos cristais. Nessa fase, se o geodo é pequeno, usualmente é quebrado, mesmo que



Acima: galerias (*brocas*) em garimpo de Ametista do Sul. **Abaixo:** concentração de geodos no rio Ivaí, município de Júlio de Castilhos.



tenha boa cor. Do mesmo modo, se for bastante grande (mais de 1 m de comprimento), é tirado inteiro ainda que sua qualidade não seja boa. Tirar o geodo inteiro ou em pedaços é uma decisão fortemente influenciada também pelas exigências do mercado consumidor (Fiorentini, 1998).

O produtor vende os geodos de ametista em lotes, com qualidade pouco uniforme, exceto aqueles de qualidade especial, que podem ser vendidos antes mesmo da extração.

Chegando à empresa beneficiadora, as peças são abertas com martelo e talhadeira ou com serra, sendo submetidas a nova classificação, por um profissional experiente. Só nessa segunda fase é que se decide de fato o que será lapidado e o que será vendido no estado bruto.

Pesam nessa classificação diversos fatores:

a) na avaliação do geodo como um todo, são desejáveis peças grandes (mais de 1 m), regulares na forma e no aspecto externo, pouco espessos e com revestimento externo de celadonita. Os geodos tipo capela são muito apreciados, mas formas ramificadas, por serem exóticas, costumam ter também boa aceitação. A presença de celadonita é tão importante que alguns geodos mais claros são pintados externamente com uma mistura de verniz incolor e celadonita pulverizada.

b) na avaliação do material que preenche os geodos, dá-se preferência às peças com camada de ágata fina (a menos que seja de boa qualidade), com pouco ou nenhum *sal* (cristal-de-rocha), com ametista em cristais bem desenvolvidos e formando camada espessa. Agregados exóticos de outros minerais também valorizam a peça.

c) na avaliação dos cristais de ametista, dá-se mais valor aos que têm tom escuro, cor homogênea, poucas fraturas e inclusões e que sejam bem desenvolvidos.

A maioria dos empresários não sabe dizer como são usados no Exterior os geodos que exportam.

A ametista destinada à lapidação – cerca de 2% da produção, segundo os garimpeiros – tem seu valor aumentado se a cor é escura e homogênea, com boa transparência e se o diâmetro dos cristais é superior a 1 cm.

Cada empresário tem seu próprio sistema de classificação dessa gema quanto à cor, ditado pelas exigências dos compradores. Usualmente é ela dividida em quatro classes: extra, primeira, segunda e terceira. Essa classificação básica admite, de um lado, a categoria super-extra e, de outro, as classes quarta e quinta. São lapidáveis as gemas de segunda e as melhores que estas.

Para que um geodo seja destinado à lapidação é preciso que pelo menos 25% dos *bicos* (cristais) sejam lapidáveis. Esses 25%, após martelados, representarão cerca de 2% do peso inicial do geodo. Na fase de facetamento, haverá cerca de 75% de perda, obtendo-se então 0,5% do peso inicial em gemas lapidadas, na pior das hipóteses.

Tratamento

A ametista é beneficiada principalmente na própria região ou em Soledade (RS). Ametista do Sul beneficia só 1% do que produz, mas essa situação poderá mudar em breve, pois está em fase final de implantação, em sua sede municipal, uma escola de lapidação.

Um grande volume de cristais de boa transparência mas com cor fraca são submetidos a tratamento térmico (*queima*), sendo assim transformados em citrino amarelo-claro, laranja ou vermelho. Essa gema é comercializada, muitas vezes, com as equivocadas denominações de topázio Rio Grande ou citrino Rio Grande, ambas condenadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Nesse processo, a ametista, em drusas ou cristais isolados, é imersa em areia grossa e levada ao forno dentro de uma forma de ferro. Pedaçõs maiores são simplesmente empilhados no forno.

A temperatura de transformação fica em torno de 475°C, mas é determinada sempre mediante teste com pedaços pe

quenos, pois se é ultrapassada em alguns poucos graus o material torna-se leitoso (*louçado*). O aquecimento deve ser gradual (seis a sete horas), o mesmo ocorrendo com o resfriamento, sobretudo quando o material não está imerso em areia.

Comercialização

O Anuário Mineral Brasileiro de 1997, mostra que, no triênio 1994-1996, o Brasil exportou, em média, 1.030 t/ano de ametista bruta, serrada ou desbastada, com tendência de manter essa média. O preço manteve-se estável, em torno de US\$ 6,00/kg.

A exportação de *ametista trabalhada de outro modo* foi de 1.099 t/ano, com tendência de alta. O preço desta ametista esteve estável, em torno de US\$ 8,53/kg.

O Anuário não apresenta dados específicos sobre o Rio Grande do Sul, mas, segundo Fiorentini, (1998), a ametista produzida nesse Estado é praticamente toda exportada, principalmente para os Estados Unidos, a Alemanha e o Japão, ficando no mercado interno as gemas lapidáveis. Ela tem uma razoável importância na pauta de exportações de gemas do Brasil e, junto com citrino dela derivado, responde por 12,5% das exportações de gemas brutas e 10,6% das gemas lapidadas. Se não se considerar o diamante, a participação eleva-se para 39,6% e 17,3 % respectivamente. Não é, porém, um produto dos mais importantes nas exportações do Rio Grande do Sul.

O preço médio, entre 1982 e 1993, foi de US\$ 5,73 /kg.

O citrino obtido por tratamento térmico respondeu por 14% do valor obtido com exportações de ametista (período 1991-1993). Até 1971, exportava-se relativamente pouco, mas a preços significativos. A partir de 1972, aumentou bastante o volume exportado mas os preços caíram muito de 1977 em diante e mais ainda a partir de 1992.

Soledade exportou 35% da ametista vendida para o exterior em 1993.

4.2 - Água

Distribuição geográfica

É mais abundante, no Rio Grande do Sul, que a ametista e o cristal-de-rocha, tendo sido encontrada em 71% dos jazimentos cadastrados. É produzida principalmente na região central do Estado. Salto do Jacuí é o maior produtor (80-90% da produção total), em garimpos situados ao longo dos rios Jacuí e Ivaí. Outros municípios que a produzem são Quaraí, Sant'Ana do Livramento, Soledade, Fontoura Xavier, Progresso, Frederico Westphalen, Rodeio Bonito, Cristal do Sul, Iraí, Ametista do Sul, Planalto e David Canabarro.

Agostini et al.(1998) citam produção também em Campos Borges, Fortaleza dos Valos, Segredo e Sobradinho.

Lavras abandonadas existem em Itaqui, Maçambará, Júlio de Castilhos, Santo Antônio das Missões, São Francisco de Assis, Itacurubi, Santiago, Unistalda, Lagoão, Boqueirão do Leão, Travesseiro, Santa Clara do Sul, Capitão, Vicente Dutra, Caxias do Sul e Mato Castelhano.

Geologia

Predominam, na região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí, os riodacitos, mas a água quase invariavelmente está nas cotas mais baixas, onde afloram basaltos. Segundo Heemann & Strieder (1999), na região específica de Salto do Jacuí há uma sucessão vulcânica formada por três grupos de derrames, separados por pacotes de arenito (Formação Botucatu).

Na área por eles chamada de Distrito Mineiro de Salto do Jacuí, identificaram sete unidades, que são, da base para o topo: Dacito Inferior, Basalto Inferior, Dacito Semivítreo Inferior (mineralizado em água), Basalto Portador de Água, Dacito Vesicular, Dacito Semivítreo Superior e Dacito Superior.

O Basalto Portador de Água, o derrame mais importante, é um basalto toleítico cinza com espessura média de 6 m, bastante alterado, com texturas glome-

roporfírica e vesículo-amigdaloidal. Os geodos totalmente preenchidos ocorrem na base e na porção mediana. Na porção superior, eles contêm ágata na parte externa e cristal-de-rocha na porção central, sendo por isso menos valiosos. A opala comum é abundante, havendo também muito ônix em peças pequenas, não aproveitadas.

O outro horizonte portador de ágata tem 2 a 3 m de espessura, é preto, semivitrificado, com texturas vesicular e glomeroporfírica. Seus geodos são em geral menores que os do derrame principal.

Segundo os mesmos autores, esses dois derrames aparecem entre 200 e 260 m de altitude.

A origem da ágata nos basaltos do sul do Brasil é ainda muito pouco conhecida e nenhuma das teorias apresentadas é conclusiva.

Produção

O Rio Grande do Sul é o único estado que produz ágata comercialmente, além de ser um dos poucos produtores mundiais (Agostini et al., 1998).

Segundo o Geól. Claudir Kellermann (comunicação verbal), Salto do Jacuí é o maior produtor mundial de ágata, pelo menos do tipo Umbu. Há cerca de duzentas frentes de lavra abertas, das quais cerca de quinze em atividade. Em 2001, trabalhavam lá pouco mais de 1000 garimpeiros (já foram 3000). A produção era de aproximadamente 3.500 t/ano no início de 1998, afora a *rolinha*, variedade só usada em moínhos de bola e que responde por 50% do consumo.

Pequenos produtores rurais da região costumam catar geodos em suas propriedades, vendidos sem nenhum beneficiamento a representantes de empresas, que os recolhem periodicamente. Há, portanto, uma rede de produtores que vai além daqueles que atuam em garimpos.

Do mesmo modo que na região do Médio Alto Uruguai, há uma área com permissão para lavra garimpeira, controlada

da pela COOPERÁGATA (Cooperativa dos Produtores de Ágata), com 40.355 ha, onde trabalhavam, em 1995, pelo menos quinhentas pessoas, usando-se cerca de vinte tratores e quatro retroscavadeiras.

A ágata que ocorre junto com a ametista no Médio Alto Uruguai costuma ser de grande beleza, mas é pouco abundante e nunca ou raramente aproveitada, exceto quando ocorre associada à ametista.

Classificação e Uso

A ágata mais comum e mais valiosa é a do tipo Umbu (Agostini et al., 1998). Outros tipos são *calcedão* (também muito apreciada), *pedra oca*, *pedra de massa* (totalmente preenchida), *oca lisa* (sem cristais no interior), *oca base*, *desenho* e *portacopo*. O calcedão é um geodo planoconvexo (plano na base), sob o qual aparece uma placa de opala branca (*calço*). Acima dessa opala, que não tem valor comercial, há uma zona de ágata cinza, bandada, igualmente sem valor e, sobre ela, uma zona aparentemente homogênea mas que dá faixas retas e paralelas quando tingida.

Não existe uma classificação da ágata adotada por todos os produtores do Estado, mas observa-se que, antes de submeter a gema a beneficiamento, é ela classificada conforme os seguintes parâmetros: grau de preenchimento, tipo de preenchimento, peso e dimensões do geodo, cor e minerais associados.

O grau de preenchimento é usado para separar os geodos em duas categorias, antes de ser serrado: a *pedra de massa*, totalmente preenchida ou com cavidade não perceptível, e o *geodo*, que é oco ou apenas parcialmente preenchido.

Se o geodo contiver inclusão fluida em volume apreciável (*pedra d'água*), será classificado à parte, pois é muito procurado pelos comerciantes.

Essa primeira classificação dos geodos admite até 20% de erro.



Acima: grande concentração de geodos no rio Inhacapetum, município de Bossoroca. **À direita:** geodo de ametista com 32 kg e 104 cm. (Acervo do Museu do Geologia, da CPRM). **Abaixo:** chapas polidas de ágata com 20 a 25 cm de diâmetro, tingidas e de cores naturais



Na etapa seguinte, os geodos de ágata são classificados conforme as dimensões, nas seguintes categorias:

Diâmetro	Utilização
até 5 cm (<i>rolinha</i>)	moinhos da indústria cerâmica
5 - 10 cm (<i>rolão</i>)	chapas finas ou grossas e moinhos
10 - 15 cm	cinzeiros e moinhos da indústria cerâmica
15 - 25 cm (segunda qualidade)	exportação
acima de 25 cm (primeira qualidade)	exportação

A ágata Umbu é dividida em três categorias:

Tipo A – cor cinza em tom claro, uniforme, bandas ausentes ou imperceptíveis, com cavidade representando no máximo 5% do volume total da peça.

Tipo B – cor cinza em tom médio, leve bandamento, com cavidade representando até 20% do volume total da peça.

Tipo C – cor cinza em tom médio a escuro, bandamento evidente, podendo ter manchas dispersas, com cavidade equivalente a até 50% do volume total da peça.

No que diz respeito aos minerais presentes, os geodos mais comuns são aqueles preenchidos por ágata apenas ou por ágata e cristal-de-rocha. A presença de outras espécies, como calcita e zeólitas, pode aumentar bastante o valor da peça.

O calcedão recebe uma classificação própria, com o seguintes tipos, em ordem decrescente de valor:

Tipo A – bandamento plano-paralelo pouco evidente a imperceptível, cinza-claro uniforme, porção convexa pouco desenvolvida, podendo conter pequena cavidade.

Tipo B – bandamento plano-paralelo mais evidente, porção convexa mais desenvolvida, com cavidade ou não.

Tipo C – bandamento plano-paralelo perceptível, cinza-escuro, manchado ou não,

com cavidade na porção convexa muitas vezes presente e em geral bem desenvolvida.

Como a parte valiosa do calcedão é aquela de bandamento plano-paralelo, quanto mais desenvolvida a porção convexa, menor o valor, porque ela aumenta o peso do material não aproveitável. Ao contrário, porção de bandamento plano-paralelo espessa é sempre desejável.

A comercialização da ágata no garimpo leva em conta principalmente se ela é exportável (ágata Umbu tipo A e B) ou não. A ágata exportável tem preço bem superior àquela destinada à indústria local, que é principalmente a cinza-escuro, de cor ou composição heterogênea. Também os tipos com água, cristal-de-rocha e os geodos bem bandados (*pedra com listra*) e de cores variadas destinam-se mais ao mercado interno.

A ágata beneficiada no Brasil tem sido usada sobretudo na confecção de objetos decorativos, como cinzeiros, pesos de papel, encostos para livros, esferas, pirâmides, chapas, mostradores de relógio, chaveiros, maçanetas, saca-rolhas, etc. Essa linha de produção tem se diversificado nos últimos tempos mas ainda se caracteriza por uma pouca criatividade.

Nos últimos anos, passou-se a combinar a ágata com outros materiais, como madeira, couro e metal, obtendo-se alguns produtos de boa qualidade, bom valor estético e funcionais. Madeira e ágata têm sido usadas para produção, por exemplo, de porta-jóias, bandejas e luminárias.

A glíptica, arte de gravação em gemas formadas por camadas de cores diferentes, praticamente não existe no Rio Grande do Sul, o que é muito lamentável. O produto presta-se a valiosas obras de arte, conforme mostram autores como Schumann (1987).

O Centro de Formação Profissional SENAI de Gemologia, em Lajeado (RS), possui equipamento para fabricação desse tipo de produto, mas não encontra interessados em desenvolvê-lo.



Chapas polidas de ágata, tingidas e de cores naturais, com 90% do tamanho natural. (Coleção Pércio de Moraes Branco).

O Governo do Estado, através do Concurso Jóia RS, que premia jóias e objetos decorativos feitos com gemas do Rio Grande do Sul, também tem incentivado a melhoria desses produtos.

Tratamento

Grande parte da ágata produzida é submetida a tingimento, prática adotada em todo o mundo. O processo pode ser a frio ou a quente, caracterizando-se o primeiro por ser mais demorado, mas com cor final estável, o que nem sempre ocorre com o tratamento a quente.

A maior empresa produtora de gemas do Estado informa que tingem cerca de 40% das ágatas que vende, índice menor que a média mundial (acima de 50%). O tingimento é feito também por pequenas empresas, próximo aos garimpos.

Em Lagoa Vermelha, encontrou-se ágata semelhante à Umbu que, submetida a teste de tingimento, mostrou boa absorção de vários corantes.

O produto final não sofre variação de preço pelo fato de ter sido submetido a tingimento.

A técnica de tingir ágatas, mantida em segredo por muito tempo, é hoje bem conhecida e é exposta em detalhes por Agostini et al. As cores finais do tingimento são verde, vermelho, rosa, o roxo, azul e preto, cada qual com seus corantes e técnicas próprias.

Comercialização

O Anuário Mineral Brasileiro de 1997 mostra que, no triênio 1994-1996, o Brasil exportou, em média, 3.056 t/ano de ágata bruta, serrada ou desbastada, com tendência de elevação dessa média. O preço manteve-se estável, em torno de US\$ 1,32/kg.

A exportação de ágata trabalhada de outro modo foi de 1.319 t/ano, com tendência de queda. O preço desta ágata manteve-se estável, em torno de US\$ 4,23/kg.

O Anuário não apresenta dados específicos sobre o Rio Grande do Sul, mas a ágata é um dos principais produtos de exportação do Estado e, segundo Agostini et al.(1998), responde por 5,33% das gemas brutas e 18% das gemas trabalhadas exportadas pelo Brasil. Se não se considerar o diamante, essa participação passa para 16,9 % das gemas brutas e 30% das gemas trabalhadas. Soledade é o município que mais vende ágata para o Exterior (75% das exportações em 1993) e estima-se que apenas 10% da ágata gemológica fique no mercado interno.

Os maiores importadores de ágata bruta são Taiwan, China e Alemanha. A ágata trabalhada quem mais compra são os Estados Unidos.

Um aspecto negativo nessa grande produção é o baixo valor agregado que o material trabalhado apresenta. Em 1993, por exemplo, o preço médio da ágata bruta era US\$ 1,52 / kg e o da ágata trabalhada, US\$ 3,25. De lá para cá, a situação não deve ter sofrido melhora significativa, embora haja uma clara consciência da necessidade de mudar esse panorama.

4.3 - Outros Tipos de Calcedônia

São produzidos também, na região, alguns tipos diferentes de calcedônia, com cristal-de-rocha ou não, que recebem nomes comerciais específicos.

Geodinhos: geodos de 2-6 cm, parcialmente preenchidos, que são serrados ao meio ou em placas, para uso em chaveiros ou como pingentes, neste caso às vezes combinados com outras gemas e metais. Em Fontoura Xavier, há uma empresa que trabalha só com isso. As chapas polidas costumam mostrar interessantes desenhos esbranquiçados em forma de pluma (ver p. 15).

Ágata casca de giz: muito comum em vasta porção do Estado, trata-se de uma ágata que tem, na parte externa, uma capa branca, com aparência semelhante à do giz. É geralmente muito friável, prejudicando o aproveitamento, mas pode ter consistência suficiente para permitir corte e

polimento. Não se sabe a origem desse material. Uma hipótese levantada ao longo dos trabalhos foi a de ser decorrente de microfissuramento causado por temperaturas abaixo de 0°C. Por motivos ignorados, um geodo desse tipo, exposto sobre prateleira de vidro, após alguns anos deixou uma mancha esbranquiçada que nunca pôde ser removida.

No comércio de Lajeado, foi visto, há alguns anos, um material semelhante a jaspe, mas com porções bandadas do tipo da ágata, de cores verde e vermelha, menos brilhante e menos translúcido que a ágata. Essa variedade parece ser o que é chamada na literatura gemológica de jaspágata. Segundo informações obtidas na época, o material seria proveniente de São Borja, mas não foi encontrado nos trabalhos de campo lá desenvolvidos.

4.4 - Cristal-de-Rocha

Aparece em toda a área de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, sendo mais abundante que a ametista e quase tão freqüente quanto a ágata. Sua presença foi registrada em 69% dos jazimentos de gemas cadastrados, mas como os garimpeiros não encontram interessados em adquiri-lo, é jogado no rejeito. Com isso, danificam-se irremediavelmente drusas e geodos valiosos como peças de coleção, entre os quais vêm-se até cristais de 10 cm de largura

Em Santiago, há um tipo curioso de cristal-de-rocha, caracterizado por cristais com disposição radial centrífuga, formando colunas. Recebe, por isso, na região, o nome de *abacaxi*.

4.5 - Xilólito (madeira fossilizada, madeira petrificada)

A madeira silicificada que ocorre no Rio Grande do Sul já foi muito exportada (para o Japão e Estados Unidos) e utilizada aqui como gema e principalmente para objetos decorativos, na forma de cinzeiros, mostradores de relógio, pesos de papel, etc. Atualmente sua extração está suspensa, aguardando liberação da direção do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Por ser material de interesse científico, o DNPM suspendeu a lavra e designou uma equipe para avaliar a extensão e importância dos jazimentos. Segundo o Geól. José Maria Moreira (informação verbal), um dos membros da equipe, os trabalhos mostraram que a área de ocorrência é muito maior do que se supunha, o que os levou a concentrar a pesquisa na região próxima a Santa Maria, Mata, São Pedro do Sul e São Vicente do Sul e tornou difícil tomar uma decisão quanto à liberação.

Foram encontrados dezessete jazimentos de troncos gigantes em uma área de 200 x 20 km.

As principais jazidas estão nos municípios de Mata e São Pedro do Sul, no região central do estado. A equipe do projeto encontrou madeira fossilizada também em São Vicente do Sul, Aceguá e São Gabriel, sendo conhecidos jazimentos ainda em Butiá, Pantano Grande e São João do Polêsine.

O material ocorre em rochas sedimentares do Grupo Rosário do Sul (Triássico Superior).

4.6 - Citrino (*cristal amarelo*)

Apesar de valer menos que a ametista, o citrino é mais raro que ela e, no Rio Grande do Sul, praticamente não existe. Em Caxias do Sul, foram encontrados alguns geodos dessa gema, de cor fraca e pouco transparentes. O citrino ocorre junto com ágata, ametista, cristal-de-rocha e um quartzo enfumaçado, em geodos de basalto avermelhado, microvesicular, localmente muito silicificado.

Informações de garimpeiros dão conta de sua existência em Lagoão, mas nos garimpos abandonados que a equipe visitou foram encontrados apenas resíduos que não permitiram uma avaliação de sua qualidade e quantidade. Pequena drusa foi encontrada em Arvorezinha.

O citrino é também submetido a tratamento térmico, visando à obtenção de gemas mais escuras. É importante ressaltar que os produtores costumam chamar de citrino a ametista não lapidável, passível de transformação por tratamento térmico.



Em cima: chapa polida de geodinho de 3,5 x 4,5 cm. **Abaixo:** chapa polida 4,0 x 4,5 cm, mostrando raro desenvolvimento de cristal-de-rocha e ametista sobre cristal euédrico de calcita. **À direita:** chapa polida de madeira fóssil de 3 x 2,5 cm (Coleção Pércio de Moraes Branco).

Os garimpeiros invariavelmente atribuem a cor da gema a fogo, queda de raio ou exposição ao sol.

Não se incluiu sob a denominação de citrino o quartzo amarelado em que a cor parece ser devida a deposição secundária de óxido de ferro entre os cristais do geodo.

4.7 - Serpentinó

No município de Bagé, há produção de serpentinó policromático, que vem sendo usado para confecção principalmente de objetos ornamentais. Trata-se de um material atraente e fácil de ser trabalhado, extraído por uma única empresa. Ocorre em área de afloramento do Grupo Cambaí, Formação Cerro Mantiqueira.

4.8 - Cornalina (*pedaço vermelho, pedra-cera, carne-de-vaca*)

A calcedônia de cor alaranjada a vermelha aparece em muitos locais, mas usualmente em peças pequenas. Em Lagoão, podem ser obtidos exemplares de bom tamanho e boa cor, chamados pelos garimpeiros por nomes diversos e, pela indústria, simplesmente de ágata, e que são exportados. É abundante na Fronteira Oeste, sendo menos comum na área Lagoão - Progresso - Arvorezinha. No restante do Estado é rara ou está ausente. As melhores cornalinas foram encontradas em Lagoão. Belas amostras foram vistas em Arvorezinha, Boqueirão do Leão, Caseiros e Mato Castelhana.

4.9 - Concreção de Sílica (*medalha, conchinha de ágata*)

Este material vem sendo aproveitado há muitos anos e exportado, mas ainda não havia merecido qualquer tipo de estudo. Trata-se de chapas de calcedônia, de cor cinza, preta ou bege, geralmente com até 5 mm de espessura e 3 a 4 cm de diâmetro, podendo atingir 20 cm.

Uma das faces pode ser revestida de microcristais de quartzo incolor, o que lhe dá aspecto cintilante. Estas podem ser aproveitadas como gema, mediante sim-

ples limpeza com ácido e colocação de um alfinete de segurança no lado menos atraente, para uso como broche.

Essa gema, aqui chamada de concreção de sílica na falta de termo mais apropriado, tem sido exportada para a França e talvez outros países, ignorando-se como é lá usada.

Os trabalhos de campo mostraram que essas concreções costumam ocorrer em solos formados a partir de riodacitos, sendo mais raramente vistas na própria rocha, dentro de geodos, em fraturas ou em espaços vazios entre planos de fluxo da lava.

A área de ocorrência é limitada por Vila Lângaro, Salto do Jacuí, Santa Clara do Sul e Encantado, incluindo os municípios de Jari, Ibirapuitã, Tunas, Soledade, Barros Cassal, Arvorezinha, Progresso, Boqueirão do Leão, Ibiraiaras, Ciríaco, Muliterno, Água Santa e Vítor Graeff. Segundo informações verbais, ocorre também em Passo Fundo.

4.10 - Obsidiana

Aparece em vários locais, mas em nenhum deles tem sido aproveitada economicamente. Há ocorrências em Barracão, Nova Brésia, Cambará do Sul (Itaimbezinho) e Vacaria.

Testes de laboratório feitos com obsidianas de Campos Novos (SC) e Nova Brésia (RS) mostraram que o material tem resistência suficiente para a fabricação de cabuchões, mas é muito poroso, o que impede a obtenção de bom brilho.

4.11 - Ônix

A calcedônia de cor preta é abundante nos garimpos de ágata de Salto do Jacuí, mas não é aproveitada. É também encontrada, igualmente sem aproveitamento, nos municípios de Santiago, São Francisco de Assis, Bossoroca, São Paulo das Missões, Quevedos, Tupanciretã, Dezessete de Novembro, Itaara, Caxias do Sul, Quaraí, Sant'Ana do Livramento, Alegrete, Ibirapuitã, Lagoão, Arvorezinha e Capitão.



À esquerda: duas concreções de sílica (à direita da caneta), em rocha vulcânica rica em amígdalas.
Abaixo: troncos fósseis *in situ* em São Pedro do Sul (Foto: Ricardo C. Lopes).



4.12 - Jaspe

Em algumas regiões, encontra-se, com relativa frequência, jaspe verde e, menos comumente, avermelhado. A área mais rica é o Médio Alto Uruguai, onde ele é aproveitado na forma de chapas polidas. Foram cadastrados jazimentos em Quaraí, Sant'Ana do Livramento, Lagoão, Frederico Westphalen, Iraí, Cristal do Sul, Ametista do Sul, Caiçara, Planalto e Rio dos Índios.

Não se viu jaspe na região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí e no nordeste do Estado.

4.13 –Turmalina

Em pegmatitos do município de Encruzilhada do Sul, pode-se encontrar schorlita (turmalina preta) em quartzo. Os poucos jazimentos cadastrados não têm, todavia, importância.

4.14 - Quartzo Enfumaçado

Esta variedade de quartzo é muito rara na Formação Serra Geral, havendo sido encontrada em alguns poucos geodos em Caxias do Sul. Cristais mais bonitos mas igualmente raros existem na Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina.

4.15 – Opala-de-fogo

Apesar das várias informações recebidas sobre a existência de opala-de-fogo em Soledade, Mormaço e outros municípios próximos, a equipe do Projeto nada encontrou durante os trabalhos de campo.

Em maio de 2002, porém, o garimpeiro Irineu Alberto Markmann, doou uma amostra dessa gema ao Chefe do Projeto, informando que ela ocorre em Espumoso, Tunas e Barros Cassal. Atinge até 60 cm de diâmetro, é translúcida a transparente e atinge bom preço, segundo ele.

5 - Minerais para Coleção

O Rio Grande do Sul possui muitos jazimentos de minerais de valor museológico, distribuídos por praticamente toda a sua metade norte. Não são espécies raras mas têm elevado valor estético.

5.1 - Calcita

Comum nos basaltos e bem mais rara em riodacitos, a calcita é abundante nas regiões nordeste, norte e noroeste do Estado, mas tem maior importância no Médio Alto Uruguai. Em Frederico Westphalen, há dois garimpos a céu aberto, que fornecem geodos de até 120 kg e onde a ametista é apenas um subproduto, de pouca importância. Esses garimpos fornecem arranjos de cristais de grande beleza, principalmente os do tipo dente-de-cão, além de massas esfoédricas.

Cristais de grande beleza foram encontrados também em Coqueiro Baixo, Imigrante e Não-Me-Toque.

Nos garimpos de ametista do Médio Alto Uruguai, belas drusas de calcita são desprezadas, como rejeito. Em Cambará do Sul, encontrou-se grande geodo com bela associação de estilbita escura sobre calcita.

Na Fronteira Oeste, a calcita é rara, como as zeólitas. É rara também na região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí.

5.2 - Selenita (*pedra-gelo*)

A selenita (gipsita incolor) ocorre em três garimpos de Santa Lúcia, município de Planalto, onde aparece em peças excepcionais quanto à beleza e ao volume. Agregados cristalinos muito límpidos e de várias toneladas foram já extraídos e exportados.

Embora existam na região muitas ocorrências de cobre nativo, ainda não foi encontrada selenita com inclusões deste metal, como se vê no Arizona (EUA).

5.3 - Agregados Irregulares de Ametista (*flor de ametista, formações de ametista, pratinhos, esquisitos, barreiros*)

A ametista forma, sobretudo no Médio Alto Uruguai, agregados irregulares, em que aparece geralmente sem brilho mas em formas bizarras, que as tornam belas peças para coleção. Recebem diversos nomes nos garimpos e atingem preços às vezes levemente superiores aos da calcita (US\$ 150-200/kg).

Há também agregados de ametista com quartzo, calcita e outros minerais, igualmente de formas estranhas, que os garimpeiros chamam de *esquisitos* e *barreiros*, e que podem também ser aproveitados como peças de coleção.

5.4 - Quartzo Pseudomorfo sobre Anidrita (*palheta*)

No Médio Alto Uruguai, ocorrem arranjos muito bonitos e originais formados por cristais de quartzo prismáticos e, às vezes, ocos, muito provavelmente em pseudomorfose sobre anidrita. Conhecidos pelos garimpeiros como *palhetas*, esses agregados costumam ter cor esbranquiçada, podendo ser esverdeados. O fato de ocorrer como subproduto da ametista tem propiciado seu aproveitamento econômico como peça de coleção.

5.5 - Zeólitas

Os basaltos são também rica fonte de minerais do grupo das zeólitas, que podem formar agregados cristalinos de rara beleza, com uma ou mais espécies. Nos riodacitos e riolitos, elas aparecem em menor quantidade, com menos beleza, mas em maior variedade.

A área de ocorrência situa-se principalmente na região nordeste do Estado, com algumas ocorrências no Médio Alto Uruguai e na região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí. Na Fronteira Oeste e no noroeste do Estado, não foram encontradas.



Acima: amígdalas preenchidas com estilbita (Município de Imigrante). **Abaixo:** garimpo de calcita em Getúlio Vargas, município de Frederico Westphalen.



Heulandita, esolecita e estilbita são as espécies mais abundantes, mas foram encontradas também laumontita, analcima, faujasita, clinoptilolito, mordenita, erionita, gonnardita, stellerita, gmelinita, mesolita e levynita. Entre Sinimbu e Gramado Xavier, há um afloramento que fornece várias espécies, inclusive bons cristais de analcima, com até 1 cm. em Canela, há uma pedreira com abundante mordenita.

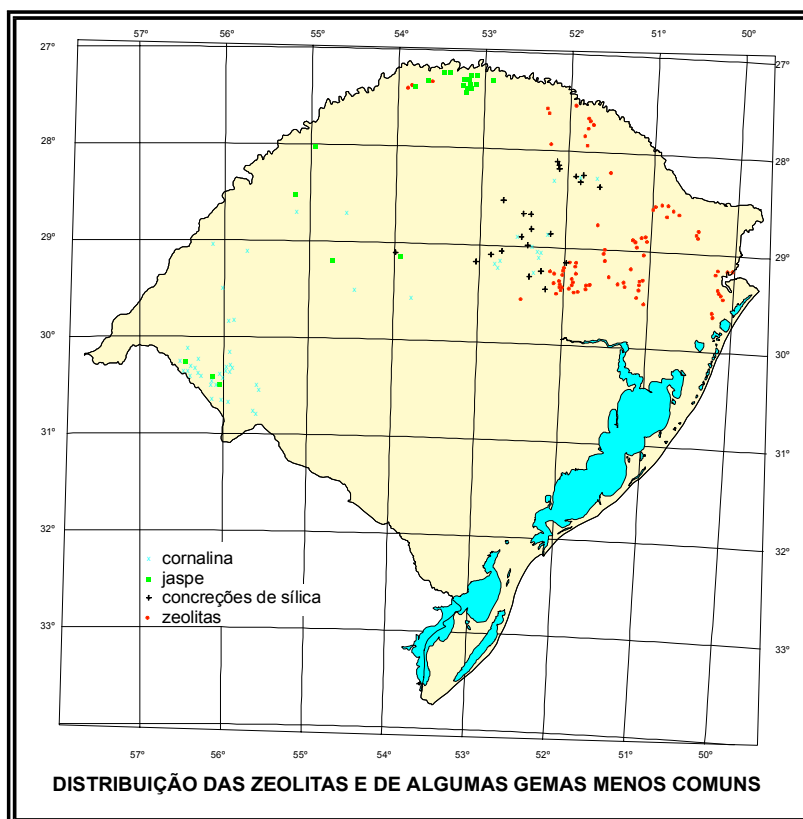
Simas et al. (1999) descreveram um derrame de basalto da região de Morro Reuter onde encontraram, em ordem decrescente de abundância, heulandita, esolecita, estilbita, epistilbita, laumontita, cabazita, mordenita, levynita e stellerita. A heulandita foi a primeira espécie a cristalizar.

Dentre as dezenas de ocorrências cadastradas, a que mais se destaca é a pedreira pertencente à Prefeitura de Morro

Reuter. Segundo o mineralogista alemão Herbert Pöllmann, é provavelmente um jazimento sem similar no mundo pela grande quantidade de zeólitas. Além disso, esses minerais podem ali aparecer em cristais muito grandes, havendo sido já encontradas estilbita de 10 cm e esolecita de 17 cm.

As espécies mais abundantes são estilbita, heulandita e esolecita, que ocorrem com grande quantidade de apofilita incolor (em cristais de até 10 cm). Menos comuns são o clinoptilolito, mesolita e mordenita. Também apofilita verde, calcita, cristal-de-rocha e ametista aparecem no local, em menor quantidade.

Em Imigrante, há outro jazimento excepcional, que fornece grande quantidade de estilbita (belíssima), calcita e esolecita, as duas últimas em cristais de até 12 cm. Em quantidade bem menor há ametista, cristal-de-rocha, apofilita e heulandita.



Em Erechim, há um jazimento onde a mordenita cobre superfícies de até 50 cm de extensão.

Apesar da abundância e da beleza, as zeólitas do Rio Grande do Sul não são comercializadas. Em Iraí, uma das equipes do Projeto viu à venda belas amostras de heulandita com uma rara cor marrom-avermelhada, semelhante à de amostras coletadas em Vacaria, mas bem mais escuras. Não foi possível apurar a procedência, mas posteriormente se soube, por um colecionador, que devem ser provenientes do Paraná. Outro colecionador diz possuir uma peça desse tipo, proveniente dos Estados Unidos.

Com relação ao uso na indústria, onde as zeólitas têm uma grande gama de aplicações, o aproveitamento é inviável porque esses minerais têm, na Formação Serra Geral, distribuição excessivamente irregular e, sobretudo descontínua. O caráter não explosivo do vulcanismo basáltico não propicia a formação, por exemplo, de tufo, litologia favorável ao desenvolvimento de importantes depósitos econômicos.

5.6 - Opala Comum

A opala sem jogo de cores, usualmente branca mas muitas vezes com manchas marrons e cinza-amarronadas, é abundante nos garimpos de Salto do Jacuí, onde aparece na base dos geodos, recebendo dos garimpeiros o nome de *calço*. É totalmente desprezada por eles, mas pode ser valiosa para coleções. Em Fontoura Xavier, encontrou-se uma opala comum de cor azul, de rara beleza. No mesmo local, encontrou-se um cristal de selenita, única ocorrência conhecida fora do município de Planalto.

Não se achou opala preciosa nem opala-de-fogo. Convém ressaltar que há garimpeiros que chamam de opala uma calcedônia mais lisa que o normal.

5.7 - Enidrita (*pedra-d'água*)

Geodos de ágata e cristal-de-rocha contendo inclusões fluidas são relativamente comuns nos basaltos e têm sido

diante corte e polimento de uma superfície suficientemente próxima da cavidade central para mostrar a inclusão. Popularmente conhecidos como *pedras-d'água*, esses geodos ocorrem provavelmente em toda a extensão de rochas vulcânicas mesozóicas, medindo 3 a 20 cm de diâmetro. Foram encontrados em Salto do Jacuí, Cerro Branco, Lagoão, Fontoura Xavier, São José do Herval, Progresso, Soledade e Nova Bréscia.

5.8 - Quartzo Rosado

No Médio Alto Uruguai, ocorrem geodos de quartzo, em microcristais rosados. É um quartzo bem diferente do quartzo róseo produzido em outros Estados e muito comum no comércio, razão pela qual prefere-se chamá-lo aqui de quartzo rosado.

5.9 - Quartzo com Goethita

Nos garimpos de ametista do Médio Alto Uruguai, ocorrem com relativa frequência geodos de cristal-de-rocha ou ametista contendo inclusões aciculares de goethita preta ou dourada, muitas vezes orientadas. Apesar de serem belas peças para coleção, esses geodos são totalmente desprezados pelos garimpeiros.

5.10 - Outras Variedades de Quartzo

Em Linha Sete de Setembro, município de Palmitinho, foi encontrada uma drusa de quartzo com uma rara cor marrom-café, sem transparência. Acredita-se que essa cor seja devida a inclusões de óxido de ferro.

Em Ibiraiaras, Água Santa, Vila Lângaro e Muliterno, aparecem, no solo, agregados de cristal-de-rocha de até 5 cm, em que os cristais mostram disposição radial a partir da base. Esse arranjo lembra um pouco um buquê de flores, razão pela qual, na falta de um nome mais adequado, foram chamados pela equipe de **quartzo antomórfico**. Apesar de pequenos e, à primeira vista, parecerem apenas fragmentos de geodos, podem ter valor estético suficiente para serem considerados peças de coleção.



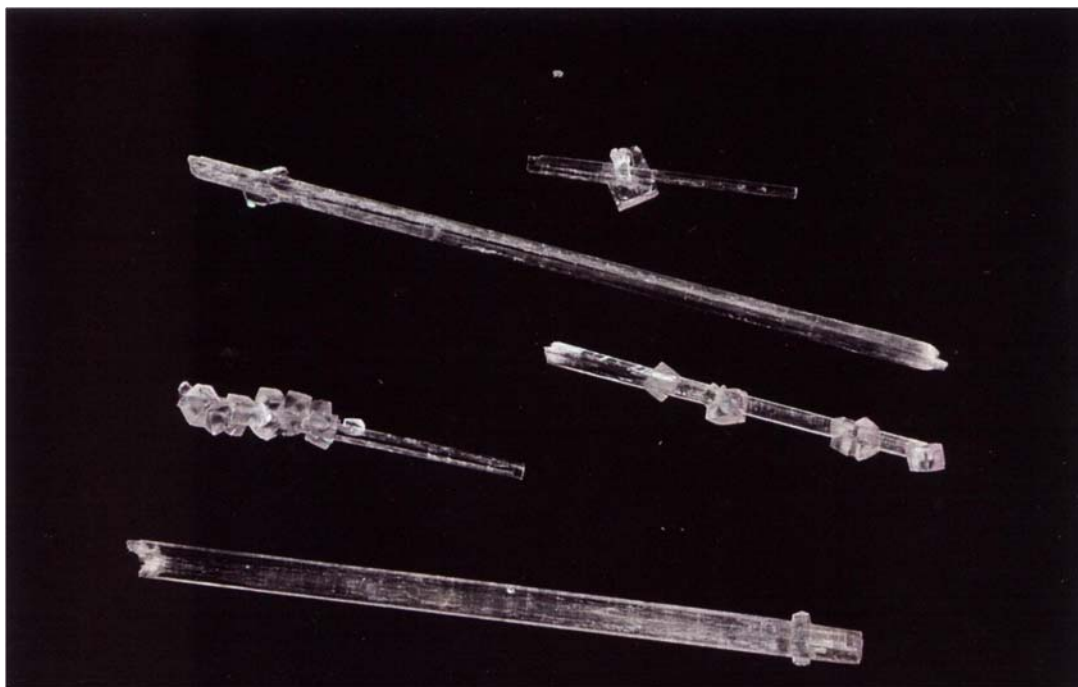
À esquerda: cristais de escolécita sobre apofilita, de Morro Reuter (17 x 30 x 14 cm).
Abaixo: os *abacaxis* de quartzo de Santiago (30 x 20 x 15 cm).
Peças do acervo do Museu de Geologia da CPRM.





À esquerda: geodo de 150 kg, com selenita de Santa Lúcia, Planalto (Foto: Carlos Ciprandi).

Abaixo: cristais prismáticos de esolecita de até 8 cm, sobre os quais desenvolveram-se cristais de apofilita. Morro Reuter, RS (Coleção Pércio de Moraes Branco).



6 - Conclusões

Os dados coletados pela equipe do Projeto permitiram elaborar o mais completo mapa das pedras preciosas do Rio Grande do Sul até hoje feito, mostrando a existência de muitos locais de extração de gemas pouco conhecidos ou completamente ignorados.

A falta de estimativas mesmo grosseiras sobre nossas reservas de gemas não deixará de existir com este trabalho, mas ele mostra que, além das áreas tradicionalmente conhecidas como fontes de gemas, há muitas outras produzindo-as ou com potencial para produzi-las.

Mostra também que, na região central do Estado, há uma cadeia produtora com ramificações invisíveis, representadas por pequenos produtores rurais que catam geodos em suas propriedades, à medida em que os encontram e os vendem sem qualquer beneficiamento e sem sequer abri-los a empresas de lapidação, desenvolvendo essa atividade para simples reforço da renda familiar.

A ágata e a ametista são as pedras preciosas mais importantes do Estado, ocorrendo em íntima associação em muitos jazimentos.

Os garimpos produtores de citrino aqui citados são provavelmente inéditos e os de calcita, muito pouco conhecidos.

Os garimpos em atividade nos municípios de David Canabarro, Toropi, Progresso, Boqueirão do Leão, Nova Bréscia, Coqueiro Baixo e Caxias do Sul não têm sido citados nos trabalhos sobre gemas até hoje publicados.

Lajeado e Soledade, sempre mencionados como importantes produtores de pedras preciosas por pessoas que não pertencem ao setor, na verdade são apenas beneficiadores e exportadores desses minerais, sendo Soledade hoje incomparavelmente mais importante que Lajeado nesse aspecto.

Levantamento feito pelo DNPM mostra que a área de ocorrência de madeira fóssil é muito maior do que se supunha, abrangendo significativa porção da faixa de rochas sedimentares que corta o Estado na direção Este-Oeste.

A cornalina ocorre principalmente na Fronteira Oeste e na região Lajeado - Soledade - Salto do Jacuí, encontrando-se nesta última também o maior número de jazimentos de concreção de sílica.

O jaspe ocorre sobretudo na região de Ametista do Sul.

No município de Bagé, há pequena produção de serpentinito, usado principalmente para obtenção de objetos decorativos.

Não são aproveitadas gemas como cristal-de-rocha e ônix e minerais para coleção como calcita (exceto em dois locais), zeólitas, apofilita e quartzo com goethita.

As zeólitas têm uma área de ocorrência relativamente restrita, situada na região nordeste do Estado.

A calcita está muito mais disseminada, sendo particularmente abundante nas regiões nordeste, norte e noroeste.

7 - Recomendações

Algumas regiões do Estado merecem estudos mais detalhados, para definir melhor seu potencial gemológico.

Uma delas compreende os municípios de Lagoa Vermelha, André da Rocha, Caseiros e Ibiraiaras, com provável extensão para Oeste, até Sananduva e Ibiaçá.

Ao sul da cidade de Alegrete, há área que também merece estudo mais detalhado, embora pareça ser menos promissora que a anterior.

Outra área ainda não bem delimitada fica a sudoeste de Tapejara.

Por problemas operacionais, não

se pôde detalhar adequadamente a margem do rio Uruguai entre São Nicolau e Crissiumal, bem como estreita faixa nortesul entre Seberi e Ibirubá, regiões que devem, pois, ser mais estudadas.

Devem ser valorizados e aproveitados como peças de coleção a opala de Salto do Jacuí; o quartzo com goethita e as calcitas do Médio Alto Uruguai; o cristal-de-rocha de várias regiões; as concreções de sílica e sobretudo as zeólitas e minerais associados (principalmente apofilita e calcita).

As obsidianas devem ser submetidas a lapidação para verificar a qualidade do produto que pode ser assim obtido.

8 - Bibliografia Consultada

- AGOSTINI, I. M. et al. **Ágata do Rio Grande do Sul**. Brasília: DNPM, 1998. 272 p. il. (Difusão Tecnológica, 5)
- BRANCO, P. de M. **Dicionário de Mineralogia**. 3.ed rev. ampl. Porto Alegre: Sagra, 1987. 362. p. il.
- _____. **Glossário Gemológico**. 3.ed rev. ampl. Porto Alegre: Sagra, 1992. 215 p. il.
- BRASIL. DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro**. Brasília: 1997. 393 p. tab
- FIORENTINI, J.A. (coord) **Ametista do Alto Uruguai: aproveitamento e perspectivas de desenvolvimento**. Brasília: 1998. 260p. il. (Difusão Tecnológica, 6)
- FISCHER, A. C. et al. Estudo de centros de cor em ametista da região do Alto Uruguai – RS. In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS, 1, Porto Alegre, 1999. **Boletim de Resumos**. Porto Alegre: UFRGS/SBG/CAPES/CPRM, 1999. 118 p. p. 24.
- HEEMANN, R. & STRIEDER, A. J. Caracterização geológica das seqüências vulcânicas na região de Salto do Jacuí (RS-Brasil). In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS, 1, Porto Alegre, 1999. **Boletim de Resumos**. Porto Alegre: UFRGS/SBG/CAPES/CPRM, 1999. 118 p. p. 7.
- JUCHEN, P. L. et al. – Geoquímica isotópica de oxigênio em geodos mineralizados a ametista da região do Alto Uruguai, RS: um estudo preliminar. In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS, 1, Porto Alegre, 1999. **Boletim de Resumos**. Porto Alegre: UFRGS/SBG/CAPES/CPRM, 1999. 118 p. p. 21
- ROISENBERG, A. & CHIES, J. O. Vulcanismo basalto-riolítico da Formação Serra Geral e mineralizações associadas. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 1, Porto Alegre, 1987. **Roteiro das Excursões**. Porto Alegre: SBGq, 1987. p. 38-54.
- SCHUMANN, W. **Gemas do Mundo**. Trad. Rui Ribeiro Franco e Mário del Rey. Rio de Janeiro, Livro Técnico, 1982. 254p. il. Fotos.
- SEMC / FEPAM / DNPM / UFRGS. Programa de Pedras Preciosas – Região do Médio Alto Uruguai. Porto Alegre: agosto 2001. 75p. (Inédito).
- SIMAS, M. W. et al. Estudo das zeólitas de um derrame de basalto, região de Morro Reuter (Bacia do Paraná, RS). In: SIMPÓSIO SOBRE VULCANISMO E AMBIENTES ASSOCIADOS, 1, Porto Alegre, 1999. **Boletim de Resumos**. Porto Alegre: UFRGS/ SBG/ CAPES/CPRM, 1999. 118 p. p. 19.

Anexos

Jazimentos Cadastrados

A tabela a seguir apresenta dados sobre todos os jazimentos cadastrados pela equipe do Projeto, geólogos Pécio de Moraes Branco (PM) e Cláudio Antônio Alcântara Gil (CG).

Nela foram usadas as seguintes abreviaturas:

ága - ágata	enf - quartzo enfumaçado
ame - ametista	eni - enidrita
ant - quartzo automórfico	geo - geodinho
apo - apofilita	jas - jaspe
cal - calcita	mad - xilólito (madeira fóssil)
ccd - calcedônia	obs - obsidiana
cit - citrino	ôni - ônix
col - minerais para coleção	opa - opala
con - concreção de sílica	tur - turmalina
cor - cornalina	zeo - zeolitas
cri - cristal-de-rocha	

Nessa tabela, bem como no restante do texto e no Mapa Gemológico, adotaram-se os seguintes conceitos para definir o status dos jazimentos:

Indício – concentração mineral sem importância por ter aparentemente pequeno volume e má qualidade.

Ocorrência – concentração mineral com avaliação preliminar e com alguns parâmetros geológicos conhecidos (mineralogia, encaixante, morfologia ou extensão, por exemplo).

Mina – jazida com lavra mecanizada, mesmo que intermitente, paralisada ou abandonada.

Garimpo – concentração mineral em que a lavra - ativa, paralisada, intermitente ou abandonada - é feita por processo rudimentar e de forma individual, ou mecanizado e em regime de cooperativa.

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
CG-01	jas, ccd	29°12'45"	54°44'32"	Santiago	Pilão d'Água	Indício
CG-02	ame, cri, ága	29°08'45"	54°44'32"	Santiago	Rio Uruçu	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-03	ága, cal	29°12'27"	54°58'31"	Santiago	Cerro Chato	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-04	cal, ága, cri	29°01'22"	55°11'19"	Santiago	Faz. José Bocchi	Ocorrência
CG-05	ame, cri, ága	29°05'14"	55°08'58"	Unistalda	Cantina Vermelha	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-06	ame, cri	29°05'48"	55°06'15"	Unistalda	Rincão dos Coelhos	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-07	ame, cri, cal, ága	29°03'10"	55°09'19"	Unistalda	Orizim	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-08	ame, cri, opa, ága	29°01'05"	55°15'15"	Unistalda	Luis Zanela	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-09	ame, cri, ága	28°46'33"	55°15'05"	Itacurubi	Rincão da Ilha	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-10	cri, ága, opa	28°53'45"	54°42'40"	Santiago	Capão da Batalha	Ocorrência
CG-11	ága, cal, cri, opa	28°50'05"	54°42'05"	Santiago	Carovi	Ocorrência
CG-12	cri, ága, cal, ôni, opa	28°48'49"	54°41'20"	Santiago	Carovi	Ocorrência
CG-13	ôni, cri, ága, cor	29°44'39"	54°39'05"	Santiago	Agropecuária Inhacapetum	Indício
CG-14	ága, cal	28°37'38"	54°56'28"	Bossoroca	Vila Piratini	Indício
CG-15	cri, ága, cal	29°30'00"	55°14'23"	São Francisco de Assis	Esquina do Teobaldo	Ocorrência
CG-16	ága, cal, cri, opa	29°20'59"	55°25'04"	São Francisco de Assis	Boa Vista	Indício
CG-17	ága, cal	29°20'28"	55°26'11"	São Francisco de Assis	Região do Itu	Indício
CG-18	ága, cal	29°19'02"	55°26'57"	Manoel Viana	Região do Itu	Ocorrência
CG-19	ame, cri, ôni, ága, cal	29°13'00"	55°25'30"	São Francisco de Assis	Rincão do Américo	Garimpo a céu aberto paralisado
CG-20	ága, cal, cri, opa	29°14'35"	55°25'00"	São Francisco de Assis	Sanga do Passinho	Indício
CG-21	ame, cri	29°17'45"	55°22'45"	São Francisco de Assis	Sanga do Passinho	Garimpo a céu aberto paralisado
CG-22	cal, cri	29°30'10"	55°03'10"	São Francisco de Assis	Arroio Jaguarí	Indício
CG-23	cri, ága	29°26'36"	54°56'03"	São Francisco de Assis	Rincão dos Savarizes	Indício
CG-24	opa, cri, ága, cal	29°25'42"	54°58'47"	São Francisco de Assis	Vila Bellino	Ocorrência
CG-25	ága, cal	29°22'35"	54°59'30"	Santiago	Fazenda Limoeiro	Indício
CG-26	ága, cri	29°21'00"	54°59'30"	Santiago	Fazenda Limoeiro	Indício
CG-27	ága, cri, cal	29°13'20"	54°49'45"	Santiago	Rincão Alavardas	Ocorrência
CG-28	ága, cri, opa, ôni	29°13'30"	54°48'30"	Santiago	Rincão Alavardas	Ocorrência
CG-29	ága	28°43'37"	54°56'04"	Bossoroca	Rincão da Figueira	Indício
CG-30	ága, cal, ôni, opa	28°45'25"	55°02'20"	Bossoroca	Rincão Três Capões	Ocorrência
CG-31	ôni, opa, cor, ága, cri	28°43'06"	56°10'14"	Bossoroca	Rincão dos Antunes	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
CG-32	ága,cal,cri,opa	28°44'11"	55°08'50"	Bossoroca	Fazenda Pesqueiro	Ocorrência
CG-33	ága,cal,cri,jas	29°32'05"	56°12'50"	Sto. Antonio das Missões	Arroio Pesqueiro	Garimpo a céu aberto abandonado
CG-34	ága,cri	28°40'31"	54°43'02"	Bossoroca	Rincão do Bocó	Ocorrência
CG-35	ame,cri,ága	28°41'40"	54°47'21"	Bossoroca	Rio Inhacapetum	Ocorrência
CG-36	madeira fóssil	30°10'00"	54°22'00"	São Gabriel	Tiaraju	Ocorrência
CG-37	ága,cri,ame	29°33'20"	53°52'01"	São Martinho da Serra	Arroio Ibicuí-Mirim	Ocorrência
CG-38	ame,cri,opa	29°33'46"	53°54'35"	São Martinho da Serra	Campinas	Garimpo a céu aberto paralisado
CG-39	ame,cri	29°32'51"	53°55'12"	São Martinho da Serra	Campinas	Garimpo a céu aberto paralisado
CG-40	ága,cal,zeo,opa	28°09'05"	54°29'05"	Guarani das Missões	RS-392	Indício
CG-41	jas,opa	28°02'22"	54°59'19"	São Paulo das Missões	Linha Barão	Indício
CG-42	ága	28°02'25"	54°59'01"	São Paulo das Missões	Linha Barão	Indício
CG-43	cri,ága,ôni	27°55'35"	54°59'03"	São Paulo das Missões	Linha Pinheiro Machado	Indício
CG-44	ága,cal,cri,ame	27°58'23"	54°55'52"	São Paulo das Missões	Linha Lavina	Indício
CG-45	(rocha)	28°37'01"	54°28'14"	São Miguel das Missões	Esquina Ezequiel	Amostragem para análise petrográfica
CG-46	ága,cal,cor	28°42'01"	54°35'28"	Sto. Antonio das Missões	Vila Seca	Ocorrência
CG-47	cri,ága,ame	28°36'36"	54°34'53"	São Miguel das Missões	Passo da Guerreira	Ocorrência
CG-48	cri,ága,ame	28°44'35"	54°36'36"	São João das Missões	Adão Cassiano	Ocorrência
CG-49	ame,cri	28°19'26"	54°27'05"	Santo Ângelo	Adelino Barrichelo	Ocorrência
CG-50	(rocha)	28°09'35"	54°26'00"	Santo Ângelo	BR-392	Amostragem para análise petrográfica
CG-51	ága,cri,ame	28°16'54"	54°24'03"	Santo Ângelo	Viriato Corrêa	Ocorrência
CG-52	ága,cri,ame	28°17'01"	54°24'04"	Santo Ângelo	Linha Segato	Ocorrência
CG-53	ága,cal,ame	28°54'37"	54°03'04"	Tupanciretã	Esquina Bernardo	Indício
CG-54	ôni,ága	29°05'35"	53°57'00"	Quevedo	Quevedo	Indício
CG-55	cri	29°06'35"	53°56'54"	Quevedo	Quevedo	Indício
CG-56	cri,opa,ága	29°08'52"	53°57'35"	Quevedo	Quevedo	Indício
CG-57	opa,cri	29°26'24"	54°06'20"	Quevedo	Rincão das Figueiras	Indício
CG-58	(rocha)	29°18'36"	53°48'48"	Quevedo	Quevedo	Amostragem para análise petrográfica
CG-59	(rocha)	29°17'15"	54°55'46"	Quevedo	Estância Cambará	Amostragem para análise petrográfica
CG-60	con	29°06'16"	53°59'32"	Jari	Jari	Indício
CG-61	(rocha)	29°04'10"	54°06'30"	Jari	Fazenda Taquarembó	Amostragem para análise petrográfica
CG-62	ága,cal,cri,ôni	29°03'57"	54°06'49"	Tupanciretã	Fazenda Santa Luzia	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
CG-63	cri,ága,cal	29°03'31"	54°07'59"	Tupanciretã	Passo do Inferno	Ocorrência
CG-64	ága,opa	29°08'00"	53°18'15"	Júlio de Castilhos	Fazenda Minuano	Garimpo a céu aberto paralisado
CG-65	(rocha)	29°09'40"	54°12'50"	Tupanciretã	Fazenda Santo Teófilo	Amostragem para análise petrográfica
CG-66	(rocha)	29°06'05"	54°20'49"	Tupanciretã	Fazenda Santa Brígida	Amostragem para análise petrográfica
CG-67	ame,cri,opa,ága	29°28'53"	54°21'28"	São Pedro do Sul	Vila Clara	Ocorrência
CG-68	jas,ôni,ága	29°08'39"	53°56'46"	Tupanciretã	Bolicho do Walter	Indício
CG-69	ága,cri	29°19'08"	54°05'57"	Jari	Água Pé	Indício
CG-70	ága,opa,cri	29°20'40"	54°07'45"	Jari	Capão dos Esteios	Ocorrência
CG-71	ága,cri,ame	29°24'05"	54°10'11"	Jari	Boca da Picada	Indício
CG-72	ága,cri,ame	29°26'46"	54°10'57"	Jari	Boca da Picada	Indício
CG-73	madeira fóssil	29°35'16"	54°35'02"	São Vicente do Sul	Frederico Baichisk	Ocorrência
CG-74	madeira fóssil	29°33'01"	54°35'51"	São Vicente do Sul	Taquaraim	Ocorrência
CG-75	ame,cri,ága	29°25'35"	54°33'15"	Jaguari	David Shopf	Ocorrência
CG-76	cri,ága,ame	29°24'05"	54°32'55"	Jaguari	Pedro Hartz	Ocorrência
CG-77	ame,cit	29°24'49"	54°32'33"	Toropi	Arroio Pessegueiro	Garimpo a céu aberto em atividade
CG-78	cri,ame,ága	29°26'11"	54°51'49"	São Francisco de Assis	Antônio Mastelotto	Ocorrência
CG-79	ame,cri,ága	29°25'42"	54°49'48"	São Francisco de Assis	Nova Esperança	Ocorrência
CG-80	ame,cri,ága,cal	29°23'04"	54°46'29"	Toropi	Antonio Possa	Ocorrência
CG-81	ame,cri,ága	29°30'56"	54°25'26"	Mata	Boa Esperança	Ocorrência
CG-82	ame,cri,ága	29°30'14"	54°25'29"	Mata	São Xavier	Ocorrência
CG-83	ame,cri,ága,cor	29°29'48"	54°29'35"	Mata	Osmar Hartmann	Ocorrência
CG-84	cor,ága,cal,cri	29°28'12"	54°29'00"	Mata	São Roque	Ocorrência
CG-85	cri,ága,cal	29°28'28"	54°27'57"	Mata	São Roque	Indício
CG-86	madeira fóssil	29°31'26"	54°81'56"	São Pedro do Sul	Cerro das Antas	Ocorrência
CG-87	madeira fóssil	29°33'26"	54°27'36"	Mata	Mata	Ocorrência
CG-88	madeira fóssil	29°36'08"	54°28'56"	São Pedro do Sul	São Rafael	Ocorrência
CG-89	madeira fóssil	29°37'46"	54°17'54"	São Pedro do Sul	Cerro da Hermida	Ocorrência
CG-90	madeira fóssil	29°36'10"	54°09'32"	São Pedro do Sul	Faxinal	Ocorrência
CG-91	cri,ága,ame	27°50'00"	54°24'16"	Três de Maio	Walter Heinrich	Ocorrência
CG-92	ame,cri,ága	27°45'42"	54°08'49"	Três de Maio	Ivo Kuhn	Ocorrência
CG-93	ame,cri,ága	27°46'51"	54°08'29"	Três de Maio	Barrinha	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
CG-94	cri,ága,opa,zeo	27°46'09"	54°21'43"	Três de Maio	Vila Lourdes	Indício
CG-95	cri,zeo	27°43'52"	54°23'48"	Três de Maio	Moacir Trevisan	Indício
CG-96	cri,ága,ame	28°51'04"	54°15'42"	Jóia	Faz. Pedra Vermelha	Indício
CG-97	cor,cri,ága	28°51'09"	54°13'18"	Jóia	Emerson Hickenrick	Indício
CG-98	cri,ága	28°30'55"	54°09'04"	Eugênio de Castro	Subúrbio	Indício
CG-99	cri,ága,cal	28°26'12"	54°36'44"	Caibaté	Evar	Indício
CG-100	cri,ága,ame,ôni	28°15'03"	55°01'05"	Dezesseis de Novembro	João de Castilhos	Indício
CG-101	ága,cri,ame	28°27'39"	55°07'11"	São Luis Gonzaga	Hilton Troiler	Indício
CG-102	ága,cri	28°37'46"	54°36'33"	São Miguel das Missões	Fazenda Beatriz Braga	Indício
CG-103	ága,cal,cri	28°51'57"	54°31'02"	São Miguel das Missões	Fazenda Tunas	Indício
CG-104	cri,ága,opa,zeo	28°27'31"	53°57'14"	Herval Novo	Lajeado Canhada Funda	Indício
CG-105	cri,ága,opa,zeo	27°29'12"	53°58'00"	Herval Novo	Lajeado Herval Novo	Indício
CG-106	cri,cal,zeo	27°24'14"	53°53'50"	Três Passos	Rio Turvo	Indício
CG-107	cri,ága,jas,zeo	27°23'06"	53°51'30"	Tenente Portela	Daltro Filho	Indício
CG-108	cri,cit	27°21'07"	53°43'06"	Tenente Portela	São Pedro Alto Grês	Indício
CG-109	cri,opa,ame,jas	27°19'22"	53°40'02"	Palmitinho	Fazenda Luiz Gheller	Ocorrência
CG-110	zeo,cal,cri	27°20'01"	53°38'02"	Palmitinho	Rio Guarita	Indício
CG-111	cri	27°21'04"	55°33'48"	Palmitinho	Subúrbio	Indício
CG-112	pirita, magnetita	27°17'14"	53°37'30"	Palmitinho	Dorvalino Schabat	Indício
CG-113	ame,cri,ága,	27°17'00"	55°37'58"	Palmitinho	Fazenda Hermínio Citoli	Ocorrência
CG-114	ame,cri,	27°20'19"	53°50'10"	Tenente Portela	Vila São Pedro	Ocorrência
CG-115	serpentinó	31°19'52"	54°04'11"	Bagé	Subúrbio	Garimpo a céu aberto intermitente
CG-116	madeira fóssil	31°45'53"	53°58'31"	Aceguá	Colônia Nova	Ocorrência
CG-124	ága, cal, cri	29°34'17"	53°47'26"	Itaara	Faz. Geni Melo	Indício
CG-125	ôni, cor	29°34'44"	53°48'34"	Itaara	Estação Pinhal	Ocorrência

(continua...)

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-01	ame,cri,ága,cor	30°23'21"	56°28'44"	Quaraí	Cabanha Branca	Garimpo a céu aberto intermitente
PM-02	ccd,cor	30°24'53"	56°25'34"	Quaraí	4 km SE de Quaraí	Ocorrência
PM-03	ága,cri,(cor)	30°23'03"	56°25'27"	Quaraí	Junto ao campo de pouso	Ocorrência
PM-04	ága,cor,cri	30°20'24"	56°20'32"	Quaraí	Aeroporto	Ocorrência
PM-05	cal	30°18'13"	56°04'21"	Quaraí	Coxilha de Santana	Ocorrência
PM-06	ága	30°17'51"	55°58'15"	Quaraí	Passo da Guarda	Ocorrência
PM-07	ága,cri,ame	30°18'58"	55°56'17"	Quaraí	Arroio Pai Passo	Ocorrência
PM-08	ága,cor,cri	30°19'06"	55°55'35"	Quaraí	Passo do Pai Passo	Ocorrência
PM-09	ága,cor,cri	30°19'23"	55°55'07"	Quaraí	Passo do Pai Passo	Ocorrência
PM-10	ccd,ága,cri	30°09'36"	55°58'16"	Quaraí	Arroio Nicolau	Ocorrência
PM-11	ága, cor, cri (ôni,ame)	30°09'33"	55°55'16"	Quaraí	Arroio do Nicolau	Ocorrência
PM-12	cor (ága,cri,jas)	30°15'25"	56°30'18"	Quaraí	Arroio Mancarrão	Ocorrência
PM-13	cor,cri,ága	30°07'00"	56°25'37"	Uruguaiana	Arroio Garupá	Ocorrência
PM-14	ága,cri	30°14'10"	56°31'45"	Quaraí	Sul do Cerro do Jarau	Ocorrência
PM-15	cri, ame, ága	30°21'47"	56°27'15"	Quaraí	Quaraí, saída p/ Uruguaiana	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-16	cor,ága	30°19'23"	56°22'59"	Quaraí	Estrada para Alegrete	Ocorrência
PM-17	ága, cor	30°14'31"	56°18'00"	Quaraí	Cabeceira Arroio Quaraí-Mirim	Ocorrência
PM-18	cri,cor, ága,ame	30°23'23"	56°17'20"	Quaraí	Sanga do Salso	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-19	ame	30°23'17"	56°17'02"	Quaraí	Fazenda Cantarelli	Mina a céu aberto abandonada
PM-20	ame, cri, cor	30°23'50"	56°16'05"	Quaraí	Fazenda Cantarelli	Mina a céu aberto em atividade
PM-21	ága,cor,jas,cri (ame)	30°29'50"	56°07'40"	Sant'Ana do Livramento	Fazendas Santa Rosa/Primavera	Ocorrência
PM-22	ame,ága,cor,cri,jas	30°29'05"	56°08'30"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Primavera	Mina a céu aberto abandonada
PM-23	cor, ága	30°29'58"	56°09'06"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Santa Teresinha	Ocorrência
PM-24	ága,cri	30°47'41"	55°38'56"	Sant'Ana do Livramento	Granja Bela Vista	Ocorrência
PM-25	ame,ága,ôni, cor	30°40'02"	55°57'03"	Sant'Ana do Livramento	Sant'Ana do Livramento	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-26	ága,ôni,cri,cor	30°47'41"	55°37'39"	Sant'Ana do Livramento	BR-293, DAER	Ocorrência
PM-27	cri,ága,cor	30°46'52"	55°38'14"	Sant'Ana do Livramento	Granja Santa Teresinha	Ocorrência
PM-28	ága,ôni,cri,cor	30°32'40"	55°35'08"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Olho D'Água	Ocorrência
PM-29	ága, cri	30°32'40"	55°36'52"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Olho D'Água	Ocorrência
PM-30	ága,cor	30°30'30"	55°36'00"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Guaviju	Ocorrência
PM-31	ame,ága,cri,cor	30°39'20"	56°01'30"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda do Umbu	Mina a céu aberto abandonada
PM-32	ága,cri,cor, ame	30°38'48"	56°08'34"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Novo São João	Ocorrência
PM-33	ame,ága,cri	30°39'59"	56°09'26"	Sant'Ana do Livramento	Fazenda Novo São João	Mina a céu aberto em atividade

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-34	ága,cri	30°21'46"	55°57'21"	Quaraí	Estância Querência	Ocorrência
PM-35	ága,cri,cor	30°22'35"	55°56'01"	Quaraí	Arroio Pai Passo	Ocorrência
PM-36	cri,ága, cor,ôni	30°20'07"	55°58'00"	Quaraí	Arroio Pai Passo	Ocorrência
PM-37	ága,cor,ôni, cri	30°21'28"	55°58'39"	Quaraí	Arroio Pai Passo	Ocorrência
PM-38	ága,cor	30°24'04"	56°02'30"	Quaraí	Cabeceira do Arroio Cati	Ocorrência
PM-39	ága, ôni,cor	30°25'52"	56°00'30"	Quaraí	Arroio Cati	Ocorrência
PM-40	ôni, cor,ága	29°51'08"	55°56'35"	Alegrete	15 km SSW da sede municipal	Ocorrência
PM-41	cri	29°51'00"	56°57'20"	Uruguaiana	Granja São Lucas	Ocorrência
PM-42	ága	29°51'00"	55°45'37"	Alegrete	Casuarinas	Ocorrência
PM-43	ága	29°58'10"	55°44'28"	Alegrete	Passo dos Britos	Ocorrência
PM-44	ága,ôni,cri	29°56'30"	55°52'28"	Alegrete	Rincão dos Abreus	Ocorrência
PM-45	ága,cor	29°50'31"	55°52'14"	Alegrete	9 km SW da sede	Ocorrência
PM-46	ága	29°41'30"	55°53'48"	Alegrete	Jacaraí	Ocorrência
PM-47	ága,ôni,ccd	29°38'00"	55°55'30"	Alegrete	Jacaraí	Ocorrência
PM-48	ága,cor	29°30'59"	56°00'54"	Alegrete	Itapororó	Ocorrência
PM-49	cor,ága	29°03'00"	56°09'20"	Itaqui	Divisa com São Borja	Ocorrência
PM-50	ága	29°05'56"	55°31'31"	Itaqui	RS 457/176	Ocorrência
PM-51	ága (cor,ame,cri)	29°07'34"	55°45'07"	Itaqui	RS 453/IT 208	Ocorrência
PM-52	ága, cri	29°05'24"	55°44'11"	Itaqui	Arroio Lagoinha	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-53	ága,cri,ame	29°12'09"	55°46'02"	Itaqui	Itaó	Ocorrência
PM-54	ága	29°05'56"	55°33'59"	Itaqui	RS 453/IT 428	Ocorrência
PM-55	ága	28°44'30"	55°41'00"	São Borja	Sanga Funda	Ocorrência
PM-56	cri,ame, ága	28°48'45"	55°32'50"	São Borja	Rincão do Meio	Ocorrência
PM-57	ága,cri	29°11'30"	52°57'55"	Salto do Jacuí	Coloninha	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-58	ága,ame,cri,con	29°09'53"	53°02'58"	Salto do Jacuí	Rio dos Caixões	Ocorrência
PM-59	ága	29°04'53"	53°13'05"	Salto do Jacuí	Salto do Jacuí	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-60	cri,ága	29°03'45"	53°09'30"	Salto do Jacuí	Subúrbios	Ocorrência
PM-61	ága,cri,ame	29°08'56"	53°05'39"	Salto do Jacuí	Tabajara	Garimpo a céu aberto abandonada
PM-62	ága,ame,cri	29°09'00"	53°05'03"	Salto do Jacuí	Tabajara	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-63	ága,cri	29°01'36"	53°01'06"	Salto do Jacuí	Jacuizinho	Ocorrência
PM-64	cri	28°37'45"	52°46'00"	Victor Graeff	Esquina da Sorte	Ocorrência
PM-65	ága,con,ôni	28°39'25"	52°31'03"	Ibirapuitã	Ibirapuitã	Ocorrência
PM-66	(rocha)	28°40'33"	52°31'08"	Soledade	Colônia Santa Teresinha	Amostragem para análise petrogáfica

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-67	ága,cri	29°04'57"	53°14'39"	Salto do Jacuí	Salto do Jacuí	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-68	con	29°06'06"	52°53'08"	Tunas	Arroio das Tunas	Ocorrência
PM-69	zeo, cal	29°32'45"	52°30'42"	Sinimbu	Sinimbu	Ocorrência
PM-70	con,ága,cri	28°53'54"	52°33'30"	Soledade	Taipinha	Ocorrência
PM-71	con,ága,cri	29°03'28"	52°42'12"	Barros Cassal	Coxilha do Rio Pardo	Ocorrência
PM-72	ága,cri	29°12'27"	52°48'18"	Lagoão	Arroio Lagoão	Mina a céu aberto abandonada
PM-73	ága,ôni,cor,jas	29°11'37"	52°50'03"	Lagoão	Estrada Lagoão-Despraiado	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-74	cri,cit,cor,eni	29°13'00"	52°48'04"	Lagoão	Arroio Lagoão	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-75	ága,cor	29°09'14"	52°45'44"	Lagoão	Cerca Velha	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-76	con,ága,cri	28°39'15"	52°25'18"	Ibirapuitã	São João	Ocorrência
PM-77	ame,cri	29°00'33"	52°29'36"	Soledade	12 km W de Vila Assis	Mina a céu aberto paralisada
PM-78	ága,cri (ame)	29°08'25"	52°19'31"	Fontoura Xavier	Barra do Galvão	Ocorrência
PM-79	cor,ága	29°07'17"	52°19'24"	Fontoura Xavier	Linha Três Pinheiros	Garimpo a céu aberto intermitente
PM-80	ága,cri,cal (ame?)	29°05'28"	52°19'38"	Fontoura Xavier	Linha Três Pinheiros	Mina a céu aberto paralisada
PM-81	ága,cri (ccd)	29°05'24"	52°24'15"	Fontoura Xavier	Gramado São João Batista	Mina a céu aberto paralisada
PM-82	ága,cor,eni,cri	28°59'50"	52°23'15"	Fontoura Xavier	Vila Assis	Mina a céu aberto em atividade
PM-83	(rocha)	29°53'23"	52°24'41"	Fontoura Xavier	Lajeado do Penteadado	Amostragem para análise petrogáfica
PM-84	ame,ccd	29°01'52"	52°29'30"	Fontoura Xavier	Picada Fernandes	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-85	ága,cri,eni,ame	29°03'26"	52°12'43"	São José do Herval	São Sebastião	Ocorrência
PM-86	(rocha)	29°07'25"	52°15'05"	Pouso Novo	Picada Taquari	Amostragem para análise petrogáfica
PM-87	ága,cor,cri	29°04'30"	52°19'08"	Fontoura Xavier	Colônia Nova	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-88	ága,cri,cor,geo	29°04'27"	52°20'05"	Fontoura Xavier	Colônia Nova	Ocorrência
PM-89	ame,ccd,col,con,opa	28°59'06"	52°27'17"	Fontoura Xavier	Picada Fernandes	Mina a céu aberto em atividade
PM-90	con,cit	28°48'31"	52°25'00"	Soledade	Rincão do Policarpo	Ocorrência
PM-91	ccd	28°48'55"	52°23'12"	Soledade	Passo das Taipas	Ocorrência
PM-92	cor,ôni,con	28°51'15"	52°12'55"	Arvorezinha	Arvorezinha	Ocorrência
PM-93	(rocha)	28°51'55"	52°11'08"	Arvorezinha	Arvorezinha	Amostragem para análise petrogáfica
PM-94	ága,cri	28°58'14"	52°00'50"	Anta Gorda	Anta Gorda	Ocorrência
PM-95	zeo	29°24'42"	52°01'38"	Lajeado	Lajeado	Ocorrência
PM-96	zeo	29°18'18"	52°06'10"	Marques de Souza	Marques de Souza	Ocorrência
PM-97	zeo, cal	29°15'33"	52°09'18"	Marques de Souza	Vila Tamanduá	Ocorrência
PM-98	ága,cri	29°14'53"	52°11'09"	Coqueiro Baixo	Picada da Serra	Ocorrência
PM-99	ccd,geo,con, eni	29°15'00"	52°16'31"	Progresso	São Roque do Batovira	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-100	con, geo	29°14'46"	52°16'31"	Progresso	São Roque do Batovira	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-101	cri,ága,ame	29°14'37"	52°16'19"	Progresso	São Roque do Batovira	Mina a céu aberto em atividade
PM-102	ame,ága,cri,ccd,con	29°17'57"	52°24'05"	Boqueirão do Leão	Boqueirão do Leão	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-103	cor,cri	29°16'01"	52°22'31"	Boqueirão do Leão	Forqueta	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-104	zeo, apo	29°25'34"	52°03'15"	Lajeado	Conventos	Ocorrência
PM-105	ága,cri	29°25'07"	52°13'39"	Santa Clara do Sul/Sério	Extremo NW de S. Clara do Sul	Ocorrência
PM-106	ága,cri,ame, con	29°25'11"	52°13'29"	Santa Clara do Sul	Extremo NW de S. Clara do Sul	Mina a céu aberto paralisada
PM-107	zeo	29°28'13"	52°06'20"	Santa Clara do Sul	Santa Clara do Sul	Ocorrência
PM-108	cor,ame,ága,eni	28°54'15"	52°41'32"	Soledade	Linha Curuçú	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-109	zeo	29°24'40"	51°57'00"	Arroio do Meio	Arroio do Meio	Ocorrência
PM-110	zeo	29°19'30"	51°55'12"	Arroio do Meio	Arroio Bicudo	Ocorrência
PM-111	zeo, ága,cri	29°13'16"	52°01'50"	Nova Bréscia	Nova Bréscia	Ocorrência
PM-112	ága,cri,ame,ôni	29°15'11"	52°02'29"	Capitão	Linha São Miguel	Mina a céu aberto abandonada
PM-113	ame,cri,obs,zeo	29°14'59"	52°02'36"	Nova Bréscia	Linha Estefânia	Mina a céu aberto em atividade
PM-114	ága,cri,ame,eni	29°13'13"	52°05'15"	Nova Bréscia	Coqueiro Alto	Ocorrência
PM-115	ame,cal, zeo	29°12'39"	52°07'12"	Coqueiro Baixo	Coqueiro Baixo	Mina a céu aberto em atividade
PM-116	ága	29°05'04"	51°57'09"	Dr. Ricardo	Dr. Ricardo	Ocorrência
PM-117	zeo, con, cri, ága, ame	29°09'00"	51°57'20"	Encantado	Linha Guabiroba	Ocorrência
PM-118	cri,ága, jas	27°21'45"	53°15'58"	Frederico Westphalen	Castelinho	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-119	cri (ame)	27°19'12"	53°17'09"	Frederico Westphalen	Getúlio Vargas	Garimpo a céu aberto paralisado
PM-120	cal,ame,cri, col	27°19'27"	53°18'15"	Frederico Westphalen	Getúlio Vargas	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-121	cal,ame,cri,col,zeo	27°19'11"	53°18'00"	Frederico Westphalen	Getúlio Vargas	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-122	ame,ága,cri	27°26'06"	53°10'29"	Rodeio Bonito	Saltinho	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-123	ame,cri	27°21'16"	53°06'06"	Planalto	Santa Lúcia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-124	ame,cri,cal,ága	27°24'46"	53°13'52"	Cristal do Sul	Lajeado Palmital	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-125	ame,cal,ága,cri	27°25'02"	53°13'58"	Cristal do Sul	Lajeado Palmital	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-126	ame,cri,ága,jas	27°23'05"	53°14'45"	Cristal do Sul	São Miguel	Garimpo subterrâneo abandonado
PM-127	ame,ága,cri (cal)	27°23'31"	53°14'03"	Cristal do Sul	São Miguel	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-128	ame,cri,col (ága)	27°17'41"	53°13'36"	Iraí	Santa Dorotéia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-129	ága,ame,cri,jas, col	27°18'03"	53°14'04"	Iraí	Camboatá	Garimpo subterrâneo abandonado
PM-130	ame,cri,ága,jas	27°17'54"	53°14'15"	Iraí	Camboatá	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-131	ame,cri,ága,jas	27°16'03"	53°10'36"	Iraí	Passo do Roncador	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-132	ame,cri,ága,jas	27°16'04"	53°10'18"	Iraí	Uvaieira	Garimpo subterrâneo abandonado
PM-133	ame,cri,ága,jas	27°21'03"	53°12'29"	Ametista do Sul	Linha da Pedra	Garimpo subterrâneo em atividade

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-134	ame,cri,jas,ccd, cal	27°21'29"	53°12'14"	Ametista do Sul	Linha da Pedra	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-135	cri, ame,ága	27°20'47"	53°12'31"	Ametista do Sul	3 km NW da sede	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-136	cri,ame, jas	27°20'16"	53°12'47"	Ametista do Sul	4 km NW da sede	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-137	cri, ame,ága	27°20'15"	53°06'33"	Planalto	Santa Lúcia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-138	cri,ame,ága	27°23'43"	53°07'27"	Ametista do Sul	São Valentim	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-139	ame,ága	27°20'17"	53°06'58"	Planalto	Santa Lúcia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-140	ame,ága	27°20'48"	53°06'14"	Planalto	Santa Lúcia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-141	jas,ame, cri,ága	27°12'45"	53°27'23"	Caiçara	Barra Nova	Ocorrência
PM-142	jas,ame,cri	27°12'59"	53°28'32"	Caiçara	Barra Nova	Ocorrência
PM-143	cri,ame,ága	27°10'55"	53°23'16"	Vicente Dutra	Morro da TV	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-144	cri,ame,ága,cal	27°10'38"	53°19'37"	Vicente Dutra	Firminão	Mina a céu aberto abandonada
PM-145	ame,col,cri,jas, cal	27°20'03"	53°08'04"	Planalto	Santa Lúcia	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-146	ame,cri,cal,ága	27°17'28"	53°19'50"	Frederico Westphalen	Linha Progresso	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-147	ame,col, cal	27°16'40"	53°19'28"	Frederico Westphalen	Linha Progresso	Garimpo subterrâneo em atividade
PM-148	ccd,cal	27°15'46"	23°01'27"	Alpestre	Alpestre	Ocorrência
PM-149	ccd,ága, cal	27°12'00"	53°04'23"	Alpestre	Taquaruçu	Ocorrência
PM-150	(rocha)	27°20'03"	52°49'48"	Nonoai	Posto Indígena de Nonoai	Amostragem para análise petrográfica
PM-151	cri,ccd	27°18'29"	52°54'38"	Rio dos Índios	Batinga Alta	Ocorrência
PM-152	ága, ccd, jas, cri	27°17'43"	52°55'56"	Rio dos Índios	Gramado dos Alves	Ocorrência
PM-153	cri,ame	27°17'15"	52°51'33"	Rio dos Índios	Linha Santa Isabel	Ocorrência
PM-154	ame, cal	27°29'24"	52°59'37"	Trindade do Sul	Arroio Tamanduá	Mina a céu aberto em atividade
PM-155	ame,cri	27°29'13"	52°58'58"	Trindade do Sul	Arroio Gastão	Mina subterrânea abandonada
PM-156	ame, cri, cal	27°28'31"	52°58'56"	Gramado dos Loureiros	Lajeado Demétrio	Mina a céu aberto abandonada
PM-157	ame, cri (ága ?)	27°28'43"	52°58'51"	Gramado dos Loureiros	Lajeado Demétrio	Mina a céu aberto abandonada
PM-158	ame, cri, col, cal	27°28'44"	52°59'08"	Gramado dos Loureiros	Lajeado Demétrio	Mina a céu aberto em atividade
PM-159	cal, zeo	29°14'21"	51°14'19"	Caxias do Sul	São Virgílio	Ocorrência
PM-160	(rocha)	29°15'08"	51°14'26"	Caxias do Sul	São Virgílio	Amostragem para análise petrográfica
PM-161	cri, ága, ccd	29°17'05"	51°13'52"	Caxias do Sul	Loreto	Ocorrência
PM-162	cri,ága	29°14'31"	51°11'23"	Caxias do Sul	Galópolis	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-163	cri,ága (ame)	29°14'01"	50°58'57"	Caxias do Sul	Bonaímer	Ocorrência
PM-164	ame,cit,cri,enf	29°13'57"	50°57'53"	Caxias do Sul	Bonaímer	Mina abandonada a céu aberto
PM-165	ame, cri, cit	29°14'00"	50°56'38"	Caxias do Sul	Bonaímer	Mina a céu aberto em atividade
PM-166	cri,ága	29°17'07"	50°29'09"	São Francisco de Paula	Ponte D. Pedro II	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-167	(rocha)	29°13'14"	50°26'48"	São Francisco de Paula	Várzea do Cedro	Amostragem para análise petrográfica
PM-168	cri (ame,ága)	29°13'26"	50°25'20"	São Francisco de Paula	Faz. Capão da Cruz	Ocorrência
PM-169	cri (ága,cor)	29°07'00"	50°26'37"	São Francisco de Paula	Faz. do Passo Raso	Ocorrência
PM-170	cri, ága	29°05'31"	50°26'14"	São Francisco de Paula	Est. Cine Magi	Ocorrência
PM-171	cri	28°44'38"	50°27'23"	Bom Jesus	Boca da Serra	Ocorrência
PM-172	cri	28°42'05"	50°15'03"	Bom Jesus	Santa Cruz	Ocorrência
PM-173	cal, zeo	29°10'51"	50°12'08"	Cambará do Sul	Faz. Santa Helena	Ocorrência
PM-174	cal, zeo	29°12'16"	50°13'53"	Cambará do Sul	Faz. Espírito Santo	Ocorrência
PM-175	cri,ága (ame)	29°06'07"	50°37'35"	São Francisco de Paula	Lajeado Grande	Ocorrência
PM-176	cri,ága,ame,ôni, col	29°14'13"	50°56'28"	Caxias do Sul	Bonaímer	Mina a céu aberto temporariamente paralisada
PM-177	zeo,cri	28°46'13"	50°26'57"	Bom Jesus	Boca da Serra	Ocorrência
PM-178	zeo,cal,cri,ága,ame	28°37'07"	50°41'22"	Monte A. dos Campos	Faz. das Almas	Ocorrência
PM-179	zeo,obs,cal	28°30'48"	50°54'05"	Vacaria	Vacaria	Ocorrência
PM-180	cri,ága	28°04'16"	51°33'49"	Lagoa Vermelha	Barreiro	Ocorrência
PM-181	ága,cri	28°03'07"	51°34'05"	Lagoa Vermelha	Barreiro	Ocorrência
PM-182	cri,ccd (ame)	27°38'19"	51°27'42"	Barracão	Tope	Ocorrência
PM-183	obs	27°37'02"	51°29'13"	Barracão	2 km SW da Ponte do Barracão	Ocorrência
PM-184	cri,ága (ame)	27°40'13"	51°29'45"	Barracão	Marmeleiro	Ocorrência
PM-185	cal	27°48'08"	51°40'36"	Cacique Doble	Linha São Pedro	Ocorrência
PM-186	ága,cri	28°06'50"	51°08'41"	Esmeralda	6 km da Sede Municipal	Ocorrência
PM-187	cri,ága	27°48'19"	51°11'01"	Pinhal da Serra	Rincão de São Jorge	Ocorrência
PM-188	ága,cri,ccd	28°04'28"	51°30'46"	Lagoa Vermelha	Barreiro	Ocorrência
PM-189	ága,cri,ame(cor)	28°03'32"	51°30'48"	Lagoa Vermelha	Faz. Floresta	Ocorrência
PM-190	ága,cri	28°12'08"	51°38'12"	Lagoa Vermelha	Alecrim	Ocorrência
PM-191	cal,zeo,col	27°56'52"	51°48'04"	Sananduva	Sananduva	Ocorrência
PM-192	cal,zeo	27°39'54"	51°47'45"	Paim Filho	Arroio Navegantes	Ocorrência
PM-193	zeo, col	27°42'34"	51°46'38"	Paim Filho	Paim Filho	Ocorrência
PM-194	ága,cri	28°10'05"	51°32'02"	Lagoa Vermelha	Fazenda da Esperança	Ocorrência
PM-195	cri	28°06'03"	51°29'22"	Lagoa Vermelha	Fazenda Cipó	Ocorrência
PM-196	ága (cri)	28°03'03"	51°27'03"	Lagoa Vermelha	Comunhão dos Barros	Ocorrência
PM-197	ága, cri, ccd	28°07'18"	51°31'26"	Lagoa Vermelha	Faz. Varacatinga	Ocorrência
PM-198	ága,cor,cri	28°16'58"	51°40'07"	Caseiros	Caseiros	Ocorrência
PM-199	cal,zeo	28°23'56"	51°37'55"	Ibiraiaras	Santa Luzia	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-200	ága,cri,ant	28°25'22"	51°37'57"	Ibiraíaras	São Pedro	Ocorrência
PM-201	ant, con	28°26'22"	51°38'00"	Ibiraíaras	São Pedro	Ocorrência
PM-202	ága,cri	28°27'59"	51°39'51"	Ibiraíaras	São Sebastião	Ocorrência
PM-203	cri,cor (ága ?,ame ?)	28°17'48"	52°10'34"	Mato Castelhana	Mato Castelhana	Garimpo a céu aberto abandonado
PM-204	ccd,ága,cri,con	28°15'32"	51°53'58"	Ciriaco	10 km NNE da sede municipal	Ocorrência
PM-205	com, ant	28°15'01"	51°49'49"	Muliterno	Passo das Pedras	Ocorrência
PM-206	(rocha)	28°15'03"	51°47'02"	Caseiros	Rio Ligeiro	Amostragem para análise petrográfica
PM-207	ant, ccd, con	28°20'32"	51°38'28"	Ibiraíaras	Fundo Quente	Ocorrência
PM-208	ága,cor,cri,ccd,con	28°15'52"	51°53'11"	Ciriaco	Passo das Pedras	Ocorrência
PM-209	ága,cri	28°27'06"	51°46'32"	David Canabarro	Salete	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-210	ága, cri	28°27'25"	51°46'58"	David Canabarro	Salete	Garimpo a céu aberto em atividade
PM-211	ccd, ága, ant, con	28°08'36"	51°07'19"	Vila Lângaro	Granja Santa Lúcia	Ocorrência
PM-212	ant, con	28°09'53"	51°07'02"	Água Santa	Colônia Nova	Ocorrência
PM-213	ant, con	28°07'29"	52°08'14"	Vila Lângaro	Vila Lângaro	Ocorrência
PM-214	zeo	27°36'23"	52°16'43"	Erechim	sede municipal	Ocorrência
PM-215	zeo,cri	27°35'16"	52°16'51"	Erechim	sede municipal	Ocorrência
PM-216	cal,zeo	27°34'51"	51°59'13"	Viadutos	Lajeado Taitetu	Ocorrência
PM-217	cri,ága	27°33'04"	51°56'56"	Viadutos	Pinhalzinho	Ocorrência
PM-218	zeo,cal	27°28'54"	51°54'32"	Marcelino Ramos	Marcelino Ramos	Ocorrência
PM-219	zeo	29°31'07"	50°18'51"	Maquiné	Barra do Ouro	Ocorrência
PM-220	ága,cri	29°23'32"	50°24'39"	São Francisco de Paula	Morrinhos	Ocorrência
PM-221	zeo	29°22'31"	50°10'49"	Itati	Aratinga	Ocorrência
PM-222	zeo,cal	29°53'26"	50°19'09"	Osório	Osório	Ocorrência
PM-223	zeo,apo,cri (ame)	29°32'43"	51°03'38"	Morro Reuter	Morro Reuter	Ocorrência
PM-224	zeo	29°28'58"	51°09'03"	Picada Café	Nova Holanda	Ocorrência
PM-225	zeo (ága)	29°21'17"	51°07'51"	Nova Petrópolis	Nova Petrópolis	Ocorrência
PM-226	cri,ame,ága,ccd,zeo	29°02'24"	51°05'02"	Caxias do Sul	Rio São Marcos	Ocorrência
PM-227	ága,ccd,cri (ame)	28°52'56"	50°57'52"	Caxias do Sul	Criúva	Ocorrência
PM-228	cri (ága)	28°51'34"	50°54'05"	Caxias do Sul	Faz. São Jorge	Ocorrência
PM-229	zeo, apo, cal	28°52'55"	51°07'55"	São Marcos	Linha Edite	Ocorrência
PM-230	ága,cri,ame	28°47'38"	51°09'43"	Campestre da Serra	Linha São Vicente	Ocorrência
PM-231	cri,ága (ame)	28°13'19"	50°56'13"	Vacaria	Coxilha Grande	Ocorrência
PM-232	zeo	28°33'57"	50°59'45"	Vacaria	Faz. da Cascavel	Ocorrência
PM-233	cri,zeo	28°19'04"	52°46'56"	Carazinho	Carazinho	Ocorrência
PM-234	cal (ccd,cri,con)	28°32'02"	52°45'32"	Vitor Graeff	Vitor Graeff	Ocorrência

No.	PARAGÊNESE	COORDENADAS		MUNICÍPIO	LOCALIDADE	STATUS
		S	W			
PM-235	ccd	27°33'01"	52°31'35"	São Valentim	São Valentim	Ocorrência
PM-236	ága,zeo,ccd,cri	29°02'15"	51°33'54"	Veranópolis	Esplanada	Ocorrência
PM-237	zeo	29°00'23"	51°32'48"	Veranópolis	Esplanada	Ocorrência
PM-238	cal,zeo	28°45'11"	51°38'24"	Nova Prata	5 km NW da sede municipal	Ocorrência
PM-239	ccd, ága, cri	28°42'39"	51°53'24"	Serafina Correa	4 km E da sede municipal	Ocorrência
PM-240	cri,ága (cal)	29°16'02"	51°33'04"	Garibaldi	São Roque	Ocorrência
PM-241	ága	29°16'32"	51°32'18"	Garibaldi	Navegantes	Ocorrência
PM-242	cal,zeo	29°22'25"	51°43'17"	Imigrante	Linha Almirante Barroso	Ocorrência
PM-243	cal,zeo,cri (ame,apo)	29°22'04"	51°44'45"	Imigrante	Linha Almirante Barroso	Ocorrência
PM-244	cal,zeo	29°17'55"	51°28'49"	Carlos Barbosa	Carlos Barbosa	Ocorrência
PM-245	zeo	29°21'25"	51°23'01"	São Vendelino	São Vendelino	Ocorrência
PM-246	apo,zeo	29°17'52"	51°20'07"	Farroupilha	Linha Boemios	Ocorrência
PM-247	cri (cal)	29°01'44"	51°18'26"	Nova Pádua	Nova Pádua	Ocorrência
PM-248	zeo (ága,cal)	28°57'51"	51°10'37"	Flores da Cunha	Travessão Rondelli	Ocorrência
PM-249	galena	30°50'39"	52°17'46"	Amaral Ferrador		Mina a céu aberto esgotada
PM-269	cri,ame,aga,cal,col	27°17'07"	52°23'18"	Aratiba	Volta Uvá	Ocorrência
PM-373	tur	30°46'53"	52°33'17"	Encruzilhada do Sul		Ocorrência
PM-417	tur	30°45'42"	52°43'36"	Encruzilhada do Sul		Ocorrência

