



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

# Gemas da região sul

Antonio Liccardo – UFPR

Colaboração – Pedro Juchem – UFRGS

Nelson Chodur - UFPR

# Panorama

- Contexto geológico
- Tipos de gemas e aproveitamento
- Condições de mercado
- Beneficiamento e tecnologias
- Potencial

# Principais materiais gemológicos

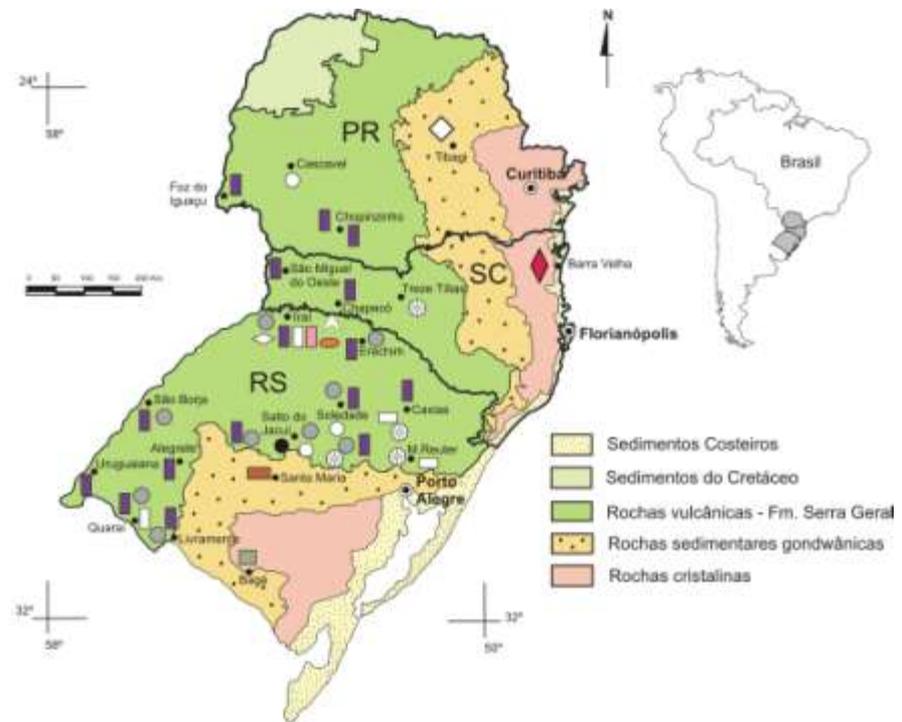
- Ametista
- Citrino
- Água
- Rubi e safiras
- Diamante
- Jaspe, heliotrópio, sardo
- Opala
- Quartzo

# Secundariamente

- Madeira petrificada
- Serpentinito
- Calcita
- Gipsita
- Zeólitas
- Quartzo rosa

# Ambientes geológicos

- Depósitos aluvionares e coluvionares
- Rochas vulcânicas da Bacia do Paraná
- Rochas sedimentares da Bacia do Paraná
- Embasamento cristalino – Complexo Granulítico



MATERIAIS GEMOLÓGICOS				
● Agata	◇ Calcita	△ Gipsita	● Ônix	■ Quartzo rosa
■ Ametista	◆ Corindon	○ Jaspe	■ Madeira fóssil	■ Serpentinóis
□ Apofilita	◇ Diamante	○ Opala	□ Cristal de rocha	⊕ Zeólitas

# Ametista e citrino

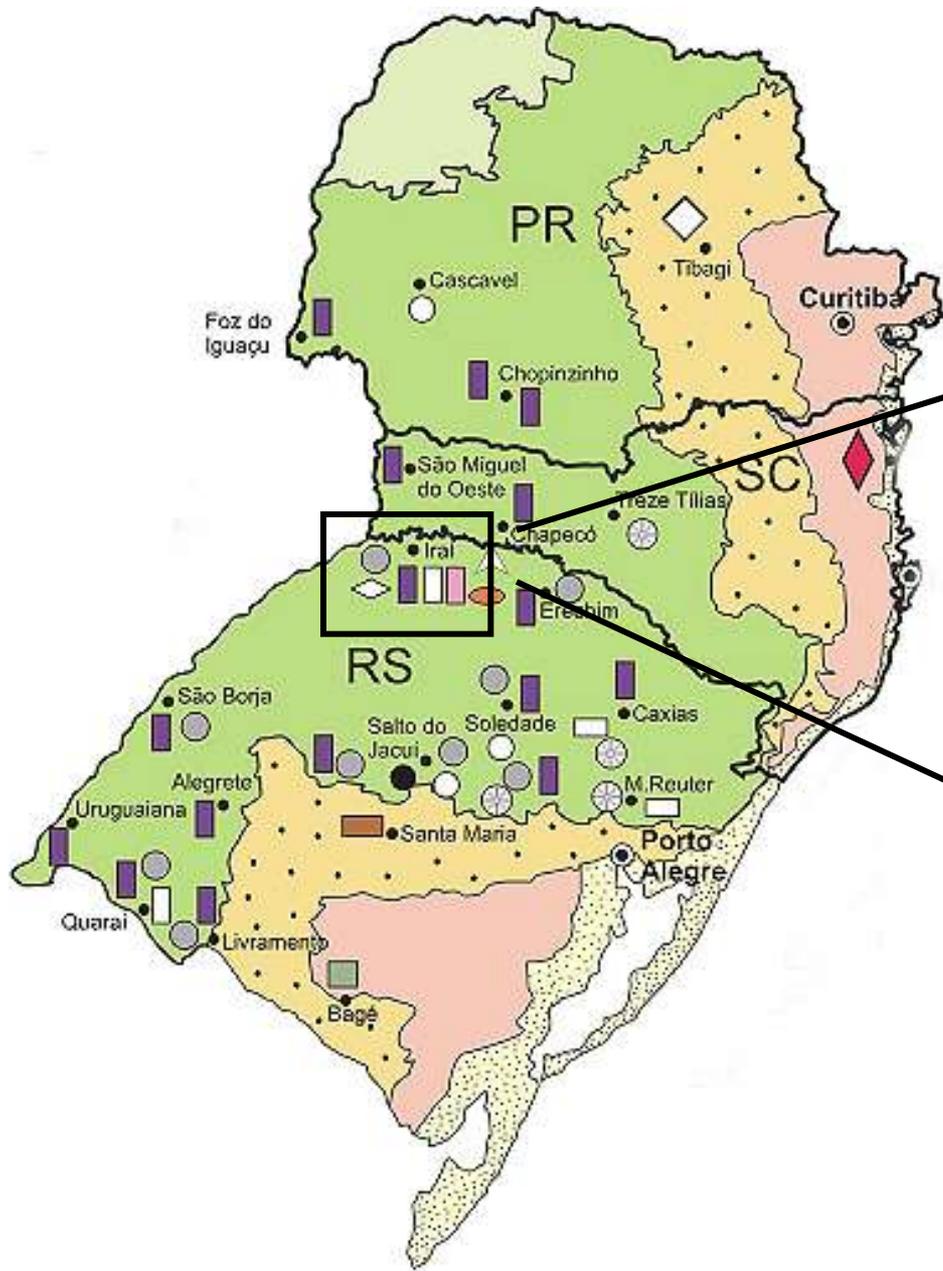


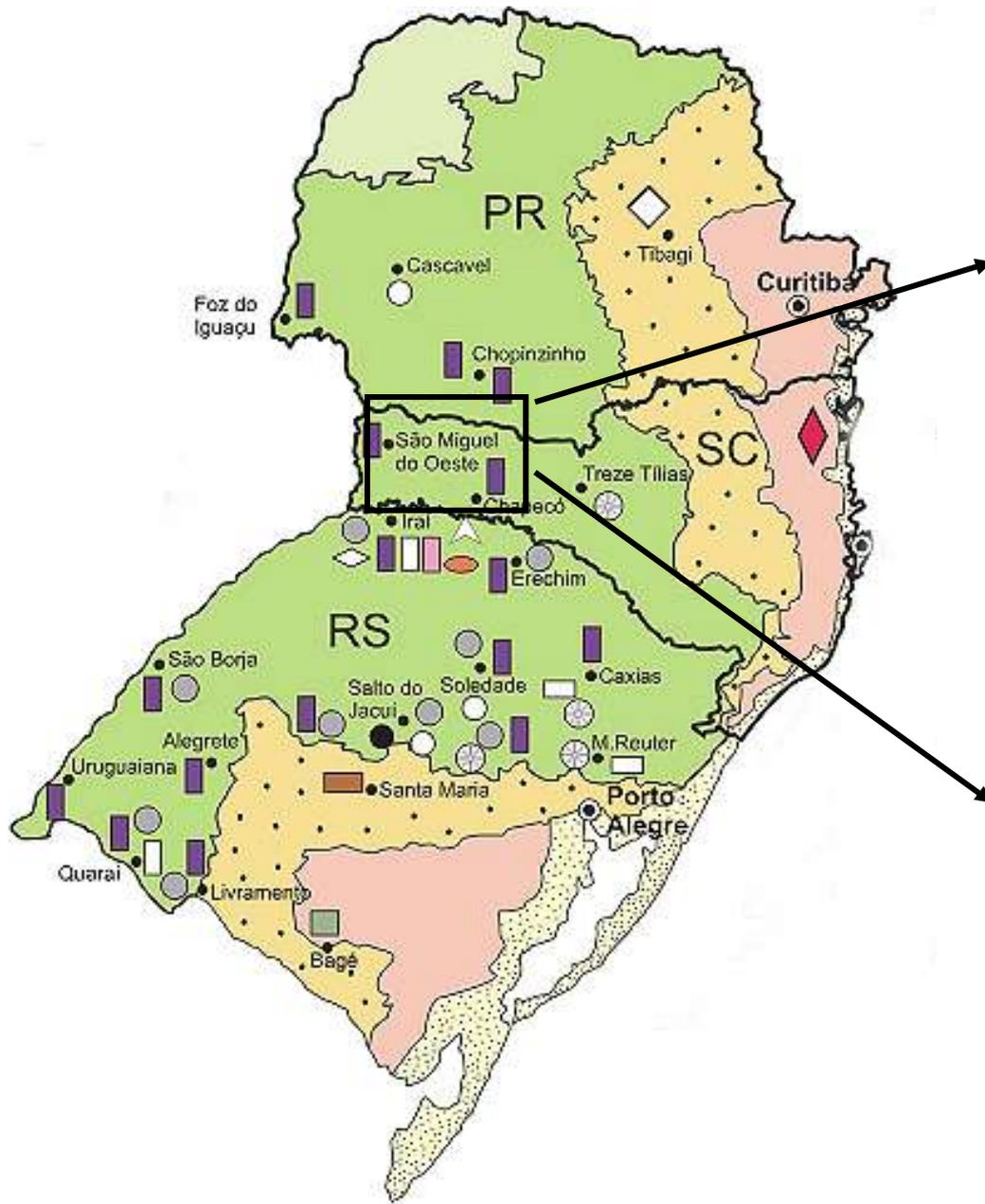
- Ametista do Sul (RS)
- Entre Rios (SC)
- Chopinzinho (PR)

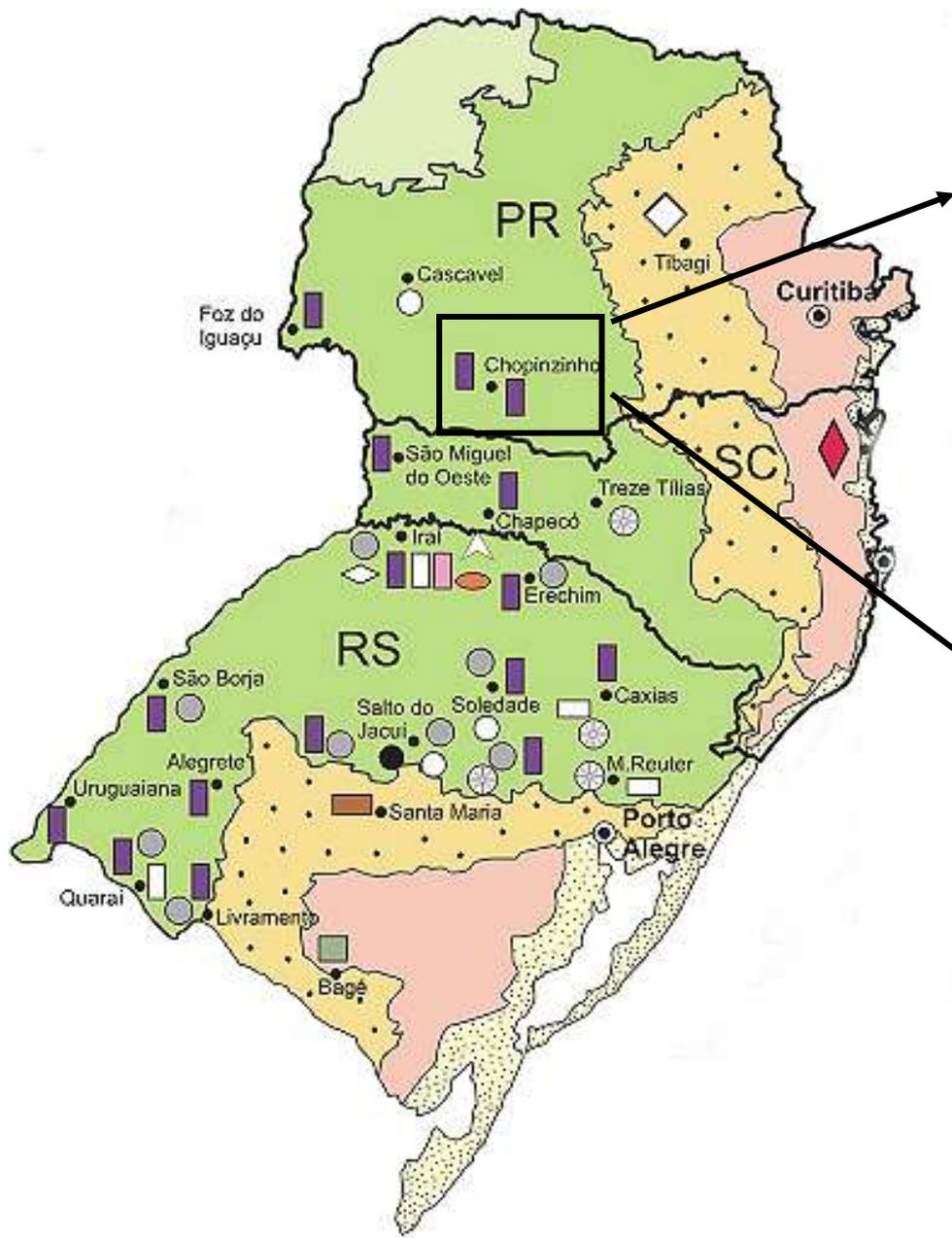


# Contexto geológico

- Depósitos tipo geodo em derrames basálticos
- Níveis preferenciais mineralizados
- Mineração subterrânea em rocha fresca
- Cota como controle prospectivo







# Panorama econômico

- No sul do Brasil encontram-se as maiores jazidas do mundo de ametista/citrino
- É o segundo pólo de produção de gemas do Brasil.
- Maior destaque: RS com 300 frentes de garimpo
- Toda a produção do PR e SC vai para o RS

- Produção no RS - 350t/mês (bruto)

- Aproveitamento joalheria - 3% (12t)

- Em 2007 exportação total - US\$ 60 milhões (oficial)
- Até 2005 - 97% exportação material em bruto
- APL Jóias e Gemas - agregar valor
- Pólo de Jóias em Caxias (RS)

- Pesquisa geológica!!!

- Aplicação de design!!!

- Reservas para 100 anos (vida útil da jazida de Ametista do Sul - 4 a 5mil t/ano)



Entre Rios - SC



Chopinzinho - PR



Ametista do Sul - RS



ANTONIO LICCARDO 2005

ametista



Luz de exame do  
geodo

ametista



ametista



Ametista do Sul - RS



Museu da Ametista - Ametista  
do Sul - RS

Jerico - veículo de  
carga comum em SC  
e RS



# Material produzido

- Drusas e geodos
- Pontas
- Estalactites



ametista

Depósito comercial -  
Soledade - RS



# Beneficiamento da ametista

- Corte e polimento de bordas de geodos
- Martelamento de cristais
- Tratamento térmico
- Lapidação
- Rolamento e furo para colares



Iraí - RS

# Martelamento - Chopinzinho - PR





## 2. TRATAMENTO TÉRMICO



**Ametista → citrino**



Classificação do  
material martelado por  
coloração

Usando a tábua

Lapidação



# Furo para colares com ultra-som





Material produzido e lapidado em Chopinzinho - PR

INTERNATIONAL GEM & MINERAL FAIR OF  
**SOLEDADE**

SOLEDADE  
RIO GRANDE DO SUL  
BRAZIL  
MAY 01 TO 04

*Our nature is a  
good business  
for you.*

*2008*



Feira de Soledade - a maior da América do Sul em volume



Stands da Feira de Soledade



Material produzido em Chopinzinho - PR



Material produzido em Entre Rios - SC



Material produzido em Entre Rios - SC



Material produzido em Ametista do Sul - RS

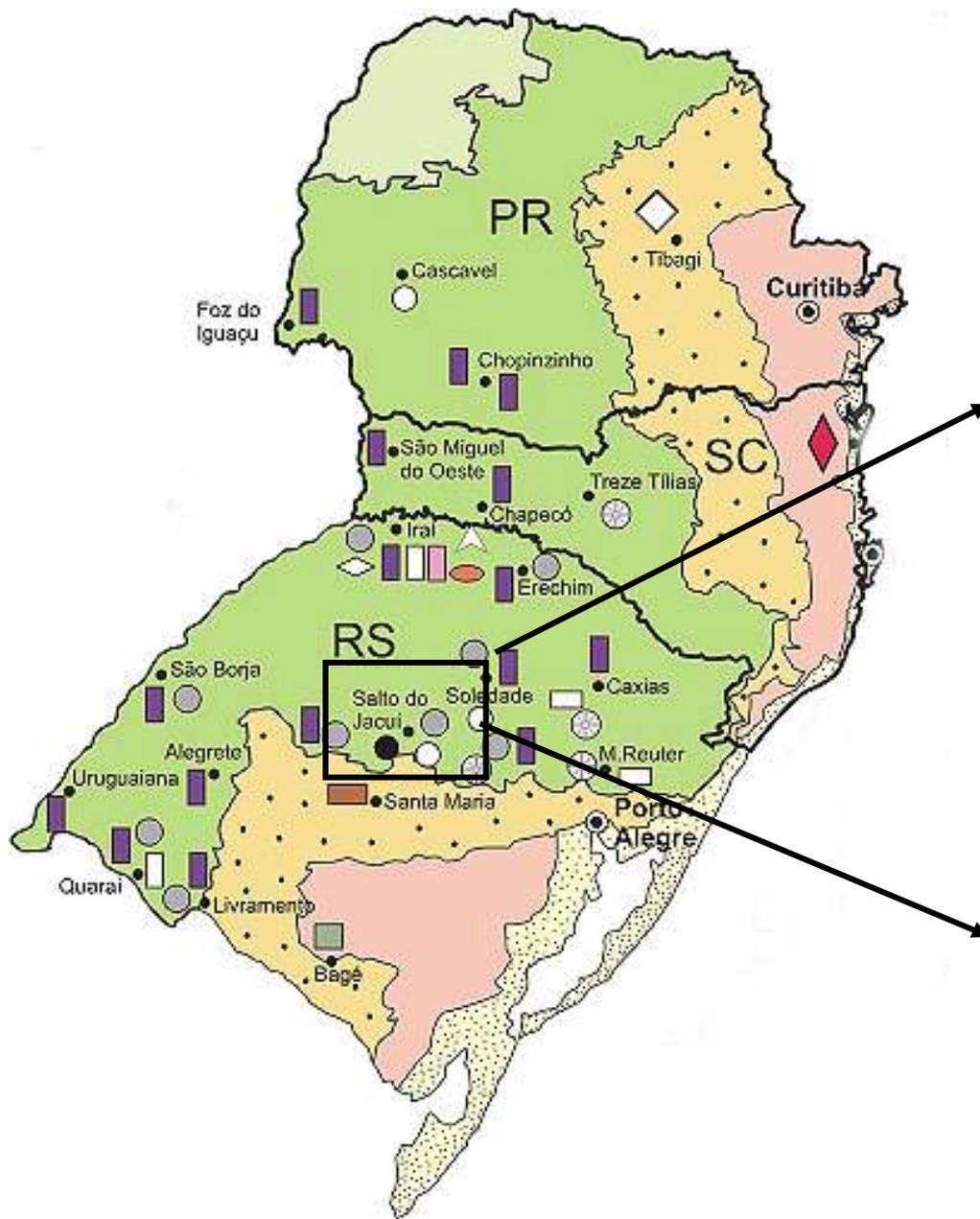
# Ágata e opalas



- Salto do Jacuí (RS)
- Soledade e Lajeado (RS) - centros de beneficiamento

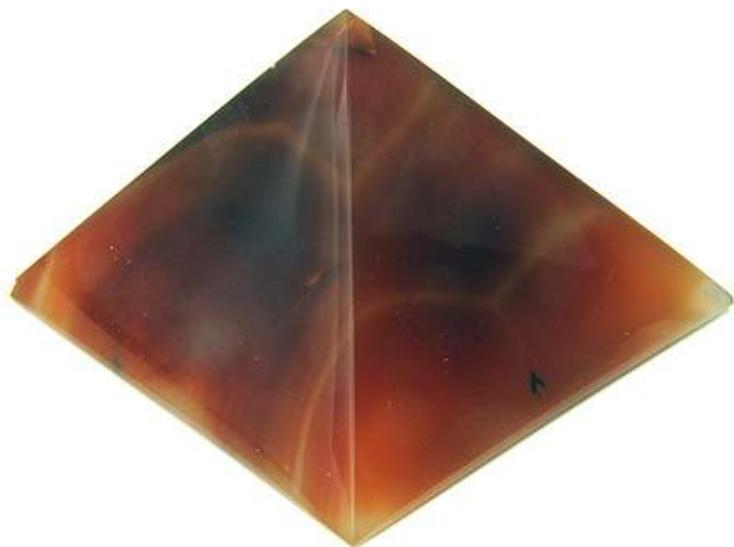
# Panorama econômico

- Produção concentrada em Salto do Jacuí (RS)
- Maior produção mundial
- Cooperativa com 2 mil mineradores
- Produção média de 250 t/mês
- Valor aproximado US\$ 200 mil/mês





Colar de ágata martelada - Soledade - RS



Objetos produzidos em ágata - RS



Pingente em ágata natural (sem tingimento)



Cabochões e camafeus produzidos  
em ônix e sardônix



Objetos  
produzidos em  
ágata tingida -  
RS

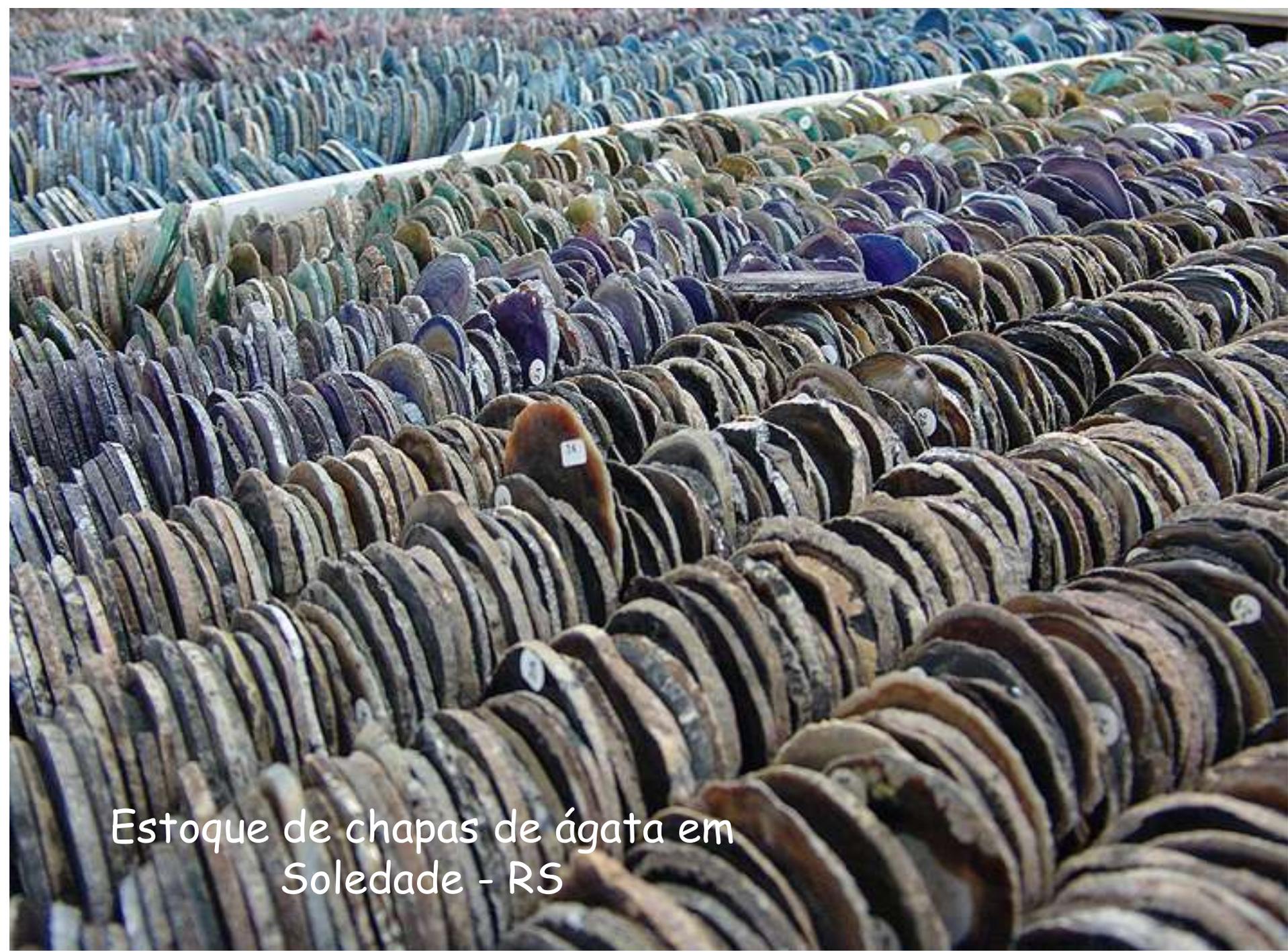


# Beneficiamento de ágatas

- Corte e polimento de chapas e objetos
- Tratamento por tingimento
- Lapidação
- Rolamento e furo para colares



Polimento de chapas  
de ágata em Soledade  
- RS



Estoque de chapas de ágata em  
Soledade - RS



Tingimento de ágata a quente

A man wearing a dark jacket and a long apron is working in a workshop. He is pouring water from a large blue barrel into a smaller blue barrel that contains a purple liquid. The background shows a concrete wall with some equipment and a green metal structure. The floor is wet and has some purple residue on it.

Tingimento de ágata a quente -  
lavagem para retirada de excessos



Tingimento de ágata a quente



Tingimento de ágata com caramelo



Tratamento térmico da ágata  
tingida

# Tipos de ágata



cânica



concêntrica



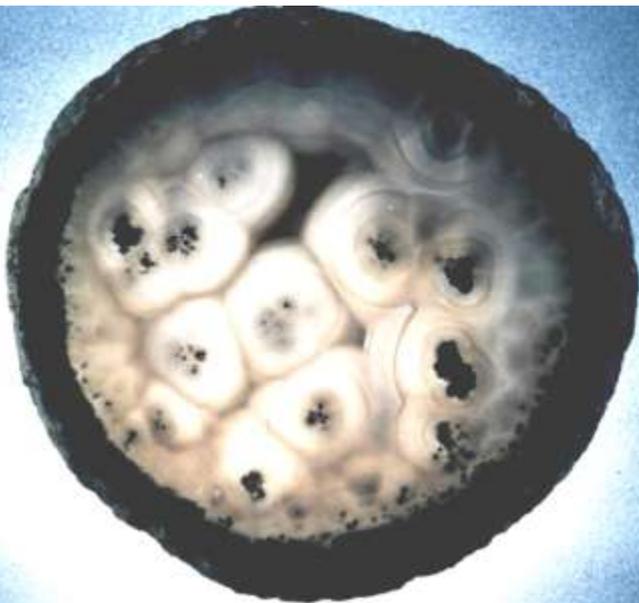
quartzo

núcleos



orbicular

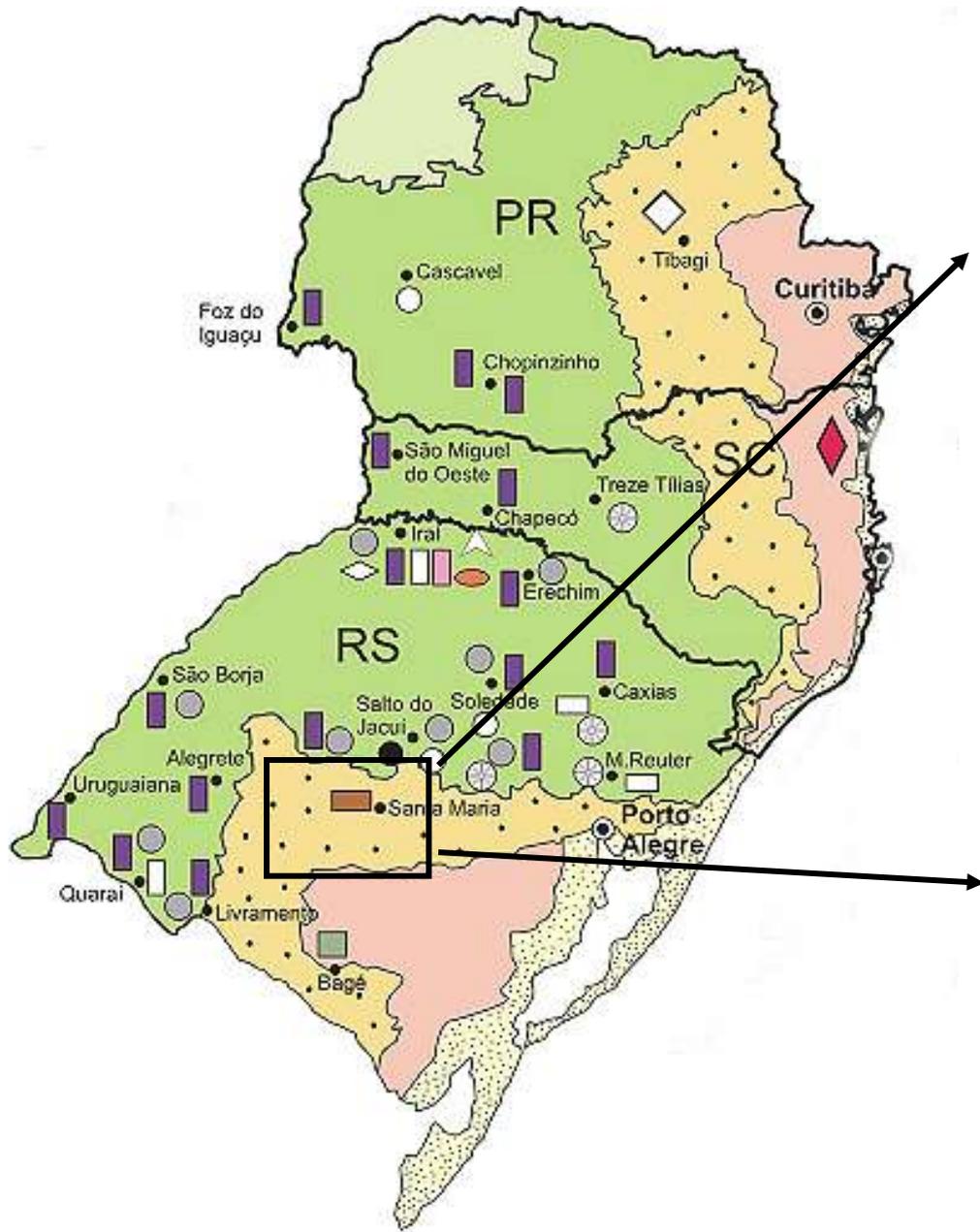
musgosa



# Madeira petrificada



- Mata (RS)
- São Pedro do Sul (RS)
- Beneficiamento em Soledade e Lajeado (RS)



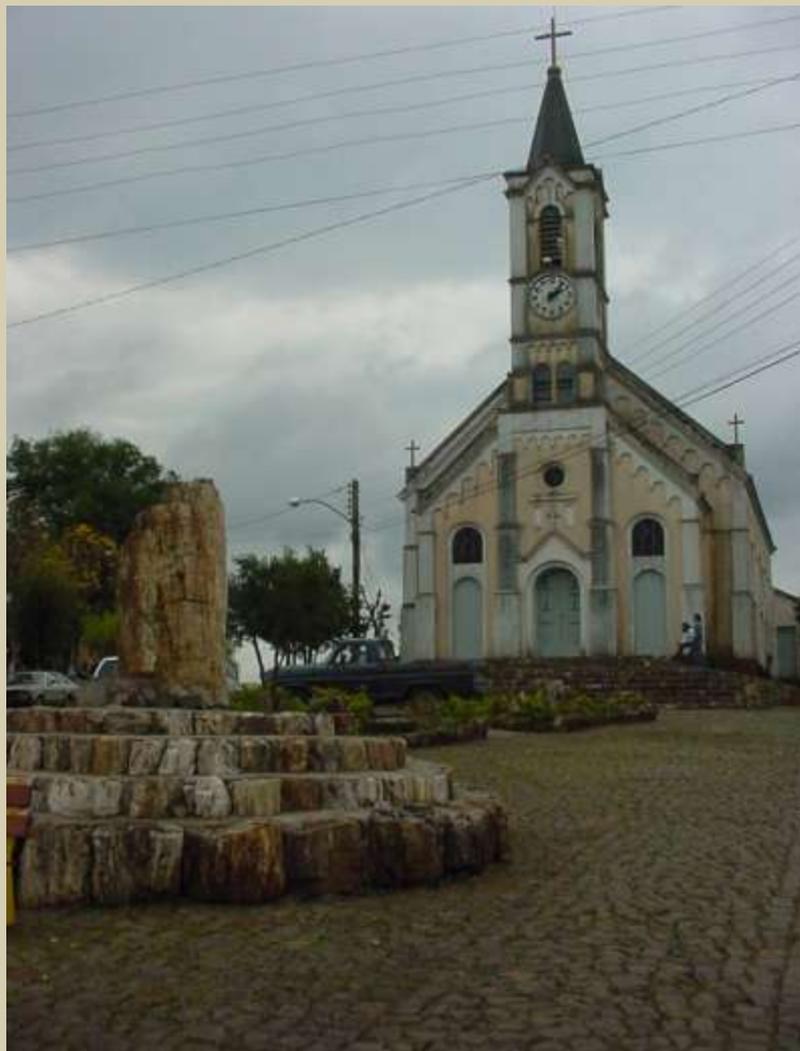


Floresta de madeira petrificada em Mata - RS



Madeira  
petrificada  
nos rios da  
região de  
Mata e São  
Pedro do  
Sul- RS





Na cidade de Mata praças e fachadas são revestidas com madeira petrificada e até mesmo o museu paleontológico local - RS





Suporte para livros em madeira petrificada polida - RS



Pequenos troncos e par de cabochões em madeira petrificada



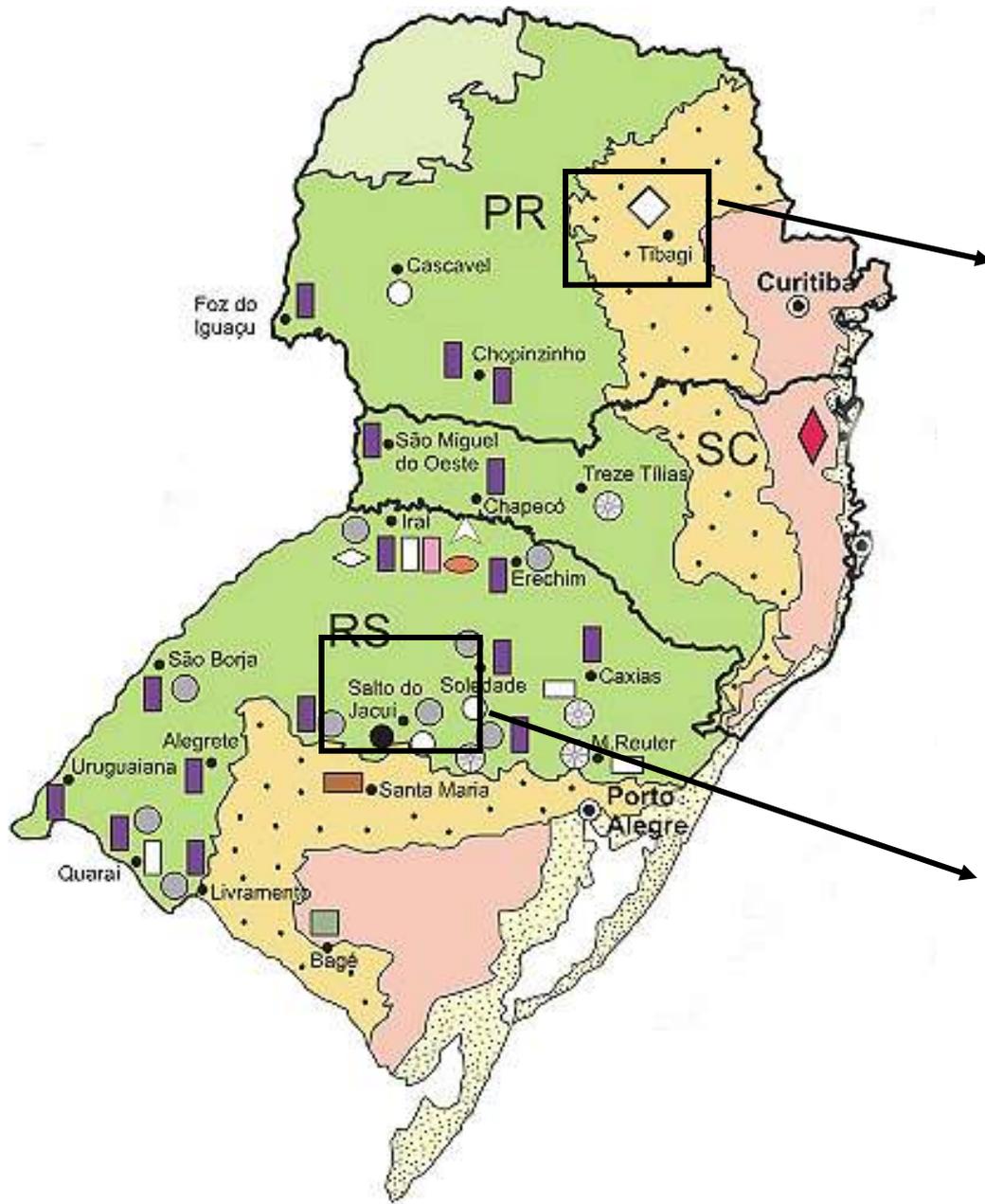
## Jóias de madeira petrificada



# Jaspe, Sardo, Ônix, Heliotrópio...



- Salto do Jacuí (RS)
- Ametista do Sul (RS)
- Tibagi (PR)
- Telêmaco Borba (PR)





Pulseira com variedades de jaspe e heliotrópio - RS



Variedade de  
objetos em jaspe  
vermelho ou jaspe  
sangue - RS





Ônix listrado bruto - PR



Ágatas tingidas  
de preto  
fornecem 90%  
do ônix  
consumido em  
joalheria.



Ônix



# Opalas



- Azul, laranja e branca - Salto do Jacuí (RS)
- Negra - Cascavel (PR)



Opala azul de Salto do Jacuí - RS



Opala branca de Salto do Jacuí - RS

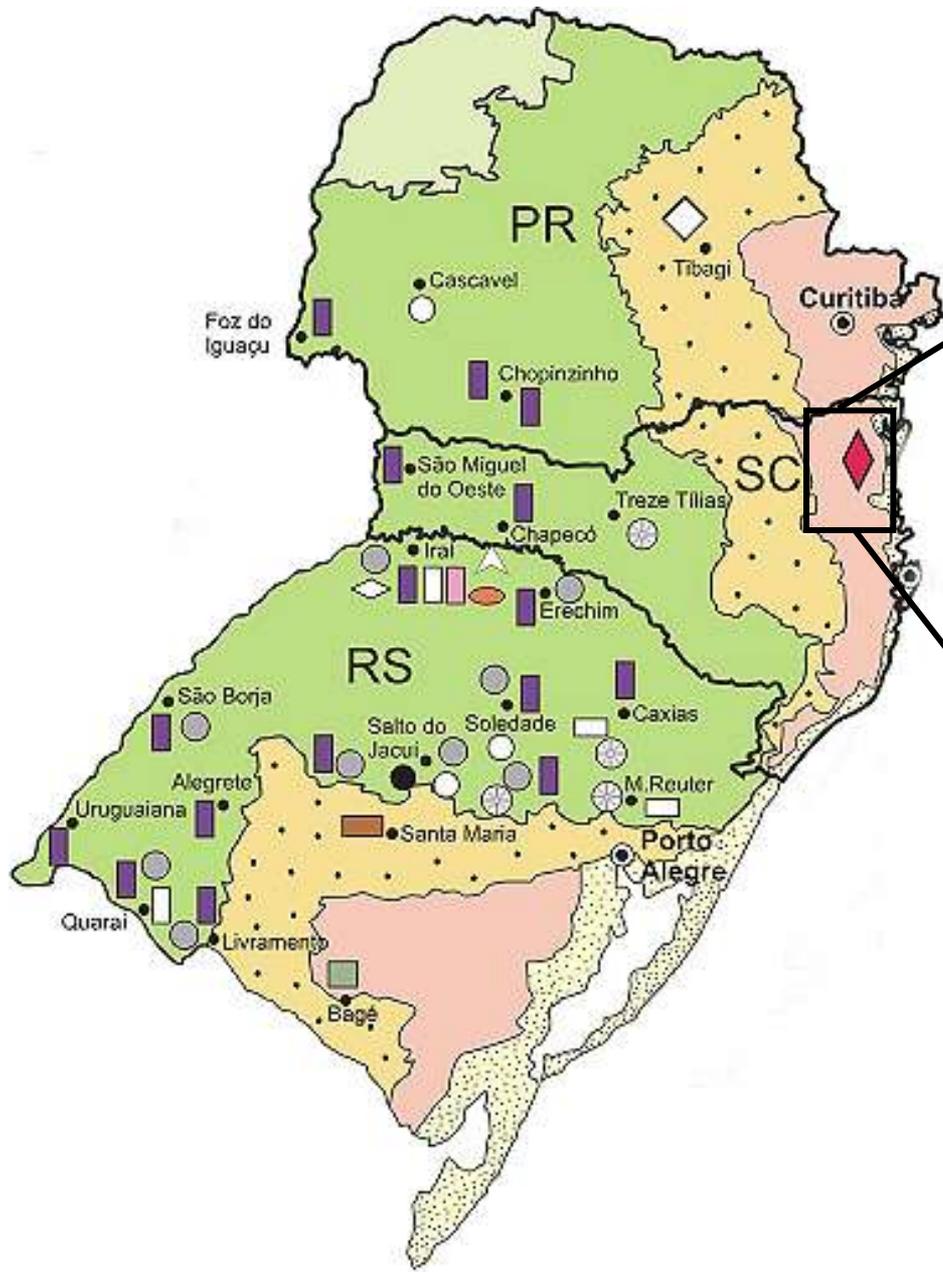


Opala de fogo de Salto do Jacuí - RS

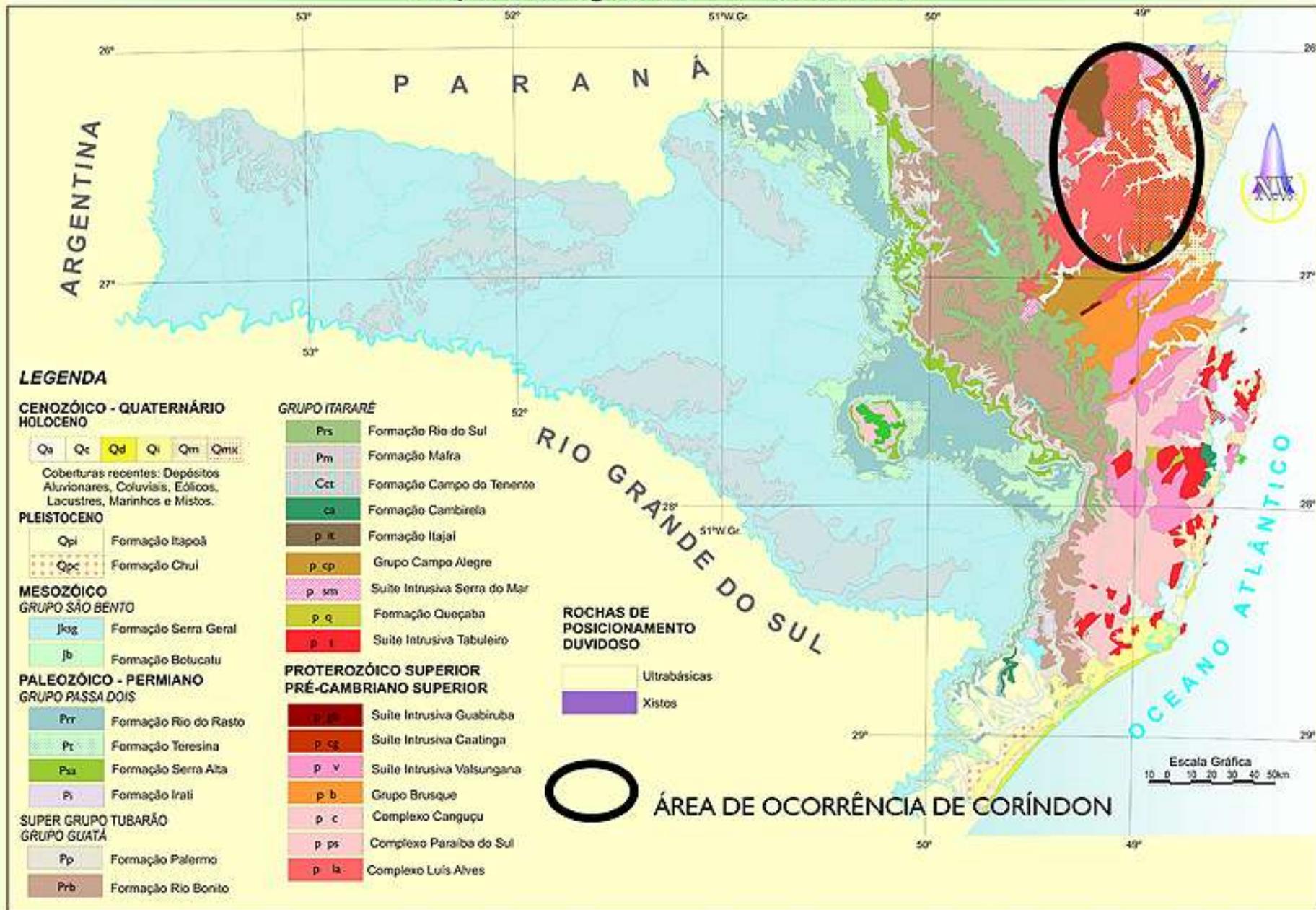
# Coríndon - Rubi e Safiras



- Barra Velha (SC)
- São João do Itaperiú (SC)
- Luís Alves (SC)
- Tibagi (PR)
- Telêmaco Borba (PR)



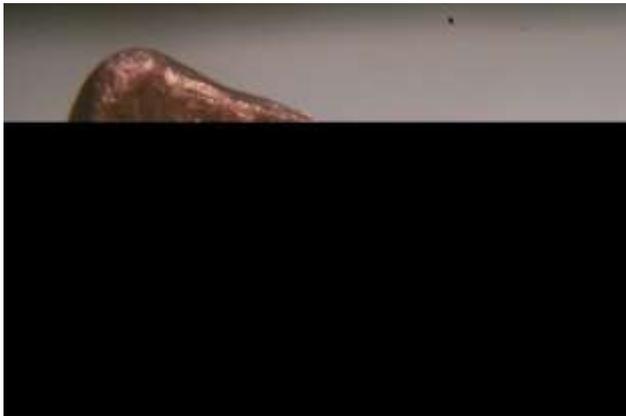
# Mapa Geológico de Santa Catarina



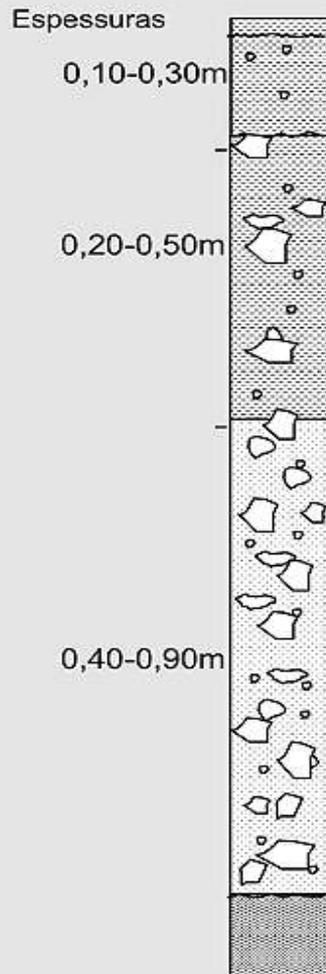


Na década de 90 foram produzidas centenas de quilos de coríndon com aproveitamento geológico. Esta é a maior pedra encontrada, com 153 gramas e hábito em barrilete perfeito.

O coríndon é encontrado em depósitos secundários, em cascalheiras de quartzo leitoso com níveis caulíníticos



Perfil esquemático para os depósitos de coríndon da região. Com pequenas variações, são constantes as presenças de quartzo leitoso e argila caulínica.

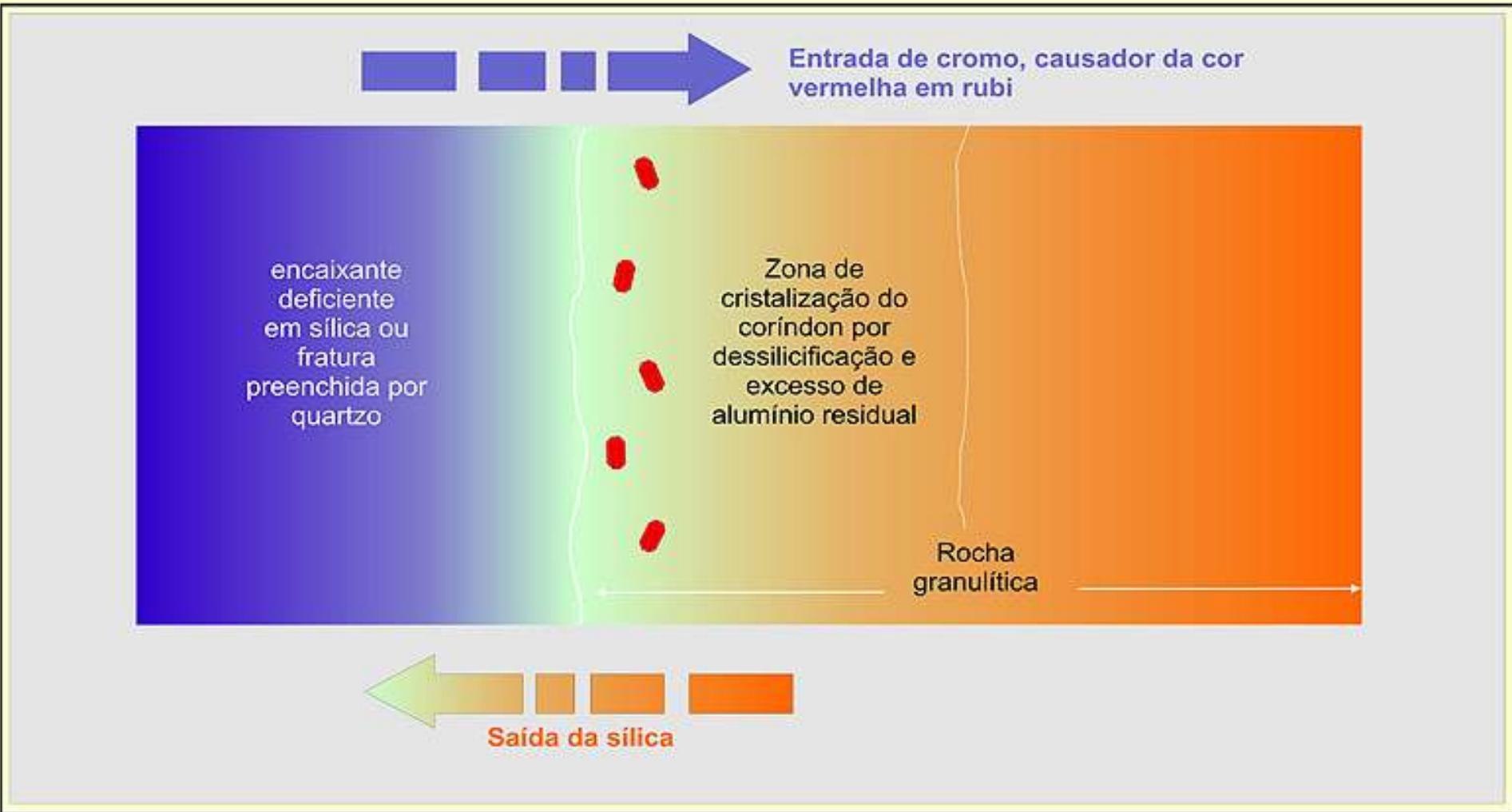


Solo orgânico argilo arenoso de coloração negra a cinza clara, com várias raízes, apresentando fragmentos de quartzo leitoso e coríndon disseminado.

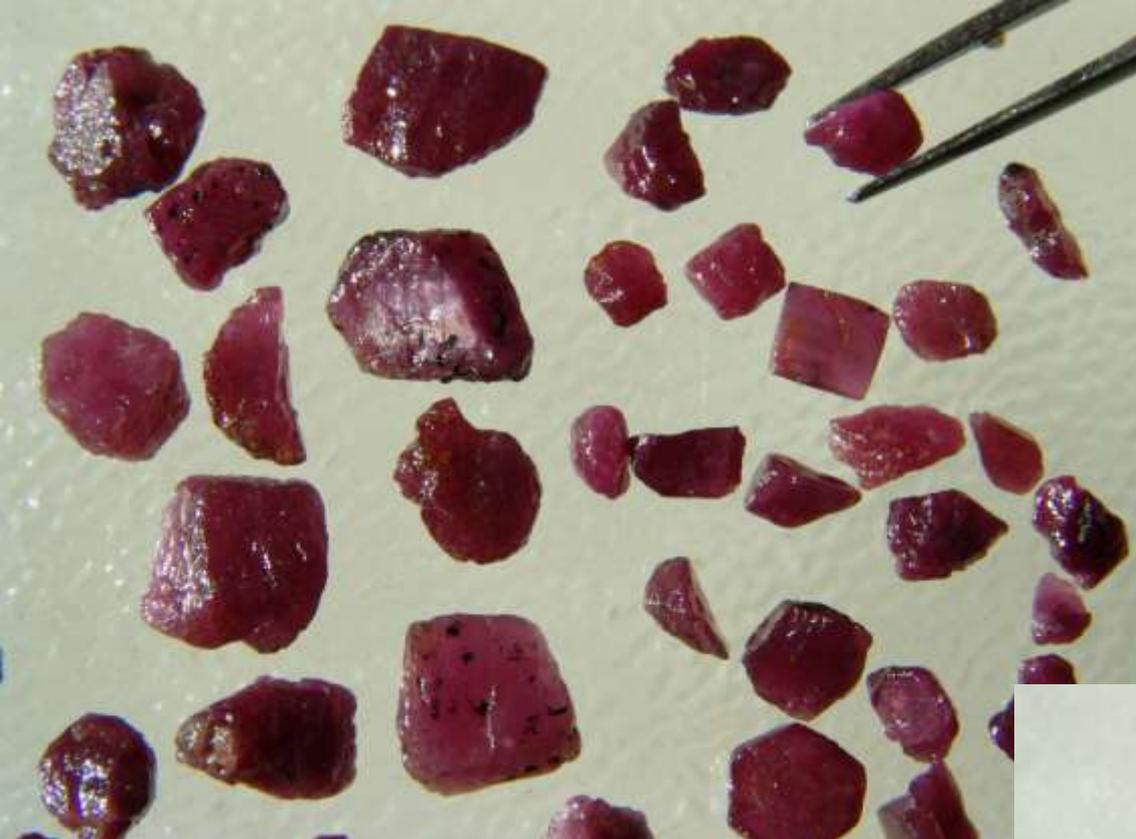
Argila de coloração cinza clara a branca, com tonalidades acastanhadas, apresentando fragmentos irregulares de quartzo leitoso, quartzito e cristais de coríndon.

Nível de coloração acinzentada com fragmentos irregulares de quartzo leitoso, em meio a matriz arenosa, presença de epidoto e algumas lentes argilosas, concentrações de cristais de coríndon e cimentação por óxidos de ferro e manganês na base.

Alteração de rocha gnaissica, de coloração amarelada ou avermelhada, apresentando estrutura ainda preservada, contendo fragmentos de quartzo e feldspato caulinizado.



Possibilidade de gênese do coríndon por metassomatismo



Rubi, safiras  
rosa e azuis





Cabochões de rubi produzidos em  
São João do Itaperiú - SC





Os cabochões de rubi e safiras produzidos nesta região apresentam um característico efeito seda

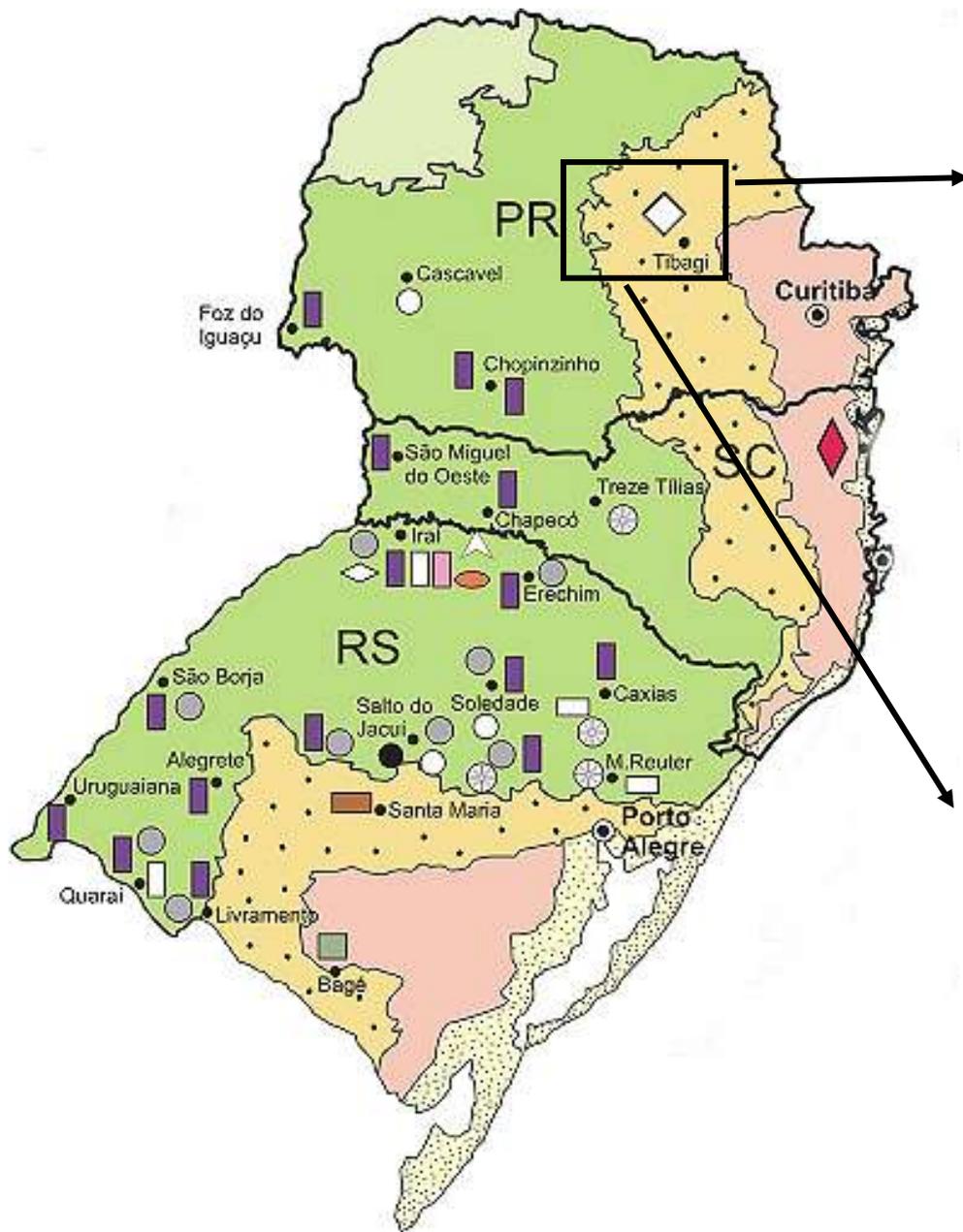


Raríssimo efeito de asterismo encontrado em alguns exemplares de Santa Catarina

# Diamante



- Tibagi (PR)
- Telêmaco Borba (PR)
- Ventania (PR)
- Ortigueira (PR)



## A CAÇA AO DIAMANTE

Uma industria que resurge

Viajando continuamente através do Estado, tivemos d'uma feita occasião de chegar ao Tibagy, o vasto e prospero municipio do oeste paranaense e como na occasião o thema predilecto de todas as conversações na cidade fosse a captação de diamantes no rio Tibagy, resolvemos, justamente tangidos pela curiosidade, ir até ao local onde se procedia aos trabalhos de apanha do precioso mineral.

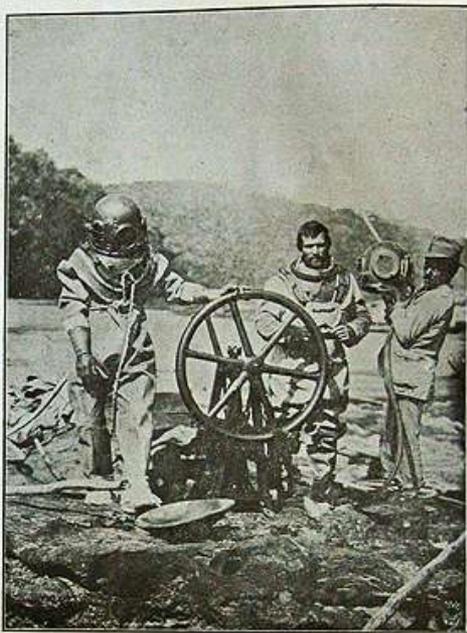
Ficava distante 12 leguas da cidade. Ao chegarmos nos recebeu o engenheiro Guilhobel, director da companhia de mineração diamantifera, promptificando-se a nos prestar todas as informações e a nos mostrar o trabalho em todas as suas phases e operações.

Precisamente no momento em que chegamos ao local varios escaphandristas operavam. E mais de 300 pessoas entre homens, mulheres e crianças se empenhavam no trabalho.

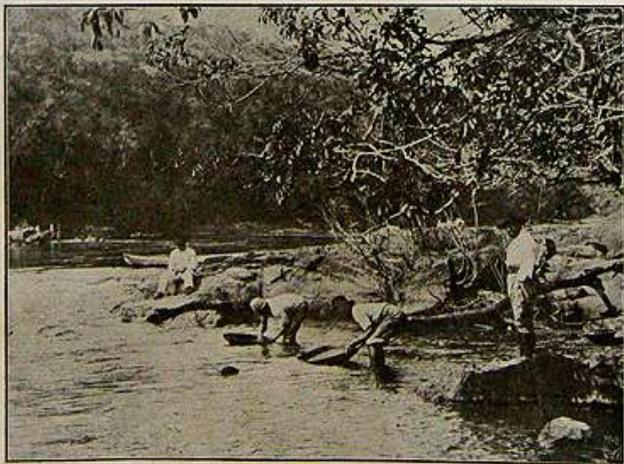
Os nossos sertanejos, attrahidos já pela perspectiva de grandes lucros, abandonavam a lavoura e vinham para as barracas do Tibagy trabalhar na mineração.

As barracas armadas ás margens do caudaloso rio, offereciam em conjuncto o aspecto das cidades nomades que enxameiaram na California no tempo da descoberta dos filões auríferos e mais modernamente no Alaska e no Acre brasileiro, quando o ouro e a borracha, pela abundancia, excitavam a cobiça de innumerables forasteiros.

Lá encontramos cerca de 150 bahianos, trabalhando de par com os nossos sertanejos.



Captação de diamantes no rio Tibagy, vendo-se os escaphandristas e apparatus.



Garimpeiros lavando os cascalhos em bateias, vendo-se, em pé, á direita o dr. Guilhobel e, sentado, á esquerda o sr. Augusto Santos.

A tarefa é deveras interessante: ora mergulhando, ora a agir com o escaphandro, os trabalhadores arrancam ao leito do rio as pedras preciosas, mas informes no seu estado bruto e que só a lapidação converte em astros faiscantes.

As areias do alvéo do Tibagy não occultam somente o diamante, tambem allí existindo o topasio, a esmeralda, o ouro e outros mineraes.

O Tibagy é a terra da Promissão, porque não só nas suas entranhas se encontram magicos thesouros: na superficie, n'essas immensas florestas de causar admiração, a flora e a fauna se casam n'uma admiravel harmonia que evoca os «Quadros da Natureza», de Humboldt, ou as

A primeira notícia sobre diamante em Tibagi data de 1754, portanto, apenas 30 depois da primeira descoberta no Brasil.

Notícias da década de 30 sobre os diamantes de Tibagi relatam o grande surto de garimpagem com o início do uso de escafandros.





Por 140 anos (1725 a 1845) o Brasil foi o maior produtor do mundo de diamantes.

Oficialmente a produção vinha somente de Diamantina, onde havia controle fiscal. É fato que em Tibagi já existia produção neste período, que muito provavelmente permaneceu clandestina por muito tempo

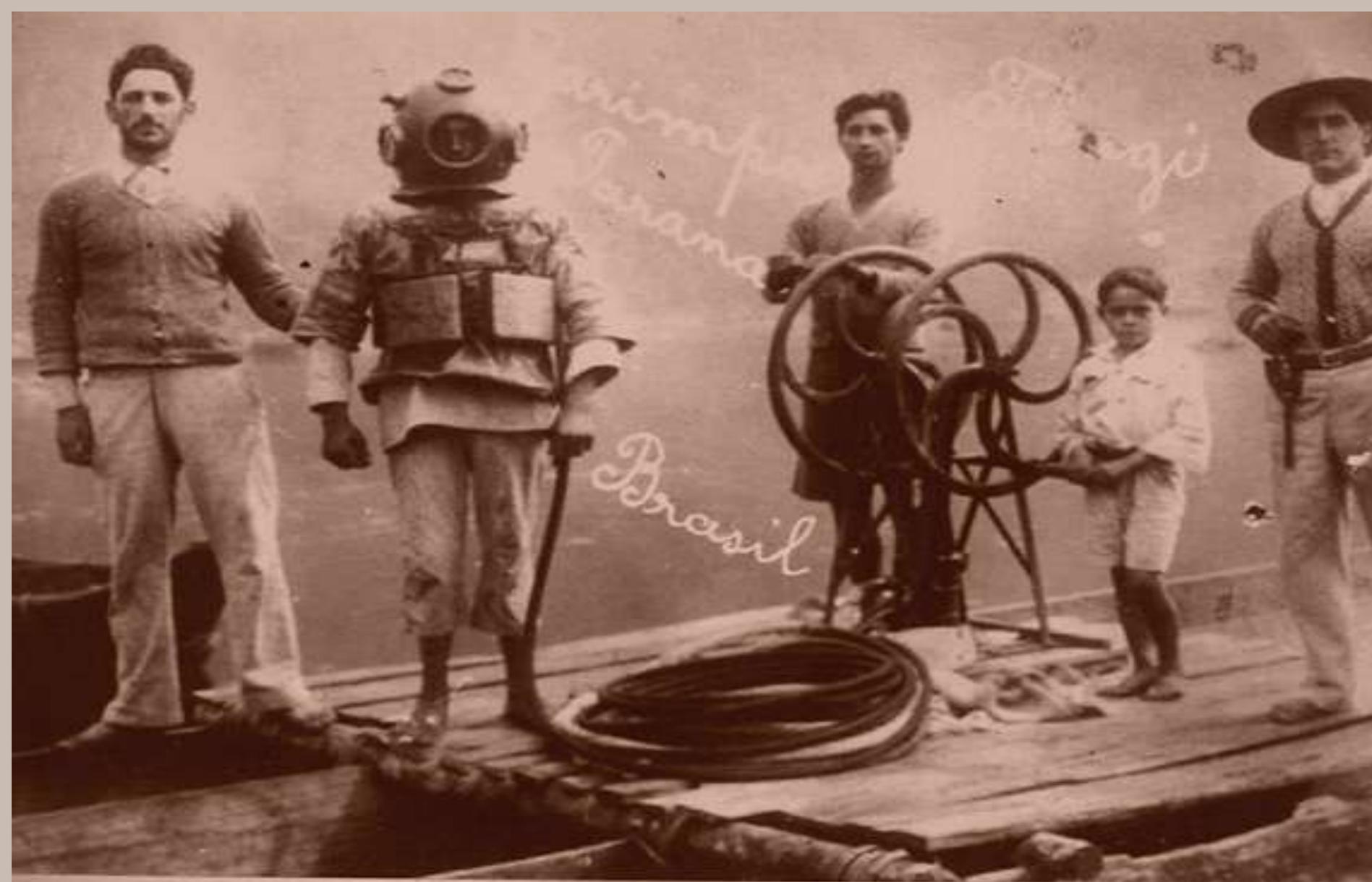


Imagem de mergulhadores da década de 30 em busca de diamantes - Fonte Museu de Tibagi

Na década de 30, mais de três mil homens vasculharam o leito do Tibagi em busca de diamantes. Nunca se soube quanto foi encontrado. Atualmente, o garimpo na região é feito por cerca de 20 homens que semanalmente encontram pedras de meio a 1 quilate, que saem do Paraná a um preço irrisório.

## Os diamantes do Tibagi

Reportagem de Rosemeiry Tardivo



Foto: João Covello



O Paraná nunca conseguiu detectar quanto perdeu em divisas com pedras preciosas retiradas por milhares de garimpeiros que por aqui passaram na esperança de enriquecer. O que restou do grande movimento são 20 homens que até hoje vivem às margens do rio Tibagi peneirando cascalhos e procurando um bambarrã.



**G**arimpeiros escanfandristas que vasculhavam o leito do rio Tibagi, numa localidade próxima ao município de Telêmaco Borba, conseguiram chegar ao Poço do Assombro, uma incrível ocorrência que registrou produção de até 1 litro de diamantes por semana. Em 1936 essa notícia saía do Paraná e corria todo Brasil. Verdade ou não, até hoje nada ficou provado, mas o fato é que mais de 3 mil homens, principalmente baianos, foram atraídos para o Tibagi e passaram quase 10 anos garimpando entre Barra do rio Itaguá e Salto Mauá, município de Tibagi e distrito de Lajeado Bonito. O diamante paranaense é branco, límpido, ideal para indústria de joias. Os tipos de pedras mais caras do mundo.

Nunca se soube até onde essas notícias eram verdadeiras, assim como o Paraná nunca conseguiu detectar quanto perdeu em divisas com pedras preciosas retiradas pelos milhares de garimpeiros que por aqui baixaram na esperança de enriquecer. O que restou do auge dos diamantes do Paraná são cerca de 20 homens que até hoje vivem às margens do rio Tibagi, peneirando cascalhos e procurando um "bambarrã" - que pode ser uma grande pedra ou uma rica ocorrência.

### CONTRABANDO

Não se teve mais notícias de ocorrências fabulosas na região. A maior pedra retirada do território paranaense até hoje, pelo que se sabe, foi na Campina dos Pupos, município

de Tibagi, com 115 quilates. Mas os garimpeiros que restaram na região, especialmente na ilha dos Cavalos, município de Ortigaçeira, continuam a encontrar pedras. Pelo menos um diamante pequeno - de meio a 1 quilate - é levado semanalmente do Paraná para Franca, no Estado de São Paulo, onde se concentram os maiores lapidários do país. Os garimpeiros entregam seus diamantes para os "Fasquelinos", por menos de Cr\$ 10 mil. Essa pedra é revendida mais tarde por um preço até 500 por cento mais caro.

"O Paraná nunca recebeu um centavo em impostos pela comercialização dessas pedras", observa o geólogo Léléo Tadeu Reis, do Projeto Diamantes da Minerais do Paraná - Mineropar. O trabalho dos garimpeiros é até hoje totalmente rudimentar: o trabalho na ilha dos Cavalos, por exemplo, é em depósitos secos, perto do rio - cujos cascalhos, após de ser, depois de retirados, levados até o rio para a lavagem e verificação da existência de alguma pedra. "É um sacrifício muito grande", constata Léléo Reis.

### RACIONALIZAR

Essa semana a Mineropar vai dar início ao primeiro trabalho de pesquisa racional naquela área visando primeiro dimensionar o volume real do cascalho e depois fazer a cubagem para detectar a dimensão e o teor de diamantes por metros cúbicos quadrados. A pesquisa vai se desenvolver numa área de 1 quilômetro por 80 metros, à margem do rio Tibagi,

município de Ortigaçeira, perto da ilha dos Cavalos. Paralelamente será feita uma campanha de minerais pesados na folha topográfica de Telêmaco Borba, visando localizar possíveis Kimberlitos, fonte geradora de diamantes.

"A Mineropar está trabalhando há um ano na região. Sabemos que existe diamante porque existem cascalhos, um mineral de geometria maior que normalmente protegem diamantes no leito do rio. A expectativa é muito grande". O diretor técnico da Mineropar, Elmar Trein, diz que como subproduto da lavra de diamantes será retirado ouro.

"Os garimpeiros que trabalham na área são supersticiosos e jogam fora o ouro que aparece nas peneiras", conta Elmar Trein. "Acham que dá azar a garimpeiro de diamante vender ouro". Os trabalhos da Mineropar vão ser executados com o "Jig", um equipamento capaz de lavar 2,5 metros cúbicos por hora de cascalho, o que significa o trabalho de 40 homens. "Nós vamos utilizar também um equipamento manual - jogos de peneiras com capacidade maior - que depois passaremos aos garimpeiros da região. A Mineropar pretende, com isso, racionalizar e disciplinar a exploração do diamante, embora a lavra da área a ser pesquisada dependa da viabilidade econômica, que demonstrar o projeto.

A única prospeção racional realizada atualmente no Paraná é feita pela Klabin, que faz lavra legalizada em terrenos próprios, na margem esquerda do Tibagi no município de Telêmaco Borba. Além do Tibagi, é região diamantífera o rio das Cinzas, rio dos Peixes e um trecho do rio Itaguá.



Léléo Tadeu Reis: "O Paraná nunca recebeu um centavo em impostos pela comercialização dessas pedras".



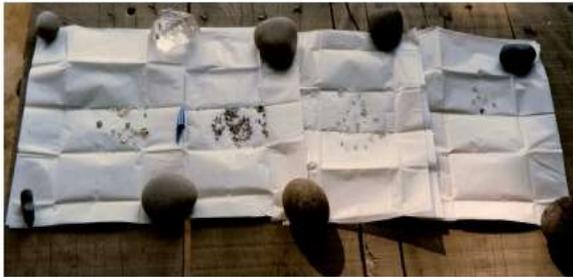
Elmar Trein: "A expectativa da Mineropar é muito grande".

Na década de 1980, a empresa MINEROPAR realizou um intenso projeto de prospecção do diamante, criando uma cooperativa com os garimpeiros.

Tradicionalmente jogava-se o ouro fora, pois, para os garimpeiros, guardá-lo traria azar na busca do diamante.

Projeto Diamante da Mineropar na década de 80.  
Vista do fundo do rio Tibagi, quando a água foi desviada.





Neste início do século XXI, circunstâncias no mercado mundial de diamantes serviram de estímulo à extração de diamantes na bacia do Tibagi, e hoje se encontram garimpeiros, dragas e mergulhadores em cerca de oitenta pontos ao longo do rio.



Topo: lote de diamantes produzidos em um mês durante os trabalhos da MINEROPAR em 1986.

Acima: equipamento de mergulho utilizado algumas vezes no Projeto Diamante da MINEROPAR.

À esquerda e página oposta: balsa moderna atualmente em uso no leito do Tibagi na região de Lagoado Grande.



© Diamante

## Balsa de extração de diamantes no rio Tibagi Mineração Jezzini



Nº 000002

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL - DNPM  
CERTIFICADO DO PROCESSO DE KIMBERLEY  
KIMBERLEY PROCESS CERTIFICATE

Certificamos que esta consignação de diamantes brutos foi conduzida de acordo com o estabelecido no Sistema de Certificação do Processo de Kimberley para diamantes brutos.  
Emitido com base no Processo Administrativo Número 926.238/2003  
It is hereby certified that the unpolished diamonds in this consignment have been handled in accordance with the provisions of the Kimberley Process Certification Scheme for rough diamonds.  
Issued based on the Administrative Process Number



CÓDIGO HS CODE	QUILATE CARAT MASS	VALOR (U.S. \$) VALUE (U.S. \$)
7102.10	216.53	22,668.52
7102.21	X-X-X-X-X	X-X-X-X-X
7102.31	X-X-X-X-X	X-X-X-X-X

Pais de Origem Brasil  
Country of Origin  
Finalidade Lapidação (Stone-cutting)  
Purpose  
07NOV2003 07MAY2004  
Data de Emissão Date of Issue Data de Validade Date of Expiry

RR Diamond NV  
Importador  
Importer  
Jezzini Min. Preciosos Ltda.  
Exportador  
Exporter

Os dados contidos no presente certificado são de exclusiva responsabilidade do exportador.  
The data present in this certificate are of the exporter's exclusive responsibility.

*[Signature]*  
Diretor-Geral do DNPM  
Director-General of the DNPM

*[Signature]*  
Chefe do 13 Distrito / DNPM  
Head of District / DNPM

Segundo certificado Kimberley emitido no Brasil, para a Mineração Jezzini que atua no Rio Tibagi - PR



Diamante bruto octaédrico de tom amarelo,  
produzido em Tibagi - ao lado depois de lapidado

# Produção de diamante

- Dados da Mineração Tibagiana

  - 55% gem quality stones

  - 25% near-gem quality stones

  - 20% industrial quality stones

- Clandestinidadade e problemas na produção oficial

# Diamantes coloridos do Tibagi





Diamantes pequenos  
produzidos em alguns  
dias num garimpo tipo  
balsa.

Chierigatti e Svisero 1990:  
2500 pedras  
0,04 a 2ct  
60% gem quality  
rombododecaedro de  
faces curvas





Diamantes do rio Tibagi - amarelo com 8ct e verde com 6ct - Mineração Tibagiana



# Perspectivas e novos materiais

- Ametista/citrino
- Ágata
- Coríndon
- Diamante
- Novas possibilidades

- Resíduos da mineração do diamante no Tibagi - PR
- Quartzito verde em Navegantes - SC
- Quartzito residual dos depósitos de ametista
- Materiais irradiados
- Geoturismo (Feiras, Museu da Ametista, Tibagi, Rota das Gemas...)



Outros materiais encontrados junto ao diamante, normalmente são refugados, mas permitem um bom aproveitamento como gema



Quartzito com fuchsita - imitação de esmeraldas

Prasiolitas  
resultantes de  
quartzo irradiado

Quartzos irradiados em  
várias cores





Design em lapidação - aproveitamento de qualquer material



Obrigado