

# O caráter dicotômico da produção de ametista no Estado do Rio Grande do Sul

EDISON ANTONIO ALBERTI  
GUSTAVO SIQUEIRA DA SILVA  
JANETE TERESINHA REIS  
CARLOS ALBERTO DA FONSECA PIRES

## Resumo

Nesse trabalho é apresentada uma breve revisão sobre gemas do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil) onde os seguintes aspectos gerais se destacam: geologia, mineralogia e comercialização. Alguns pontos de vista também são apresentados sobre segurança do trabalho, saúde, processamento e industrialização, bem como organização de cooperativas.

Palavras-chave: ametista, mineração, exportação.

## **Abstract**

In this paper is presented a brief revision of some gems from Rio Grande do Sul state (Brazil) where the following general aspects are outstanding: geology, mineralogy and trade. Some points of view about security in the job, health, processing and industrialization, as well as organization of cooperatives are also presented.

Key words: amethyst, mining, exportation.

## **1. Introdução**

A discussão sobre recursos minerais remete à necessidade de compreensão de um relacionamento, nem sempre harmonioso, entre natureza e sociedade. Por um lado, a natureza vem sistematicamente sendo utilizada como fonte de recursos econômicos, energéticos, etc. (isso é essencial para que a sociedade possa também se desenvolver). Por outro, a forma com que as consequências dessa utilização vêm sendo tratadas levam a preocupações constantes com o meio ambiente e também com as condições de segurança no trabalho dos operários ligados à extração.

O presente trabalho propõe-se a um ensaio sobre a extração de Ametista no Rio Grande do Sul. Esses recursos naturais, que pode até passar despercebido do senso comum, vem sendo alvo de sistemáticas e fundamentais pesquisas. Essas pesquisas buscam uma otimização na extração desse recurso mineral, que hoje se encontra em contradição devido aos aspectos diferenciados de lavra e beneficiamento.

No caso da produção de Ametista, o Rio Grande do Sul é apontado como sendo um dos mais importantes produtores de gemas do País. A maior ocorrência está concentrada na Região do Médio Alto Uruguai.

A extração do bem mineral Ametista é realizada de forma precária, e, geralmente, a mão-de-obra empregada nesta atividade são produtores rurais. A participação de crianças neste processo de extração é comum e isso requer maior atenção por parte dos órgãos públicos, uma vez que os danos causados à saúde são expressivos.

A venda da Ametista extraída na região do Alto Uruguai, em sua maioria, se processa em forma de beneficiamento rústico. Porém, segundo o SINDIPEDRAS (Sindicato da Indústria de Joalhe-

ria, Mineração, Lapidação, Beneficiamento, Transformação de Pedras Preciosas e Semipreciosas do Estado do Rio Grande do Sul), existe, atualmente, uma constante criatividade produtiva, um intercâmbio informativo com os principais centros distribuidores, no sentido de melhorar a qualidade e aumentar a produtividade, agregando-se à pedra, madeira e metal, diminuindo assim a proporção entre produto acabado e semi-elaborado.

Os impactos ambientais decorrentes da extração precária e a não recomposição do material de rejeito, na área, causam problemas ao meio ambiente, podendo chegar a desmoronamentos, uma vez que a extração é realizada em áreas acidentadas ou declivosas.

Dentro desta perspectiva, o trabalho consiste em caracterizar a situação atual no setor de gemas do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo aspectos importantes, isto é: Garimpo, Mineração, Pesquisa, Lapidação, Indústria de transformação e equipamentos para Joalheria, bem como a Comercialização interna e externa.

## **2. Aspectos históricos**

A procura por gemas e metais preciosos, à época da colonização do Brasil pelos portugueses, influenciou de forma significativa o interior do Brasil. As bandeiras foram as grandes responsáveis pela expansão do território brasileiro. A procura por metais preciosos, gemas, ou outro mineral de grande importância econômica, ainda é observada no Brasil, igual a época dos bandeirantes, pela garimpagem de "forma artesanal", principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, bem como no Estado de Minas Gerais.

Conforme Limaverde (1980), na garimpagem de "forma artesanal" é comum ocorrer uma ocupação desordenada das áreas de ocorrências, haja vista a falta de planejamento, diferentemente do que acontece num processo que segue as normas estabelecidas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

A extração de gemas é uma atividade produtiva que envolve substancial geração de renda, isto se deve ao alto valor atribuído ao produto. Entretanto, a atividade extrativa passa por algumas dificuldades. Nas palavras de Limaverde (1980, p. 15-16), "As gemas brasileiras, ao que parece, não possuem, em geral, uma valorização adequada, mormente porque há uma acentuada desorganização da atividade extrativa, em virtude de grande parte da produção advir de

garimpos e, também, devido à patente escassez de orientação na comercialização e de difusão de tecnologia de beneficiamento e lapidação". Estes problemas podem acarretar o desvio de gemas para fora do país e, com conseqüente, transferência dos lucros pela comercialização e industrialização das mesmas.

No Brasil, devido a ocorrência de grande variedade de tipos de gemas, tem registro de muitas das principais províncias gemológicas do mundo.

Franco (1979), apud Limaverde (1980, p. 22), define províncias ou cinturões gemológicos como: "(...) áreas privilegiadas onde se podem encontrar depósitos, jazidas, minas ou concentrações de diversos minerais-gema em quantidades substanciais". Existem conhecidas hoje na Terra oito províncias gemológicas conforme a definição de Franco (1979) apud Limaverde (1980):

1) Norte de Mianma (antiga Birmânia), na região de Nogok, com fontes de rubi, safiras e espinélio, entre outros;

2) No Sri Lanka (antigo Ceilão), produz-se gemas do tipo safira, rubi, zircão, espinélio, pedra-da-lua (feldspato) e alexandrita;

3) A Península da Indochina compreendendo a Tailândia (antigo Sião), Laos, Camboja e Vietnã, com produção de rubi, safiras, zircão e espinélio;

4) Os depósitos pegmatíticos de Madagáscar, que fornecem os seguintes minerais-gema: berilo, turmalina, granada, topázio, espinélio, kunzita, amazonita e um feldspato amarelo-dourado transparente;

5) Nos Estados Unidos da América, na região de Pala e San Diego, na Califórnia, famosa pela produção de Kunzita, berilo róseo e turmalina róseo-avermelhada;

6) Na Rússia, as rochas dos Montes Urais (rio Takovaja), são produtoras de berilo (esmeralda) e crisoberilo (alexandritas). A Rússia também produz diamante, malaquita, topázio, lápis-lazúli, turquesa e outros para ornamentação;

7) Na Índia sua província gemológica é produtora de rubis, safiras, esmeralda e água-marinha;

8) No Brasil sua província gemológica é uma das mais diversificadas, ocorrendo muitos dos minerais-gema conhecidos, incluindo-se os três mais importantes: o diamante, o coríndon (safira e rubi) e o berilo (esmeralda e água-marinha)".

Estas são áreas que podem ser consideradas como províncias gemológicas, contudo não são as únicas áreas com ocorrên-

cias de minerais-gema. Por exemplo, o Irã produz turquesa, o Afeganistão produz lápis-lazúli, a Colômbia produz esmeralda e a África do Sul é famosa pelos seus diamantes. Estas regiões produzem uma, duas ou algumas poucas variedades de minerais-gema, por isso não podem ser consideradas províncias gemológicas.

### 2.1. Ocorrência de ametista no Brasil

No Brasil (Figura 1), são conhecidos depósitos de ametista no Pará, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Destes, destacam-se pelo volume de produção e qualidade dos cristais, os depósitos de Marabá e Pau D'Arco, no Pará, Jacobina, na Bahia e os do Rio Grande do Sul.

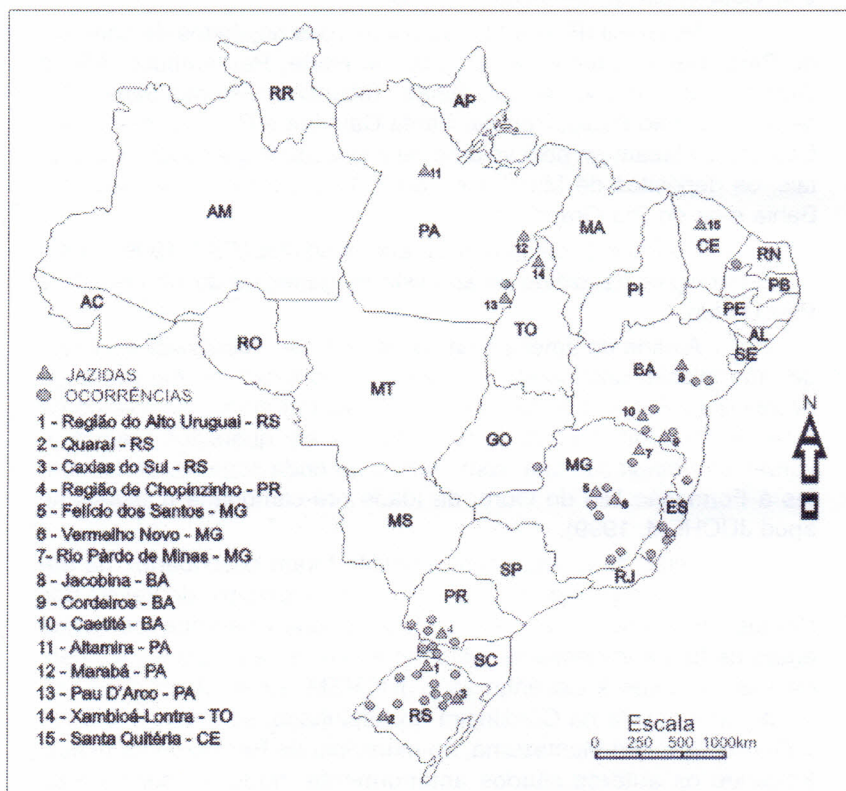
No Pará, (Collyer & Machado apud JUCHEM, 1999), citam como principais depósitos de ametista os garimpos do Alto Bonito e Pau D'Arco.

A mina de ametista da Grota do Coxo, localizada ao longo de uma falésia, dominando o vale do rio do Coxo, no município de Jacobina na Bahia, é a mais importante deste Estado. Conhecida há mais de 80 anos, a jazida está encaixada em quartzitos brancos e verdes de granulação fina, com marcas de onda comuns, pertencentes à Formação Rio do Ouro, de idade pré-cambriana (Cassedane apud JUCHEM, 1999).

Veios de quartzo com ametista foram descobertos na década de 40, na região da Fazenda Sobrado, município de Felício dos Santos em Minas Gerais. Os depósitos foram garimpados desde então de forma intermitente, estando as atividades paralisadas desde 1984 (Chaves & Coutinho apud JUCHEM, 1999). Além deste depósito de ametista na Cordilheira do Espinhaço, só é conhecido um outro depósito em Montezuma, no município de Rio Pardo de Minas. Segundo os autores citados anteriormente, tanto no depósito de ametista da Fazenda Sobrado como no de Montezuma, existem fontes de águas termais localizadas muito próximas das áreas mineralizadas, que poderiam estar relacionadas com a origem dos fluidos hidrotermais que formaram as mineralizações. A jazida de ametista da Serra do Sudário, nas proximidades do município de Vermelho Novo, é a maior do estado de Minas Gerais.

No Paraná, segundo relatório da Empresa de Minerais do Paraná - MINEROPAR apud Juchem, (1999), o sudoeste do Estado possui um bom potencial para pesquisa de jazidas de ágata e ametista.

Neste relatório é citado o distrito de Passa Quatro, no município de Chopinzinho, como produtor de ametista de boa qualidade, havendo atualmente atividade extrativa na rocha sã, a céu aberto ou em pequenas galerias subterrâneas.



Fonte: Adaptado de Juchem (1999)

Montagem: ALBERTI, E. A.; REIS, J. T. e SILVA, G. S.

**Fig. 1.** Localização Geográfica dos Principais Depósitos de Ametista no Brasil.

Em Santa Catarina existem referências a depósitos de ametista em geodos nos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral, em Pinhalzinho, Saudades, Palmitos, Maravilha, São Miguel do Oeste, Chapecó e São Carlos, todos localizados no sudoeste deste Estado e limítrofes aos depósitos do Alto Uruguai no Rio Grande do Sul separados destes pelo Rio Uruguai, que é o divisor estadual (Castro et al.; apud JUCHEM, 1999). São depósitos até o momento pouco conhecidos e explorados onde eventualmente os garimpeiros da região extraem alguns geodos mineralizados.

Na região do Seridó, no Rio Grande do Norte, a ametista é extraída principalmente como subproduto da garimpagem de pegmatitos para a produção de minerais estratégicos como columbita-tantalita e berilo (Diniz & Nesi apud JUCHEM, 1999).

A jazida de ametista de Batoque, no município de Santa Quitéria, no estado do Ceará, está associada às rochas graníticas e é lavrada a céu aberto. Ocorrências de ametista em granitos são encontradas também no Espírito Santo, onde são lavradas nos aluviões derivados dessas rochas em Santa Tereza e Santa Leopoldina. Neste mesmo estado, existem ocorrências de ametista em pegmatitos, com pouco interesse econômico, localizados em Mimoso do Sul, Fundão e Itaguaçu, (Cassedane apud JUCHEM, 1999).

Há ainda ocorrências de ametista em Cristalina, no Estado de Goiás conforme, (Bossi & Caggiano apud JUCHEM, 1999).

## **2.2. Ocorrências de ametista no Rio Grande do Sul**

A ametista e a ágata do Rio Grande do Sul teriam sido os primeiros materiais gemológicos exportados pelo Brasil. A história da ametista no Rio Grande do Sul está intimamente ligada a exploração da ágata neste Estado, que por sua vez está ligada à industrialização desse mineral em Idar-Oberstein, na Alemanha. Estas duas cidades desenvolveram um importante centro mundial de lapidação de ágata, devido aos depósitos de preenchimento de geodos que existiam na região e onde também ocorria ametista associada. Esta situação perdurou até o início do século XIX, quando a indústria sofreu um declínio devido à escassez crescente de matéria-prima; nesta mesma época foram descobertas as jazidas de ágata e ametista no Rio Grande do Sul. Entre 1820 e 1830, um grupo de músicos alemães, oriundos de Idar-Oberstein, teria encontrado por acaso os ricos depósitos de ágata no Rio Grande do Sul (Agostini & Fiorentini apud JUCHEM, 1999).

Segundo (Frazier & Frazier apud JUCHEM, 1999), no entanto, os descobridores da ágata brasileira não eram jovens aventureiros que a encontraram por acaso, mas cidadãos de meia idade, que viajaram ao Brasil com o objetivo específico de encontrar ágata. Os imigrantes alemães que chegaram a Porto Alegre vieram da tradicional Vila dos Lapidários do Falatinado de Idar-Oberstein e teriam conhecimento ou fortes suposições da existência de grandes quantidades desse bem mineral no sul do Brasil. Em suas andanças, verificaram no cascalho do rio Guaíba fragmentos de ágata das mais diversas tonalidades, trazidos dos terrenos basálticos da Formação Serra Geral pelos rios Jacuí e Taquari. Já, os colonos alemães que se instalaram nas áreas cobertas pelos basaltos, como na região onde hoje estão situados os municípios de Lajeado, Estrela, Salto do Jacuí e outros, encontraram geodos com mineralizações silicosas em suas propriedades quando aravam a terra para fins agrícolas, descobrindo assim as primeiras ocorrências in situ desses bens minerais (Keilermann apud JUCHEM, 1999).

Descobertas as jazidas, em 1834 foi enviado o primeiro carregamento de ágata a Idar-Oberstein. Em 1840 iniciou-se o envio para a Alemanha de grandes quantidades de ágata, posteriormente de ametista e mais tarde de outras gemas brasileiras. Os primeiros carregamentos de ágata eram transportados como lastro de navio, não pagando frete algum, mas com o propósito de abastecer o comércio e a indústria alemã (Agostini & Fiorentini apud JUCHEM, 1999). Graças ao suprimento da matéria-prima brasileira, a industrialização de ágata na Alemanha se recuperou e apresentou um grande desenvolvimento, com uma expansão de toda a indústria de lapidação. Junto com a extração da ágata, começaram a ser descoberta a ocorrência de ametista, que era encontrada como mineral associado nos geodos. Posteriormente, foram descobertas as jazidas onde predomina a ametista e onde a ágata é um subproduto. Segundo relatado por descendentes dos imigrantes, os comerciantes alemães estabelecidos em cidades tinham mais acesso aos meios de comunicação e por isso conheciam melhor o valor dos cristais de ametista. Esses comerciantes quando selecionavam geodos mineralizados com ágata trazidos pelos colonos para revendê-los aos exportadores, desprezavam aqueles com ametista. Posteriormente, o "lixo" deixado em seu pátio pelos agricultores era vendido por valores muitas vezes superiores ao da ágata, o que teria enriquecido muitos desses comerciantes (Úrsula Baumgart. Santa Cruz do Sul - comunicação verbal apud JUCHEM, 1999).



### 2.3. O Estado e as Instituições da Mineração

Para uma melhor compreensão da falta de atenção com relação ao setor de gemas, é mister um resgate histórico da relação institucional dos Governos Estaduais com os recursos minerais e com a atividade mineira como um todo.

Segundo Zanette (1994), no período anterior a 1935 não se têm notícias da ingerência de algum órgão da esfera estadual sobre o setor; acredita-se que essa atribuição pertencia à Diretoria de Agricultura, Indústria e Comércio. Em 1935, com a criação da Secretaria de Estado da Agricultura, através dos Decretos n<sup>os</sup> 5.970 e 6.039, foi organizado um setor com a missão de promover o desenvolvimento da mineração. Esta incumbência pertencia especialmente aos Serviços de Geologia, Mineralogia, Cartografia e Potencial Hidráulico, todos subordinados à Diretoria de Terrenos e Colonização. Em 1938, com o Decreto n<sup>o</sup> 7.222, foi criada a Diretoria da Produção Mineral, DPM, desmembrada da Diretoria de Terrenos e Colonização. A DPM cumpriu de forma louvável o seu papel, contando com um quadro técnico composto de Engenheiros de Minas, Geólogos e Químicos, dispondo inclusive de laboratórios de Análise Química e Petrográfica. Em 1971, a DPM foi extinta, através do Decreto n<sup>o</sup> 21.238, sendo criada a central de comandos Mecanizados de Apoio à Agricultura, que absorveu da DPM apenas as atribuições relativas ao aproveitamento de águas subterrâneas para fins agrícolas.

Em 1942, diante da crise energética gerada pela 2<sup>a</sup> Guerra Mundial e da eminente necessidade de carvão, principalmente para utilização como combustível nas locomotivas da Viação Férrea, o Interventor Federal no Estado criou a Comissão Estadual de Mineração, conforme decreto-lei n<sup>o</sup> 212, sendo composta por um representante do interventor, um da CPM e outro da Viação Férrea. Essa comissão deveria viabilizar e explorar a lavra de Carvão na jazida de Candiota a fim de suprir a demanda da Viação Férrea. Assim sendo, em 1947, através do decreto-lei n<sup>o</sup> 1.477, o Governo do Estado, ao extinguir a referida comissão, criou o Departamento Autônomo do Carvão Mineral - DACM, com a atribuição de explorar, beneficiar e comercializar o carvão mineral de nossas jazidas. Inicialmente, o DACM permaneceu subordinado à Secretaria de Estado das Obras Públicas, (Zanette, 1994).

Em 1958, com a criação da Secretaria de Energia e Comunicações, o DACM passou a ser subordinado a esta Pasta. Em 1969, a Pasta passou a denominar-se Secretaria de Energia, Minas e Comunicações. Ainda em 1969, com a Lei n<sup>o</sup> 5.835 a DACM foi trans-

formada em Companhia Riograndense de Mineração - CRM. Esta transformação deveu-se basicamente à exigência da nova Constituição Federal, a qual não permitia a concessão de lavra a órgão público. Embora na constituição da CRM constassem atribuições gerais sobre a Mineração, a CRM permaneceu na mesma linha do DACM, isto é, explorando e comercializando carvão para fins exclusivamente energéticos.

Como se pode observar, o trato institucional por parte do poder público, com relação aos recursos minerais, foi impregnado por incertezas, com idas e vindas de instituições e indefinições em seus objetivos e caráter. Quando pareceu, ou mesmo necessitou-se o poder público adequar-se às exigências constitucionais, o fez nitidamente privilegiando a extração do carvão. Assim, com todas incertezas históricas da mineração no Rio Grande do Sul, é necessária maior compreensão das possibilidades e potencialidades minerais do Estado, para que de fato possa haver planejamentos otimizados, racionais e salubres da produção mineral. A ametista é um bem mineral, se tratado com a importância devida, pode ser um fator de desenvolvimento, gerando emprego e renda.

#### **2.4. *Conceituação e caracterização das Gemas***

O Estado do Rio Grande do Sul é conhecido no Brasil e no Exterior como um dos grandes fornecedores de gemas do mundo, não propriamente pela diversificação de pedras, mas pelo significativo volume de gemas que produz, especialmente ágata e ametista, estando ranqueado entre os três maiores produtores de gemas do País.

No Rio Grande do Sul, além da extração da ágata (consideradas as melhores do mundo) e da ametista, há jazimento em menor escala de jaspe, cornalina, ônix, cristal-de-rocha e citrino, que carecem de uma avaliação e estudo de viabilidade econômica com vistas a extração e comercialização..

O destino da maior parte da produção das gemas (ametista) e das pedras de ornamentação (ágatas) é o mercado internacional, pois o mercado interno absorve pequena parcela desta produção. A exportação ocorre em maior proporção de forma bruta. Todavia, para reverter este quadro há a necessidade de agregar valor a estes produtos aqui no Estado e aumentar a qualidade dos trabalhos artesanais e da lapidação. Paralelamente a estas ações, a introdução de novas tecnologias de extração diminuiria custos de lavra e também melho-

raria as condições de trabalho dos garimpeiros.

Designa-se como "mineral-gema" o mineral que, por suas propriedades, pode ser utilizado em jóias ou outros objetos de arte, e quando lapidado transforma-se na gema propriamente dita, em alguns casos, tomam denominações especiais. Segundo Limaverde (1980), os mais comuns são: o diamante, que passa a ser chamado de brilhante; o berilo azul transparente, denominado de água-marinha; o coríndon vermelho, que assume o nome de rubi; o coríndon azul, de safira, entre outros.

Conforme Limaverde (1980), cerca de 3.000 espécies de minerais são conhecidos hoje. Destes, aproximadamente 280 podem ser rotulados de minerais-gema.

Para Limaverde, op.cit. a lapidação é uma fase importante para a industrialização de minerais-gema, uma vez que este autor considera que indústria de lapidação compete facetar e polir os minerais-gema, segundo formas específicas, que por sua vez são definidas em função de razões científicas, sendo as principais a refração e a reflexão da luz nas faces externas e internas do cristal. Os propósitos óticos referidos são definidores das feições apresentadas pela lapidação de um tipo qualquer de gema, com o objetivo de fazer com que a mesma apresente maior brilho ou "jogo" quando observada sob luz refletida.

## **2.5. Generalidades sobre a ametista**

O quartzo é um mineral cuja ocorrência se distribui por todo o planeta. Segundo Guerra & Guerra (1997), o quartzo faz parte da composição de uma variedade grande de rochas eruptivas, metamórficas e sedimentares. O quartzo é um mineral com grande aplicação na indústria como na eletrônica, óptica, cerâmica, vidros, abrasivos e como gema.

A ametista é uma variedade de quartzo, este é assim definido por Branco (1982, p. 149) como: "Óxido de silício -  $\text{SiO}_2$  - encontrado em massas ou cristais trigonais, prismáticos, incolores, róseos, azuis, verde e com muitas outras cores. Tem brilho vítreo; densidade  $2,60 \text{ g/cm}^3$ ; dureza 7,0 na escala de dureza relativa de Mohs. Estriado horizontalmente nas faces prismáticas, freqüentemente euédrico, sem clivagem e com fratura conchoidal, transparente a translúcido, às vezes piezoelétrico".

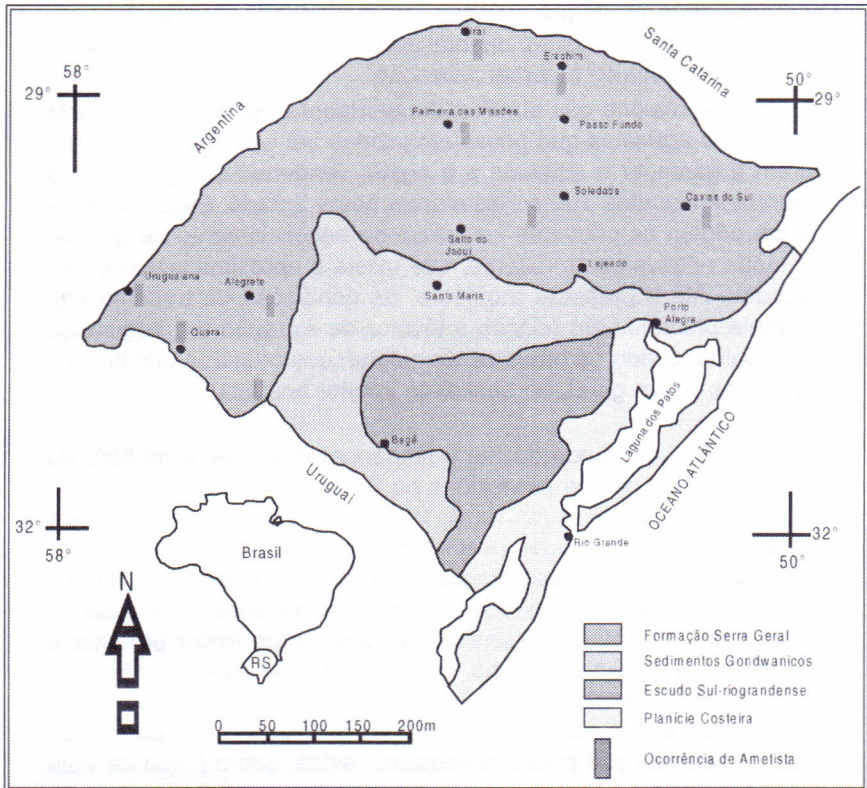
A ametista é usada em jóias e também como pedra de ornamentação. Esta terminologia às vezes é empregada para designar variedades de berilo ou coríndon com cor violeta. Branco (1982, p. 5), conceitua ametista como "Variedade de quartzo de cor violeta, devida, provavelmente à presença de  $Fe^{3+}$ ". Entretanto, a cor violeta da ametista, segundo (Fischer et al. apud Holz & De Ros, 2.000), não é devido ao ferro trivalente, mas à uma oxidação especial do ferro (4+) irradiado por elementos como urânio, tório, chumbo e potássio, presente na rocha.

Outra característica importante da ametista é que a mesma poderá perder completamente a cor tornando-se praticamente incolor quando aquecida a  $500^{\circ}C$ . Por outro lado, poder-se-á fazer o inverso: cristais de coloração fraca, quando submetidos a tratamento térmico (queima) poderá adquirir coloração adequada para comercialização.

No Estado do Rio Grande do Sul, observam-se extensos depósitos de ametista. Cristalizada no interior dos geodos dos derrames vulcânicos da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná (Jurássico-Cretáceo) constitui, atualmente, uma das principais fontes brasileiras desse bem mineral. A quantidade e a qualidade de ametista produzida no Estado assume grande expressão e, assim, se destaca no mercado internacional.

As jazidas de ametista encontram-se principalmente no norte do Estado, na região do Alto e Médio Uruguai, sendo a concentração extrativista identificada nos municípios de Ametista do Sul, Planalto, Frederico Westphalen, Rodeio Bonito e Alpestre. Nessa região, em uma área de aproximadamente  $300\text{ km}^2$ , existem mais de 300 áreas de garimpos de ametista, onde a extração dos geodos é feita na rocha inalterada por intemperismo. A lavra pode se desenvolver em galerias horizontais subterrâneas que atingem em média 50 a 100 metros de extensão ou lavra a céu aberto, na rochas alteradas por intemperismo. Uma segunda área de extração, porém, de menor expressão, é a região oeste do Estado, onde se destacam os municípios de Santana do Livramento e Quaraí (Juchem, 1999).

No mapa da (Figura 2) é possível visualizar as principais ocorrências de ametista no Estado do Rio Grande do Sul. Apesar do número de ocorrências assinaladas, devem ser destacadas três regiões principais, por terem sido as regiões mais produtoras: a região entre os municípios de Lajeado e Soledade; a região do município de Salto do Jacuí e arredores (região central do RS) e a região do Alto Uruguai, no norte do Estado.



**Fig 2.** Localização das Áreas de Exploração e Ocorrências com Potencial para Exploração de Ametista no Rio Grande do Sul

Fonte: Adaptado de Juchem (1999)

Montagem: ALBERTI, E. A.; REIS, J. T. e SILVA, G. S.

Neste sentido, Juchem (1999), argumenta que o setor de gemas no Rio Grande do Sul tem se caracterizado pela exportação de grandes quantidades de pedra bruta e de pequena quantidade de produtos parciais ou totalmente elaborados, com baixo valor agregado, embora se observa significativa mudança nesse quadro. Isso se deve ao trabalho desenvolvido por pesquisadores que tem buscado

formas de orientar os pequenos extratores, e ao mesmo, tempo sensibilizar o governo para criar linhas de crédito especial para fomentar essa atividade produtora, através de treinamento de mão-de-obra, aquisição de equipamento, orientação técnica no processo de extração, beneficiamento e comercialização.

A maioria das empresas exportadoras se originou a partir de famílias agrícolas que possuíam jazidas em suas terras e começaram a garimpar a ametista e a ágata, vendendo sua produção a imigrantes alemães que se instalaram neste Estado. Essas famílias deram origem às primeiras indústrias de beneficiamento de gemas, atividade relativamente recente, que existe a aproximadamente três décadas. Até o presente momento, as condições de trabalho são bastante precárias em relação à técnica de extração e a segurança de trabalho, sendo os produtos manufaturados bastante primitivos e repetitivos e, em geral, de qualidade inferior aos industrializados no exterior.

O Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 50% do volume total de gemas produzidas no Brasil e 25% do total das exportações (Souza apud JUCHEM, 1999); sendo a ágata e a ametista as gemas mais produzidas neste Estado. Neste princípio, o volume e a qualidade da ametista produzida faz do Rio Grande do Sul um dos mais importantes fornecedores dessa gema para o mercado internacional. O Estado é considerado o segundo maior produtor e exportador brasileiro de gemas, ficando atrás somente do estado de Minas Gerais. Apesar da importância econômica que representam tais mineralizações para a economia desse Estado, os depósitos de ágata e ametista são pouco conhecidos, ainda, sob o ponto de vista geológico e mineralógico, acarretando resultados no baixo grau de aproveitamento econômico dos mesmos.

## **2.6. A lavra garimpeira**

Observa-se que a exploração de ágata e ametista no Rio Grande do Sul é realizada por garimpagem ou em lavras semimecanizadas. Além disso, a lavra é realizada sem acompanhamento técnico, e, além de provocar danos ao meio ambiente, reduz em muito o aproveitamento econômico da jazida. No processo de extração, muitos geodos inteiros são danificados, por vezes destruídos, em virtude de não existirem técnicas adequadas de exploração.

A prospecção da ágata e da ametista geralmente é feita de maneira empírica, sendo comum às ocorrências descobertas ao acaso. O início de uma lavra ocorre em áreas onde aparecem indícios de mineralizações, que podem ser afloramentos observados no solo, nas encostas dos morros, ao longo de cortes de estradas, ou concentrações de pedregulhos de ágata ou quartzo nas drenagens.

O início da retirada da rocha e o conseqüente avanço em extensão de uma galeria é propositadamente lento, para evitar a destruição dos geodos mineralizados que se encontram dispersos no interior do derrame. Para executar esta tarefa, os garimpeiros utilizam um explosivo caseiro feito à base de salitre, carvão e enxofre por ser menos destruidor que a dinamite. A mistura explosiva é colocada em buracos ou fendas abertas na rocha com marteletes pneumáticos ou com ponteiros e talhadeiras e posteriormente coberta com terra socada com uma barra de ferro. A detonação é realizada por uma fâsca produzida por fios elétricos deixados junto ao explosivo e ligados à uma bateria de carro ou mesmo à rede elétrica, sendo operados manualmente pelos garimpeiros, geralmente sem nenhum equipamento de segurança e sem o adequado plano de fogo para o desmonte da rocha.

Na extração do geodo, o garimpeiro começa a "descascar" o mesmo, que consiste em retirar manualmente a rocha encaixante que o envolve, com o uso de marretas, ponteiros e talhadeiras. Assume grande importância a qualidade da mineralização, ou seja, tamanho, variedade e cor dos cristais.

Quando a extração é feita sem orientação técnica, muitas vezes o rejeito não é tratado adequadamente. Os resíduos por vezes ficam amontoado a poucos metros em frente às galerias, formando elevações próximas as frentes de trabalho; outras vezes são jogados nas encostas dos morros e até nos leitos das drenagens.

Outro elemento que se faz necessário identificar são as condições de higiene e segurança do trabalho, nos garimpos de ametista da Região do Médio e Alto Uruguai. Köppen *et al.* 1994, definiram alguns parâmetros a respeito das condições de higiene e segurança do trabalho, definindo medições nas frentes de galerias quanto: ao teor de CO, CO<sub>2</sub> além de gases nitrosos; fração de sílica respirável contida no ar (poeira); ruídos durante as operações do garimpo; temperatura nas galerias e o fluxo de ar nas galerias. Cabe salientar a importância destes para saúde do garimpeiro, uma vez que seus efeitos ocorrem aos poucos e quando é perceptível pode ser crônica e inclusive fatal. Muitos outros problemas estão

Irelacionados ao manaja do equipamento adequado. Segundo Köppen *et al.*, 1993 a causa desses acidentes geralmente está relacionado com a deflagração da pólvora, e o explosivo empregado no desmante da rocha. Pois, a presença de água nas galerias aliadas a não utilização de equipamentos de proteção, como botas de borracha, capacetes e luvas, aumentam o risco de acidentes. Além de explosões mal conduzidas, queda de blocos de rochas ou mesmo desabamento do teto da galeria, escavações que não obedecem a critérios técnicos e de segurança, a deficiente instalação da rede elétrica, distribuição sistemática não adequada dos pontos de luz contribuindo para a ocorrência de acidentes nas galerias.

### **3. Aspectos sócio-econômicos da produção de ametista na região do Alto Uruguai**

A média que um garimpeiro recebe de sua produção corresponde de 30 a 40% do valor de venda dos geodos extraídos da rocha. O dono do garimpo fica com mais 30 a 40% e o dono das terras com o outro percentual restante. Todavia, é freqüente que o dono do garimpo compre os geodos produzidos e os revenda às firmas exportadoras. Além das firmas comprarem diretamente a mercadoria dos garimpeiros, esta operação também é realizada por intermediários, que compram e estocam as mercadorias para revendê-las posteriormente em lotes. Uma das características observadas nos garimpos é o baixo nível de aproveitamento das mineralizações, uma vez que nos rejeitos podem ser encontradas amostras de belíssimos agregados mineralógicos que, com certeza, seriam apreciados por qualquer colecionador de minerais (Juchem, 1999).

Em 1989, atendendo a dispositivo da Constituição Federal de 1988, foi criado no Brasil o Regime de Permissão de Lavra Garimpeira. Neste período, foi criada a Cooperativa de Garimpeiros do Médio Alto Uruguai (COOGAMAI), que tem a função de dar suporte aos mineradores junto aos órgãos de liberação e fiscalização das concessões, como DNPM e FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler). Isto se fez necessário, uma vez que até então a atividade de extração de ametista na região não era legalizada. Esta cooperativa solicitou e recebeu do DNPM a permissão de lavra garimpeira na região do Alto Uruguai em 83 áreas de 200 ha cada uma, não se envolvendo, porém, com a prática comercial da compra e venda de ametista (Juchem, 1999).



Em 1990 foram catalogados pelo 1.º Distrito do DNPM de Porto Alegre, 328 frentes de lavra de ametista, onde trabalhavam aproximadamente 6.000 garimpeiros. Cada frente de lavra pode ser composta por várias galerias sendo que em média cada garimpo tem de 5 a 10 túneis, podendo freqüentemente ultrapassar este número (Juchem, 1999).

Conforme (Souza apud Juchem, 1999) a produção mensal de geodos com ametista na região de Ametista do Sul era em 1999, da ordem de 250 a 300 toneladas ao mês: este autor tomou como um valor médio US\$ 4,00 por quilo de pedra bruta vendida no garimpo, chegando então a um valor mensal total de cerca de US\$ 1 milhão em pedras brutas extraídas ao mês. Segundo informações colhidas junto a garimpeiros e comerciantes, pode-se estimar que a produção seja de aproximadamente 20% de pedras de boa qualidade, 40% de pedras de qualidade média e 40% de baixa qualidade.

Além dos dados observados anteriormente, Juchem (1999), argumenta que atualmente a ametista é exportada para mais de 20 países, mas historicamente os principais compradores são os Estados Unidos, a Alemanha e o Japão, seguidos pela França, Itália, Suíça, Canadá, China, Tailândia, Coréia, Austrália, Índia e Espanha (CIEN TEC, 1994; COOGAMAI, informação verbal).

Ainda, segundo informações obtidas junto à CECEX (Carteira de Comércio Exterior) do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, e Anuários Minerai s Brasileiros publicados pelo DNPM, a exportação gaúcha de ametista de forma bruta, na década de 90, ficou em uma média anual entre 700 e 800 toneladas, correspondendo a um faturamento da ordem de US\$ 3,0 a 3,5 milhões. Com relação, à ametista trabalhada (pontas marteladas e principalmente geodos cortados e polidos), as exportações alcançam de 400 a 500 toneladas ao ano, com um faturamento da ordem de US\$ 3,5 a 4,0 milhões. Isso representa uma participação de 75 a 80% das exportações brasileiras de ametista bruta e de 80 a 90% das exportações de ametista trabalhada, (CIEN TEC apud JUCHEM, 1999).

No que diz respeito ao faturamento as exportações respondem por cerca de 65% da ametista bruta exportada pelo Brasil e 15% da ametista trabalhada, o que mostra a importância do setor de gemas para a economia do Rio Grande do Sul e do Brasil, (Juchem, 1999).

### **3.1 Industrialização e Beneficiamento**

A extração de ágata e ametista no Estado iniciou com a chegada dos imigrantes alemães que chegaram no Rio Grande do Sul, no início do século XIX. O beneficiamento desses minerais e as primeiras exportações tiveram sua origem por estes imigrantes e seus descendentes, que, inicialmente, eram garimpeiros e, mais tarde, instalaram indústrias. As referidas firmas se organizaram como empresas industriais somente há cerca de trinta anos atrás quando o país passou a adotar programas de substituição às importações.

Segundo (Klein in SMEC, 1994), a indústria do setor de Pedras Preciosas no Estado do Rio Grande do Sul se construiu efetivamente a partir da década de 1960, baseando a sua produção voltada ao mercado externo. O molde industrial, os equipamentos, os insumos, a modelagem inicial, foram trazidas pelos importadores, considerando-se a existência da matéria prima de produção. Esta fase de implantação industrial ficou caracterizada pela integração RS/Alemanha, de onde vieram os ensinamentos básicos, o desenvolvimento das máquinas de corte, forma, furo, lixa, polimento, rola, bem como o aproveitamento na diversificação da linha produtiva, pois previamente a nossa matéria prima era exportada em Estado bruto. O incremento industrial aconteceu nas décadas de 70 e 80, quando também a demanda cresceu para o mercado Europeu e o surgimento de novos mercados na América do Norte e Ásia, com o estabelecimento de indústrias de pequeno e médio porte em Lajeado, Soledade, Iraí, Planalto e outros municípios ao mesmo tempo em que se desenvolveu também a criação e fabricação das máquinas, equipamentos e apostar na criatividade para dinamizar o setor. Na maioria das vezes, os geodos com ametista possuem dois destinos, são abertos ao meio e comercializados em bruto como peças de coleção ou de ornamentação; ou mesmo são geodos destinados à extração dos cristais de ametista para lapidação, e, geralmente, a parte onde foi aberto o geodo é polida para realçar a cor e transparência dos cristais (Juchem, 1999).

### **3.2. Classificação Comercial da Ametista**

O processo de classificação da ametista é geralmente realizada de forma empírica, segue uma determinada seqüência, que é praticamente comum em todos os locais de produção e beneficiamento no Rio Grande do Sul. No entanto, observou-se que os padrões de classificação que determinam o destino dos geodos mineralizados com ametista - comercialização em bruto ou lapidada

- podem ser bastante variáveis entre os vários empresários do setor.

São realizados geralmente quatro tipos de observações no processo de classificação da ametista: i) é analisada a qualidade do geodo; ii) a qualidade e variedade dos minerais de preenchimento dos geodos; iii) a cor dos cristais de ametista, e iv) o tamanho dos cristais de ametista.

A qualidade do geodo é o primeiro ponto a ser analisado e cuja classificação ainda ocorre no garimpo, antes da retirada do geodo da rocha encaixante. Assim, analisando o tamanho, variedade e cor dos cristais, bem como das dimensões da cavidade, o garimpeiro faz uma observação através de um pequeno orifício aberto no geodo. Na região do Alto Uruguai é comum a existência de geodos tubulares com 1,0 a 1.5 metro de comprimento, que atingem por vezes mais de 3,0 metros. Embora tenham peças menores, até centimétricas, as dimensões métricas são sempre mais valorizadas, principalmente quando forem peças mais regulares, com uma boa estética. Os geodos ramificados possuem uma boa aceitação no mercado. Porém, a porção externa do geodo, deve ser regular e homogênea; quando muito danificada ou então contiver restos da rocha encaixante misturado ao material silicoso, tem o valor diminuído no mercado. Quando o geodo estiver recoberto com argilo-mineral verde (celadonita) é muito valorizado. No comércio ainda é avaliado o casco do geodo, que compreende toda a porção mais externa, a camada de ágata e a camada de quartzo incolor a esbranquiçado, denominado pelos garimpeiros e comerciantes de "sal". Se o "casco" que é indesejado tanto para lapidação como para a ornamentação for muito espesso, causa uma desvalorização da peça por apresentar um aumento no peso total do geodo.

Na qualidade dos minerais de preenchimento dos geodos sempre é desejável uma maior quantidade de ametista. A análise mais apurada dos cristais de ametista presentes no geodo é um dos principais parâmetros que vai determinar o aproveitamento final do geodo. Comercializado-o em peças brutas ou destinadas à lapidação, as peças com ametista lapidável são desmontadas para separar os cristais de boa qualidade. Essa operação é denominada geralmente pelos empresários e garimpeiros de "debulhar o geodo".

A cor é uma das observações mais importantes, pois influencia tanto na beleza do geodo em bruto, como da gema lapidada. A cor da ametista na região do Alto Uruguai varia desde violeta muito escuro até quase incolor, passando por várias tonalidades intermediárias. A limpidez da ametista é outro aspecto a ser observado, a qual

é determinada pela maior ou menor presença de inclusões e fraturas. Esta última característica é a que mais pode influenciar de forma negativa no material bruto. A diminuição da transparência provocada por inclusões pode não interferir muito na seleção do material bruto, mas se torna fundamental para o material lapidável. Inclusões megascópicas podem ter valor mineralógico para colecionadores ou cientistas.

O tamanho dos cristais de ametista é outro aspecto relevante por exercer influência na classificação dos geodos. Cristais bem desenvolvidos, de dimensões maiores (centimétricas) são mais valorizados enquanto que cristais milimétricos não são muito apreciados. No entanto, observa-se que nos cristais muito desenvolvidos há uma maior abundância de inclusões e manchas de cor. Há, portanto, a necessidade de um equilíbrio entre tamanho e limpidez dos cristais, para que o geodo seja de boa qualidade.

A lapidação é realizada em pequena escala, apresentando um percentual insignificante em relação ao total de ametista produzida. A seleção do material lapidável ainda é feita pelos grandes empresários, mas poucos mantêm um serviço de martelamento. Observou-se que algumas firmas repassam os geodos selecionados para lapidação a outras pequenas empresas especializadas em martelagem, mas a maioria os vende em estado bruto. A maioria das pedras brutas ou as marteladas são exportadas e posteriormente lapidadas no exterior, podendo retornar ao país com um valor agregado até 1.000% superior ao que foi comercializado aqui no Brasil. A lapidação agrega maior valor e merece incentivo estadual/nacional.

Um outro processo de beneficiamento, comentado por Juchem (1999), é o tratamento térmico, que induz a mudança de cor, produzindo cristais amarelos, amarelo-avermelhados a vermelho-acastanhados, caracterizando a variedade de quartzo denominada de citrino, que é conhecida no mercado como "topázio Rio Grande" ou "topázio gaúcho".

#### 4. Considerações finais

O debate sobre recursos minerais, traz consigo uma discussão eminente: homem e a natureza. No caso dos recursos minerais, este debate se acirra, pois, com a necessidade de eminente utilização desses recursos.

Como foi discutido, o Rio Grande do Sul pode ser considerado um pólo mundial de produção de gemas. Inicialmente por suas jazidas (potencialidade), e também devido a ser uma referência nacional em termos de comércio exterior e industrialização de pedras (possibilidades). Nos garimpos, não existem planejamentos para regular o impacto ambiental, condições adequadas de higiene e segurança de trabalho e pesquisas mais específicas de prospecção na busca de um melhor aproveitamento.

Esse confronto entre boas possibilidades/potencialidades e falta de profissionalização na extração, parece ser o grande desafio a ser superado por geólogos, geógrafos, engenheiros, ambientalistas, etc.. Iniciativas baseadas no cooperativismo, como COOGAMAI, parecem interessantes, mas não podem limitarem-se apenas à atividade extrativa, é preciso também interagir com a comercialização.

Por outro lado, se a indústria joalheira reivindica o domínio do setor, falando inclusive em importação de matéria-prima, por que não investir na matéria-prima que já está aqui? Investimento em pesquisa e técnicas adequadas de extração de gemas, além de diminuir o impacto ambiental, agregariam mais valor ao produto, elevariam a produtividade, melhorariam as condições de trabalho e gerariam mais empregos.

Por fim, no caso da Ametista, para o Estado usufruir do seu retorno enquanto bem mineral gerador de emprego e renda, é essencial que desempenhe seu papel de fomentador, mediador e principalmente fiscalizador das atividades. Portanto, para pôr fim ao caráter dicotômico da produção de ametista no Estado do Rio Grande do Sul, é preciso unificar esforços dos setores envolvidos, para que o desenvolvimento seja harmônico da extração à exportação.

## 5. Referências bibliográficas

- BRANCO, P. de M. Dicionário de mineralogia. 2. ed. Porto Alegre : Ed. UFRGS, 1982.
- GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1997.
- HOLZ, M. & DE ROS. L. F. Geologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre : CIGO/UFRGS, 2000.
- JUCHEM, P. L. Mineralogia, Geologia e Gênese dos Depósitos de Ametista da Região do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul. 1999. 225 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- KLEIN, O. S. Pedras preciosas do RS: contexto econômico e social. In: II SALÃO DAS PEDRAS PRECIOSAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2., 1994, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, 1994. p. 31-35.
- KÖPPEN, J. C. et al. A lavra de ametista da região do médio/alto Uruguai: diagnóstico, problemas e soluções. In: II SALÃO DAS PEDRAS PRECIOSAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2., 1994, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, 1994. p. 14-22.
- LIMAVERDE, J. de A. Produção, industrialização e comércio de gemas no Nordeste. Fortaleza : Banco do Nordeste do Brasil, 1980.
- MACIEL FILHO, C. L. Introdução à geologia de engenharia. Santa Maria : Ed. UFSM, 1994.
- SECRETARIA DE MINAS, ENERGIA E COMUNICAÇÕES. II Salão das Pedras Preciosas do Rio Grande do Sul. Ciclo de Palestras: Porto Alegre. 1994.
- ZANETTE, I. L. Políticas e diretrizes para o setor de gemas do RS. In: II SALÃO DAS PEDRAS PRECIOSAS DO RIO GRANDE DO SUL, 2., 1994, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, 1994. p. 23-30.

EDISON ANTONIO ALBERTI, GUSTAVO SIQUEIRA DA SILVA  
e JANETE TERESINHA REIS  
Alunos do PPG em Geociências - Especialização  
CARLOS ALBERTO DA FONSECA PIRES  
Professor do Departamento de Geociências / CCNE  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, RS - Brasil