

## SILICOSE EM GARIMPEIROS DE AMETISTA DO SUL, BRASIL

## SILICOSIS IN PROSPECTORS OF AMETISTA DO SUL, BRAZIL

**Elaine Medianeira Pagnossin**

Mestranda do Pós-graduação em Geografia, UFSM  
[elainepag@gmail.com](mailto:elainepag@gmail.com)

**Carlos Alberto da Fonseca Pires**

Prof. Departamento de Geociências, CCNE/UFSM  
[calpires@terra.com.br](mailto:calpires@terra.com.br)

### RESUMO

O município de Ametista do Sul, localizado ao norte do estado do Rio Grande do Sul é destaque na produção de ametistas que ocorrem em geodos no interior de derrames de basalto da Formação Serra Geral. A extração de ametista é realizada em grandes profundidades horizontais em galerias subterrâneas. O processo de lavra envolve tarefas como a perfuração da rocha que é feita a seco e gera poeira mineral que contém sílica ( $\text{SiO}_2$ ) que permanece em suspensão durante muito tempo no interior da galeria, propiciando a inalação e o risco de desenvolver doenças pulmonares, entre elas a silicose. Assim, esta pesquisa, teve como objetivo verificar a incidência de silicose em garimpeiros de Ametista do Sul. Para isso, foi realizado um levantamento de dados em prontuários médicos, visitas domiciliares aos garimpeiros afastados do trabalho devido à silicose e entrevistas. Os resultados encontrados nos prontuários médicos mostraram que 44% têm silicose e 56% não tem o diagnóstico da doença mas apresentam os sintomas da mesma. Nas visitas domiciliares, foram encontrados 23 garimpeiros afastados do trabalho devido elevado grau de evolução de silicose. Nas entrevistas com os garimpeiros, os resultados mostraram que 78% não tem silicose, 11% tem a doença e 11% não sabem se possuem a doença, por não terem realizado exame para diagnóstico e ou os que fizeram o exame ainda não tinham o diagnóstico do médico.

**Palavras-chave:** Mineração; Garimpeiros; Doenças ocupacionais; Ambiente e saúde.

### ABSTRACT

The municipal district of Ametista do Sul, located in the north of the state of Rio Grande do Sul is eminent in the production of amethysts which occur in geodos in the interior of spills of basalt of Formação Serra Geral. The extraction of amethyst is made in large horizontal profundities in underground galleries. The process of plow involves tasks such as the perforation of the rock which is made in a dry way, both of them create mineral dust with silica ( $\text{SiO}_2$ ) which remains in suspension a lot of time inside the gallery, causing the inhalation and the risk of developing lung diseases, among them the silicosis, a incidence of silicosis in prospectors of Ametista do Sul. In order to do that, it was carried out a survey in

---

Recebido em: 07/09/2008

Aceito para publicação em: 10/11/2008

---

medical report, home visits to the prospectors that were out of work. Relevant information was selected in the medical reports, such as age, occupation time, smoker or non-smoker, diagnosis of the illness, incident symptoms and clinical exams carried out. The results found in the medical reports showed that 44% have silicosis and 56% do not have the diagnosis of the disease but present the symptoms of it. During the home visits, it was found 23 prospectors away from work due to the high evolution of silicosis. In the interviews with the prospectors, the results showed that 78% do not have silicosis, 11% have the disease and 11% do not know whether they have the disease because they have not done the exam for the diagnosis, or those who did the exam have not gotten the medical diagnosis yet.

**Keywords:** Mining; prospectors; occupational diseases; environment and health.

## INTRODUÇÃO

Embora sendo parte integrante do meio ambiente, o homem é o principal agente transformador do espaço geográfico. Algumas atividades econômicas como a mineração caracteriza-se por causar danos ao ambiente, pois normalmente é realizada de forma desordenada e também é de risco à saúde dos trabalhadores.

O Rio Grande do Sul é destaque na produção mineral de gemas, principalmente a ágata e a ametista, que ocorrem no interior de basaltos da Formação Serra Geral, da Bacia Sedimentar do Paraná. A maior produção encontra-se no norte do estado, na região do Médio e Alto Uruguai e abrange vários municípios que tem como atividade econômica principal a mineração.

Entre os municípios, destaca-se Ametista do Sul, que detém a maior produção e maior número de garimpeiros, cuja extração é feita em galerias horizontais subterrâneas, onde a execução de tarefas de extração geram grande quantidade de poeira mineral que contém sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e, pela difícil dispersão no ambiente de trabalho propicia a incidência de doenças pulmonares, entre elas a silicose.

Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo verificar a incidência de silicose em garimpeiros em Ametista do Sul e também os problemas ambientais e condições de trabalho dos garimpeiros.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A ocupação do espaço geográfico está associada à apropriação dos recursos naturais pois suprem as necessidades básicas como a alimentação, a moradia e o desenvolvimento de atividades econômicas (Lemos, 1999).

Os recursos naturais são agrupados por categorias; em recursos renováveis (ar, água, vegetação) e recursos não-renováveis (exauríveis ex: os minerais) estes são associados à evolução geológica da Terra (Silva, 2003). A origem desses recursos está relacionada a processos como a sedimentação, o intemperismo, o metamorfismo, o vulcanismo e o plutonismo. No desenvolvimento desses processos, ocorre a concentração de substâncias que atuam no processo de mineralização, por isso variam em espécie, quantidade e qualidade, destacando-se como por exemplo as gemas (Bettencourt; Moreschi, 2000).

As gemas ou “pedras preciosas” se destacam pela sua beleza, cor, dureza, transparência e brilho; utilizadas como peças ornamentais, de adorno pessoal, objeto de arte e fabricação de jóias. Quanto à origem as gemas podem ser: minerais (diamante, esmeralda, ametista), rochas (lápiz-lazúli) e material orgânico (âmbar, coral, pérola) (Schumann, 2006).

Segundo Branco (2006) o Brasil é um dos grandes produtores mundiais de gemas, entre elas a água-marinha, a esmeralda, o diamante, variedades de quartzo (cristal-de-rocha, ametista, citrino, quartzo rosa, enfumaçado, rutilado, ágata), turmalinas, opala, olho-de-gato, topázio, euclásio, espodumênio, amazonita, sodalita e granadas.

Entre os estados brasileiros destaca-se o Rio Grande do Sul como grande produtor de gemas principalmente a ágata e a ametista. A ocorrência dessas gemas está associada a formação da Bacia Sedimentar do Paraná e a Formação Serra Geral (Juchem; Brum, 1998).

Segundo Milani (2000) a Bacia do Paraná localizada no centro leste da América do Sul, constitui uma vasta região sedimentar com acúmulo de cerca de 4.000m de sedimentos. Abriga um conjunto de rochas com idades que variam entre o Neo-Ordoviciano e o Neo-Cretáceo (Milani, 2000). Esta bacia conforme Petri e Fúlfaro (1983) possui uma área superior a 1.600.000 Km<sup>2</sup> e se estende na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil que abrange os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Na era Mesozóica, (225-65 m.a.) houve a fragmentação do Pangéa em Laurásia e Gondwana e posteriormente teve-se a formação atual dos continentes (Popp, 1999). Este processo, foi caracterizado por falhas e sucessivos derrames vulcânicos que ocorreram na Bacia Sedimentar do Paraná entre 133 a 129 m.a., denominada Formação Serra Geral; uma das maiores manifestações continentais de basalto do Planeta que recobriram cerca de 75% da superfície da Bacia Sedimentar do Paraná, (Teixeira, 2000). A Formação Serra Geral concentra a ocorrência de gemas, em destaque a ágata e a ametista que ocorrem em geodos no interior dos derrames de basalto.

#### **A Ágata: caracterização e ocorrência**

Constitui-se de “óxido de silício (SiO<sub>2</sub>) a cor é variável em faixas ou camadas, fratura concóide, sistema cristalino trigonal e agregados microcristalinos” (Schumann, 2006, p. 132). Há registros de ocorrências de jazidas no México, Rússia, Zimbábue, África do Sul, Austrália, Madagáscar, Estados Unidos e Índia. No Brasil, destacam-se os estados de Roraima, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, São Paulo, Paraná, Santa Catarina. Entretanto, as jazidas mais importantes encontram-se no Rio Grande do Sul (maior produção) e no Uruguai (Schumann, 2006).

No Rio Grande do sul, as ágatas são encontradas em geodos em rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, isoladas ou junto com a ametista, calcedônia e cornalina. Possuem cores cinzentas e as bandas quase não são reconhecidas, por isso é necessário tingi-las para concentrar sua estrutura e coloração (Schumann, 2006).

As jazidas de maior ocorrência no estado estão no Salto do Jacuí, (Arroio do Tigre, Tunas, Lagoão, Campos Borges, Segredo, Sobradinho e Fortaleza dos Valos), próximo a Soledade (Fontoura Xavier, Espumoso, Guaporé e Barros Casal) e na Região do Alto Uruguai (Planalto, Iraí, Frederico Westphalen, Ametista do Sul, Rodeio Bonito e Trindade do Sul). Além desses, há também ocorrências no RS, em Quaraí e Santana do

Livramento e no Uruguai, que também possui um potencial econômico significativo (Juchem; Brum, 1998).

### A Ametista: caracterização e ocorrência

A ametista é a pedra preciosa mais apreciada do grupo do quartzo; constitui-se de óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ) e de cor violeta. Há ocorrência de jazidas de ametista em Birmânia, Índia, Canadá, Namíbia, Rússia, Sri Lanka, Estados Unidos, Madagáscar, México e Zâmbia. Entretanto, as jazidas mais importantes encontram-se no Brasil, destacando-se o Rio Grande do Sul (maior produtor) e Pará; também o Uruguai (Artigas) (Schumann, 2006).

No Rio Grande do Sul, a ametista é a mais importante das gemas produzidas no estado, presente em 64% dos jazimentos cadastrados e geralmente está associada a ágata. Segundo Branco; Gil (2002) a ametista é encontrada em muitos municípios, mas a maior concentração ocorre no norte do estado, na região do Médio e Alto Uruguai, que constitui o maior centro produtor do mundo tanto em volume como extensão, responsável por 80% das exportações destinadas em ordem dos países: “a China, Taiwan, Hong Kong, Tailândia, Estados Unidos, Alemanha, Espanha e Itália” (COOGAMAI, 2007).



Fonte: Szubert et al. (1978 apud SCHMITT; CAMATTI, BARCELLOS, 1991)

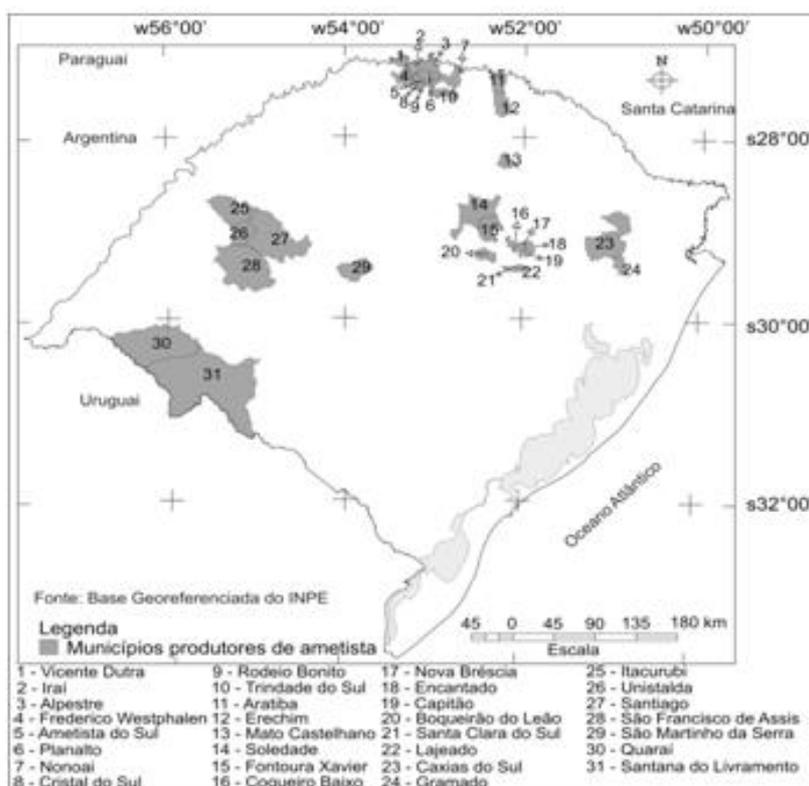
Figura 1- Mapa geológico do Alto Uruguai e a distribuição espacial do quinto derrame mineralizado

Conforme Schmitt; Camatti; Barcellos (1991) a ocorrência de ametista no Alto Uruguai se concentra principalmente em três localidades: antiga Vila São Gabriel (atualmente

Ametista do Sul), Lajeado Paredão e Barreiro Grande (Figura 1). Na região do Médio e Alto Uruguai a partir dos rios da Várzea e do Mel, foram identificados sete derrames basálticos, mas os geodos mineralizados se concentram no quinto derrame. Este derrame possui uma constância na altitude em torno de 400 a 440m e com espessura em torno de 20 a 40m. Neste derrame, há ocorrência de níveis ou zonas caracterizadas mineralogicamente em: nível brechóide, zona amigdalóide, zona horizontal de topo, nível mineralizado, zona intermediária e zona horizontal de base.

Segundo a Cooperativa de Garimpeiros do Médio e Alto Uruguai, os municípios maiores produtores de ametista são Ametista do Sul (com a maior produção), Planalto, Frederico Westphalen, Cristal do Sul, Iraí, Rodeio Bonito, Trindade do Sul e Gramado dos Loureiros (COGAMAI (2007).

Segundo Branco e Gil (2002, p. 5) também há ocorrência de ametista em Alpestre, Aratiba, Boqueirão do Leão, Capitão, Coqueiro Baixo, Caxias do Sul, Encantado, Erechim, Fontoura Xavier, Lajeado, Nonoai, Quaraí, Santana do Livramento, Soledade, Nova Bréscia, Santa Clara do Sul, Vicente Dutra, Mato Castelhana, Gramado, Santiago, Unistalda, Itacurubi, São Francisco de Assis e São Martinho da Serra (Figura 2).



Fonte: Modificado do Atlas sócio-econômico do Rio Grande do Sul, 2002.  
Organização: TRENTIN, Romário

Figura 2 - Municípios produtores de ametista no Rio Grande do Sul.

### **Caracterização da área de estudo**

Esta pesquisa foi desenvolvida no município de Ametista do Sul/RS, pertence à Microrregião de Frederico Westphalen, conhecida como a capital mundial de ametista. Situa-se ao norte do estado entre as coordenadas geográficas de 27°15'04" e 27°22'36" de latitude sul e 53°07'21" e 53°16'39" de longitude oeste; possui uma área de 93km<sup>2</sup> e altitude média de 505m. Limita-se ao Norte com Iraí, ao Sul Rodeio Bonito e Cristal do Sul, a Leste Planalto e a Oeste Frederico Westphalen (Figura 2). Apresenta uma população de 8.152 habitantes, constituída de 60% de descendentes de italianos, 15% de alemães, 15% de poloneses e 10% de outras etnias; densidade demográfica em torno de 82 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2006).

O município localiza-se no Planalto Meridional Brasileiro; pertence à Bacia hidrográfica do Rio Uruguai, cujos afluentes principais da margem esquerda são o Rio Forquilha, o Passo Fundo e o da Várzea, que separa Frederico Westphalen de Ametista do Sul (Verdum; Basso; Suertegaray, 2004).

O clima do município, segundo a classificação de Köppen (1931) é do tipo Cfa, subtropical com verões quentes sem períodos de secas; a precipitação é bem distribuída ao longo do ano (Moreno, 1961).

A vegetação florestal mais significativa no Alto Uruguai, segundo Rambo (1994) era a canafístula, a paineira, o guatambu, o alecrim, a canela, o ipê-pardo, o ipê amarelo, o tapiá, o pessegueiro do mato, marmeleiro, além de louros, cangerana, cabriúvas, grapia. O pinheiro encontra-se próximo ao Rio do Turvo associado a áreas de campo. Somente entre Guarita e o Rio Turvo há uma mistura da araucária com a mata virgem.

Historicamente, o município era habitado por índios Caingangues e a partir da década de 1920 segundo AMETISTA do Sul (2006a) começaram a chegar caçadores e agricultores italianos e alemães, estes vieram da cidade de Idar-Obenstein (Alemanha), um centro de beneficiamento de pedras preciosas. As primeiras ametistas no município foram encontradas a céu aberto e aos poucos surgiu o primeiro núcleo habitacional, denominado Distrito de São Gabriel, que devido o crescimento econômico gerado pela extração, principalmente a partir da década de 1970, o mesmo foi emancipado em 20 de março de 1992 com o nome de Ametista do Sul.

Além da mineração, destaca-se a agricultura em pequenas propriedades, com produção de feijão, milho e soja. Atualmente está destacando-se também a citricultura, psicultura e viticultura. Na pecuária, predomina o rebanho bovino, além de suínos e aves. O turismo é uma atividade importante em função da produção de ametista e recebe grande número de visitantes e pesquisadores de vários locais (IBGE, 2006).

### **Atividade mineira e a influência na saúde dos trabalhadores**

O extrativismo mineral é de grande importância para a sociedade para a geração de impostos, empregos e fornecimento de matéria-prima. Entretanto, esta atividade quando é exercida sem técnica e controle adequado, origina a degradação do meio físico, como os desmatamentos, a perda de solos superficiais férteis, a instabilidade das encostas, a erosão, o assoreamento de rios, a produção de rejeitos, os efeitos na flora e fauna e a poluição (Kopezinski, 2000). Dessa forma, esta atividade também é insalubre, pois afeta a saúde dos trabalhadores das minas, com efeitos lesivos à saúde humana (Ramazzini, 2000).

As doenças dos trabalhadores foram "associadas a agentes etiológicos específicos, seja

agentes químicos (chumbo, mercúrio), físicos (ruído, frio, calor, radiações) e biológicos, de origem ocupacional” (Mendes, 2003, p. 18). Assim, Graça (2005) diz que a primeira observação de uma doença profissional (a cólica provocada pelo chumbo na extração de metais), foi atribuída a Hipócrates. Posteriormente Plínio (23 - 79 d. C.) descreveu o envenenamento por mercúrio em escravos que trabalhavam em minas e pedreiras no Império Romano.

Destacou-se também Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, conhecido como Paracelso (1493-1541), escreveu a primeira monografia que tratava das doenças ocupacionais dos mineiros; viveu num centro mineiro onde observou os métodos de trabalho, substâncias, sintomas e doenças (Mendes, 2003).

Nesse contexto, surgem também as famosas obras de Georg Bauer, conhecido por Georgius Agrícola (1494-1555), considerado médico das minas na Alemanha. Sua notável obra *De Re Metallica* relatou as condições secas em minas, prejudica as vias respiratórias dos trabalhadores, aumentando a incidência de doenças pulmonares, denominada pelos gregos de “asma dos mineiros”, devido a poeira “corrosiva”, que leva a silicose (Mendes, 2003).

Entretanto, Ramazzini (2000) considerado Pai da Medicina do Trabalho, foi o pioneiro em criar perfis epidemiológicos causada de morbimortalidade pelo trabalho, fundamental na investigação epidemiológica de diversas doenças. Publicou em 1700 a obra *De Morbis Artificum Diatriba* ou “As doenças dos trabalhadores”, considerada obra de referência mundial, que aborda inúmeras doenças causadas pelo trabalho, inclusive em mineiros.

Os estudos sobre os efeitos dos minerais à saúde, vem sendo destaque pela Geologia Médica ou Geomedicina é “a ciência que trata da relação entre os fatores geológicos e os problemas de saúde nos humanos, animais e plantas” (Selinus et al., 2005, p.11). Entre os minerais de maior risco, Cortecchi (2005) destaca o chumbo, o selênio, o iodo, o flúor, o asbestos, o enxofre, o molibdênio, o arsênico, o cádmio e a “sílica que é considerada insalubre de grau máximo” (BRASIL, 1998, p. 198).

Segundo Kulcsar Neto et al. (1995) a sílica ( $\text{SiO}_2$ ) aparece em grande quantidade na natureza, encontrada na maioria das rochas e constitui cerca de 60% da crosta terrestre. A poeira de sílica (quartzo,  $\text{SiO}_2$  cristalizada) e é desprendida principalmente em operações de lavra, através da execução de tarefas como cortar, serrar, polir, moer, peneirar e esmagar.

As doenças causadas pela inalação de poeiras minerais patogênicas foram denominadas de pneumoconioses por Zenker em 1866, doenças que leva a uma reação inflamatória, fibrose e insuficiência respiratória (Mendes, 2003). As pneumoconioses enfatizam Castro; Silva; Vicentin (2005) reúnem um conjunto de doenças respiratórias, destacando-se algumas como aluminose (alumínio), asbestose (amianto), talcose (talco), siderose (fumo e óxido de ferro), baritose, berilose (berílio), estanhose (estanho) e a mais comum e freqüente desse grupo de doenças pulmonares é a silicose (pó sílica).

### **A silicose**

A silicose foi caracterizada por Visconti em 1870, é uma doença assintomática no início, de evolução progressiva e incurável, cujo agente patogênico é a poeira de sílica e o diagnóstico é feito através da história ocupacional do trabalhador, exame radiológico de tórax e outros como espirometria e tomografia (Mendes, 2003).

A World Health Organization (2006) classifica a silicose como CID-10 e apresenta-se de três formas: silicose aguda que normalmente aparece dentro dos 5 primeiros anos de exposição; a silicose subaguda, normalmente aparece após 5 anos de exposição e a silicose crônica, aparece com cerca de 10 anos após o início da exposição.

Considerando-se que a sílica é uma substância que possui uma toxicidade intrínseca, a exposição constitui um risco para a saúde (Kitamura; Bagatin; Capitani, 1996). Entretanto Dias (2001) diz que alguns fatores podem influenciar na ocorrência de silicose como: a concentração total de poeira respirável; a dimensão das partículas (menores que 10 µm) sendo que as mais perigosas são invisíveis a olho nu; a composição mineralógica da poeira respirável (em % de sílica); o tempo de exposição e a suscetibilidade individual.

No mundo, segundo Goelzer (2005) a silicose continua a matar trabalhadores. No Vietnã, é uma das doenças predominantes com cerca de 9.000 casos, responsável pela maior causa de concessão (cerca de 90%) de benefícios previdenciários aos trabalhadores. Na China, em 1990 teve-se registro de cerca de 360.000 casos. No período de 1991-1995 documentou-se mais de 500.000 casos de silicose, aproximadamente 6.000 novos casos por ano e mais de 24.000 mortes por ano a maior parte idosos. Na Malásia, há prevalência de cerca de 25% de silicose em trabalhadores de pedreiras e 36% nos que trabalham em lápides funerários. Nos Estados Unidos, estima-se que há 1 milhão de trabalhadores expostos a poeira de sílica e o número de óbitos é em torno de 250 pessoas por ano.

No Brasil, conforme (GEOLOGIA médica, 2006) a silicose é muito freqüente, com cerca de 6.600.000 trabalhadores potencialmente expostos à sílica. Do total, cerca de 500 mil estão ligados à mineração e ao garimpo; 2.300.000 à indústria de transformação e 3.800.000 na construção civil.

No Rio Grande, o médico Pneumologista Tietboehl Filho (2005) ressalta que é grande a incidência de silicose, pois a má qualidade do ar presente em áreas mineradoras é causa de morte de inúmeros gaúchos.

## **METODOLOGIA**

Foi realizada uma consulta em 6536 prontuários médicos no Hospital São Gabriel e 2030 no Posto de Saúde de Ametista do Sul/RS. Desse total, foram encontrados 117 prontuários de garimpeiros com silicose e ou com sintomas incidentes.

Também foi feito visitas domiciliares a 23 garimpeiros silicóticos e coletado informações como a idade, anos de trabalho no garimpo, nível de escolaridade, número de filhos, renda familiar e a situação de saúde atual.

Foram visitados e localizados com auxílio de GPS, 71 garimpos onde foram realizadas entrevistas com 625 garimpeiros, cujo enfoque foi a percepção dos mesmos em relação ao trabalho, o uso de EPIs, perfil sócio-econômico e cultural dos garimpeiros e de modo geral as condições de saúde.

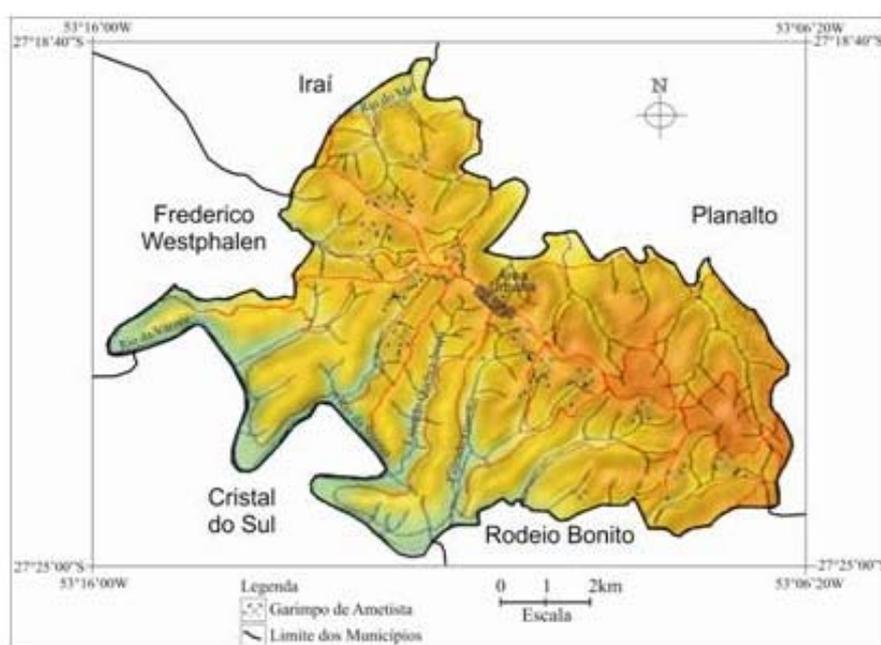
Com as informações coletadas nos prontuários médicos e nas visitas domiciliares, foi organizado os gráficos e tabelas no Programa Word e Excel. As informações coletadas nos garimpos desenvolveu-se um banco de dados no Programa Excel. Posteriormente os dados foram tabulados com auxílio do Programa Estatístico "Statistical Package for Social Sciences-SPSS", versão 14.0., que possibilitou a organização de tabelas e gráficos.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### Caracterização dos garimpos de Ametista do Sul/RS

A extração mineral é a principal atividade econômica do município. A peculiaridade dos garimpos é que a extração mineral é realizada em galerias subterrâneas (furnas), normalmente sem uma análise prévia. O processo de escavação da galeria é na encosta, onde há alteração do solo residual e ou do basalto com o uso de explosivos. A Figura 3 mostra o mapa com a distribuição espacial dos garimpos visitados em Ametista do Sul/RS.

A abertura das galerias possui uma largura média de 4 a 6m, altura de 3 a 4m e comprimento horizontal variável, que já atinge cerca de 180m.



Fonte: Elaborado sob Base cartográfica do Exército em escala 1:50.000 da Diretoria do Serviço Geográfico (DSG), Ministério do Exército. Porto Alegre, RS, 1976.

Figura 3 - Distribuição espacial dos garimpos visitados em Ametista do Sul/RS.  
Organização: TRENTIN, Romário

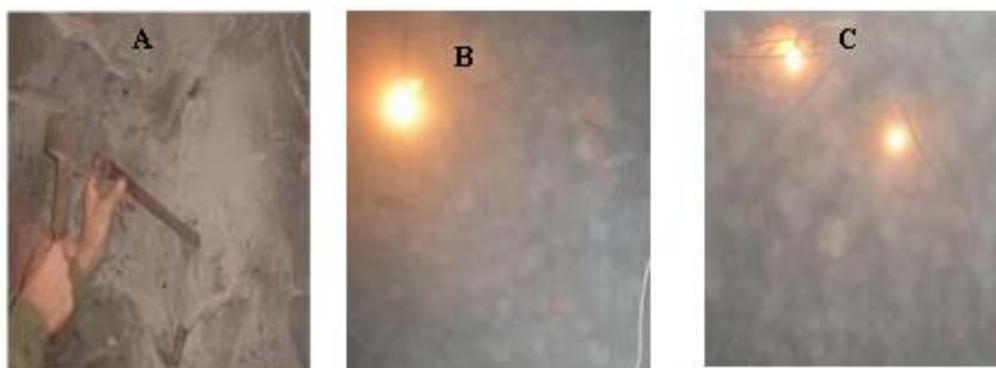
A Figura 4 ilustra a abertura das galerias e a distribuição espacial dos garimpos na encosta. Para o avanço das frentes de lavra, é necessário a perfuração da rocha. A Figura 5 A, mostra o garimpeiro trabalhando na frente de serviço (interior da galeria) preenchendo os furos com explosivo, que juntamente é colocado uma haste de metal (fio de cobre) para ser conectado na corrente elétrica para a detonação da rocha.

Após a tarefa de detonação da rocha, o ar fica saturado por gases e material particulado em suspensão (Figura 5B, C). Normalmente os garimpeiros permanecem na galeria, porém um pouco afastados do local. Posteriormente, o garimpeiro volta ao local para verificar se há geodo e se for o caso de ter encontrado, inicia-se então o processo de extração.



Fotos da autora (2006)

Figura 4 - Abertura das galerias (A), a distribuição espacial dos garimpos (B). Ametista do Sul/RS, Jan./2006.



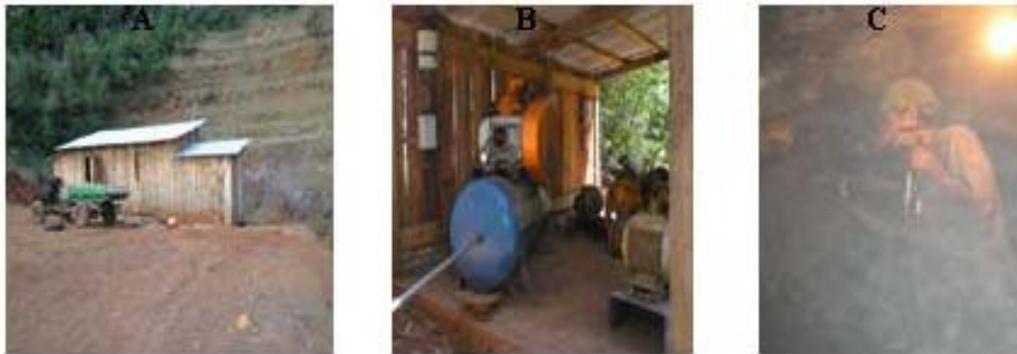
Fotos da autora (2006)

Figura 5 - Garimpeiro preenchendo os furos com explosivo (A), poeira no interior da galeria após a explosão (B, C). Ametista do Sul/RS, Jan./2006.

Na atividade de lavra são utilizados vários equipamentos; o veículo usado para retirar os geodos e rejeitos (Figura 6 A), os compressores que auxiliam os martelos pneumáticos que pesam em torno de 12Kg (Figura 6 B). Percebe-se que durante o uso do martelo, para perfuração da rocha, o garimpeiro fica constantemente exposto a poeira, embora utilize a máscara. (Figura 6 C). Ressalta-se que embora grande parte dos garimpeiros usa máscara durante esta atividade, verificou-se durante as visitas que muitas estavam danificadas e com o prazo de validade vencido. Devido à presença de poeira mineral no ambiente de trabalho, é necessário o uso de ventiladores, mas na maioria dos garimpos a quantidade é insuficiente (Figura 7 A).

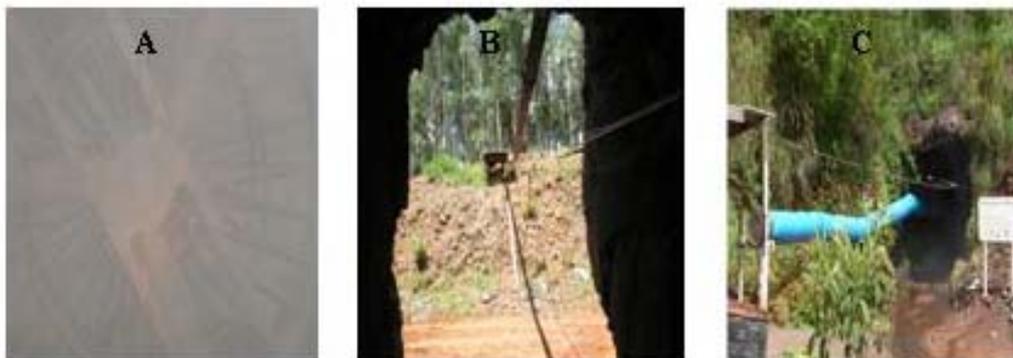
Entretanto, em alguns garimpos além de ventiladores há também dutos de ventilação, mas com diâmetro pequeno para atender a grande demanda de poeira (Figura 7 B). Somente o garimpo da família Potrich é considerado modelo pela infra-estrutura em geral, com local para o armazenamento de explosivos; o método de perfuração é a úmido (a mangueira de água é acoplada ao martelo) e a ventilação é com duto de diâmetro maior

que suga a poeira para fora da galeria (Figura 7 C).



Fotos da autora (2006)

Figura 6 - Veículo usado nos garimpos (A), compressores (B), martetele usado na perfuração da rocha (C). Ametista do Sul/RS, Jan./2006.

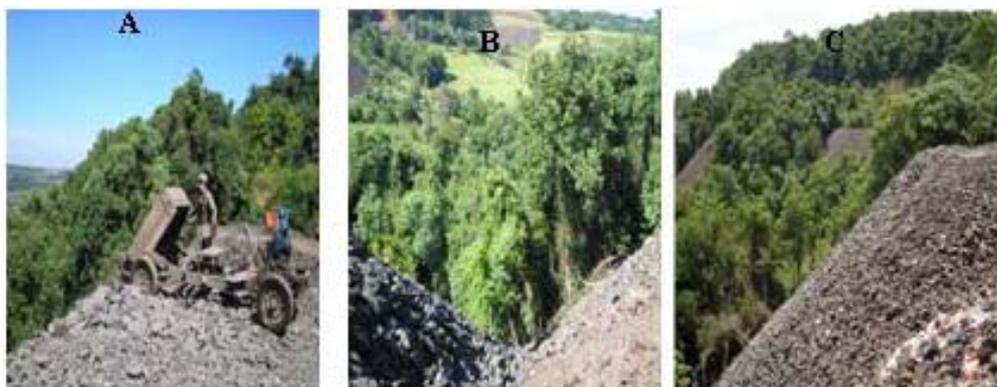


Fotos da autora (2006)

Figura 7 - Modelo de ventilador usado nos garimpos (A), diâmetro dos dutos usados na maioria dos garimpos (B) e o duto de ventilação utilizado no garimpo modelo (C). Ametista do Sul/RS, Jan./2006

Entre os problemas ambientais visíveis nos garimpos é o local onde são colocados os rejeitos na encosta, que fica próximo da boca do garimpo com distância máxima de 150m (Figura 8 A). Normalmente o local onde são colocados os rejeitos, não pertence ao dono do garimpo. Por isso, o dono da propriedade cobra 10% do lucro do garimpo. A alocação dos rejeitos na encosta gera a instabilidade da mesma e a destruição da vegetação nativa, que concentra espécies de madeira de alto valor comercial (Figura 8 B). Outro problema percebido em alguns garimpos é o lixo, há casos em que é depositado junto com os rejeitos (Figura 8 C). Em muitos garimpos, o dono do garimpo incentiva a coleta e é levado à zona urbana, daí para o local adequado. Percebeu-se durante as visitas a falta

de consciência ambiental das pessoas, visível pelos impactos no local do garimpo, seja na vegetação e ou rejeitos depositados em local impróprio.



Fotos da autora (2006)

Figura 8 - Alocação dos rejeitos na encosta (A), soterramento da vegetação na encosta (B) e depósito de lixo (C). Ametista do Sul/RS, Jan./2006.

Do total de entrevistados 80% deles residem na área urbana do município e se deslocam diariamente ao garimpo. Entretanto, 20% dos garimpeiros residem no local garimpo com a presença ou não da família.

Aos garimpeiros que residem com a família, é cedida casa pelo dono do garimpo, mas a maioria delas não apresenta infra-estrutura adequada, pois normalmente não há rede de esgoto e banheiro adequado (Figura 9 A, B). Há casos de garimpeiros que residem no local do garimpo sem a família, devido a grande distância de sua residência, que fica em média de 30 a 40Km, alguns são de municípios vizinhos. Nesses casos, permanecem a semana em alojamentos basicamente constituído de cozinha e dormitório não dispendo de conforto (Figura 10 C, D).

### **Análise de prontuários médicos de garimpeiros em Ametista do Sul/RS**

Para verificar a incidência de silicose foram consultados no total 8566 prontuários médicos (Hospital São Gabriel e no Posto de Saúde). Desse total, foram encontrados 117 prontuários médicos de garimpeiros, onde foi destacado as informações relevantes, entre elas a idade, o diagnóstico e os sintomas de silicose. A faixa etária descrita nos prontuários demonstrou que 5% dos garimpeiros estavam na faixa de 20 a 30 anos; 28% de 31 a 40 anos; 34% de 41 a 50 anos; 24% de 51 a 60 anos e 9% tem acima de 60 anos (Tabela 1).

### **Garimpeiros com diagnóstico de silicose**

A pesquisa nos prontuários mostrou que 44% dos garimpeiros tem silicose e 56% apresentam os sintomas da doença (Figura 11). Considerando-se que 44% dos garimpeiros tem silicose (embora nos prontuários 16% tinham o diagnóstico de silicose e 28% o diagnóstico de pneumoconiose). Ressalta-se que, o termo pneumoconiose, segundo Mendes (2003) é considerado também silicose, pois a mesma é consequência da inalação de poeira mineral de sílica, comprovando que este grupo descrito no diagnóstico pneumoconiose são pacientes com silicose.



Fotos da autora (2006)

Figura 9 - Modelo de casas nos garimpos (A) e banheiro utilizado (B). Ametista do Sul/RS, Jan./2006



Fotos da autora (2006)

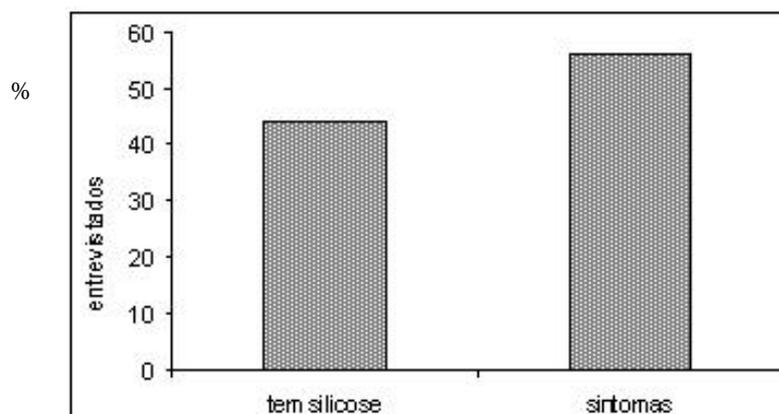
Figura 10 - Cozinha de um alojamento (C) e dormitório (D). Ametista do Sul/RS, Jan./2006

Tabela 1

Faixa etária dos garimpeiros em prontuários médicos - Ametista do Sul/RS, Jan./2006

Faixa etária (anos)	%
20 a 30 anos	70
31 a 40 anos	72
41 a 50 anos	65
Acima de 60 anos	75

Pagnossin, E. Jan./2006



Fonte: Pagnossin, E. (2006)

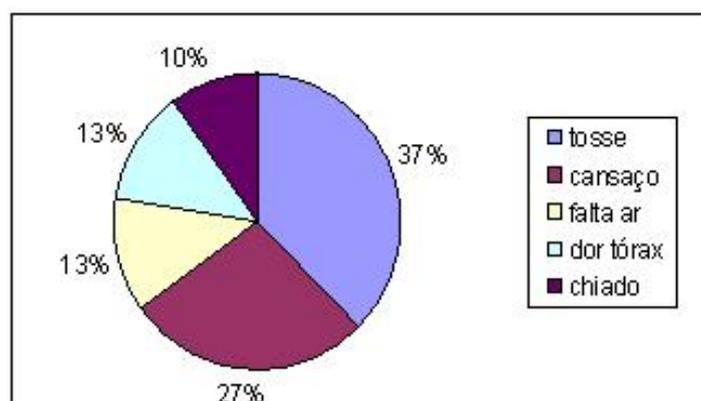
Figura 11 - Percentual de garimpeiros com o diagnóstico de silicose e os que possuem somente os sintomas, em prontuários do Hospital e Posto de Saúde, de 1997 a 2006. Ametista do Sul/RS, Jan./2006.

#### Sintomas comuns em pacientes com silicose e pneumoconiose

Dos garimpeiros que apresentavam descrito o diagnóstico de silicose, apresentaram os sintomas incidentes, sendo 37% tinham tosse; 27% cansaço fácil; 13% falta de ar; 13% dor no tórax e 10% chiado no peito (Figura 12).

Percebe-se que os mais comuns e incidentes são o sintoma tosse e o cansaço fácil, sendo que este sintoma aparece diante de mínimo esforço físico, que justifica já a redução da capacidade pulmonar.

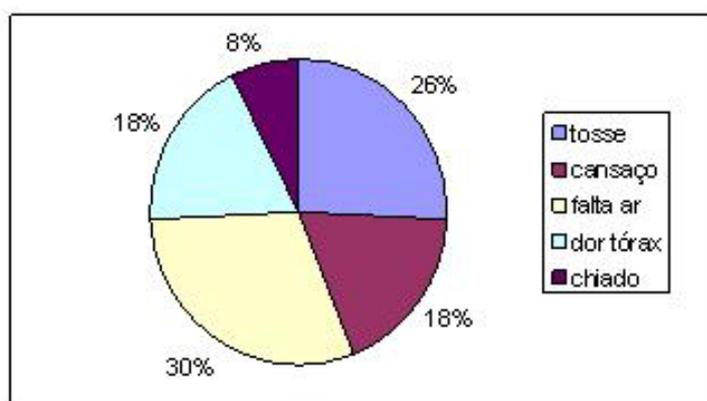
Estes sintomas variam de paciente para outro, sendo que alguns apresentam todos os sintomas ou apenas alguns, pois depende da suscetibilidade individual.



Fonte: Pagnossin, E. (2006)

Figura 12 - Percentual de sintomas em garimpeiros com o diagnóstico de silicose, em prontuários do Hospital e Posto de Saúde, de 1997 a 2006. Ametista do Sul/RS, Jan./2006

Do grupo de garimpeiros, descrito no prontuário o diagnóstico de pneumoconiose (28%) (termo que também é utilizado por médicos em paciente silicóticos), constata-se que os sintomas são os mesmos dos que possuem silicose. Comprovou-se que 26% tem tosse; 18% cansaço fácil; 30% falta de ar; 18% dor no tórax e 8% chiado no peito. Entre os mais incidentes são tosse, falta de ar, cansaço fácil, dor no tórax e em menor proporção chiado no peito (Figura 13).



Fonte: Pagnossin, E. (2006)

Figura 13 - Percentual de sintomas em garimpeiros com o diagnóstico de pneumoconiose, em prontuários do Hospital e Posto de Saúde, de 1997 a 2006. Ametista do Sul/RS, Jan./2006

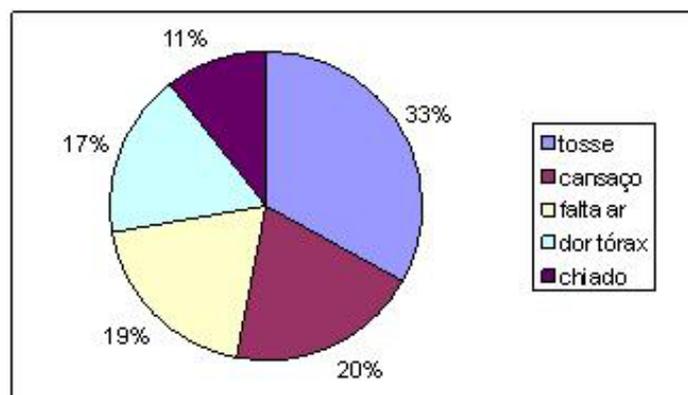
#### Grupo de garimpeiros que apresentavam somente os sintomas

Nos prontuários havia descrito somente os sintomas e não o diagnóstico médico (Figura 14). Do total 56% dos garimpeiros, tinha citado os sintomas incidentes de silicose. Estes sintomas podem ser considerados um indício da doença em fase inicial e/ou avançada, considerando a data da pesquisa e a data da consulta.

Esta realidade, desse grupo que apresentava os sintomas, dão a dimensão do número de garimpeiros que tem sua saúde afetada em função da atividade de extração mineral. Entre os sintomas descritos, cerca de 33% tinham tosse; 20% cansaço; 19% falta de ar; 17% dor no tórax e 11% chiado no peito. Ressalta-se que alguns apresentam todos os sintomas e outros apenas alguns.

#### Perfil dos garimpeiros afastados do garimpo por silicose

Foram realizadas visitas domiciliares a 23 garimpeiros afastados do garimpo e que possuem elevado grau de evolução de silicose. Deste grupo de garimpeiros 20 dedicavam-se somente a mineração e três tinham a agricultura como atividade complementar. Atualmente, sete garimpeiros são aposentados e dezesseis não têm aposentadoria, que nesses casos é somente a esposa que possui renda; em alguns casos, familiares auxiliam financeiramente.



Fonte: Pagnossin, E. (2006).

Figura 14 - Percentual de sintomas em garimpeiros nos prontuários do Hospital e Posto de Saúde, de 1997 a 2006 - Ametista do Sul/RS, Jan./2006.

No que se refere a faixa etária dos garimpeiros afastados do garimpo, onze deles estão na faixa de 30 a 40 anos; 8 na faixa de 41 a 50 anos e somente 4 tem acima de 51 anos. Percebe-se que a maioria são jovens e incapacitados de trabalhar, mas por necessidade eles possuem uma atividade lucrativa, normalmente na sua residência, cuja atividade na maioria dos casos é a lapidação. Neste trabalho, ressalta-se que os mesmos continuam em contato com a poeira mineral, agravando ainda mais a saúde.

Nas entrevistas alegaram que são conscientes do risco, mas por não ter outra atividade sentem-se obrigados a trabalhar neste ramo de lapidação, pois é o trabalho que fizeram durante anos.

Quanto ao tempo de trabalho no garimpo, um garimpeiro trabalhou 8 anos; doze trabalharam entre 10 e 20 anos; nove entre 21 a 30 anos e um trabalhou 35 anos.

Quanto ao nível de escolaridade, dois são analfabetos, dezesseis estudaram até 5ª série e cinco possuem ensino fundamental incompleto.

De maneira geral, o baixo nível de escolaridade limita-os de exercerem outra atividade que não seja ligada a mineração. Isso é uma das dificuldades enfrentadas por todo este grupo, pois para exercer outro trabalho exige-se normalmente um maior nível de escolaridade.

Em relação ao número de filhos, 4 garimpeiros não possuem filhos; 4 possuem 1 filho; 11 possuem 2 filhos; 2 possuem 3 filhos; 1 possui 4 filhos e 1 possui 5 filhos.

No que se refere à renda salarial dos mesmos, cerca de 3 recebem menos de um salário; 15 garimpeiros recebem um salário mínimo e 5 recebem de dois a três salários.

A situação atual de vida e saúde desse grupo de garimpeiros é que apresentam elevado grau de silicose e fazem uso constante de medicação, normalmente adquirida por conta própria. Entretanto as consultas, exames e internações são realizadas pelo Sistema Único de Saúde-SUS.

Devido o grau de silicose todos tiveram perda pulmonar (fibrose), sendo que nove apresentam perda pulmonar de até 40%; quatro com perda de até 60%; cinco com perda de até 85%, um deles já foi transplantado de pulmão e quatro estão na fila de espera por transplante.

Segundo manifestações verbais os mesmos estão insatisfeitos com o descaso dos órgãos vinculados à sua profissão e à saúde, pois trabalharam anos gerando benefícios para o município, mas atualmente não tem auxílio necessário para efetuar tratamento ou para adquirir a medicação por conta própria; alguns que conseguem, é através da Secretaria da Saúde, mas a maioria da medicação este órgão não possui.

### **Resultados das entrevistas nos garimpos e a incidência de silicose**

O extrativismo mineral no município e a permissão de lavra tem como órgão responsável a COOGAMAI, que possui o cadastro dos garimpos e dos trabalhadores. Atualmente 66% dos garimpeiros são cadastrados na Cooperativa e 34% não possuem, por que estão a pouco tempo e ou são agricultores que trabalham no garimpo no período de entre safra na agricultura.

Foram visitados 71 garimpos e entrevistados 625 garimpeiros. Do total, 74% deles atualmente trabalham somente na mineração e 26% na mineração e também na agricultura e ou outra atividade.

Em relação ao tempo de trabalho no garimpo, conforme mostrou a pesquisa, 57% estão até 5 anos no garimpo; 33% de 6 a 10 anos; 9% de 11 a 15 anos e 1% acima de 16 anos.

Em relação a faixa etária dos garimpeiros, 12% tem até 20 anos; 76% de 21 a 40 anos e 12% acima de 41 anos.

### **Resultados das entrevistas aos garimpeiros e as condições de saúde**

A incidência de silicose em garimpeiros em Ametista do Sul/RS é um problema de saúde que precisa de adoção de medidas preventivas. Para isso, nas entrevistas foi verificado o conhecimento dos mesmos em relação a doença. Constatou-se 27% sabem sobre a mesma, por que a tem ou algum familiar possui; enquanto isso 73% não tem conhecimento sobre a mesma. Percebeu-se na investigação que há pouca informação sobre a doença e consequentemente os cuidados preventivos.

Na ocasião foi averiguado se haviam participado de palestras sobre a doença. Do total de entrevistados, 88% nunca participaram e apenas 12% haviam participado, mas a maioria deles em município vizinho, onde foi mais freqüente a oferta de palestra.

### **Incidência de silicose**

Do total de entrevistados nos garimpos, a pesquisa mostrou que 11% deles têm o diagnóstico de silicose; 11% não sabem e 78% não têm a doença.

Para o diagnóstico de silicose é necessário exames comprobatórios, sendo que o mais comum é o exame de Raio X. Na pesquisa verificou-se que 42% fizeram o exame e constatou-se que 11% tiveram o diagnóstico de silicose; enquanto que 58% dos garimpeiros nunca fizeram este exame.

Além disso o exame de espirometria, auxilia no diagnóstico de capacidade pulmonar. Do total dos entrevistados, 19% dos garimpeiros fizeram o exame e 81% não fizeram.

Também foi realizado o exame de audimetria e apenas 5% dos garimpeiros fizeram e

95% não. Dos que fizeram foi constatado perda auditiva.

Ressalta-se que do grupo dos que não sabem se tem a doença (11%) e os que não têm a doença (78%) deve-se considerar que a maioria deles nunca fez exames médicos (mas apresentavam sintomas da doença) e os que fizeram exames ainda não tinham levado ao médico.

Dessa forma, pode-se considerar então, que boa parte deles provavelmente são portadores de silicose devido os sintomas incidentes, que é um indício da mesma. Para averiguar os sintomas comuns de silicose nos garimpeiros, teve-se orientação médica no sentido de indagar as características mais comuns em pacientes portadores da doença.

Do total de entrevistados, percebe-se que a maioria não possui o sintoma mencionado, mas boa parte deles possuem, embora em menor proporção, sendo que 30% tem tosse; 28% dor no tórax; 35% tem cansaço fácil; 25% chiado no peito e 11% tem os sintomas citados e ainda outro(s) sintoma(s) como o emagrecimento, febre, bronquite e sinusite (Tabela 2).

Tabela 2

Sintomas de silicose e o percentual de incidência ou não em garimpeiros. Ametista do Sul/RS, Jan./2006

Sintomas	Sim	Não
Tosse	30	70
Dor no tórax	28	72
Cansaço fácil	35	65
Chiado no peito	25	75
Outros sintomas	11	89

Pagnossin, E. Jan./2006

Entre os sintomas mencionados é comum os garimpeiros possuírem um ou mais sintomas da doença, sendo variável de um paciente para outro.

Diante do resultado, a incidência desses sintomas, mesmo em proporções menores, comprovam que os sintomas são indício da doença, adquirida em função da atividade que exercem.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que há grande incidência de silicose no município e boa parte dos garimpeiros apresentam sintomas da doença mas ainda não está diagnosticada através de exames médicos.

Deve ser dado atendimento especial aos garimpeiros com disponibilização diária de médico pneumologista; gratuidade ou desconto aos garimpeiros em exames radiológicos e auxílio financeiro aos que necessitam de uso de medicação.

Atenção especial dos órgãos ligados a atividade mineira tanto em esfera local (COOGAMA) e nível nacional, em relação a conscientização do riscos da atividade a

saúde, incentivo no uso de equipamentos de proteção.

A conscientização ambiental nos garimpos em relação a preservação da mata nativa, coleta de lixo e o local de deposição dos rejeitos e também seu possível aproveitamento.

Sugere-se a implantação de programas de saúde divulgados em rádio local e promoção constante de palestras disponibilizadas em horários alternativos para facilitar a participação dos garimpeiros.

## REFERÊNCIAS

AMETISTA do Sul. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ametista do Sul](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ametista_do_Sul)>. Acesso em: 6 de julho de 2006a.

BETTENCOURT, Jorges S.; MORESCHI, João B. Recursos minerais. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (orgs.). **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

BRANCO, Pércio de Moraes.; GIL, Cláudio Antônio Alcântara. **Mapa gemológico do estado do Rio Grande do Sul**. 2. ed. rev. atual. Porto Alegre: CPRM, 2002. (Informe de Recursos Minerais. Série Pedras Preciosas; nº 5).

BRANCO, Pércio de Moraes. Províncias gemológicas. Disponível em: [http://www.portaldasjoias.com.br/Novembro\\_03/Gemologia/gemologia.htm](http://www.portaldasjoias.com.br/Novembro_03/Gemologia/gemologia.htm). Acesso em: 28 fev. 2006

BRASIL. Leis etc. **Segurança e medicina do trabalho**: lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. São Paulo: Atlas, 1998.

CASTRO, Hermano Albuquerque de; SILVA, Carolina Gimenes da; VICENTIN, Genésio. Estudo das internações hospitalares por pneumoconioses no Brasil, 1984-2003. Revista Brasileira de Epidemiologia. São Paulo, v. 8, n. 2, jun., p. 150-160, 2005.

COOPERATIVA DE GARIMPEIROS DO MÉDIO E ALTO URUGUAI-COOGAMAI. [Dados informativos]. Ametista do Sul, RS, 2007.

CORTECCI, Gianni. **Geologia e saúde**. Tradutor Wilson Scarpelli. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/pgagem/artigoind.htm>>. Acesso em: 23 mar. 2005.

DIAS, Elizabeth Costa (Org.). **Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

GEOLOGIA Médica. Disponível em: [http://www.ige.unicamp.br/geomed/geologia\\_medica.php](http://www.ige.unicamp.br/geomed/geologia_medica.php). Acesso 12 mar. 2006.

GOELZER, Berenice; HANDAR, Zuher. **Programa de eliminação da silicose**: um esforço nacional brasileiro. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/Empregador/Segsaul/Publicações/Download>>. Acesso em: 19 abr. 2005.

GRAÇA, Luís. Europa: uma tradição histórica de proteção social dos trabalhadores. II Parte: **O nascimento da Medicina do Trabalho**. Disponível em: <<http://www.enasp.unl.pt/luis.graca/textos31.html>>. Acesso em: 29 de setembro de 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 29/1/2006.

JUCHEM, Pedro Luiz.; BRUM, Tania Mara Martinis. Geologia e mineralogia. In: Agostini, Ivone Maria et al. **Ágata no Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério de Minas e Energia.

- Departamento de Produção Mineral-DNPM, 1998 (Série Difusão Tecnológica; nº. 5).
- KITAMURA, Satoshi; BAGATIN, Ericson; CAPITANI, Eduardo Mello de. Toxicologia da sílica. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, vol. 22, n. 4, jul./ago., p. 185-194, 1996.
- KOPEZINSKI, Isaac. **Mineração x meio ambiente**: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000.
- KULCSAR NETO, Francisco et al. **Sílica manual do trabalhador**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1995.
- LEMOS, Antonio Carlos Primo Nalesso. Planejamento e gerenciamento da exploração dos recursos naturais. In: CHASSOT, Attico; CAMPOS, Heraldo (orgs.). **Ciências da Terra e meio ambiente: diálogos por (inter)ações no Planeta**. Porto Alegre: Ed. da UNISINOS, 1999.
- MENDES, René. **Patologia do trabalho**. 2. ed. ver. ampl. São Paulo: Atheneu, 2003.
- MILANI, Edson José. Geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental e a evolução geológica da Bacia do Paraná. In: HOLZ, Michael; ROSS, Luiz Fernando de. **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000.
- MORENO, José Alberto. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.
- PETRI, Setembrino.; FÚLFARO, Vicente José. **Geologia do Brasil (Fanerozóico)**. São Paulo: T. A. Queiroz: Ed. da Universidade de São Paulo, 1983. (Biblioteca de Ciências Naturais; v. 9).
- POPP, José Henrique. **Geologia geral**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- RAMAZZINI, Bernardino. **As doenças dos trabalhadores**. 3. ed. Tradução de Raimundo Estrêla. São Paulo: FUNDACENTRO, 2000.
- RAMBO, P. Baluduíno. **Ensaio de monografia natural**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. da UNISINOS, 1994.
- SCHMITT, J. C.; CAMATTI; BARCELLOS, R. C. Depósitos de ametista e ágata no Rio Grande do Sul. In: **Principais depósitos minerais do Brasil. Vol. 4: gemas e rochas ornamentais**. Rio de Janeiro: DNPM, 1991.
- SCHUMANN, Walter. **Gemas do mundo**. 9. ed. ampl. atual. Traduzido por Rui Ribeiro Franco e Mario Del Rey. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2006.
- SELINUS, Olle et. al. **Essential of medical geology**: impacts of the natural environment on public health. Oxford: Elsevier, 2005.
- SILVA, Maria Amélia Rodrigues da. Economia dos recursos naturais. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da (orgs.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- VERDUM, Roberto.; BASSO, Luis Alberto; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes (orgs.). **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. In: SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; FUJIMOTO, Nina Simone Vilaverde Moura. Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2004.
- TEIXEIRA, Wilson. Vulcanismo: produtos e importância para a vida. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (orgs.). **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

TIETBOEHL FILHO, Carlos. **Ar poluído continua a matar trabalhadores no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.agirazul.com.br/fsm4/fsm/000001da.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International Classification of Diseases-ICD. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icd/en>>. Acesso em dez. de 2006.