



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA



DOENÇAS RESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À ATIVIDADE DE
MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO
SERIDÓ NORTE-RIOGRANDENSE

ELISÂNGELA MARIA DE LIMA

2009

Natal – RN

Brasil

Elisângela Maria de Lima

**DOENÇAS RESPIRATÓRIAS ASSOCIADAS À ATIVIDADE DE
MINERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ
NORTE-RIOGRANDENSE**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^ª. Dra. Raquel Franco de Souza Lima

2009

Natal – RN

Brasil

Elisângela Maria de Lima

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima
(Presidente-orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

Prof. Dra. Ione Rodrigues Diniz Morais
(Examinador Interno - PRODEMA/UFRN)
Centro Regional de Ensino Superior do Seridó – CERES/UFRN

Prof. Dr. Eduardo Mello De Capitani
(Examinador Externo - FCM/UNICAMP)
Universidade Estadual de Campinas

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Lima, Elisângela Maria de.

Doenças respiratórias associadas à atividade de mineração no município de Parelhas, região do Seridó norte-riograndense / Elisângela Maria de Lima. – Natal, RN, 2009.
126 p.

Orientadora: Raquel Franco de Souza Lima.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pro - Reitoria de Pós-Graduação. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA.

1. Pneumoconioses – Dissertação. 2. Silicose – Dissertação. 3. Epidemiologia das doenças respiratórias – Dissertação. 4. Atividade de base mineral – Dissertação. I. Lima, Raquel Franco de Souza. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 616.24-003.6(043.3)

Dedico esta dissertação aos meus exemplos de vida, Amália André de Lima e João Félix de Lima, que sempre me estimularam a dar grandes passos. Estas duas pessoas com muita sabedoria, discernimento, bom senso e dedicação estiveram ao meu lado, fisicamente ou não. Obrigada por serem meus pais, fonte de inspiração, apoio e ensino diário.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, princípio e fim de todas as coisas, que esteve sempre ao meu lado, nos momentos de angústias dando-me paciência para suporta-los e nos momentos de alegrias dando-me sabedoria para bem aproveitá-los.

A Professora Dra. Raquel Franco, por me acompanhar em toda essa longa caminhada, pela sua simplicidade e paciência, e por me ensinar com seu exemplo de vida, que devagar se chega ao longe, e se chega mesmo!

Aos Professores do CCS (Centro de Ciências da Saúde), Cláudia Nunes Oliveira, Keyla Borges Ferreira Rocha, e Dr. Ivanildo Cortez de Sousa, por acreditarem nesse trabalho e pela tão preciosa contribuição que nos ajudou a entender melhor as pneumoconioses.

A FUNDACENTRO, nas pessoas do Sr. José Hélio, Dr. Eduardo Algranti e Dr. Eduardo Mello De Capitani, pela oportunidade de realizar o curso de Leitura Radiológica em Pneumoconioses, que nos proporcionou a aquisição de novos conhecimentos para aprimorar este trabalho.

A Prefeitura Municipal de Parelhas/RN, na pessoa do Dr. Antônio Petronilo Dantas Filho (Ex-Prefeito), a Secretaria Municipal de Saúde na pessoa do Sr. Tércisio da Costa Clementino e a direção do hospital Dr. José Augusto Dantas, nas pessoas do Sr. José Juarez da Silva (Diretor Administrativo), Paula Francinete de Oliveira e Eduardo Buriti de Azevedo “Dudu”, pela tão preciosa contribuição para realização deste trabalho e chegada a seu êxito final.

Aos Agentes de Saúde do PSF (Programa de Saúde da Família) do município de Parelhas, pela ajuda na divulgação, em especial a João Batista “Gero” que fez o sol e o cansaço seridoense se tornarem mais brandos, com suas longas e divertidas conversas.

Aos novos e eternos amigos que me permitiram sentir como uma “cidadã parelhense”, Thaise Sousa, Iuri e Marcus Vinícius, pela hospitalidade impar.

A Régia, Neto, Suely e Junior, pela ajuda na aquisição de dados e pela hospitalidade.

Aos meus colegas de turma, pelos momentos compartilhados. Sei que alcançaremos vitórias inimagináveis.

Ao meu esposo Márvio Augusto, amigo certo das horas incertas meu suporte e sustentáculo, pela compreensão e paciência nas ausências e nos estresses.

A todos os meus familiares que me sustentaram na oração e na torcida, em especial aos meus pais Amália e João Félix, esta vitória é nossa.

AGRADECIMENTOS

A todos os meus amigos (as) do HUOL (Hospital Universitário Onofre Lopes), pela ajuda nos plantões e pela torcida de todos.

Enfim, a todos os amigos e familiares, que acreditaram em mim, às vezes até mais que eu mesmo. Valeu a força!

Até aqui nos ajudou o Senhor. (I Sm 7,12)

"Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente estará fazendo o impossível."

São Francisco de Assis

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL	14
1.1 PEQUENA MINERAÇÃO	14
1.1.1 Características da mineração artesanal e em pequena escala no mundo	14
1.1.2 A mineração artesanal e em pequena escala no Brasil e no nordeste	15
1.1.3 Mineração no Estado do Rio Grande do Norte: breve retrospectiva	16
1.1.4 Minerais de Pegmatitos	20
1.2 MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE	26
1.2.1 Impactos ambientais	26
1.3 SAÚDE OCUPACIONAL E PNEUMOCONIOSES	29
1.3.1 Saúde ocupacional – aspectos legais	29
1.3.2 Pneumoconioses	39
1.3.3 Silicose	45
1.4 ÁREA DE ESTUDO	47
1.4.1 Município de Parelhas – localização	47
1.4.1.2 Município de Parelhas – histórico.....	48
1.4.2 Município de Parelhas – aspectos gerais	48
1.4.2.1 Aspectos geoambientais e econômicos	48
1.4.2.2 Aspectos sócioeducacionais	49
1.4.2.3 Aspectos de saneamento e saúde.....	50
1.5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
CAPÍTULO 2	56
CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO	57
Levantamento epidemiológico das doenças respiratórias no hospital Dr. José Augusto Dantas - Parelhas/RN, entre os anos de 1996-2006.	
RESUMO	57
INTRODUÇÃO	58
METODOLOGIA	62
RESULTADOS	65
DISCUSSÃO	66
CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
CAPÍTULO 3	72

CAPÍTULO 3 – ARTIGO CIENTÍFICO	73
Doenças respiratórias e sua vinculação com a atividade ocupacional dos pacientes do hospital Dr. José Augusto Dantas, no Município de Parelhas/Rn, entre os anos de 1996-2006.	
RESUMO	73
1. INTRODUÇÃO	74
2. METODOLOGIA	75
2.1 ÁREA DE ESTUDO	75
2.2 CONSENTIMENTO PARA A PESQUISA	75
2.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	76
3. RESULTADOS	77
3.1 GRUPO CASO X GRUPO CONTROLE	77
3.2 A SILICOSE NO GRUPO DE CASOS.....	79
4. DISCUSSÃO	83
5. CONCLUSÃO	85
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
CAPÍTULO 4	87
CAPÍTULO 4 – ARTIGO CIENTÍFICO	88
Percepção de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas/RN, no que se refere à silicose.	
RESUMO	89
ABSTRACT	89
INTRODUÇÃO	90
MATERIAL E MÉTODOS	93
RESULTADOS	95
DISCUSSÃO	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
FIGURAS E TABELAS	102
CONCLUSÃO GERAL	106
RECOMENDAÇÕES	107
APÊNDICE	108
ANEXOS	120

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a caracterização de trabalhadores em atividades de base mineral expostos aos danos pulmonares, no Município de Parelhas/RN, buscando relacionar as patologias respiratórias que mais se manifestam nesta população a atividades de base mineral. A área estudada (cidade de Parelhas) localiza-se no Seridó oriental norte-riograndense a aproximadamente 232 km de Natal com cerca de 19.700 habitantes. A quantidade de pessoas envolvidas na atividade informal de mineração (garimpo) na região do Seridó norte-riograndense chega a cerca de 5.000. Esses trabalhadores em geral não utilizam equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualquer espécie e desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves da doença, que acabam incapacitando-os para atividades profissionais, vida familiar e social, existindo relatos de mortes por problemas respiratórios (silicose, por exemplo) em adultos muito jovens. Foi realizado estudo observacional do tipo descritivo transversal, a partir de informações sintomatológicas presentes nos prontuários do Hospital Dr. José Augusto Dantas da cidade de Parelhas, entre os anos de 1996-2006. A caracterização ocupacional e socioeconômica da população selecionada através dos prontuários foi feita através de aplicação de formulários, respondidos individualmente e após leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Esta caracterização objetivou vincular a atividade ocupacional com as patologias respiratórias sofridas. A etapa seguinte da pesquisa correspondeu a estudo observacional analítico do tipo caso-controle, na proporção 1:1. Os dados obtidos possibilitaram a confirmação da hipótese central da pesquisa, de que os casos de pneumoconioses devem-se à presença de atividades de base mineral na área de estudo. Na fase final do trabalho, buscou-se avaliar o conhecimento da população de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas e privadas do Município de Parelhas/RN referente à silicose. Foram analisadas 15,4% das escolas urbanas, através da aplicação de questionário estruturado. Os resultados mostram distintos níveis socioeconômicos e uma diferença na percepção nos familiares de estudantes das escolas pública e privada, em relação à silicose, permitindo identificar as características das populações economicamente envolvidas com atividades de base mineral e definir o grupo que mereceria atenção preferencial em ações preventivas. O trabalho possibilitou também apontar alguns problemas ambientais deixados pela inadequada exploração mineral existente na região.

Palavras-Chaves: Pneumoconioses, silicose, epidemiologia das doenças respiratórias, atividade de base mineral, desertificação.

ABSTRACT

This work aims to characterize the workers in mineral activities exposed to lung injuries in Parelhas Municipality, Rio Grande do Norte State, seeking to relate respiratory diseases to the mining activity. The studied area (Parelhas City), with about 19,700 inhabitants, is located in the Serido region, approximately 232 km far from Natal City. The number of people involved in informal mining activity (garimpo) in the Seridó region reaches about 5,000. These workers generally do not use any kind of individual protection equipments and develop, at early ages of greater productivity, severe forms of diseases, which end up disabling them to professional activities, family and social life. Deceases by respiratory problems (e.g. silicosis) have been reported in very young adults. A descriptive observational study was conducted based on information from the records found in Dr. José Augusto Dantas Hospital, between the years 1996-2006. The occupational and socio-economic features of the population, which was selected by using the hospital records, were achieved through individually answered forms. The purpose was to link the occupational activities with the respiratory diseases. The next stage of the research was an observational case-control study, in the 1:1 proportion. The achieved data allowed confirming the central hypothesis of the research, which states that the pneumoconiosis cases are due to the mineral-based activities in the studied area. The final step of the investigation tried to assess the knowledge of relatives of students in public and private elementary and high schools from Parelhas City, regarding silicosis. About 15.4% of urban schools were analyzed through application of a structured questionnaire. The results show distinct socio-economic levels and a difference in the perception of the relatives of students in public and private schools, concerning silicosis. It was possible to identify the characteristics of the population economically involved with mineral-based activities and to define the group that deserves preferential attention in preventive actions. The work indicates some environmental problems caused by inadequate mining operations in the region.

Keywords: Pneumoconiosis, silicosis, epidemiology of respiratory diseases, mineral-based activities, desertification.

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação de mestrado é constituída por 4 capítulos, em acordo com as normas do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA/UFRN. O capítulo 1 é a introdução da dissertação, onde são apresentados aspectos gerais sobre Mineração, Meio Ambiente e Saúde. Os capítulos 2, 3 e 4 apresentam, em formato de artigo científico, resultados finais da pesquisa. O capítulo 2 intitula-se “Levantamento epidemiológico das doenças respiratórias no hospital Dr. José Augusto Dantas - Parelhas/RN, entre os anos de 1996-2006”. Retrata um levantamento epidemiológico nos registros do hospital geral do município revelando a incidência de patologias respiratórias de forma descritiva e retrospectiva.

O capítulo 3, intitulado “Doenças respiratórias e sua vinculação com a atividade ocupacional dos pacientes do hospital Dr. José Augusto Dantas, no município de Parelhas/RN, entre os anos de 1996-2006”, permitindo, finalmente, relacionar o vínculo entre a incidência de doenças respiratórias, particularmente as pneumoconioses, na região do Seridó, especificamente em Parelhas/RN, com as atividades de base mineral. Os dados obtidos possibilitaram a confirmação da hipótese central da pesquisa, de que os casos de pneumoconioses no Município de Parelhas devem-se à presença de atividades de base mineral na região. Esta etapa foi complementada com as análises estatísticas dos dados coletados na região de estudo no decorrer da pesquisa.

O capítulo 4, intitulado “Percepção de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas/RN, no que se refere à silicose”, que apresenta uma visão geral, de parte da sociedade local envolvida com atividades laborais de base mineral, buscando traçar um perfil da mesma e evidenciando o seu olhar acerca dos perigos que a mineração traz a sua saúde.

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO GERAL

1.1- PEQUENA MINERAÇÃO

A mineração é uma atividade econômica primária tão necessária quanto à agricultura e a pecuária, porque produz matérias-primas essenciais para a sociedade. Mesmo os novos materiais, na sua maioria, tem sua origem em substâncias minerais. Da mesma forma que a revolução verde multiplicou a produtividade da agricultura, a revolução científico-tecnológica no mundo dos materiais possibilitou a redução da quantidade de materiais utilizados por unidade de produto; contudo, é absurdo imaginar que os bens minerais deixaram ou deixarão de ser essenciais no futuro (Scliar, 1998).

Ainda segundo Scliar (1998), a atividade mineral apresenta características particulares como a rigidez local e a exaustão dos depósitos. A rigidez locacional expressa que os minérios se encontram não onde se gostaria, mas nas áreas onde as condições geológicas e geográficas especiais viabilizaram sua formação e concentração. Em função desta especificidade o aproveitamento dos bens minerais é sempre tratado como assunto de interesse do Estado, com legislações próprias, voltadas para a regulamentação, a fiscalização e o controle desses bens tão especiais.

De acordo com Barreto (2001), a pequena mineração tem grande importância econômica e social no Brasil. Apesar de toda a discussão referente à definição da pequena mineração (tendo como critério número de empregados, volume físico de produção, capital, investimentos, tipo de jazida, dimensão da área, minério extraído ou faturamento), pode-se dizer que esse universo é composto por dois grandes segmentos diferenciados: o da pequena empresa de mineração e da mineração artesanal ou, como é chamado no Brasil, o garimpo.

1.1.1 - Características da mineração artesanal e em pequena escala no mundo

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT) a mineração em pequena escala (pequena mineração) envolve diretamente, em todo o mundo, aproximadamente 13 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento, e afeta a sobrevivência de mais 80 a 100 milhões de pessoas, números estes bastante significativos (ILO 1999). A mineração artesanal e em pequena escala (MAPE) implica na criação de postos de trabalho em diversos setores da economia, nos serviços ou em outras indústrias, contribuindo para a sobrevivência não apenas de sua própria economia, como também influenciando nas economias locais.

Segundo o relatório final do projeto MMSD – Mining and Mineral Sustainable Development (2002), a distinção mais abrangente entre a mineração artesanal (garimpagem) e a mineração em

pequena escala (pequena empresa de mineração), é que a primeira pode envolver apenas indivíduos ou famílias e é puramente manual, enquanto que a segunda é mais extensiva e usualmente mais mecanizada. Outra distinção encontra-se na natureza dos direitos minerários, pois, dentre os dois grupos (pequenas empresas de mineração e garimpeiros) é mais comum os garimpeiros trabalharem sem o título minerário legal.

Mas as atividades das pequenas empresas de mineração e dos garimpeiros também compartilham muitas características de maneira geral: a) a qualidade e acessibilidade do minério e os preços de mercado influem na decisão sobre o que deve ser lavrado. As pequenas minerações e os garimpeiros são mais flexíveis e podem explorar depósitos de minério marginais, pequenos, irregulares e de difícil acesso; b) a pequena mineração e garimpeiros não têm capital ou tempo para investir em exploração ou estudos geológicos, confiando mais no conhecimento local e em sua própria experiência. E, uma vez que encontram um provável depósito, começam a explorá-lo imediatamente (MMSD 2002); c) quer seja lavra subterrânea ou a céu aberto, as técnicas e ferramentas usadas são normalmente bastante rudimentares – extraindo a matéria-prima mineral com picaretas/enxadas, pás, martelos, compressores, e separando-a com utensílios simples, como por exemplo, a batéia. Os pequenos mineradores também realizam qualquer processamento subsequente com materiais que são simples de usar e baratos. O trabalho é intensivo, com baixos níveis de recuperação, pela utilização de métodos de processamento rudimentares; mas a recuperação de minerais-minério a partir de um minério pode ser incrementada por retrabalhamento repetitivo e catação (MMSD 2002); d) os pequenos mineradores frequentemente operam em condições de trabalho perigosas. De acordo com a ILO (1999), os cinco maiores riscos à saúde associados à MAPE são: exposição à poeira, causando doenças respiratórias, dentre as quais a mais comum é a silicose; exposição ao mercúrio e outros produtos químicos; efeitos de ruídos e vibrações; efeitos da ventilação deficiente (calor, umidade, falta de oxigênio), em função da situação na qual a cava subterrânea se encontra; efeitos do esforço exagerado, espaço de trabalho inadequado e equipamento não apropriado. Adicionalmente, há muitos acidentes na MAPE. As cinco causas mais citadas são queda de rochas e subsidência, falta de ventilação, mal uso de explosivos, falta de conhecimento e treinamento, e equipamentos obsoletos e sem manutenção preventiva (ILO 1999); e) a MAPE causa impacto significativo ao ambiente (MMSD 2002).

1.1.2 - A mineração artesanal e em pequena escala no Brasil e no nordeste

Com base nos Relatórios Anuais de Lavra, o Departamento Nacional da Produção Mineral classificou no ano de 2000 (BRASIL/DNPM, 2001) 1862 minas de acordo com sua produção bruta (*run of mine*) em nove categorias, agrupadas em 3 classes assim definidas: grandes (“A” e “B”) cuja

produção bruta (ROM) foi superior a 1.000.000 t/ano, médias (“C”, ”D”, ”E” e “F”) com produção maior que 100.000 t/ano e menor ou igual a 1.000.000 t/ano e pequenas (“G”, ”H” e “I”) aquelas com produção maior que 10.000 t/ano e menor ou igual a 100.000 t/ano.

No Brasil a mineração em grande escala (“A” e “B”) concentra-se atualmente nos estados de Minas Gerais e Pará. Na categoria das pequenas minas (classes “G”, “H” e “I”), encontram-se 1325 minas, que respondem por 71,2% das minas brasileiras. Isto equivale a dizer que as minas do Brasil, em sua grande maioria, são de pequeno porte. Em termos regionais, as minas de pequeno porte estão assim distribuídas: 35 na Região Norte, 154 na Nordeste, 699 na Sudeste, 344 na Sul e 93 na Centro-Oeste (BRASIL/DNPM, 2001).

O levantamento nacional dos garimpeiros, produzido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (BRASIL/DNPM, 1993), forneceu pela primeira vez um perfil social do garimpeiro no Brasil. A população garimpeira foi estimada entre 300.000 a 400.000 pessoas, distribuídas heterogeneamente pelos Estados, correspondendo 61% à Amazônia (Pará e Mato Grosso), 20% aos estados do Centro-oeste, 8% ao Sudeste 8%, 7% ao Nordeste e 4% ao Sul. De acordo com estes dados do ano de 1993, a maioria dos garimpeiros dedicava-se à produção de ouro, cerca de 73%, seguindo-se as gemas com 11%, diamante com 10%, cassiterita com 1%, e a categoria outros minerais com 6%. A grande maioria dos garimpeiros era do Nordeste, em torno de 53%, e trabalhavam basicamente na Amazônia e no próprio Nordeste. A renda média mensal relatada para o Brasil era de cerca de 4 (quatro) salários mínimos, enquanto que a média mais baixa ficava por conta do Nordeste com cerca de 2 (dois) salários. No Brasil os garimpeiros eram, na sua maioria, provenientes do meio rural, tendo como atividade econômica anterior à garimpagem a atividade agrícola (51,83%), atingindo o percentual de 63,52% na Região Nordeste. A atividade econômica alternativa dos garimpeiros no Nordeste era a agricultura, com percentual de 59,91% (BRASIL/DNPM, 1993).

1.1.3 - Mineração no Estado do Rio Grande do Norte: breve retrospectiva

O Estado do Rio Grande do Norte de conhecida vocação mineral, marcou a sua participação na história da indústria extrativa mineral do país, como o primeiro estado produtor de gipsita, o maior produtor nacional de concentrado de scheelita e de sal marinho e o maior produtor nordestino de caulim primário. O seu potencial mineral levou a descoberta de centenas de ocorrências, depósitos e minas, de minerais metálicos, minerais gemas, metal nobre e de rochas e minerais industriais, algumas das quais já integradas ao sistema produtivo. Esse desempenho tornou o Rio Grande do Norte, até o final da década de 1970, como o segundo centro de produção mineral do Nordeste, só superado pelo estado da Bahia (Dantas & Morais, 2001).

A partir da década de 1980, o Rio Grande do Norte passou a ser o primeiro produtor do Nordeste e o quarto produtor de bens minerais e energéticos do país, ficando atrás dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Pará. A pecuária foi sua primeira grande atividade econômica, ela fez do Seridó (Figura 1) uma das retaguardas do povoamento das Capitanias de Pernambuco, Itamaracá e Paraíba, no momento inicial da ocupação econômica e demográfica do Nordeste. O algodão veio bem mais tarde, e se consorciou com as lavouras alimentares, nas terras mais férteis. A mineração, que se expandiu nos anos 30/40 do século passado, constituiu outra importante fonte de expansão econômica da região. A exploração da tantalita, do berilo, da scheelita e da cassiterita gerou riquezas e empregos, importou e criou tecnologias, tornou a região conhecida e ampliou sua participação na vida política norte-riograndense. Foi esse o tripé básico da estruturação do espaço econômico do Seridó (Dantas & Moraes, 2001).

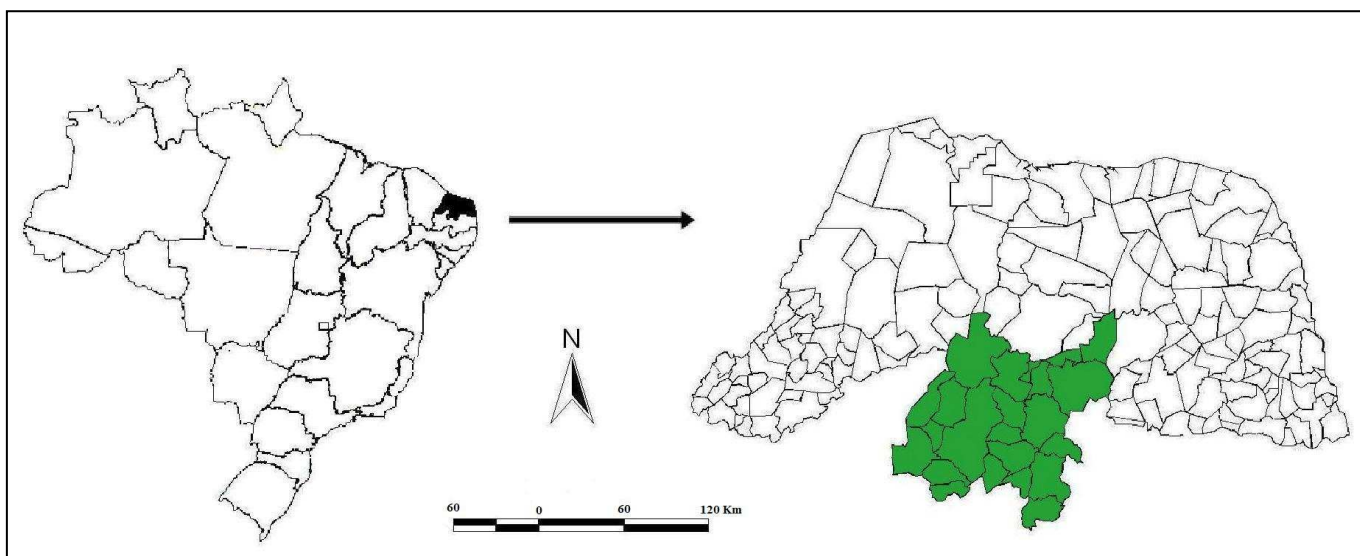


Figura 1. Mapa de localização do Rio Grande do Norte, destacando os municípios da região do Seridó.

Desenho: Alan de Araújo Roque, 2008.

No segmento cerâmico, no que se refere ao número de cerâmicas, mais especificamente as vermelhas destinadas a produção de telhas e tijolos tendo a sua base a extração de argilas providas de leitos de rios e profundidades de açudes, existentes nesse espaço, constatou-se que no ano de 2004, existiam “cerca de 80 empresas, distribuídas em 12 municípios” (SEDEC, 2004, p.74), e atualmente esse número é de 82 unidades produtivas que estão em plena atividade. Trata-se de negócio típico de pequenas empresas, posto que 57% dos estabelecimentos têm menos de 30 empregados. Essa atividade apresenta bom padrão de competitividade, tanto que cerca de 70% da produção gerada no Seridó se destina a atender demanda de outros estados do Nordeste. Segundo Araújo (2006), o Seridó tem um potencial atualmente muito valorizado: a fama da qualidade de seus produtos. Tanto que a produção de outras regiões usa a "marca Seridó" para se viabilizar junto aos consumidores.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) desenvolveu uma série de projetos específicos, objetivando estimular o desenvolvimento do setor mineral no Nordeste Oriental. Dentre os principais projetos, destacamos: o Projeto Estudos dos Garimpos Brasileiros nos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, em 1984; o Projeto Pegmatitos do Nordeste Oriental, em 1993; A Caracterização e Mercado dos Minerais de Pegmatitos da Província Borborema, em 1994; o Projeto Pegmatitos da Região Seridó dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, em 1996; os Projetos Minerais Industriais e Gemas do Estado do Rio Grande do Norte, realizado em convênio com o Governo do Estado, em 1999; o Projeto Minerais Industriais e Gemas da Província Borborema, em 2002, e outros. Na região Seridó do Rio Grande do Norte, mais precisamente em Parelhas, a partir do ano de 1937, ocorriam atividades incipientes de garimpagem em pegmatitos, na Província Pegmatítica da Borborema, iniciadas no Alto do Boqueirão, para a produção de berilo e columbita-tantalita. Nesta ocasião, toda a produção de columbita-tantalita era exportada para a Alemanha.

Mas foi durante o período da segunda guerra mundial (1939-1945), que ocorreu o verdadeiro surgimento da mineração no Nordeste do Brasil, mais precisamente na Província Pegmatítica da Borborema, região Seridó dos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Nesta ocasião, os Estados Unidos estimularam a procura de minerais estratégicos, especialmente os minérios de tungstênio, berílio e tântalo, para abastecer a sua indústria bélica.

Hoje a atividade de mineração em pegmatitos na Região do Seridó engloba, principalmente, os municípios de Currais Novos, Parelhas, Equador e Ouro Branco, no estado do Rio Grande do Norte, e Junco, Juazeirinho, Cubati, Santa Luzia e Pedra Lavrada, no estado da Paraíba. Esta área geográfica está encravada totalmente no semi-árido nordestino, despontando a mineração, em função da potencialidade geológica regional, como uma atividade econômica que tem permitido a fixação do homem ao campo e a sua convivência com os longos períodos de estiagem. Os pegmatitos vêm sendo explorados desde a segunda guerra mundial e constituem a base motivadora do processo produtivo.

A atividade, incentivada inicialmente pela pressão de interesses externos por matérias-primas essenciais, foi criando raízes na região seridoense e evoluindo paulatinamente de um setor meramente extrativista, para produtos de maior valor agregado, conforme as demandas do mercado e os ganhos de competitividade. Atualmente a cadeia produtiva abrange os setores de extração e beneficiamento mineral, os quais atuam como fornecedores para a indústria de transformação que utiliza as matérias primas minerais para elaborar bens de consumo final. As empresas atuantes (cerca de 30) se distribuem nas categorias de micro, pequenas e médias empresas, com predominância das

primeiras, que se concentram no grupo de extração mineral, com uma tendência das empresas de maior porte para os grupos onde o produto final é mais elaborado.

Entretanto, grande parte da produção é obtida também do trabalho informal dos garimpeiros, às vezes associados em cooperativas, estimando-se que um contingente de mais de 5.000 pessoas estejam envolvidas nos diversos segmentos relacionados à produção mineral em toda a região do Seridó (Lima & Lima, 2009). Estes produtores competem nos mercados doméstico e exterior, ofertando uma gama variada de minerais, tais como, feldspato, caulim, quartzo, mica, tantalita, columbita e minerais de lítio, além de gemas e rochas ornamentais, destinados a setores de indústrias diversificadas, como cerâmica, vidro, papel, tintas, metalurgia, isolantes, indústria petrolífera, joalheria e construção civil, utilizando-se de constantes explosões nas diversas serras presentes no entorno dos municípios seridoenses e ferramentas rudimentares, para o desenvolvimento das diversas atividades que envolvem a extração de recursos minerais.

Segundo Martins *et al.* (2007), no estado do Rio Grande do Norte, duas cooperativas de base mineral foram formadas nos últimos quatro anos (cooperativa de mineradores de Currais Novos - UNIMINA e cooperativa de mineradores de Parelhas – COOPMINA), além de quatro associações de pequenos mineradores (Lajes Pintadas, Ouro Branco, Parelhas, São Tomé).

Dois marcos favoreceram a formação destas cooperativas e associações:

- 1) a baixa dos preços dos bens minerais produzidos na década de 90 provocou desemprego na atividade formal da mineração levando um contingente de trabalhadores à exploração rudimentar dos corpos pegmatíticos;
- 2) a constituição vigente e um aparato de leis complementares favoreceram a formalização das atividades extrativas em geral, priorizando a produção de forma associativa ou cooperada como alternativa econômica em regiões de baixo índice de desenvolvimento humano.

Entretanto, Priester (2005) tem citado que na América Latina, as experiências com a legalização de atividades mineiras de pequeno porte e sua introdução à economia informal têm levado benefícios ao topo final das operações sem o desejável efeito retroativo aos operadores posicionados na base.

A sustentabilidade da extração mineral deve estar baseada em dois pilares: a qualidade do material a ser extraído e a consequência deixada por esta extração para o meio ambiente utilizado para tal. No município de Parelhas, e comum a todo o Seridó potiguar, verifica-se a escassez de chuvas, altas temperaturas, reduzida cobertura vegetal, solos pobres, rasos e pedregosos, que impossibilitam de certa forma a produção agropastoril. Destaque deve ser dado para as constantes estiagens que fustigam e penalizam o homem da região, em particular, o parelhense, restando-lhe como alternativa a atividade de extração mineral, um “refúgio” rentável para os longos períodos sem chuvas. Nas áreas utilizadas para extração e exploração, podem ocorrer graves alterações

ambientais, por desinformação e/ou falta de noções de preservação; o crescente desmatamento da escassa vegetação aí presente, em pouco tempo levará a imensas áreas desertificadas. A região do Seridó já se encontra considerada como área piloto (áreas avaliadas como mais críticas para tal processo) de acordo com informações do PAN-BRASIL (2004).

Segundo o PAN-BRASIL (2004), além das secas, as zonas áridas e semi-áridas do mundo caracterizam-se pela presença da desertificação, fenômeno natural cujas relações causais estão referidas ao clima e ao uso inadequado dos recursos naturais, solo, água e vegetação. Significa dizer que a semi-aridez, a desertificação e as secas constituem fenômenos naturais associados, cujos efeitos são potencializados pela ação antrópica. A degradação ambiental nos espaços sujeitos à aridez e à semi-aridez alcança o seu limite com a desertificação. Fundamental é estar atento para o fato de que o avanço da desertificação não constitui privilégio de zonas críticas como o Sahel africano, situado na borda sul do Deserto do Saara. “Áreas que não apresentam fácies ecológico típico dos desertos conhecidos, como os da África e Ásia, onde predominam paisagens de extensas planícies arenosas, com pouca ou nenhuma vegetação, também correm o risco de poderem vir a se transformar em desertos.” As condições ambientais principalmente o clima, solo, fatores hídricos e vegetação, associada às pressões antrópicas (populacionais, formas inadequadas do uso e ocupação do solo, entre outros), vem contribuindo para o agravamento de tal processo.

Implementação de programas e projetos alternativos de melhoria das atividades do setor mineral, como a política de reflorestamento e reaproveitamento dos rejeitos, devem ser planejadas com afinco, a fim de minimizar os deletérios efeitos de uma intensa e inadequada extração de recursos minerais, mesmo que esta extração a curto prazo esteja favorecendo ao “desenvolvimento” financeiro desta região, a longo prazo poderá favorecer ao empobrecimento irreversível do solo, da vegetação e também da saúde dos trabalhadores aí envolvidos.

1.1.4 - Minerais de Pegmatitos

Segundo a Secretaria do Desenvolvimento Econômico – SEDEC (2004), os pegmatitos graníticos constituem um tipo de depósito mineral da mais relevante importância econômica para o Brasil e também para o estado do Rio Grande do Norte. São divididos nos tipos homogêneos, mistos e heterogêneos.

Os pegmatitos heterogêneos são mais freqüentes e numerosos que os demais, ocorrem em maiores dimensões e compreendem corpos com alto grau de diferenciação textural, abrigando em seus depósitos mineralizações econômicas de elementos metálicos, como o berílio, lítio, estanho, dentre outros, que se associam a grandes concentrações de importantes minerais industriais, como feldspato, caulim, mica, quartzo e os minerais-gemas.

Os pegmatitos homogêneos ocorrem em número mais reduzido, são de menores dimensões. A mineralogia essencial é constituída por um agregado de feldspato potássico, quartzo e muscovita, formando uma massa homogênea, equigranular, de textura gráfica; biotita, turmalina negra e granada são os minerais acessórios mais freqüentes. Esses pegmatitos formam pequenos depósitos filoneados, que em conjunto constituem províncias pegmatíticas, estendendo-se por faixas da ordem de dezenas a centenas de quilômetros.

Na região dos estados do Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba (PB), constituem a província pegmatítica Borborema-Seridó, no extremo oeste do estado do RN, ocorre uma outra concentração de depósitos de pegmatitos na região de Tenente Ananias e circunvizinhanças (Silva & Dantas, 1984).

Esses depósitos respondem atualmente pela produção de importantes minerais industriais, utilizados pela moderna sociedade industrial, como feldspato, caulim, mica e quartzo, as gemas, principalmente água-marinha e turmalinas coradas (elbaítas), e os minerais metálicos, como berilo, columbita-tantalita, cassiterita e espodumênio, dentre outros.

Rocha da Rocha *et al.* (2005), definiram segmentos mineiros do Rio Grande do Norte com seus respectivos Pólos de Mineração utilizando as características geológicas, jazimentos, distribuição geográfica, e capacidade de produção. Dentre estes, destaca-se o Segmento dos Minerais de Pegmatitos e Gemas (Figura 2) que ocupa uma extensa faixa (centro-sul) da meso-região Central Potiguar (Currais Novos, Parelhas e Equador), parte da meso-região Agreste Potiguar (São Tomé, Lajes Pintadas e Campo Redondo) e finalmente restrita porção no extremo sul da meso-região Oeste Potiguar (Tenente Ananias, Alexandria, Pau dos Ferros, Taboleiro Grande, etc.).

Os números de títulos efetuados no Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) (requerimentos e concessões) num total de 145 entre 1971 e 2005, evidenciam uma crescente demanda no que concerne principalmente aos requerimentos de lavra garimpeira e autorizações de pesquisa a partir do final da década de 1990 (Rocha da Rocha *et al.*, 2005).

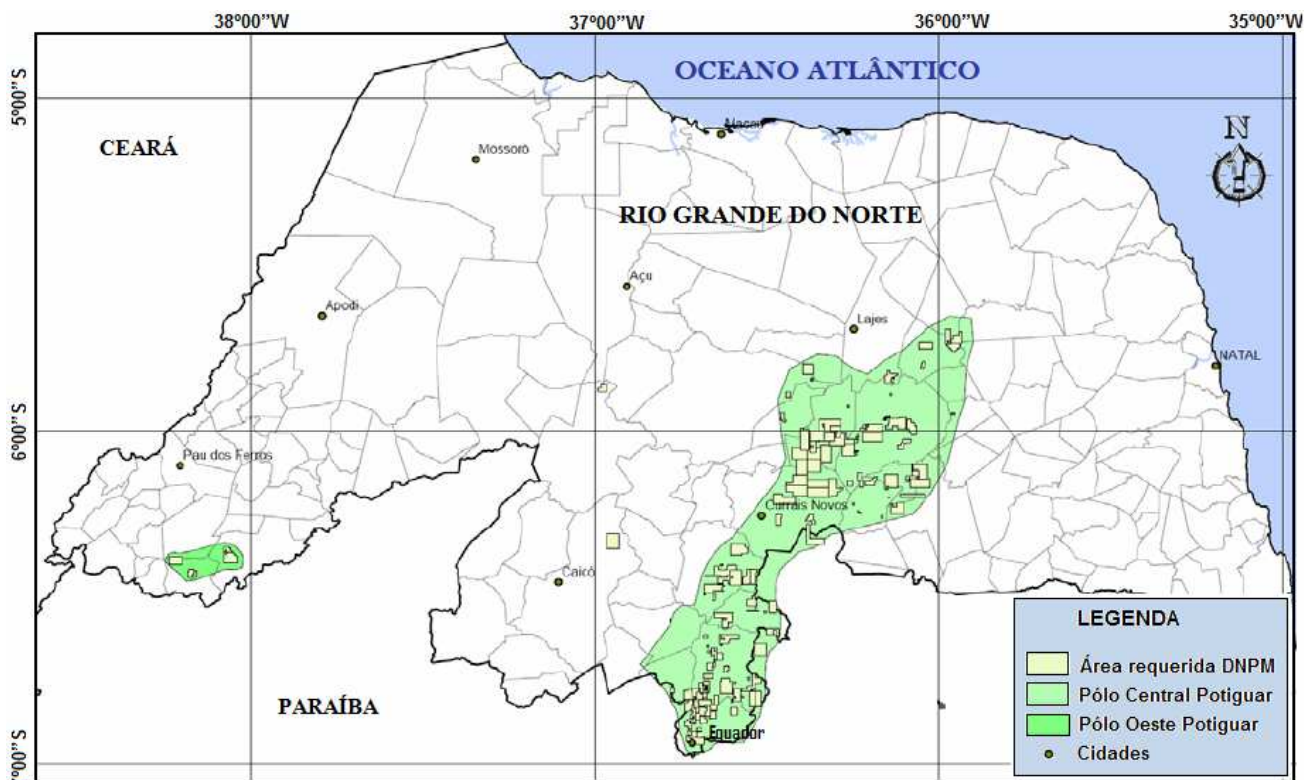


Figura 2. Segmentos dos minerais de pegmatitos e gemas. Copilado de Rocha da Rocha *et al.* (2005).

- **Gemas**

O termo “gema” derivado do latim “*gemma*”, corresponde a toda substância natural ou sintética, lapidada, rara, e que, por suas propriedades de transparência, cor, brilho, dureza, e certos efeitos ópticos especiais, pode ser utilizada para fins de adorno pessoal (SEDEC, 2004). Minerais, rochas, esqueletos, e carapaças de animais, resinas vegetais, materiais que imitam gemas, vidros são apenas algumas das matérias-primas que compõem o universo das gemas. Elas também podem ser denominadas de “pedra-corada” incluindo todas as variedades de gemas coloridas.

O Rio Grande do Norte tem se destacado pelo número, diversidade e qualidade de suas gemas. O estado abrange onze principais sítios distintos de minerais-gemas, a saber: água-marinha, turmalinas coradas, esmeralda, ametista, lazulita, granada, coríndon, quartzo róseo, euclásio, cordierita e berilo, que se distribuem em 28 municípios (SEDEC, 2004). Existem no RN três distritos gemológicos: centro-sul, sul (estende-se entre as cidades de Parelhas e Equador, prolongando-se para o sul até a divisa com o estado da Paraíba, lá encontram-se as principais reservas oficiais do RN, sendo exploradas por duas empresas ambas detentoras de portarias de lavra) e extremo sudoeste. Os dois primeiros estão inseridos na Província Pegmatítica Borborema-Seridó, na região Seridó do estado, e o terceiro, no campo pegmatítico de Tenente Ananias, situado no extremo oeste.

- **Feldspato**

Feldspato é o termo empregado para denominar um grupo de minerais constituído de aluminossilicatos de potássio, sódio e cálcio; as indústrias de vidro e cerâmica são as principais consumidoras de feldspato, sendo também utilizados nas indústrias de tintas, plásticos e borracha (Kauffman & Van Dyk, 1994). No Brasil, até o momento os pegmatitos tem sido a principal fonte de feldspato (Luz & Lins, 2005), devido aos seus grandes cristais, pureza e abundância. A produção mundial de feldspato em 2003 foi de 10,4 milhões de toneladas. O principal produtor naquele ano foi a Itália (24%) do total mundial, o Brasil produziu 0,5%. Atualmente, os principais estados produtores são: São Paulo, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte, tendo como principal representante a empresa Armil, uma das maiores produtoras deste mineral localizada no município de Parelhas/RN. Com a implantação, prevista no país de várias fábricas de porcelanato e de cerâmica convencional, estima-se uma demanda de feldspato para 2010 de aproximadamente 480 mil toneladas (Luz & Lins, 2005).

Na província da Borborema, nordeste, e na província oeste, estado de Minas Gerais, encontram-se os principais depósitos de pegmatitos do Brasil (Motta *et al.*, 2002). Os pegmatitos graníticos são as principais fontes de feldspato no Rio Grande do Norte e Paraíba. Esse mineral ocorre em todos os tipos de pegmatitos das regiões do Seridó (Tabela 2) e do extremo-oeste do estado, tanto nos tipos homogêneos, como heterogêneos (SEDEC, 2004). Dos 78 corpos de pegmatitos heterogêneos encontrados no estado do RN, 33 encontram-se no município de Parelhas. Segundo a Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SEDEC, 2004), as reservas oficiais conhecidas de feldspato do estado são provenientes da região do Seridó, dos municípios de Currais Novos, Equador e Parelhas.

Tabela 2. Recursos econômicos de feldspato/ RN-2004

PEGMATITO	Município	Recurso econômico (T)
Trigueiro	Carnaúba dos Dantas	90.000
Mamões III	Equador	10.000
Quintos	Equador	10.000
Caraibeira	Parelhas	10.000
Mina dos Túneis	Parelhas	50.000
Total	-	170.000

Fonte: SEDEC (2004)

A produção de feldspato advinda da atividade legal no Rio Grande do Norte é proveniente principalmente da região do Seridó (Tabela 2), de quatro principais depósitos de pegmatitos, a

saber: Ubacira, em Currais Novos, Malhada Vermelha, em Parelhas, Mamões e Alto do Giz em Equador.

Outra forma usual de produção mineral nessa região é a garimpagem. É comum a atividade intermitente de garimpeiros, através de associações organizadas, como a Associação dos Mineiros de Parelhas (AMP), da qual participam atualmente cerca de 66 pessoas, e de pequenas empresas que utilizam mão-de-obra garimpeira, como por exemplo, a Armil Mineração do Nordeste[®]. Parte dessa produção deixa de ser efetivamente controlada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

- **Caulim**

O termo caulim é utilizado tanto para denominar a rocha que contém a caulinita [$Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8$] como seu principal constituinte, quanto para o produto resultante do seu beneficiamento. Caulim é uma rocha de granulometria fina, constituída de material argiloso, normalmente com baixo teor de ferro, de cor branca ou quase branca (Grim, 1958), podendo ser utilizado em uma grande variedade de produtos, com destaque para o uso na fabricação de papel (sendo, hoje, seu maior consumidor) comum ou revestido, cerâmicas e refratários, ainda para fabricação de vidros, tintas e borracha. Os Estados Unidos são o maior produtor mundial de caulim (39%), seguido do Reino Unido (10%), e do Brasil (8%).

Segundo o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM, 2001), no Brasil, os depósitos de caulim do estado Amazonas, Pará e Amapá são do tipo sedimentar, caracterizando-se por grandes reservas e com propriedades físico-químicas para diversas aplicações industriais, principalmente revestimento de papel; nas demais unidades da federação verifica-se uma predominância de caulim primário, originado tanto da alteração de pegmatitos como do intemperismo de granitos, destacando-se os estados de Minas Gerais, Paraíba, São Paulo, Goiás, Santa Catarina e Paraná. Existem no Rio Grande do Norte uma listagem com 47 corpos de pegmatitos cadastrados com caulim, compreendidos entre os municípios de Equador (38), Parelhas (8) e Carnaúbas dos Dantas/Acari (1).

Na maioria das minas de caulim do mundo, utiliza-se o método de extração do minério por lavra a céu aberto; porém, a maioria dos caulins extraídos dos pegmatitos da região do Seridó, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, utiliza o método de lavra subterrânea, embora seja conduzido de forma rudimentar. O caulim pode ser beneficiado pela via seca ou pela via úmida, sendo aquele mais simples e este mais complexo exigindo uma demanda maior de recursos financeiros. Somente é encaminhado a unidade de beneficiamento o caulim que apresentar um teor abaixo de 10% de impurezas e alvura superior a 78° GE (Monte *et al.*, 2001).

As reservas oficiais de caulim do RN, conhecidas e aprovadas pelo DNPM, são principalmente providas do município de Equador, que segundo o DNPM no ano de 2000 chegou a uma produção com cerca de 1.860t/ano. A exemplo do feldspato, essas reservas de pegmatitos com caulim também não incluem outros depósitos que são explorados pela garimpagem, ou seja, informalmente. Desta forma, elas são consideradas como subestimadas, pelo pequeno volume de trabalhos de prospecção sistemática realizados nesses corpos e pouco se sabe a respeito do volume total produzido em tais reservas.

- **Quartzo**

O quartzo é um mineral muito comum na crosta terrestre, participando da composição das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Possui diversas variedades cristalinas, como o quartzo hialino ou cristal de rocha, quartzo róseo, leitoso, esfumaçado, morion, citrino, ametista, dentre outros. Os principais usos e aplicações são: fonte de silício, que constitui a sua aplicação mais nobre, usado na indústria tecnológica como na fabricação de relógios, celulares e computadores, indústria de vidro, cerâmica, cimento, fertilizantes e defensivos agrícolas, fundição, siderúrgica, abrasivos, refratários ácidos, dentre outros (SEDEC, 2004).

Estudos revelam três tipos principais de depósitos de quartzo: sedimentar recente, cobertura arenosa sedimentar e proteozóica, e pegmatítico. A exploração dos depósitos sedimentares recentes, não é permitida pelo Instituto de Desenvolvimento Economia e Meio Ambiente (IDEMA) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), uma vez que estes se situam em áreas de ecossistemas costeiros, sensíveis a qualquer atividade antrópica. Os depósitos de pegmatitos são outra fonte de quartzo, embora estes também ocorram em quartzitos, granitos e rochas afins.

As variedades mais comuns que ocorrem nos núcleos pegmatíticos são os do tipo leitoso e róseo. Grandes reservas de quartzo são encontrados em quase todos os pegmatitos heterogêneos da província pegmatítica Borborema-Seridó. Não existem números oficiais de reservas provenientes destes depósitos, pois, a exemplo de outros minerais, na sua exploração predomina a atividade garimpeira (informal). A produção no RN é proveniente dos depósitos de pegmatitos, toda ela da atividade de garimpagem, que geralmente ocorre de forma dispersa e sazonal, constituindo o garimpo informal, de caráter individual. Em menor proporção, pode ocorrer o garimpo em cooperativas; esta produção ainda é considerada pequena, e em virtude da dificuldade de seu controle, torna-se difícil mensurar os seus dados (SEDEC, 2004).

Todo material produzido (Tabela 3), é provindo principalmente da região do Seridó, dos municípios de Equador, Parelhas, Carnaúba dos Dantas e Currais Novos, sendo, o quartzo leitoso a variedade mais abundante e principalmente agregado à indústria de construção civil.

Tabela 3. Produção bruta de minério no RN-2005

CLASSE / SUBSTÂNCIA	QUANTIDADE (ROM)	CONTIDO	TEOR MÉDIO
RIO GRANDE DO NORTE			
Metálicos			
Ferro	289.334 t	200.302,00 t	69,23% Fe
Ouro (Primário)	6.000 t	2,50 Kg	0,42g/t Au
Tungstênio	8.543 t	90,38 t	1,06% WO ₃
Não-Metálicos			
Areia	1.575.494 m ³	-	
Argilas Comuns	201.377 t	-	
Argilas Plásticas	200 t	-	
Calcário (Rochas)	476.371 t	-	
Diatomita	1.425 t	-	
Feldspato	543 t	-	
Rochas (Britadas) e Cascalho	44.564 m ³	-	
Rochas Ornamentais - Outras	698 m ³	-	
Rochas Ornamentais (Granito e afins)	3.107 m ³	-	
Sal Marinho	5.344.483 t	-	
Gemas e Diamantes			
Gemas (Secundária)	n.d (*)	n.d (*)	n.d (*)

(*) Dado não-disponível.

Fonte: Copilado de Anuário estatístico DNPM/2006

Como pode ser observado, a região do Seridó norte-riograndense é rica em recursos minerais, os quais são intensamente explorados, sem um plano de manejo adequado. A atividade produtiva que traz algum retorno financeiro à região origina degradações ambientais que podem ser irreversíveis, como também pode ser a causa do aumento de muitas patologias aos trabalhadores envolvidos nas diversas atividades de base mineral. Esses assuntos são abordados nos itens 1.2 e 1.3.

1.2 - MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE

1.2.1-Impactos ambientais

Impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causado por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais. Esta definição exclui o aspecto significância, já que considera como impacto ambiental “qualquer alteração...”, independente de ser ou não significativa (HARDT, 1990).

Os recursos minerais são bens esgotáveis, não renováveis. Portanto, tendem a escassez à medida que se desenvolve a sua exploração. Alguns dos problemas constatados na exploração mineral são: assoreamento dos leitos dos rios por material de capeamento (solo vegetal e solo

residual) e por rejeitos da mineração; desmonte da cobertura do solo, carreando volumes enormes de lama para cursos de água, causando turbidez elevada a jusante das frágeis matas ciliares não protegidas dentro do que determina a legislação; utilização de áreas não apropriadas para descarte dos rejeitos; descarte de terra fértil, quando da limpeza de uma nova frente de trabalho; descaracterização do relevo; não recuperação das áreas mineradas de forma generalizada, inclusive de lavras já abandonadas.

O agravamento da poluição ambiental está diretamente vinculado ao crescimento da população e a conseqüente multiplicação da demanda de bens e serviços. Todavia, isso não acontece de forma homogênea no mundo, pois a quantidade e qualidade do consumo dependem do desenvolvimento econômico e social de cada país (Scliar, 1998).

Na Figura 3 têm-se uma visão de uma das serras próximas à cidade de Parelhas. Como os garimpos localizam-se em locais mais elevados, a degradação não é perceptível a partir deste ponto. No entanto, existem dezenas de sítios nos quais ocorre exploração, a exemplo do que é mostrado na Figura 4, contribuindo para o desmatamento, sem que haja preocupação com a recuperação posterior da área degradada.

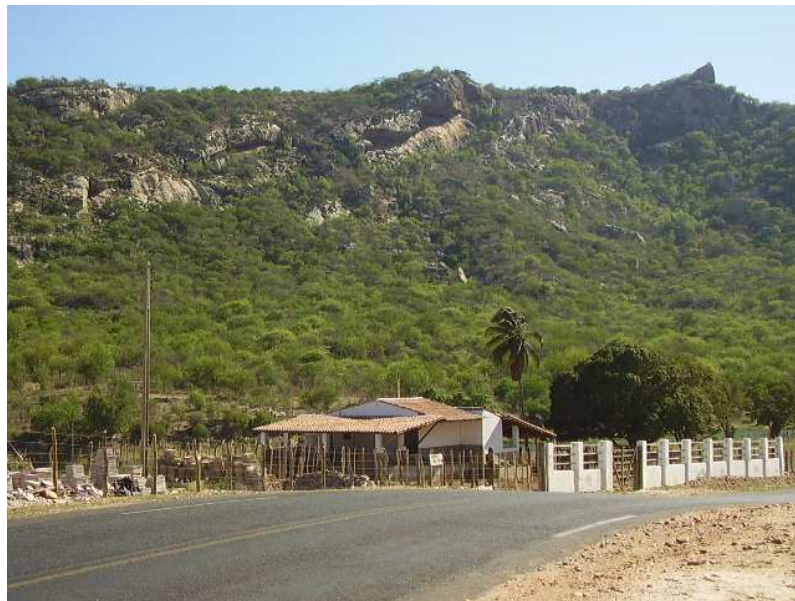


Figura 3. Serra em Parelhas-RN; vista da estrada vicinal que conduz ao açude Boqueirão. Foto: Elisângela Lima, Abril/2008.

Segundo Bacci (2006), os efeitos ambientais estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sob repressão atmosférica, vibração do terreno, ultra lançamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local.

De acordo com Silva (2007), a grande maioria dos bens minerais é lavrada por métodos tradicionais a céu aberto (em superfície) ou subterrâneo (em subsolo). Os maiores riscos de comprometimento ambiental ocorrem na lavra a céu aberto, onde se tem um maior aproveitamento do corpo mineral, gerando maior quantidade de estéril (Figura 5), poeira em suspensão, vibrações e riscos de poluição das águas (Figura 6), caso não sejam adotadas técnicas de controle da poluição.



Figura 4. Serra em Parelhas-RN, em local de altitude mais elevada, no qual ocorre a exploração de material para emprego em construção civil. Foto: Elisângela lima, Abril/2008.



Figura 5. Acúmulos de rejeitos em pedreira no Município de Parelhas/RN. As setas indicam os trabalhadores no local. Foto: Elisângela Lima, Abril/2008.



Figura 6. Riacho próximo ao açude Boqueirão, atrás de uma pedreira. Parelhas-RN. Foto: Elisângela lima, Abril/2008.

A lavra de minerais industriais, freqüentemente, apresenta um alto potencial impactante. Em contrapartida, poucos minerais, desta classe, são tóxicos e o uso de reagentes químicos no tratamento destes é limitado (Silva, 2007). Por isto, os principais problemas ambientais deste tipo de minerais são: a poluição visual, o abandono das lavras, a poeira, o ruído e a vibração.

É bom ressaltar que essa inadequada extração tem apresentado implicações no que diz respeito à transferência de material do solo e do subsolo de uma área para outra, modificando o relevo e acarretando problemas de poluição no território parelhense. Deve-se lembrar que está expresso na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225º, § 2º, “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”(Brasil, 1988).

1.3 - SAÚDE OCUPACIONAL E PNEUMOCONIOSES

1.3.1 - Saúde ocupacional - aspectos legais

Em 1948, com a criação da OMS - Organização Mundial da Saúde, estabelece-se o conceito de que a “saúde é o completo bem-estar físico, mental e social, e não somente a ausência de afecções ou enfermidades” e que “o gozo do grau máximo de saúde que se pode alcançar é um dos direitos fundamentais de todo ser humano..”

Saúde Ocupacional ou Saúde no Trabalho consiste na promoção e prevenção da saúde dos trabalhadores. A Saúde Ocupacional possui uma abordagem de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce de agravos à saúde relacionados ao trabalho, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde do trabalhador. Incluem-se nessa

abordagem o uso e contaminação por agrotóxico, lesão por esforço repetitivo (LER) hoje denominadas de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT), acidentes de trabalho, uso e contaminação por metais pesados, contaminação por solventes orgânicos, asma ocupacional, as pneumoconioses, dentre outras.

Pode-se assim dizer que uma doença ocupacional normalmente é adquirida quando um trabalhador é intensamente exposto a agentes químicos, físicos, biológicos, ou radioativos, sem proteção compatível com o risco envolvido, a saber:

- Agentes físicos: encontra-se nesta lista os ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.
- Agentes químicos: são substâncias ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que possam ser absorvidos pelo organismo através da pele ou ingestão.
- Agentes biológicos: constituem as bactérias, os fungos, bacilos, protozoários, vírus, entre outros microorganismos.

A estes riscos ambientais também deve ser acrescentados os “riscos de acidentes” e os “riscos ergonômicos”.

- Riscos de acidentes: relaciona-se com arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas e defeituosas, iluminação inadequada, riscos de choques elétricos, probabilidade de explosões e incêndios, dentre outros.
- Riscos ergonômicos: são riscos relacionados com a organização do trabalho, ao mobiliário, aos equipamentos e as condições ambientais do posto de trabalho, como também, ao levantamento, transporte e descarga de materiais.

Segurança e medicina no trabalho é uma questão de abertura ao conhecimento, uma questão de formação e informação, de entendimento e valorização da vida, como também forma de evitar os altos custos que os acidentes de trabalho representam para a sociedade e para as empresas.

Para melhor organizar as relações trabalhistas, e visando uma melhor relação entre empregado/empregador, a portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho, de 08 de junho de 1978, veio para instruir o capítulo V, título II da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) com suas Normas Regulamentadoras. Hoje tal portaria está composta de trinta e três Normas Regulamentadoras (NRs), ambas relativas à segurança e medicina do trabalho (Saliba & Saliba, 2002).

Cabe aqui ressaltar cinco delas, que se aplicam diretamente as atividades de base mineral:

NR-6 – Equipamento de proteção individual- EPI; **NR-7** – Programa de controle médico de saúde ocupacional- PCMSO; **NR-9** – Programa de prevenção de riscos ambientais- PPRA; **NR-21**- Segurança em trabalho a céu aberto; **NR-22**- Segurança em trabalhos subterrâneos.

A **NR-6** conceitua os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e define suas finalidades. Quando refere-se a contaminação ambiental por poeiras, quando as medidas de engenharia não são viáveis, ou enquanto estão sendo implantadas ou avaliadas, devem ser usados respiradores apropriados em conformidade com os requisitos apresentados no programa de proteção respiratória, em acordo com a Instrução Normativa nº1, de 11 de abril de 1994 do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) (Torloni, 2002).

É comum em locais aonde trabalhadores desenvolvem atividades que emitem partículas e poeiras o desuso de tais equipamentos (Figura 7) ou a utilização apenas um tipo de EPI (Figura 8).



Figura 7. Funcionário de uma pedreira sem EPI. Foto: Elisângela Lima, Fevereiro/2008.



Figura 8. Funcionário apenas com proteção auricular. Foto: Elisângela Lima, Fevereiro/2008.

A CLT relata no artigo 166º – “A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados”. O artigo 166º vem a ser confirmado através da **NR-6**.

Os componentes para a proteção do indivíduo trabalhador, são os equipamentos de proteção individual (EPI) e os equipamentos de proteção coletiva (EPC), a saber:

Equipamentos de proteção individual: são todos os dispositivos de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador. São eles: capacetes de PVC, máscara com filtro ou não, luvas, botas, gorro, avental, proteção auricular, óculos de segurança, capotes de mangas-longas, devem ser empregados adequadamente ao trabalho realizado a fim de minimizar ao máximo os riscos a saúde do trabalhador.

Equipamentos de proteção coletiva: são dispositivos de uso coletivo destinado a proteger a integridade física de todos os trabalhadores presentes em um determinado ambiente. Destacam-se as cabines coletivas ou individuais, enclausuramento de máquinas, revestimentos e placas defletoras para absorção acústica, ventilação natural ou forçada, exaustão, coifas e capelas, umidificadores para ambientes com poeiras, barreiras acústicas e/ou térmicas, etc.

O PCMSO que consta na **NR-7**, é parte de um conjunto de atitudes das empresas no campo da saúde dos trabalhadores, que deve estar articulado com as outras NR, principalmente com o PPRA da **NR-9**. Este programa tem caráter preventivo, investigativo e de diagnóstico precoce dos agravos a saúde relacionados ao trabalho, determinando que a empresa elabore um programa anual de exames clínicos e complementares específicos para os riscos detectados, definindo quais trabalhadores ou grupo de trabalhadores, quais os exames e o momento adequado de realizá-los, todos os funcionários deveram ser contemplados pelo mesmo, como está exemplificado na Figura 9.

Ela é enfática quanto aos trabalhadores expostos a poeira mineral, os quais devem ter acompanhamento radiológico e funcional periodicamente. No caso de trabalhadores informais expostos, estes deverão ser encaminhados a rede básica de saúde para avaliação da necessidade de investigação clínica, por intermédio do Programa de Saúde da Família (PSF) ou do próprio clínico geral da unidade de saúde. Quando não houver possibilidade de obtenção de exames radiológicos de boa qualidade e leitores treinados, o paciente deve ser encaminhado para uma unidade de referência secundária ou terciária como o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST), por exemplo.

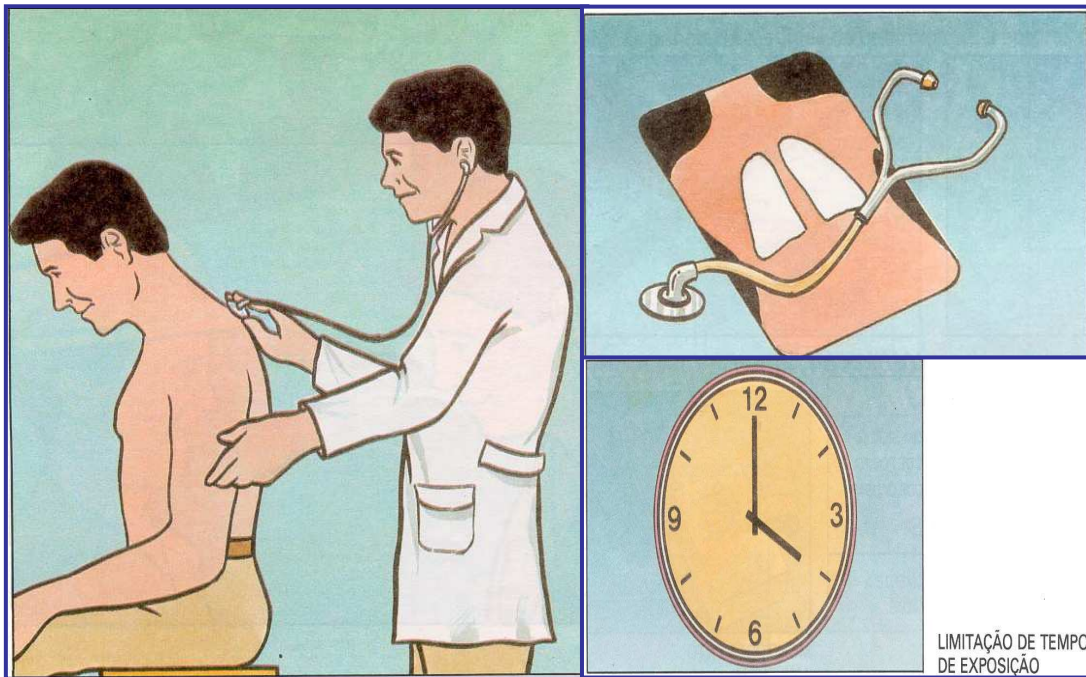


Figura 9. Exames médicos (periódicos) a serem realizados pelos profissionais expostos a poeiras minerais. **Fonte:** FUNDACENTRO, 1995

A formulação da **NR-9** estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, ilustrado através da Figura 10. Cabe a cada empresa estabelecer um modelo em acordo com sua realidade.

O PPRA deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

O PPRA deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimento dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos;

f) registro e divulgação dos dados.

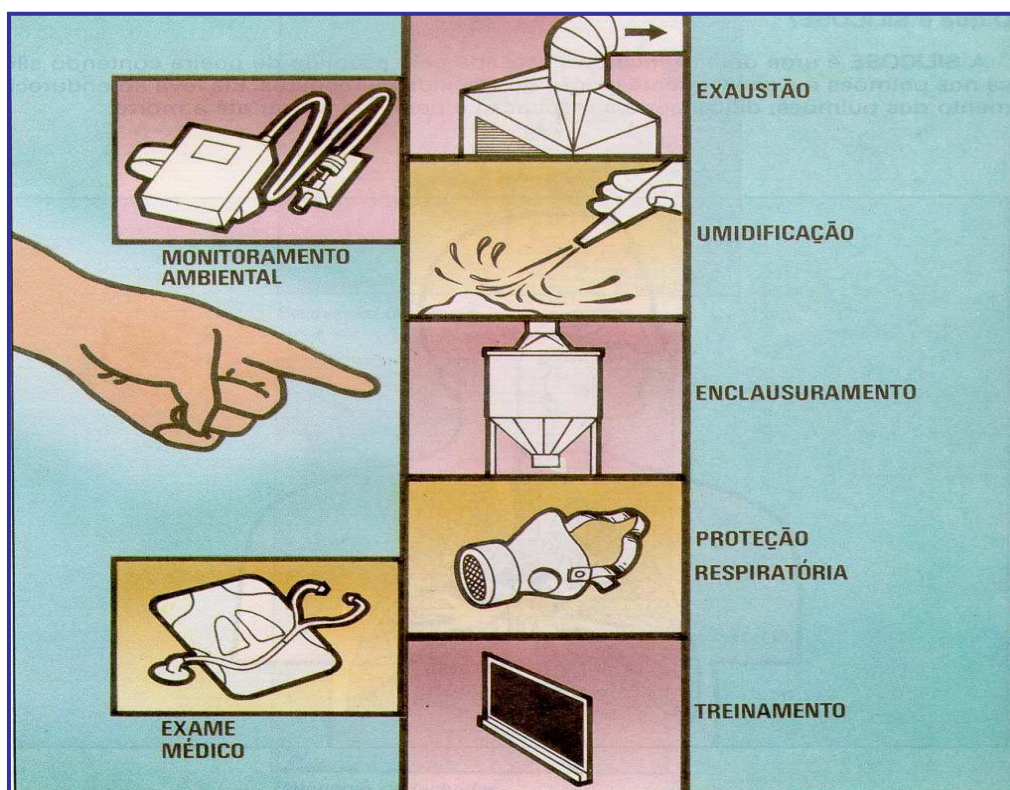


Figura 10. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA **Fonte:** FUNDACENTRO, 1995.

A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderá ser feita pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR. São indicadas também medidas de proteção coletiva, e proteção individual quando aquelas não forem suficientes para minimizar os danos a saúde. Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.

Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos; no caso dos trabalhadores em mineração e garimpo, onde estes estão mais expostos à poeira de sílica cristalina, este tempo poderá ser maior, tendo em vista que os efeitos deletérios a saúde do trabalhador pelo acúmulo de poeiras poderão aparecer após um período superior a vinte anos. Na Figura 11 é retratado trabalhadores sem qualquer tipo de EPI ao manusear um compressor, maquinário bastante utilizado na atividade de desmonte da rocha bruta.



Figura 11. Trabalho do compressorista perfurando as rochas na atividade de desmonte. Parelhas/RN. Foto: Elisângela Lima, Fevereiro/2008.

A **NR-21** recomenda como devem ser as condições de alojamento e abrigo para os trabalhadores nas atividades realizadas a céu aberto, determinando a obrigatoriedade da existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. Serão exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes. Aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias, o que se verifica através das Figuras 12 e 13 são alojamentos inadequados e que não oferecem proteção adequada aos trabalhadores. Os locais de trabalho deverão ser mantidos em condições sanitárias compatíveis com o gênero de atividade, diferentemente do que é retratado através da Figura 14.



Figura 12. Alojamento de funcionários em pedreira, Parelhas/RN. Foto: Elisângela Lima, Fevereiro/2008.



Figura 13. Alojamento de garimpeiros, Parelhas/ RN. Foto: Thaise Sousa/2007.



Figura 14. Local de cozimento dos alimentos (fogão a lenha, panela; uma lata). Parelhas/RN. Foto: Elisângela Lima, Fevereiro/2008.

E por fim, a **NR-22** que objetiva disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores.

Campos de Aplicação:

- a) minerações subterrâneas;
- b) minerações a céu aberto;
- c) garimpos, no que couber;
- d) beneficiamentos minerais;
- e) pesquisa mineral.

Compete ainda à Empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira:

a) interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para sua saúde e segurança;

b) garantir a interrupção das tarefas, quando proposta pelos trabalhadores, em função da existência de risco grave e iminente, desde que confirmado o fato pelo superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis;

c) fornecer às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades.

Cabe à Empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira elaborar e implementar o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme estabelecido na **NR-7**. É de responsabilidade da empresa ou permissionário de lavra garimpeira elaborar e implementar o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), contemplando os aspectos desta norma, incluindo, no mínimo, os relacionados a:

a) riscos físicos, químicos e biológicos;

b) atmosferas explosivas;

c) deficiências de oxigênio;

d) ventilação;

e) proteção respiratória, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11/04/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho;

f) investigação e análise de acidentes do trabalho;

g) ergonomia e organização do trabalho;

h) riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;

i) riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;

j) equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na **NR-6**;

l) estabilidade do maciço;

m) plano de emergência;

n) outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

Na Região do Seridó, em geral estas normas não são seguidas, como observado nas Figuras 15 e 16.



Figura 15. Interior de mina de caulim, Equador/RN.
Foto: Thaise Sousa/2007.

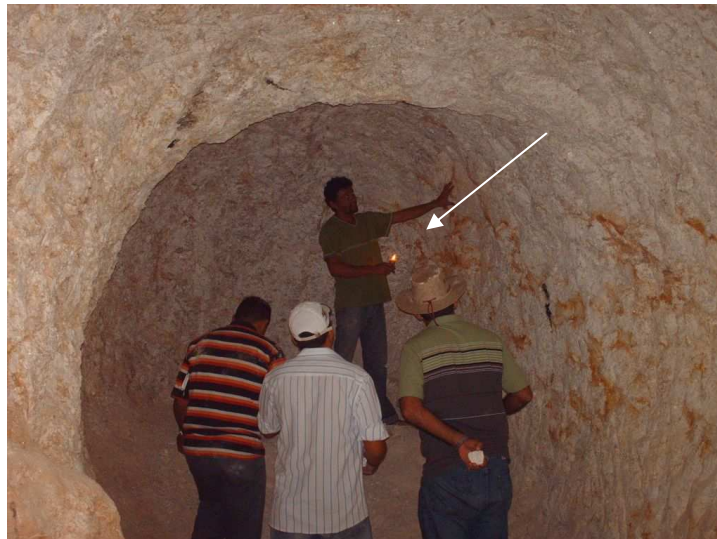


Figura 16. Uso de velas para medir nível de O₂, Equador/RN.
Foto: Thaise Sousa/2007.

O Brasil é detentor de uma vasta quantidade de leis, decretos e normas que proporcionam ao indivíduo uma tranquilidade e segurança no âmbito trabalhista, desde que tais leis sejam seguidas rigorosamente. A legislação é aplicada para os empregados e empregadores legalmente registrados e na esfera da formalidade. No entanto, indivíduos que desenvolvem trabalhos autônomos regidos pela informalidade empregatícia, categoria aonde se encontram mais de 12 milhões de trabalhadores que usam a base mineral como sua principal fonte de renda, sejam eles no garimpo, pedreiras, cerâmicas dentre outros, segundo a secretaria de inspeção do trabalho do MTE, não apresentam ligação alguma com essa normatização e estão expostos a sérios riscos a sua integridade física e a sua saúde.

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) foi criada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Na CLT estão as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho

e as normas de direito material e processual relacionadas ao direito trabalhista. Originalmente a CLT teve 922 artigos, mas muitos estão em desuso ou foram revogados. Apesar disso, a CLT continua sendo o principal instrumento para regulamentar as relações de trabalho e proteger os trabalhadores. Tomando-se por base CLT, em seu Cap. V, Seção XIII, que trata das Atividades Insalubres ou Perigosas, o artigo 189º relata: “Serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos”.

Os profissionais que realizam atividades de base mineral, pela natureza insalubre de tais profissões como disposto na NR-15, estão susceptíveis ao desenvolvimento de algumas patologias ocupacionais peculiares a essas atividades, destacando-se deficiências auditivas, hérnias de disco, problemas dermatológicos, patologias do sistema urinário (nefrites, cistites, insuficiência renal crônica, dentre outros), lesão por esforço repetitivo (LER), a presença de minerais radioativos pode levar ao aparecimento de câncer no pulmão ou em outras localizações, e finalmente patologias do sistema respiratório (asma ocupacional, bronquite crônica, insuficiência respiratória, câncer de pulmão, e principalmente as pneumoconioses que evoluem, geralmente, para invalidez ou a morte do trabalhador).

Propostas para construir um Brasil moderno e competitivo, com menor número de acidentes e doenças de trabalho, com o progresso social na agricultura, na indústria, no comércio e nos serviços, devem ser apoiadas. Para isso deve haver a união de esforços de todos os setores da sociedade e a conscientização na aplicação de programas de saúde e segurança no trabalho. Trabalhador saudável e bem qualificado representa produtividade no mercado globalizado.

1.3.2 – Pneumoconioses

De acordo com o Ministério da Saúde (2006), as pneumopatias relacionadas etiológicamente a inalação de poeiras em ambientes de trabalho são genericamente designadas como pneumoconioses (do grego, *conion* = poeira), sendo excluídas dessa denominação as alterações neoplásicas, as reações de vias aéreas, como asma e a bronquite, e o enfisema. A história das doenças causadas por poeiras minerais é antiga. Foram denominadas pneumoconioses por Zenker, em 1866, e o nome específico para a silicose foi dado por Visconti, em 1870 (Mendes & Bagatin, 1990). Em 1900, o patologista londrino Montague Murray descreveu o que conhecemos hoje como asbestose (Casey, 1981) e Fahr, em 1906, relatou a presença de corpos asbestóticos ou corpos ferruginosos em trabalhadores expostos ao asbesto ou amianto (Craighead, 1988).

Para que ocorra pneumoconiose é necessário que o material particulado seja inalado e atinja as vias aéreas inferiores, em quantidade capaz de superar os mecanismos de depuração, como o transporte mucociliar, transporte linfático (conhecido como *clearance*) e a fagocitose pelos macrófagos alveolares. A inalação desse material, que são substâncias com as quais o organismo pouco consegue combater utilizando seus mecanismos de defesa imunológica e/ou leucocitária, pode levar ao aparecimento de tal pneumopatia. As pneumoconioses podem, didaticamente, ser divididas em fibrogênicas e não fibrogênicas de acordo com o potencial da poeira em produzir fibrose reacional (Capitani, 2006).

O tamanho das partículas tem importância fundamental na ocorrência das pneumoconioses; quando menores que 10 μm , passam pelas barreiras naturais de defesa das vias aéreas superiores e inferiores e alcançam os bronquíolos respiratórios ou alvéolos. Ao se depositarem aí, podem promover diversas reações pulmonares. As partículas com diâmetro menor que 5 μm depositam-se nas vias aéreas terminais ou nos alvéolos, e as maiores que 10 μm em geral são retidas nas vias aéreas superiores (NIOSH, 2002).

As reações pulmonares à deposição de poeiras inorgânicas no pulmão vão depender das características físico-químicas das partículas (como por exemplo: partículas menores e recém-fraturadas de sílica, fibras mais finas e longas, no caso do asbesto, são mais lesivas) da dose (que depende, entre outros, da concentração no ar inalado, do volume/minuto e do tempo de exposição), presença de outras poeiras, de doenças pulmonares prévias (bronquite, tuberculose, asma, por exemplo), podendo ser moduladas por fatores imunológicos individuais e em muitos casos pelo tabagismo; estudos demonstram que a presença da nicotina favorece o surgimento de patologias respiratórias. Essas características são fundamentais para estabelecer a relação entre causa e efeito (Quadro 1) e, por conseguinte, para produzir o diagnóstico. Assim, o diagnóstico das pneumoconioses deve basear-se na história ocupacional confiável de exposição à poeira, associado às alterações radiológicas características, que podem ser observadas no radiograma do tórax (RX) e na tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR). A biópsia pulmonar deve ser indicada quando os dados clínicos e ocupacionais são controversos (Cohen & Velho, 2002; NIOSH, 2002).

Existe uma diversidade de pneumoconioses, variando a sua denominação de acordo com o material particulado, ou seja, seu agente etiológico que desencadeia a reação orgânica.

Quadro 1. Pneumoconioses, poeiras causadoras e processos anatomo-patológico

Pneumoconiose	Agente (s) Etiológico (s)	Processo anatomo-patológico
Asbetose	Fibras de asbestos/amianto	Fibrose difusa
Pneumoconiose do trabalhador do carvão (PTC)	Poeiras de carvão mineral ou vegetal	Deposição macular sem fibrose ou com diferenciados graus de fibrose
Silicatose	Silicatos variados	Fibrose difusa ou mista
Talcosose	Talco mineral(silicato)	Fibrose nodular e/ou difusa
Pneumoconiose por poeira mista	Poeiras variadas com menos de 7,5% de sílica livre	Fibrose nodular estrelada e/ou difusa
Siderose	Óxidos de ferro	Deposição macular de oxido de ferro associado ou não com fibrose nodular ou difusa
Estanose	Óxido de estanho	Deposição macular sem fibrose
Baritose	Sulfato de bário	Deposição macular sem fibrose
Pneumoconiose por rocha fosfática	Poeiras contendo fosfato de cálcio (rochas fosfáticas)	Presença de micronódulos e ausência de fibrose
Silicose	Sílica livre	Fibrose nodular

Adaptada: Ministério da Saúde (2006); **Fonte:** Brasil/Ministério da Saúde (2006)

Dados epidemiológicos provindos de vários países mostram que o risco de ocorrência de pneumoconiose ainda é um problema mundial, tanto nos países desenvolvidos, quanto nos em vias de desenvolvimento, embora nestes últimos as condições de trabalho e precariedade do controle ambiental e individual da exposição, levem a um risco maior. Na década de 90, por exemplo, foram relatadas epidemias (*clusters*) de pneumoconioses em países como França, Itália, Holanda, EUA, Canadá e Finlândia, apesar da mortalidade nesses países ter decrescido dramaticamente nas últimas décadas (Ministério da Saúde, 2006). Em países como a África do Sul, na mesma década, a estimativa de ocorrência de pneumoconiose entre mineiros era de 20 a 30%. A essa elevada taxa associa-se o elevado risco de tuberculose e as altas prevalências de infecção pelo vírus HIV. Da mesma forma, pesquisadores em países como China, Índia e Brasil têm publicado resultados de estudos com alta prevalência de tal patologia, demonstrando a existência do problema e a necessidade de melhoria no diagnóstico e no controle de exposição (Ministério da Saúde, 2006).

As pneumoconioses são doenças de notificação compulsória no Sistema Único de Saúde (SUS), independentemente de seu vínculo de trabalho. Para trabalhadores do mercado formal deve

ser feita notificação por meio de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), que é um documento do Ministério da Previdência e Assistência Social.

De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2006), dados de 1991 estimavam em 100 mil o número de mineiros ativos registrados e cerca de 400 mil os trabalhadores envolvidos em atividades de garimpo. Na indústria de transformação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1996), estimava em 8,5 milhões de trabalhadores em atividade, com cerca de 43% deles potencialmente expostos a poeiras. No mesmo ano, a estimativa na construção civil era de 4,5 milhões de trabalhadores. O setor agrícola, por sua vez, contava com 16,7 milhões de trabalhadores expostos a poeiras orgânicas principalmente. Dados recentes de estimativa de expostos à sílica no Brasil apontam que para o período de 1999 a 2000, cerca de 1.815.953 trabalhadores vinculados a empregos formais estavam expostos à sílica por mais de 30% de sua jornada de trabalho.

A exposição ao asbesto envolve cerca de 20 mil trabalhadores empregados na extração e transformação do mineral (mineração de asbesto, produtos de cimento-amianto, materiais de fricção, papéis especiais, juntas e gaxetas e produtos têxteis). Este número caiu nos últimos quatro anos devido à perda de mercado e substituição do asbesto em alguns produtos industrializados. Entretanto, calcula-se que outros duzentos e cinquenta mil – trezentos mil trabalhadores estejam expostos de forma inadvertida nos setores de construção civil e manutenção mecânica. A extração de carvão mineral emprega atualmente (2004 a 2005) três mil – quatro mil mineiros (MTE, 2006). É uma atividade que apresenta números flutuantes, na dependência da política energética, demanda e preço do carvão mineral.

Sabe-se que os números são infinitamente maiores que os apresentados (Quadro 2), pelo número de indivíduos expostos, anteriormente relatado. Os casos subnotificados por receio dos indivíduos acometidos ou a falta de conhecimento e treinamento dos serviços de saúde, ainda são uma forma de atraso para a formulação e concretização de políticas públicas de saúde voltadas para prevenção e recuperação de patologias pertinentes a essa imensa população de profissionais que utilizam os minerais como fonte de renda.

Quadro 2. Pneumoconioses no Brasil, número de casos notificados e registrados até o ano de 2004.

PNEUMOCONIOSES POR REGIÃO	1999	2000	2001	2002	Total
REGIÃO SUDESTE					
Asbestose	6	9	5	12	32
Silicose	25	66	45	86	222
Pneumoconiose associada à tuberculose	0	1	1	2	4
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	6	6	6	18
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	5	9	10	6	30
Pneumoconiose não especificada	4	3	9	3	19
Total	40	94	76	115	325
REGIÃO SUL					
Asbestose	1	10	3	8	22
Silicose	6	10	5	13	34
Pneumoconiose associada à tuberculose	2	0	0	0	2
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	5	4	5	14
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	6	1	1	3	11
Pneumoconiose não especificada	3	1	7	2	13
Total	18	27	20	31	96
REGIÃO NORDESTE					
Asbestose	3	4	5	4	16
Silicose	4	3	7	5	19
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	0	0	1	1
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	1	3	2	2	8

Pneumoconiose não especificada	0	0	1	1	2
Total	8	10	15	13	46
REGIÃO NORTE					
Silicose	0	0	1	0	1
Pneumoconiose associada a tuberculose	0	0	0	1	1
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	1	0	0	0	1
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	0	0	1	1	2
Total	1	0	2	2	5
REGIÃO CENTRO-OESTE					
Asbestose	5	2	0	1	8
Silicose	1	0	0	1	2
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	0	1	1	0	2
Total	6	3	1	2	12
TOTAL GERAL	73	134	114	163	484

Adaptado: Lido (2004); **Fonte:** Ministério do Trabalho e Previdência Social, DATAPREV, 14/04/2004

Segundo Castro (2003), em um mapeamento da distribuição de mortalidade das pneumoconioses nas regiões geográficas e nos Estados da Federação brasileira, a região Nordeste apresentou a mais evidente tendência à elevação do coeficiente de mortalidade por pneumoconioses, tendo triplicado ao longo do período. Os óbitos surgem espalhados nos estados, embora haja áreas de concentração. Tal condição talvez possa ser explicada por uma característica regional para a produção dessas doenças, relacionada à atividade peculiar de escavação de poços para o consumo de água e ao modelo extrativista (Deus Filho, 1982; Holanda *et al.*, 1999). Essa região também apresenta os problemas de subregistro e de deficiências no diagnóstico da causa básica dos óbitos. Mesmo assim, os valores destes situam-se entre os maiores em relação às demais regiões.

1.3.3 - Silicose

Silicose é a condição patológica crônica dos pulmões, devida à inalação de partículas contendo sílica-livre, dióxido de silício, SiO₂, sendo considerada a mais antiga, mais comum, mais grave e mais importante das pneumoconioses (Franco, 1974). É irreversível e intratável podendo cursar com graves transtornos a saúde do trabalhador, assim como sério impacto socioeconômico (Carneiro *et al.*, 2002). Está entre as principais causas de invalidez entre as doenças respiratórias ocupacionais. No nordeste brasileiro, um estudo com 687 cavadores de poços do Ceará, encontrou prevalência de silicose em 27% (Holanda, *et al.*, 1995). O risco de desenvolvimento de tal doença depende da concentração, superfície, tamanho da partícula (menores que 1µm são mais tóxicas), tempo de exposição, latência, da forma de sílica cristalina (tridimita e cristobalita são menos frequentes, porém, mais tóxicas que o quartzo) e do fato de partículas serem recém quebradas (perfuração de poços, jateamento de areia), provavelmente pelo número de radicais na superfície, que seriam responsáveis por um maior estímulo a produção de substâncias oxidantes (Finkelstein, 2000).

Segundo Terra filho & Santos (2006), existem três formas de apresentação clínica da doença:

- Aguda (proteínose alveolar silicótica): ocorre após meses ou poucos anos de exposição elevada a partículas de sílica, por exemplo, em jateamento de areia ou perfuração de rochas, havendo rápida evolução para o óbito, manifestando-se com quadro de intensa dispnéia, astenia, perda de peso e hipoxemia.
- Acelerada: com período de manifestação ocorrendo entre as formas agudas e crônica, com período de exposição aproximadamente de cinco a dez anos; as manifestações clínicas são semelhantes a forma crônica. As alterações patológicas são representadas pela presença de granulomas ou nódulos silicóticos (Arch Pathol Lab Méd., 1988).
- Crônica: forma mais comum, ocorrendo após dez a quinze anos de exposição ou de latência. Tem evolução insidiosa, sendo inicialmente assintomática, podendo evoluir com sintomas de dispnéia progressiva. É frequente a presença de nódulos silicóticos localizados na pleura visceral e nas regiões subpleurais do parênquima. Nos casos mais avançados de fibrose ou na presença de enfisema, há importante redução da capacidade de difusão do monóxido de carbono; na forma aguda predomina o padrão restritivo e na crônica o obstrutivo em geral pouco ou não responsivo ao uso de broncodilatadores.

Como ocorre com as demais pneumoconioses fibrogênicas, o diagnóstico da silicose baseia-se na história de exposição à sílica (ocupacional) e nas alterações radiológicas interpretadas de acordo com os critérios da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (2000); o advento da tomografia

computadorizada de alta resolução (TCRA) permitiu a identificação de alterações mais precoces, por apresentar imagens mais nítidas e mais precisas. Nas situações de litígios judiciais, pode ser solicitada a biópsia, apenas se existirem dúvidas quanto ao diagnóstico e quando o paciente puder se beneficiar de sua obtenção. Tal como na maioria dos países, a silicose é reconhecida também na legislação brasileira como “doença profissional ou do trabalho” abrangida, portanto, no conceito legal de “acidente de trabalho”(Mendes, 1979).

Segundo Terra Filho & Santos (2006), os riscos de inalação de poeira com sílica podem estar presentes em uma infinidade de situações: extração e beneficiamento de rochas como o granito e rochas em geral, mineração de ouro, arsênio, estanho e de pedras preciosas, perfuração de poços, indústrias de cerâmica, de materiais de construção e na própria construção civil, indústria da borracha, na fabricação de vidros, em fundições e produção de talco (quando contaminado com sílica), operação de jateamento de areia (proibida no Brasil desde outubro de 2004 pela portaria nº99), rebarbação, retífica e polimento de metais e minerais com abrasivos contendo sílica, e em atividades de manutenção e limpeza de fornos, moinhos e filtros; confecção de prótese dentárias, artistas plásticos, dentre outros.

A silicose predispõe o organismo a uma série de co-morbididades pulmonares e extra-pulmonares, como a tuberculose, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), o enfisema, a limitação crônica ao fluxo aéreo (LCFA), as doenças auto-imunes como a esclerose sistêmica, lupus eritematoso sistêmico, vasculite com comprometimento renal, artrite reumatóide e o câncer pulmonar (Algranti, 1998). Em 1996, a International Agency for Research on Cancer (Iarc) classificou a sílica como grupo I, ou seja, substância descrita como carcinogênica para humanos, quando em exposições ocupacionais (ATS, 1999).

No Brasil não existem estudos publicados que permitam quantificar a situação dos ambientes de trabalho quanto à exposição à sílica, mas uma publicação recente estimou em cerca de seis milhões de expostos (Terra Filho & Santos, 2006). Esse número pode ser dividido para os diferentes segmentos que proporcionam a exposição, em torno de 4 milhões na construção civil, 500.000 na mineração e garimpo e acima de 2 milhões em indústrias de transformação de minerais, metalúrgica, indústria química, da borracha, cerâmica e vidros (OIT, 2001).

1.4 - ÁREA DE ESTUDO

1.4.1 Município de Parelhas-localização

A área de estudo compreende o município de Parelhas, situado na mesorregião Central Potiguar e na microrregião Seridó Oriental, limitando-se com os municípios de Carnaúba dos Dantas, Equador, Jardim do Seridó e Santana do Seridó e com o Estado da Paraíba (Figura 15), localiza-se a 232 Km da capital do estado, Natal, localidade de clima muito quente e semi-árido com aproximadamente 2.400 horas/ano de insolação. A população é de aproximadamente 19.972 pessoas (IBGE, 2007).

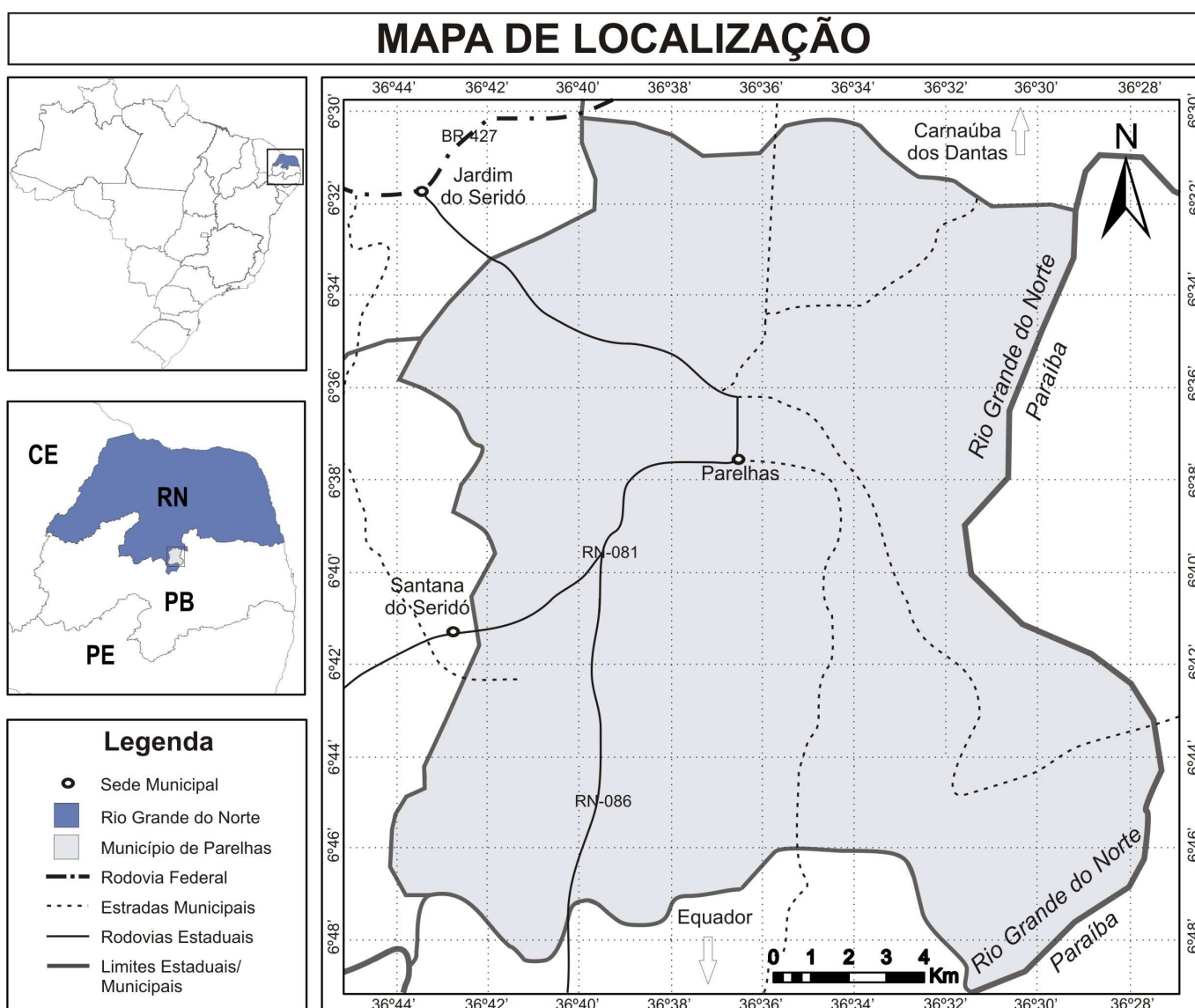


Figura 15. Município de Parelhas e sua localização no Estado do Rio Grande do Norte

1.4.1. 2 - Município de Parelhas - histórico

Segundo Cascudo (1955), durante o período da ocupação holandesa no Rio Grande do Norte, os índios das tribos guerreiras dos Canindés e Janduís habitantes pioneiros da região, aliaram-se aos invasores. Com o advento do levante indígena chamado Guerra dos Bárbaros, chegaram ao território vários destacamentos armados, comandados por Domingos Jorge Velho, com o objetivo de acalmar a região. No ano de 1690, as tropas lideradas por Afonso Albuquerque Maranhão conseguiram derrotar o tuxama da tribo Canindés e mais de mil guerreiros. Após a derrota, os índios sobreviventes foram conduzidos para o litoral. Com a tranqüilidade restaurada, os primeiros povoadores procedentes das redondezas do rio São Francisco, chegaram e se instalaram às margens do rio Seridó atraídos pela qualidade das terras propícias a agricultura e à criação de gado. O Tenente Francisco Fernandes de Souza que chegou à região nos idos de 1700 é considerado o mais antigo entre os pioneiros moradores do território.

Em 1850, a Fazenda Boqueirão de propriedade do Sr. Félix Gomes Pereira era considerada um ponto de encontro de boiadeiros com destino à Paraíba e de cavaleiros que passavam sistematicamente para a feira de Conceição do Azevedo (hoje Jardim do Seridó). Nos caminhos da Fazenda Boqueirão havia uma ampla estrada onde os cavaleiros e boiadeiros costumavam experimentar a velocidade de seus cavalos, correndo lado a lado, pegando parelha, surgindo assim o nome da localidade (Morais, 1998).

Uma terrível epidemia de Cólera *Morbus* se alastrou por todo o território do Rio Grande do Norte, em 1856, e Sebastião Gomes de Oliveira e Cosme Luiz, moradores das redondezas, fizeram a promessa de construir uma capela consagrada a São Sebastião, se lhes fosse concedida a graça de escapar do flagelo. Desaparecida a peste a capela foi construída originando, conseqüentemente, o surgimento de várias casas ao seu redor. Em 1888, o padre Bento Pereira de Maria Barros realizou no povoado a primeira feira e o povoamento de Parelhas, a terra da ampla estrada dos cavalos emparelhados, estava virando realidade (Cascudo, 1955).

Em 26 de novembro de 1920, pela Lei nº 478, o povoado de Parelhas foi elevado à categoria de vila tendo sua freguesia criada no dia 8 de novembro, de 1926. Por força da Lei nº 630, o povoado foi desmembrado do município de Jardim do Seridó tornando-se município.

1.4.2 - Município de Parelhas- aspectos gerais

1.4.2.1 - Aspectos Geoambientais e Econômicos:

A formação vegetal do município compreende a Caatinga Hiperxerófila - vegetação de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado; e a caatinga Subdesértica do Seridó - vegetação mais seca do Estado, com arbustos e árvores baixas, ralas e de

xerofitismo mais acentuada. Nesses tipos de vegetação as espécies mais encontradas são pereiro, faveleiro, facheiro, macambira, mandacaru, xique-xique e jurema-preta (IDEMA, 2006).

Segundo o Plano Nacional de Combate a Desertificação (PNCD), que define desertificação como a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de fatores diversos tais como as variações climáticas e as atividades humanas, o município de Parelhas está inserido em área susceptível à desertificação em categoria Muito Grave.

De acordo com o IBGE (2007) no ano de 2003, os principais bens de origem vegetal produzidos no município foram: tomate com um total de 125 t, seguido da manga com 102 t produzidas, é destacado ainda a batata-doce com um total de 32 t produzidas. O setor pecuário também tem destaque na produção, possuindo um total de 6.227 cabeças de gado bovino, ovinos com um rebanho de 2.466 cabeças e caprinos com 1.156 unidades. Possui uma produção expressiva de leite e ovos de galinha. E por fim a produção de lenha que no ano de 2003 chegou a 23.647 (m³).

A atividade de mineração em pegmatitos (quartzo, feldspato, mica, columbita-tantalita, cassiterita, gemas, caulim) na Região do Seridó engloba, principalmente, os municípios de Currais Novos, Parelhas, Equador e Ouro Branco, no RN, estendendo-se por Junco do Seridó, Juazeirinho, Cubati, Santa Luzia e Pedra Lavrada, no estado da Paraíba (Lima & Lima, 2009). No que se refere à cerâmica vermelha, uma das regiões produtoras da matéria prima para esta indústria no Estado compreende os municípios de Parelhas, Carnaúba dos Dantas, Acari e Currais Novos. O segmento cerâmico é típico de pequenas empresas, com grande parte dos estabelecimentos com menos de 30 empregados. Cerca de 70% da produção gerada no Seridó se destina a atender demanda de outros estados do Nordeste (SEDEC, 2004).

O caulim é usado principalmente na cerâmica branca, papel e tintas. Feldspato e quartzo têm aplicação na cerâmica branca, enquanto que muscovita é utilizada em indústrias elétrica e eletrônica. As argilas, recurso base, utilizado na produção de cerâmica vermelha, para confecção de telhas e tijolos utilizados na construção civil, atividade bastante intensa na região, em especial nos municípios de Parelhas e Carnaúba dos Dantas, é proveniente de várzeas dos açudes destes municípios e de suas circunvizinhanças (Angelim, 2007).

1.4.2.2 - Aspectos Socioeducacionais:

Conforme dados do IBGE (2005), o município de Parelhas possuía um total de 11.477 indivíduos em idade economicamente ativa, ou seja, entre 15 e 64 anos, dos quais 49,30% apresentavam ganhos mensais de até um salário mínimo, e 25,23% com ganhos de até dois salários mínimos por mês. Com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,704, o município encontrava-se em 14º (em 166 municípios) no *ranking* do estado e em 67º a nível regional.

O município possui uma taxa de alfabetização em torno de 79,30% da população; compondo o quadro de estabelecimentos educacionais com ensino em nível fundamental e médio, encontram-se dezoito escolas estaduais, duas escolas municipais e uma escola privada.

Em acordo com informações da Secretaria Estadual de Educação, Cultura e do Desporto - SECD (2004), o município possuía um total de 6.412 alunos matriculados na rede pública de ensino, sendo distribuídos entre educação infantil (763), ensino fundamental (4.314) e ensino médio (1.335).

1.4.2.3 - Aspectos de Saneamento e Saúde

O município possui um total de 20 estabelecimentos relativos à saúde pública, distribuídos entre postos de saúde (7), centros de saúde (1), unidades mistas (1), hospitais “geral e maternidade” (2), e outros (9). Existem 37 leitos disponíveis para a população parelhense em todo o município. Para um total de 4.864 domicílios, sendo 3.944 localizados dentro do perímetro urbano e 920 no rural, 3.352 possuem abastecimento de água de rede geral, 582 obtém água de poços e 930 de outras formas de abastecimento (IBGE, 2005). As taxas de mortalidade para o ano de 2003 foram de 131 indivíduos e os registros de nascidos vivos revelam um total de 314 para aquele ano, possuindo uma taxa de crescimento anual populacional de 1,52% (IBGE, 2000).

1.5 CONCLUSÃO

A parte inicial da introdução deste trabalho enfocou aspectos da pequena mineração no mundo, no Brasil, no nordeste e no Rio Grande do Norte, para uma melhor compreensão do processo produtivo das atividades de base mineral no município de Parelhas. Em seguida foram introduzidas informações referentes à mineração e meio ambiente, saúde ocupacional e pneumoconioses. Finalmente, foram inseridos aspectos históricos, geoambientais, econômicos, sócio-educacionais, de saneamento e saúde do Município de Parelhas. Este capítulo fornece subsídios para uma melhor compreensão dos capítulos seguintes: 2, 3 e 4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALGRANTI E. Occupational lung diseases in Brazil. In: Banks DE, Parker JE, editors. Occupational lung diseases: an international perspective. London: Chapman and Hall Medical; p.105-15. 1998.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY (ATS). Básics of Ocupational Lung Diseases. 1999 Update.
- ANGELIM, L. A. A. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife, Serviço Geológico do Brasil, 119p., 2007.
- ARAÚJO, T. B. de. Breve histórico da região do Seridó. Instituto de Pesquisas Sociais - INPSO, da FJN. Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, da UFPE. Núcleo de Estudos Estratégicos – NEST/UFPE. Texto de sua própria autoria, 2006.
- BACCI, D. de La C., LANDIM, P. M. B., ESTON, S. M. de. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. Rem: Rev. Esc. Minas., Ouro Preto, v. 59, n. 1, 2006. Disponível em: [httpem: http://www.scielo.br](http://www.scielo.br) . Acesso em: 29/11/2006.
- BARRETO, M. L. Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil. il 1. Minas e Recursos Minerais 2.Desenvolvimento Sustentável, 3. Projeto MMSD I. Maria Laura Barreto, ed. III. CETEM/MCT, IV. 215p. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. ISBN 85-7227-160-0 CDD 333.765.
- BRASIL, MME, DNPM. Levantamento Nacional dos Garimpeiros. Relatório Analítico. Departamento Nacional da Produção Mineral. Brasília. (Série Tecnologia Mineral, 45), 1993.
- BRASIL, MME, DNPM. O Universo da Mineração Brasileira – 2000: A produção das 1862 minas no Brasil. Diretoria de Desenvolvimento Mineral e Relações Institucionais. Brasília. Disponível na World Wide Web em: http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=371 (05/10/2008), 2001.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção a saúde. Departamento de ações pragmáticas estratégicas. Pneumoconioses; Editora: Ministério da Saúde, 76p., Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. MTE. Anuário estatístico- 2006. Brasília, 2006.
- CAPITANI, E. M. De. ALGRANTI, E., Outras pneumoconioses. *J Bras Pneumol.*;vol. 32(Supl 1): S54-S9. 2006.
- CARNEIRO, A. P. S., CAMPOS, L. de O., GOMES, M. F. C. F., ASSUNÇÃO, A. Á. Perfil de 300 trabalhadores expostos a sílica atendidos no ambulatorialmente em Belo Horizonte. *J. Pneumol*, vol, 28, nº 6 [citado 11/09/2002]. Nov.-Dez. 2002.
- CASEY, K. R. Asbestos related diseases. *Clin Chest Med*;2:179- 202, 1981.
- CASCUDO, L. da C., História do Rio Grande do Norte. Rio de Janeiro: Departamento de imprensa nacional, 1955.

- CASTRO, H. A. de, VICENTIN, G y PEREIRA, K.C. X.. Mortality due to pneumoconioses in macro-regions of Brazil from 1979 to 1998. *Jornal de Pneumologia*, vol.29, no.2, p.82-88, 2003. ISSN 0102-3586.
- CETEM/CNPq. MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL. O Brasil atinge a marca das 350 empresas certificadas em conformidade com a ISO 14001. São Paulo: Tocalino, jul./ago. 2001.
- COHEN, R.; VELHO, V. Update on respiratory disease from coal mine and silica dust. *Clin Chest Med*, 23:811-26, 2002.
- CRAIGHEAD, J. E. Eyes for the epidemiologist: the pathologist's role in shaping our understanding of the asbestos-associated diseases. *Am J Clin Pathol*; 89:281-7. 1988.
- DANTAS, E. M., MORAIS, I. R. D. Migração e Crescimento Urbano: O Seridó Potiguar em Análise. *Scripta Nova. Revista Eletrônica de Geografía Y Ciências Sociales. Universidad de Barcelona [Issn 1138-9788], nº 94 (75), 2001.*
- DATA PREV. Brasília: 2004. Apresenta o anuário estatístico sobre acidentes do trabalho registrados de 1999 a 2002, por CID-10. Disponível em http://www.previdenciasocial.gov.br/12_08_01_01_04.asp. Acessado em 14/4/2004.
- DEUS FILHO, A. Silicose em cavadores de poços. *J Pneumol Brasil*; 28-31. 1982.
- DISEASES ASSOCIATED WITH EXPOSURE TO SILICA AND NONFIBROUS SILICATE MINERALS. Silicosis and Silicate Disease Committee. *Arch Pathol Lab Med.*; 112(7):673-720. 1988.
- FINKELSTEIN M. M. Silica, silicosis, and lung cancer: a risk assessment. *Am J Ind Med.*;38(1):8-18. 2000
- FRANCO, A. R. Silicose pulmonar em trabalhadores de pedreiras de Ribeirão Preto – Estado de São Paulo, 1972. Ribeirão Preto, Dissertação de mestrado- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto USP, 1974.
- GRIM, R. E. Clay Mineralogy. New York: McGraw-Hill, p.29(Geological Science Series), 1958.
- HARDT, L. P. A., LOPES, J. A. U. Interpretação e síntese de resultados em estudos e relatórios de impacto ambiental. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1., 1990, Curitiba. *Anais...* Curitiba: FUPEF/UFPR, p. 162-165, 1990.
- HOLANDA, M. A., BARROS, A. C. P., HOLANDA, A. A., MONTE, C. G., LEITE, E. B., XIMENES, JR L., *et al.* Silicose em cavadores de poços da região de Ibiapaba (CE): da descoberta ao controle / Silicosis among PIT diggers in the region of Ibiapaba, state of Ceará, Brazil: from detection to control. *J Pneumol*;25:1-11. 1999.
- HOLANDA, M. A., HOLANDA M. A., MARTINS M. P., FELISMINO P. H., PINHEIRO V. G. Silicosis in Brazilian pit diggers: relationship between dust exposure and radiologic findings. *Am J Ind Med.*;27(3):367-78. 1995.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente. Perfil seu município. Disponível em: www.idema.rn.gov.br.2006

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos demográficos/2002 a 2007. Disponível em: www.ibge.gov.br.
- ILO 1999. Social and labour issues in small-scale mines - Report for discussion at the Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small-scale Mines. Geneva, 17-22 May. Disponível na [World Wide Web](http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_(05/06/2008)) em: [http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_\(05/06/2008\)](http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_(05/06/2008)).
- KAUFFMAN, R. A. & VAN DYK, D. Feldspars. In: Industrial Minerals and Rocks, Donald D. Carr, Sênior Editor, 6th Edition. SMME, Littleton, Colorado, p.473-481. 1994.
- KULCSAR NETO, F, GRONCHI, C. C., DUARTE, I. F. de S., CUNHA, S. I. de Â. da, POSSEBON, J., TEIXEIRA, M. M., AMARAL, Norma C. do, Sílica: manual do trabalhador, São Paulo: FUNDACENTRO, 43p.; il.1995.
- LIDO, A. V. Pneumoconioses: Causuística de 25 anos do atendimento ambulatorial do hospital das clinicas da UNICAMP, de 1978 a 2003, em Campinas (SP). Dissertação de mestrado; Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, 2004.
- LIMA, R.F.S; LIMA, E.M., Atividades de Base Mineral no Seridó Norte-riograndense: Aspectos de Saúde e Meio Ambiente. In: Recursos Naturais das Caatingas: uma Visão Multidisciplinar, Eliza M. X. Freire (org.), 1^a edição, EDUFRN, Natal, p. 151-172, 2009.
- LUZ, A. B. da, LINS, F. A. L. Rochas e minerais industriais: uso e especificações. Rio de Janeiro, CETEM-2005.
- MARTINS, G., CORTEZ, C. M. B. & FARIAS FILHO, A. Estágio atual e desafios futuros da atividade extrativa mineral em pequena escala na província pegmatítica Borborema, estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Revista de Geologia, Vol. 20, nº 1, 83-89, 2007.
- MENDES, R, BAGATIN E. Doenças pulmonares ocupacionais. II – Asbestose (Atualização). Rev Bras Clin Terap, 19:214-27,1990.
- MENDES, R. Estudo epidemiológico sobre a silicose pulmonar na região sudeste do Brasil, através de inquérito em pacientes internados em hospitais de tisiologia. Revista Saúde Publica, vol.13: p. 7-19, 1979.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, PROGRAMA DE AÇÃO NACIONAL DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA SECA-PAN-BRASIL. Edição Comemorativa dos 10 anos da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca-CCD, 2004.
- MMSD. Breaking new ground: the report of the Mining, Minerals, and Sustainable Development – The Report of the MMSD Project. London, Earthscan Publications Ltd, 441p., 2002.
- MONTE, M. B. M., CARVALHO, E. A., FERREIRA, O., CABO, S. S. Caulim CADAM. In: Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil, Editores: João A. Sampaio, Adão B. da Luz e Fernando F. Lins, 398p, CETEM/MCT, p. 9-23, 2001.

- MORAIS, M. C. C. de, Terras Potiguares. Natal: Dinâmica Editora, 1998.
- MOTTA, J. F. M., COELHO, J. M., CABRAL JR., M., ZANARDO, A. & TANO, L. C. Raw materials for porcelainized stoneware tiles. *Tile & Brick Int.*, vol.18 n.6, p. 358-363. 2002.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati: DHHS, 2002.
- OIT (Organização Internacional do Trabalho), Programa Nacional de Eliminação da Silicose, Resultado da OFICINA DO TRABALHO, Brasília, 2001.
- PODER JUDICIÁRIO. JUSTIÇA DO TRABALHO . TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 2ª REGIÃO. CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO. Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, DOU de 09/08/1943
- PRIESTER, M. Small scale Mining Assistance in Developing Countries, World Bank, Washington, USA. 67p., 2005.
- ROCHA DA ROCHA, A. M., AQUINO, A. A. de, XAVIER, C. B., COSTA, J. L. da, RÊGO, J. M. do, NESI, J. de R., SOUZA, L. C. de. Avaliação e Diagnóstico do Setor Mineral do Estado do Rio Grande do Norte. Cap. 2. SEDEC - Secretaria do Desenvolvimento Econômico. Natal-RN, 2005.
- SALIBA, T. M., SALIBA, S. C. R. Legislação de segurança, acidentes de trabalho e saúde do trabalhador. 1 ed. São Paulo: LTR, 454 p. 2002.
- SCLIAR, Cláudio. Amianto: mineral mágico ou maldito? Ecologia humana e disputa político-econômica. Belo Horizonte: CDI- Centro de Documentação e Informação, 1998.
- SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO. Portaria nº 99, de 19 de outubro de 2004.
- SEDEC (Secretaria do Desenvolvimento Econômico). Avaliação preliminar do setor mineral do Rio Grande do Norte. Período de 1995 a 2002. UFRN/FUNPEC/DNPM. 2004.
- SECD (Secretaria Estadual de Educação, Cultura e Desporto). Anuário estatístico, ano 2004.
- SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO: lei 6514/77 e Portaria 3214/78. 47a ed. São Paulo: Atlas; [Manual de Legislação Atlas]. 2000.
- SILVA, M. R. R. da; DANTAS, J. R. A. A., Província Pegmatítica Borborema-Seridó nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. In.: Brasil, DNPM. Principais depósitos de minerais do nordeste oriental. Recife, 437 p. Il. (Brasil DNPM. Geologia, 24: Seção geologia econômica, 4). p. 233-304. 1984.
- SILVA, V. P. Impactos ambientais da expansão da cerâmica vermelha em Carnaúba dos Dantas – RN. *Holos*, Ano 23, Vol. 3, 2007.
- SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS). Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. DOU de 20/09/1990.
- TERRA FILHO, M., SANTOS, U. de P. Silicose. *J. bras. pneumol.* [online]. vol. 32 supl.2 [citado 2006-10-19]. 2006. Disponível em: www.scielo.br

TORLONI, M. (Coord.). Programa de Proteção Respiratória: recomendações, seleção e uso de respiradores. São Paulo: FUNDACENTRO, 127p. 2002.

CAPÍTULO 2

Artigo científico a ser submetido para periódico científico. Retrata um levantamento epidemiológico de casos de patologias respiratórias realizado no hospital Dr. José Augusto Dantas, Parelhas/RN.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO CIENTÍFICO

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS NO HOSPITAL Dr. JOSÉ AUGUSTO DANTAS-PARELHAS/RN, ENTRE OS ANOS DE 1996-2006.

Autores: Elisângela Maria de Lima, Raquel Franco de Souza Lima.

Filiação institucional: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

A região Nordeste apresenta sérios problemas de subregistro e de deficiências no diagnóstico da causa básica dos óbitos por pneumoconioses. Este trabalho é um estudo epidemiológico observacional descritivo transversal dos internamentos por doenças respiratórias ocorridos no hospital Dr. José Augusto Dantas (Parelhas/RN) entre os anos de 1996-2006 e busca avaliar a incidência de pneumoconioses no município de Parelhas, e sua relação com a atividade de mineração. O estudo mostrou um universo de 396 prontuários com presença de sintomatologias respiratórias, dos quais 46 (11,58%) foram casos de reinternação. Excluindo-se os reinternados, são registrados 350 prontuários, sendo 132 (37,71%) do sexo feminino e 218 (62,29%) do sexo masculino, com idade média de 59,5 anos. Verifica-se que a pneumonia e broncopneumonia são as patologias mais registradas e que existe subnotificação com relação às pneumoconioses.

Descritores: Pneumoconioses; Epidemiologia; Doenças respiratórias.

Contatos: Raquel Franco de Souza Lima

ROMUALDO GALVÃO, 3673 – CONDOMÍNIO VILLAGGIO DI ROMA – BLOCO D – AP.302

Lagoa Nova; Natal, RN

CEP 59056-100

Telefone: 3234-6055 (RES.) Fax 3215-3806

e-mail: raquel@geologia.ufrn.br

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS NO HOSPITAL Dr. JOSÉ AUGUSTO DANTAS-PARELHAS/RN, ENTRE OS ANOS DE 1996-2006.

INTRODUÇÃO

Pneumoconioses no Brasil e no Nordeste

De acordo com o Ministério da Saúde¹ (2006), as pneumopatias relacionadas etiologicamente a inalação de poeiras em ambientes de trabalho são genericamente designadas como pneumoconioses (do grego, *conion* = poeira), sendo excluídas dessa denominação as alterações neoplásicas, as reações de vias aéreas, como asma e a bronquite, e o enfisema. Para que ocorra pneumoconiose é necessário que o material particulado seja inalado e atinja as vias aéreas inferiores, em quantidade capaz de superar os mecanismos de depuração, como: o transporte mucociliar, transporte linfático (conhecido como *clearence*) e a fagocitose pelos macrófagos alveolares.

O risco do desenvolvimento das pneumoconioses depende da concentração, da superfície, do tamanho das partículas inaladas (partículas menores que 1 mm são mais tóxicas), da duração da exposição, do tempo de latência (tempo decorrido desde o início da exposição), e do fato de serem recém quebradas (perfuração de poços ou jateamento de areia) provavelmente pelo maior número de radicais na superfície, que seriam responsáveis por um maior estímulo à produção de substâncias oxidantes a nível pulmonar² (Terra Filho & Santos, 2006). O tamanho das partículas tem importância fundamental na ocorrência das pneumoconioses; quando menores que 10 µm, passam pelas barreiras naturais de defesa das vias aéreas superiores e inferiores e alcançam os bronquíolos respiratórios ou alvéolos. Ao se depositarem aí, podem promover diversas reações pulmonares. As partículas com diâmetro menor que 5 µm depositam-se nas vias aéreas terminais ou nos alvéolos, e

as maiores que 10 µm em geral são retidas nas vias aéreas superiores³ (NIOSH, 2002). Essas características são fundamentais para estabelecer a relação entre causa e efeito.

O diagnóstico das pneumoconioses deve basear-se no histórico ocupacional confiável de exposição à poeira, associado às alterações radiológicas características, que podem ser observadas no radiograma do tórax (RX) e na tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR). A biópsia pulmonar pode ser indicada quando os dados clínicos e ocupacionais forem controversos e oferecerem algum benefício ao paciente^{3,4} (NIOSH, 2002; Cohen & Velho, 2002).

Os dados brasileiros sobre a epidemiologia das pneumoconioses são limitados. Ainda não se dispõe de informações suficientes para o dimensionamento desse problema em nosso país. Como a base de dados de notificação dos agravos em saúde ainda é falha e imprecisa, são comuns casos de sub-notificação que levam aos falsos dados numéricos, mascarando o real valor dos elevados índices de pneumoconioses⁵ (Algranti, 2001).

Segundo Ministério do Trabalho e da Previdência Social⁶, DATAPREV, entre os anos de 1999 e 2002, apenas 46 casos de pneumoconioses foram notificados na região nordeste, dos quais 19 eram de silicose. Sabe-se que esses dados não revelam a real situação dos indivíduos acometidos por tais patologias, já que em muitos casos as pneumoconioses são diagnosticadas como outras morbidades relacionadas ao sistema respiratório inferior. Os problemas de subregistro e de deficiências no diagnóstico da causa básica dos óbitos por pneumoconioses na região nordeste situam-se entre os maiores em relação às demais regiões² (Terra Filho & Santos, 2006).

Silicose no Brasil e no Seridó

A sílica ou dióxido de silício (SiO₂) é um composto natural formado pelos dois elementos químicos mais abundantes na crosta terrestre, o oxigênio e o silício⁷ (Kauffman & Van Dyk, 1994). Na província Borborema, Nordeste, e na província Oeste, Estado de Minas Gerais, encontram-se os principais depósitos de pegmatitos do Brasil⁸ (SEDEC, 2004).

Silicose é a condição patológica crônica dos pulmões, devida à inalação de partículas contendo sílica-livre, SiO₂, sendo considerada a mais antiga, mais comum, mais grave e mais importante das pneumoconioses⁹ (Franco, 1974). É irreversível e intratável podendo cursar com graves transtornos a saúde do trabalhador, assim como sério impacto socioeconômico¹⁰ (Carneiro *et al.*, 2002). Tal como na maioria dos países, a silicose é reconhecida também na legislação brasileira como “doença profissional ou do trabalho” abrangida, portanto, no conceito legal de “acidente de trabalho”¹¹ (Mendes, 1979), sendo determinada pelo ministério da saúde como patologia de notificação compulsória, ou seja, deve ser notificada por qualquer cidadão.

A silicose predispõe o organismo a uma série de co-morbidades, pulmonares e extra-pulmonares, como a tuberculose, DPOC (Doença pulmonar Obstrutiva Crônica), o enfisema, a limitação crônica ao fluxo aéreo (LCFA), as doenças auto-imunes como a esclerose sistêmica, lúpus eritematoso sistêmico (LES), vasculite com comprometimento renal, artrite reumatóide e o câncer pulmonar (sendo considerada como cancerígeno do grupo 1). A associação com a tuberculose é a mais comum delas, sendo considerada uma temida complicação, uma vez que normalmente implica em rápida progressão da fibrose pulmonar¹² (Algranti, 1998).

No Brasil a silicose é uma das pneumoconioses de maior prevalência e o número estimado de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica é superior a 6 milhões, sendo 4 milhões na construção civil, 500.000 na mineração e garimpo e acima de 2 milhões em indústrias de transformação de minerais, metalúrgica, indústria química, da borracha, cerâmica e vidros¹³ (OIT, 2001). De acordo estimativas da OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde) na América Latina, os casos notificados de doenças profissionais totalizam apenas 1-5% dos casos que realmente ocorrem¹⁴ (OPAS/OMS, 1998).

A região do Seridó é conhecida como próspera em recursos econômicos com destaque para seu grande potencial turístico e seus recursos minerais. Localizada em pleno Semi - Árido, em área de solos de baixíssima fertilidade (salvo as escassas aluviões), a região do Seridó está submetida a regime de escassez e desigual distribuição de chuvas. Apesar dessa restrição do quadro natural,

vivem no Seridó do Rio Grande do Norte quase 300 mil pessoas, 11% da população estadual. A urbanização, processo que se acelerou nos anos recentes, colocou nas cidades 68% dos seridoenses, embora na Serras Centrais, de clima mais ameno, mais da metade da população (52%) viva na zona rural¹⁵ (Araújo, 2006).

A mineração e a cerâmica constituem atividades econômicas de base mineral, típicas de pequenas empresas ou realizadas artesanalmente (garimpagem). Estima-se que a quantidade de pessoas envolvidas na atividade informal de mineração em toda a região do Seridó chega à cerca de 5000¹⁶ (Lima & Lima, 2009). Os trabalhadores da mineração e cerâmica trabalham em geral sem equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualquer espécie e desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves de doenças respiratórias, que acabam incapacitando-os para atividades profissionais, vida familiar e social.

Segundo Silva¹⁷ (2007), em uma pesquisa realizada entre os trabalhadores da indústria da cerâmica no município de Carnaúba dos Dantas/RN, os participantes fizeram ponderações sobre as graves condições de trabalho vividas pelos mesmos. São citados problemas causados à pessoa humana – mutilações de mãos e pés, casos de dermatites provocados pelas altas temperaturas dos fornos, doenças respiratórias como bronquites, pneumonia, asma e outras, escoliose e até mesmo mortes decorrentes dos acidentes de trabalho. Ainda nesta pesquisa destaca-se que as doenças mais frequentes entre os trabalhadores das cerâmicas em Carnaúba dos Dantas estão ligadas ao aparelho respiratório, ocorrendo a gripe com maior frequência nos entrevistados (43%), seguida da pneumonia (29%), escoliose (14%). O remanescente (14%) apresentou outros tipos de doenças, tais como asma, reumatismo e irritações nos olhos.

Torna-se necessário o conhecimento da população efetivamente exposta e sua localização territorial a fim de obter indicadores mais representativos, definir estratégias preventivas e seguir enfoques profiláticos adequados com relação a doenças ocupacionais respiratórias. Este trabalho é um estudo observacional do tipo descritivo transversal a respeito dos internamentos por doenças respiratórias ocorridas no hospital Dr. José Augusto Dantas entre os anos de 1996-2006 e busca dar

suporte à hipótese de que a incidência de pneumoconioses no município de Parelhas está relacionada às atividades de base mineral. Embora este estudo do tipo observacional seja pontual, é pioneiro na região.

METODOLOGIA

Área de abrangência do Hospital Dr. José Augusto Dantas

O Hospital Dr. José Augusto Dantas é referência de pronto atendimento de urgências e emergências adultas e pediátricas na cidade de Parelhas-RN, comportando uma demanda de aproximadamente 19.972 pessoas, população residente no Município em 2007 ¹⁸(IBGE, 2007). Além de atender a pacientes de povoados e municípios vizinhos principalmente de Carnaúba dos Dantas, Santana do Seridó e Jardim do Seridó, eventualmente acolhe pacientes do estado da Paraíba.

Esta unidade hospitalar possui três enfermarias, sendo duas para internações de adultos e uma para crianças, possuindo um total de vinte leitos dividindo-se quinze para o uso de enfermos adultos e cinco para o uso pediátrico. O corpo clínico hospitalar é composto por seis médicos com especializações em clínica médica e pediátrica. O hospital Dr. José Augusto Dantas dispõe de nutricionista, assistente social, atendimento ambulatorial para consultas eletivas, urgência e emergência, internamento em clínica médica e pediátrica, odontologia, farmácia para dispensação de medicamentos, laboratório de análises clínicas, sala para raio X (RX) e eletrocardiograma (ECG). Existe também nesta unidade a presença de duas ambulâncias para transporte e/ou transferência de pacientes que, quando em casos mais graves, são encaminhados para os municípios de Caicó e/ou Natal/RN.

Critérios de seleção dos casos

Foi realizado um estudo observacional do tipo descritivo transversal, nos prontuários dos pacientes internados no hospital Dr. José Augusto Dantas no período de 1996-2006, levando-se em consideração as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do comitê de ética em pesquisa (CEP).

Tomaram-se por base os pacientes com história sintomatológica de patologias respiratórias, obedecendo a critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos e encaminhados ao comitê de ética da UFRN, sendo aprovado através do parecer 180/2007 CEP/UFRN; Protocolo: 047/2007 em 25 de setembro de 2007.

Critérios de inclusão:

- 1) Idade: acima de 16;
- 2) Histórico de sintomas respiratórios tais como: tosse com ou sem expectoração, dispnéia, febre, dor torácica, outros;
- 3) Apresentar alterações aos raios X de tórax consistentes com penumoconioses: comprometimento intersticial difuso ou nodular que sugiram pneumonite intersticial difusa, fibrose intersticial, cicatrizes micronodulares;
- 4) Moradia próxima a locais de pesquisa, lavra e beneficiamento de minérios;
- 5) Ocupação relacionada a possíveis causas da doença, com exposição prolongada e/ou intensa, por um período mínimo de 01 ano.

Critérios de exclusão:

- 1) Idade: abaixo de 16 anos;
- 2) Histórico de pneumopatias infecciosas crônicas (fungos, SIDA), autoimunes/genéticas, pneumopatias restritivas anteriores (asma brônquica, bronquite, outras) e neoplasias pulmonares secundárias diagnosticadas;
- 3) Tempo de exposição a possíveis causas da doença por um período menor que 01 (hum) ano.

No início desta pesquisa verificou-se que não seria possível atender aos critérios de inclusão 3 e 5 e ao critério de exclusão 3, pelas razões a seguir expostas. O critério de inclusão 3 não foi obedecido por de ter sido encontrado um número elevado de prontuários que não apresentavam RX anexo; mesmo nos prontuários com RX, o município não dispõe de radiologista que realize a leitura e formule os laudos; estes fatos foram indicadores para a inclusão dos prontuários que apresentavam

sintomatologias de patologias respiratórias e ausência de RX no grupo estudado, pois por se tratar de um número elevado e representativo, a exclusão desses poderia levar a perda de informações importantes e de um elevado número de morbidades. Não foi possível obedecer ao critério de inclusão número 5 e ao critério de exclusão número 3 porque os prontuários hospitalares utilizados para a captação dos indivíduos, não continham o histórico ocupacional, atual ou anterior, dos pacientes internos, bem como dos atendidos ambulatorialmente, ou até mesmo, dos atendidos em situações de urgência e/ou emergência. No campo da sintomatologia, eventualmente eram encontradas observações tais como “atividade ligada à mineração” ou “paciente trabalhou em subsolo”. A ausência do histórico ocupacional dificultou, portanto, a seleção dos indivíduos que posteriormente seriam entrevistados, implicando na seleção de todos os prontuários encontrados durante este período previamente estabelecido de 11 anos para a retrospecção.

As fontes de informação sobre doenças respiratórias na cidade de Parelhas, para a finalidade do presente estudo, foram duas, conforme mostrado na Figura 1: 1) Levantamento de casos de doenças respiratórias no livro de registros do Hospital da cidade, conforme os critérios de inclusão e exclusão anteriormente explicitados. Os dados obtidos a partir dos registros hospitalares foram analisados de forma descritiva, com apresentação de frequência e porcentagem; 2) Levantamento epidemiológico sobre saúde do trabalhador, realizado no ano de 2007, pela Secretaria Municipal de Saúde do Município de Parelhas, através dos agentes comunitários de saúde do Programa de Saúde da Família (PSF).

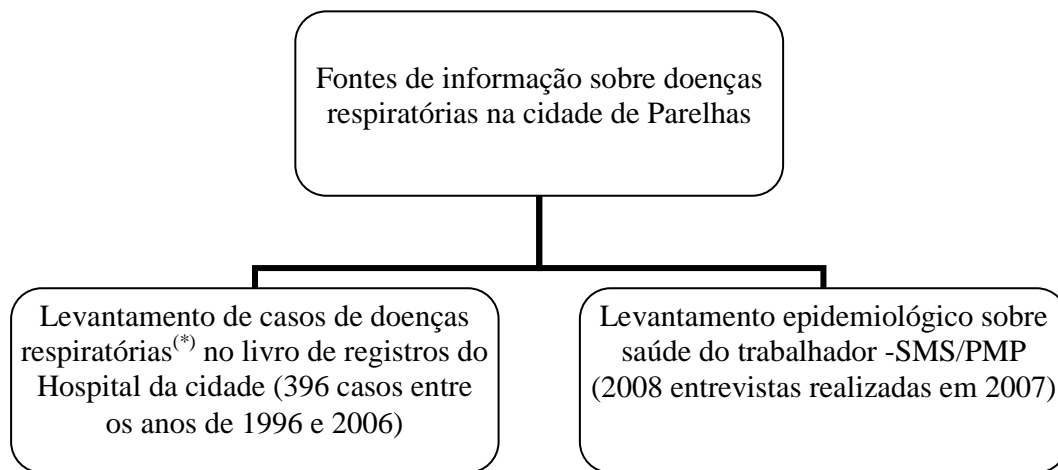


Figura 1 – Fontes de informação sobre doenças respiratórias na cidade de Parelhas, Rio Grande do Norte, utilizadas neste trabalho. (*) corresponde aos casos encontrados segundo os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para o trabalho. SMS/PMP = Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Parelhas.

RESULTADOS

Este estudo observacional do tipo descritivo transversal, entre 1996-2006, realizado nos prontuários dos pacientes internados no Hospital Dr. José Augusto Dantas, da cidade de Parelhas-RN, mostrou um universo de 396 prontuários com presença de sintomatologias respiratórias, dos quais 46 (11,58%) destes foram casos de reinternação. Cada reinternação variou entre 1 e 4 episódios. Excluindo-se os 46 pacientes reinternados, são registrados 350 prontuários. Destes 350 prontuários, 132 (37,71%) são do sexo feminino e 218 (62,29%) masculinos, com idade média de 59,5 anos para ambos os sexos.

Considerando o total de prontuários, dentre as cinco patologias mais prevalentes encontram-se as pneumonias (178 registros, 45,71%), seguida de broncopneumonia (79 registros, 19,95%), asma (52 registros, 13,13%), DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (49 registros, 12,37%) e pneumoconioses (14 registros, 3,54%), dos quais 4 casos apresentavam observações no prontuário a respeito de trabalho anterior em mineração. Foram encontrados ainda diagnósticos de traqueobranquite grave (7 registros dos quais 4 foram a óbito, 1,77%), câncer de pulmão (4 registros, 1,01%), edema agudo de pulmão (3 registros, 0,76%), enfisema pulmonar (2 registros, 0,51%), apresentando ainda diagnósticos de bronquite crônica (1 registro, 0,25%), derrame pleural (1 registro, 0,25%), embolia pulmonar (1 registro, 0,25%), insuficiência respiratória (1 registro, 0,25%) e pneumotórax (1 registro, 0,25%). Quanto aos exames radiológicos encontrou-se 258 prontuários

que não possuíam RX anexos e 138 com presença de RX, dentre os quais nenhum se encontrava laudado. Desse universo de 138 prontuários, 24 apresentaram evolução para óbito, dos quais 5 atestavam como causa do óbito a silicose; em 3 dos prontuários não constava o atestado de óbito.

A Tabela 1 mostra o número de casos de pneumoconioses não especificadas e silicose registrados no Hospital da cidade de Parelhas no período estudado. Os anos em que há mais registros são os de 2002, 2003 e 2004. Dentre estes registros de silicose e pneumoconiose, apenas um é de paciente do sexo feminino, com diagnóstico de sílico-tuberculose.

Tabela 1 - Número de casos de pneumoconioses não especificadas e silicose registrados entre os anos de 1996 e 2006 no Hospital Dr. José Augusto Dantas, Município de Parelhas/RN.

<i>Ano/Registro no Hospital de Parelhas</i>	<i>Pneumoconioses não especificadas</i>	<i>Silicose</i>	<i>Total</i>
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	1	1	2
2001	0	0	0
2002	1	3	4
2003	1	2	3
2004	1	2	3
2005	0	2	2
2006	0	0	0
Total no período	4	10	14

Os anos de maior prevalência nas patologias respiratórias foram 2004, com o internamento de 53 pacientes (13,38%), seguido do ano de 2000 com 51 pacientes (12,87%) internados e 2003 com um total de 45 pacientes (11,36%) internos com sintomatologia de doenças respiratórias.

DISCUSSÃO

Nesta pesquisa as patologias com números mais expressivos foram pneumonia (45,71%), broncopneumonia (19,95%) e asma (13,13%). Carneiro *et al*¹⁰. (2002) em pesquisa realizada em Belo Horizonte com 300 trabalhadores expostos à sílica (silicóticos e não silicóticos) verificaram que estes apresentaram como co-morbidades mais prevalentes pneumonia (9,4%) e asma (5 %) dos pacientes pesquisados. Em estudo realizado através de entrevistas entre os trabalhadores das cerâmicas em Carnaúba dos Dantas, município vizinho a Parelhas, as doenças mais frequentes citadas estão ligadas ao aparelho respiratório, ocorrendo a gripe com maior frequência nos

entrevistados (43%), seguida da pneumonia (29%), escoliose (14%). O remanescente (14%) apresentou outros tipos de doenças, tais como asma, reumatismo e irritações nos olhos.

A OIT¹³ (2001) relata que no Brasil o número estimado de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica é superior a 6 milhões, sendo 500.000 na mineração e garimpo. Lima & Lima (2009)¹⁶ estimam que a quantidade de pessoas envolvidas na atividade informal de mineração em toda a região do Seridó chega à cerca de 5000. As 2008 entrevistas realizadas no levantamento epidemiológico sobre a saúde do trabalhador, entre setembro e dezembro de 2007 pela Secretaria Municipal de Saúde, corresponde a 10,1% da população residente no Município de Parelhas, que era de 19.972 habitantes em 2007¹⁸ (IBGE, 2007). Dentre os 2008 entrevistados, 409 (20,37%) relataram exercer ou ter exercido atividade relacionada à indústria cerâmica e 369 (18,38%) atividade de mineração ou garimpo. Esses valores refletem que existe no município uma população estreitamente relacionada a profissões potencialmente causadoras de silicose.

Dentre os 14 registros de pneumoconioses entre 1996 e 2006 em Parelhas, apenas 4 casos apresentavam observações no prontuário a respeito de trabalho anterior em mineração. Esta deficiência em relação ao registro do histórico ocupacional dos pacientes, que deveria constar nos prontuários, veio a prejudicar a seleção dos prováveis casos, apesar de ser uma das informações pertinentes para realização do diagnóstico das pneumoconioses. Lido¹⁹ (2008) relata que o tempo médio de 17 anos de exposição aos agentes causadores de pneumoconioses foi relevante para realizar uma correlação entre o desenvolvimento da doença e a ocupação exercida, o que demonstra a relevância da presença de informações acerca do histórico ocupacional nos achados daquele estudo, até mesmo para realizar um vínculo exposição/doença com as demais patologias diagnosticadas.

Lido²² (2004), com base em dados do DATAPREV, relata que entre os anos de 1999 e 2002, 46 casos de pneumoconioses foram notificados na região nordeste (dos quais 19 eram de silicose); foram utilizados os dados de silicose e pneumoconioses não especificadas, referentes à região

nordeste, para confeccionar a Tabela 2. Os resultados referentes a silicose e pneumoconioses não específicas obtidos no presente trabalho encontram-se na Tabela 3, para fim de comparação.

Tabela 2 - Número de casos notificados e registrados de pneumoconioses não especificadas e silicose entre os anos de 1999 e 2002 no nordeste, segundo Lido (2004).

<i>Nordeste</i>	<i>Pneumoconioses não especificadas</i>	<i>Silicose</i>	<i>Total</i>
1999	0	4	4
2000	0	3	3
2001	1	7	8
2002	1	5	6
Total no período	2	19	21

Adaptado: Lido (2004); Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência Social, DATAPREV

Tabela 3 - Número de casos registrados de pneumoconioses não especificadas e silicose entre os anos de 1999 e 2002 no Hospital Dr. José Augusto Dantas, Município de Parelhas/RN.

<i>Parelhas (este trabalho)</i>	<i>Pneumoconioses não especificadas</i>	<i>Silicose</i>	<i>Total</i>
1999	0	0	0
2000	1	1	2
2001	0	0	0
2002	1	3	4
Total no período	2	4	6

Os casos de silicose registrados entre os anos 1999 e 2002 em Parelhas (4) contrastam com os casos de silicose notificados na região nordeste para o mesmo período (19). Os dados deste estudo corresponderiam a 21% dos casos oficialmente notificados para toda a região nordeste, o que evidencia a subnotificação.

As deficiências nos registros, uma das causas das subnotificações, pode ocorrer por receio dos indivíduos acometidos de serem prejudicados em suas atividades laborais perante as empresas, ou pelo preconceito sofrido diante da sociedade. Holanda²¹ (1999), em pesquisas realizadas entre cavadores de poços no Ceará relata que os trabalhadores em sua maioria têm a consciência de que tais atividades têm a capacidade de prejudicar a sua saúde. Ainda pode ser destacados como causa da subnotificação a falta de conhecimento, treinamento dos serviços de saúde e equipamentos adequados para um diagnóstico preciso. Deve-se ainda ressaltar que a silicose é uma patologia de notificação compulsória devendo ter prioridade diagnóstica e urgência na sua notificação.

O fato de mais de 60% de internações no período estudado ser de indivíduos do sexo masculino sugere que esta prevalência possa estar ligada ao local de trabalho, onde deve ocorrer a exposição em ambientes propensos ao aparecimento de tais patologias do sistema respiratório, como a mineração ou cerâmica, por exemplo. Estas afirmações podem ser corroboradas pelos estudos de Lido¹⁹ (2008), em seu levantamento epidemiológico na cidade de Campinas, no qual 93,72% dos pacientes com histórico de pneumoconioses eram do sexo masculino, tendo trabalhado na indústria cerâmica e mineração.

Os resultados apresentados permitem conhecer apenas parcialmente o perfil das patologias respiratórias prevalentes no município. Deve-se lembrar que a exposição à sílica não produz apenas a silicose. Apesar das partículas serem consideradas agentes fibrogênicos e carcinogênicos, outras condições patológicas pulmonares podem estar epidemiologicamente implicadas com a sua exposição, a exemplo da DPOC, que apresentou 49 registros, correspondendo a 12,37% de um total de 396. Há uma necessidade de vinculação entre as patologias notificadas e a ocupação desses pacientes para que haja uma correta relação entre causa/efeito.

Espera-se que os resultados ora relatados contribuam para a formulação e concretização de políticas públicas de saúde voltadas para prevenção e recuperação de patologias pertinentes a essa grande população de profissionais que utilizam os bens minerais como fonte de renda no município.

CONCLUSÃO

As poucas observações a respeito de trabalhos anteriores em mineração e/ou subsolo encontradas nos prontuários dos pacientes com pneumoconiose e/ou silicose, indicam relação entre estas profissões e o local insalubre onde são realizadas. De acordo com os dados do PSF, verifica-se que um elevado número de profissionais no município possuem relação com mineração e cerâmica, profissões potencialmente causadoras de doenças ocupacionais respiratórias. Embora haja evidências, não é possível, com os resultados obtidos confirmar a hipótese de que os casos de pneumoconioses em Parelhas e nos municípios vizinhos têm relação com as atividades de base

mineral. A investigação carece de levantamento do histórico ocupacional, para que os dados se tornem mais precisos e a população efetivamente exposta seja atingida por medidas preventivas e oficialmente reconhecidas.

Agradecimentos

À CAPES. À Prefeitura do Município de Parelhas, em especial ao Dr. Antônio Petronilo Dantas Filho. A todos que colaboraram na obtenção dos dados, especialmente a Thaise Ferreira de Souza e aos funcionários do hospital Dr. José Augusto Dantas nas pessoas de José Juarez da Silva (Diretor Administrativo), Paula Francinete de Oliveira e Eduardo Buriti de Azevedo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de normas para controle das pneumoconioses: silicose, pneumoconiose dos trabalhadores do carvão e pneumoconioses por poeiras mistas. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- 2- Terra Filho, M., Santos, U. de P. Silicose. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*; 32: supl. 2; 2006.
- 3- National Institute For Occupational Safety And Health (NIOSH). Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati: DHHS; 2002.
- 4- Cohen, R, Velho, V. Update on respiratory disease from coal mine and silica dust. **Clin Chest Méd** 2002; 23: 811-826.
- 5- Algranti, E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: Meneses, AM. *Epidemiologia das doenças respiratórias*. Rio de Janeiro: Revier; 2001. p.119-43.
- 6- DATAPREV. [Anuário estatístico sobre acidentes do trabalho registrados de 1999 a 2002, por CID-10]. Disponível em http://www.previdenciasocial.gov.br/12_08_01_01_04.asp[Acessado em 14/4/2004]
- 7- Kauffman, R. A., Van Dyk, D. Feldspars. In: *Industrial Minerals and Rocks*, Donald D. Carr, Sênior Editor, 6th, Colorado: Edition. SMME, Littleton, 1994. p.473-481.
- 8- SEDEC. Avaliação preliminar do setor mineral do Rio Grande do Norte. Natal, 2004.
- 9- Franco, A. R. Silicose pulmonar em trabalhadores de pedreiras de Ribeirão Preto – Estado de São Paulo, 1972. [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 1974.
- 10- Carneiro, A. P. S., Santos, M. A. M. dos, Maia, P. V. Lung cancer in workers exposed to silica. *Jornal de Pneumologia* 2002; 28: 233-236.

- 11- Mendes, R. Estudo epidemiológico sobre a silicose pulmonar na região sudeste do Brasil, através de inquérito em pacientes internados em hospitais de tisiologia. *Revista Saúde Pública* 1979; 13: 7-19.
- 12- Algranti, E. Occupational lung diseases in Brazil. In: Banks, DE, Parker, JE, editors. *Occupational lung diseases: an international perspective*. 1st ed. London: Chapman and Hall Medical;1998. p.105-15.
- 13- OIT (Organização Internacional do Trabalho). Programa Nacional de Eliminação da Silicose, Resultado da Oficina do trabalho. Brasília; 2001.
- 14- Organização Mundial da Saúde (OMS). Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. Décima Revisão. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo / EDUSP; 1998.
- 15- Araújo, T. B. de. Instituto de Pesquisas Sociais - INPSO, FJN, Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Núcleo de Estudos Estratégicos – NEST. Apoio: Prefeitura da Cidade do Recife, UNESCO. UFPE/PE, 2006.
- 16- Lima, R.F.S; Lima, E.M., Atividades de Base Mineral no Seridó Norte-riograndense: Aspectos de Saúde e Meio Ambiente. In: Recursos Naturais das Caatingas: uma Visão Multidisciplinar, Eliza M. X. Freire (org.), 1ª edição, EDUFRN, Natal, p. 151-172, 2009.
- 17- Silva, V. P. Impactos Ambientais da Expansão da Cerâmica Vermelha em Carnaúba dos Dantas –RN. *Holos* 2007; 23: Vol. 3.
- 18- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[acessado em 29/09/2008] [Anuário Estatístico populacional ano 2007] Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007>.
- 19- Lido, A. V., Kitamura, S., Oliveira, J. I., Lucca, S. R. de, Azevedo, V. A. Z. de, Bagatin, E. Exposição e ocorrência de pneumoconioses na região de Campinas (SP) Brasil, 1978-2003. *Jornal de Pneumologia*. 2008; 34(6): 367-372.
- 20- Carneiro, A. P. S., Campos, L. O., Gomes, M. F. C. F., Assunção, A. A. Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte *J Pneumol* 2002a; 28(6): 329-334
- 21- Holanda, M. A., Martins, M. P. S., Felismino, P. H, Pinheiro, V. G. Silicose em cavadores de poços da região de Ibiapaba (CE): da descoberta ao controle. *J Pneumol* 1999; 25(1): 1- 11
- 22- Lido, A. V. Pneumoconioses: Causuística de 25 anos do atendimento ambulatorial do hospital das clínicas da UNICAMP, de 1978 a 2003, em Campinas (SP). Dissertação de mestrado; Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, 2004.

CAPÍTULO 3

Artigo científico a ser submetido para periódico científico. Ainda sem formatação para o periódico específico.

CAPÍTULO 3 – ARTIGO CIENTÍFICO

DOENÇAS RESPIRATÓRIAS E SUA VINCULAÇÃO COM A ATIVIDADE OCUPACIONAL DOS PACIENTES DO HOSPITAL Dr. JOSÉ AUGUSTO DANTAS, NO MUNICÍPIO DE PARELHAS/RN, ENTRE OS ANOS DE 1996-2006

Autores: Elisângela Maria de Lima, Raquel Franco de Souza Lima,
Filiação institucional: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

A poluição ocupacional e ambiental na forma de poeiras, fumos, vapores e gases tóxicos são fatores de risco importantes para o sistema respiratório. Conforme portaria publicada pelo Ministério da Saúde em novembro de 1999, que regulamentou as patologias originadas no processo de trabalho, verifica-se que a inalação de sílica não origina apenas a silicose ao trabalhador. O Nordeste vivenciou no início dos anos 90 um aumento de casos de silicose relacionado à atividade de cavar poços. Na região do Seridó-Norte-riograndense é intenso o exercício de atividades que tem como base a extração e beneficiamento de minérios silicatados, incluindo-se dentre estas as ocupações o garimpo, cerâmica, pedra e lapidação. Este trabalho objetiva relacionar os casos de internações hospitalares por patologias respiratórias, no município de Parelhas/RN, com o histórico ocupacional dos pacientes internados e que foram acometidos por tais patologias entre os anos de 1996-2006. Foram selecionados os prontuários com descrição de sintomatologias respiratórias neste período. A partir de um universo de 350 prontuários realizou-se busca desses pacientes, para aplicação de um formulário visando estabelecer um vínculo entre o histórico profissional e as patologias respiratórias encontradas. O estudo observacional analítico do tipo caso-controle compreendeu 66 entrevistas com ex-internos ou seus familiares (**casos**) e 66 com indivíduos comparáveis (**controles**). Os resultados permitem afirmar, ao nível de 95% de confiança, que as chances estimadas de doença respiratória para os componentes do grupo de casos com ocupação em atividade de base mineral foram 8,27 vezes as estimadas para o grupo controle; a proporção de pessoas no grupo caso com mais de 6 anos de serviço relacionado a atividade a base de mineral é bem maior que a proporção no grupo controle, significando maior período de exposição das pessoas do grupo caso às poeiras minerais; dentre os 42 trabalhadores que exerceram atividades de base mineral no grupo caso, a chance de desenvolver a silicose dentre os que trabalharam por mais de seis anos nesta atividade, foi nove vezes maior do que aqueles que trabalharam por menos de seis anos. Estes dados representam forte evidência para confirmação hipótese central da pesquisa, de que os casos de pneumoconioses no Município de Parelhas devem-se à presença de atividades de base mineral na região.

Descritores: Silicose; Atividades de base mineral; Patologias respiratórias; Saúde ocupacional

Contatos: Raquel Franco de Souza Lima

ROMUALDO GALVÃO, 3673 – CONDOMÍNIO VILLAGGIO DI ROMA – BLOCO D – AP.302
Lagoa Nova, Natal, RN

CEP 59056-100

Telefone:3234-6055 (RES.) Fax: 3215-3806

e-mail: raquel@geologia.ufrn.br

1. INTRODUÇÃO

Depois da pele, o trato respiratório é o sistema orgânico em maior contato com o meio ambiente. A poluição ocupacional e ambiental na forma de poeiras, fumos, vapores e gases tóxicos são fatores de risco importantes para o sistema respiratório e, em conjunto com fatores genéticos, doenças respiratórias na infância e tabagismo, constituem-se nos principais determinantes da função pulmonar na idade adulta (Fernandes *et al.*, 2006). A descrição da inalação de poeira nos ambientes de trabalho como agente causador de sintomas respiratórios e doenças pulmonares foi feita por Hipócrates, em 460 a.C, que observou essas alterações na saúde de mineradores (Corn, 1980).

A primeira publicação descrevendo a associação entre o trabalho de mineração e a manifestação de doença respiratória data de 1556, a obra *De re metallica*, de Georg Bauer (Agricultor, 1555). Bernardino Ramazzini, considerado o pai da medicina do trabalho, publicou na Itália, em 1700, o livro *De morbis artificum diatriba*, no qual descreve, com extrema clareza e perfeição, 54 doenças relacionadas ao trabalho e introduz na anamnese clínica uma simples pergunta: “Qual é a sua ocupação?” (Ramazzini, 1999).

A American Thoracic Society considera que as exposições ambientais e ocupacionais podem ser responsáveis por até 20% das doenças intersticiais e das vias aéreas (American Thoracic Society, 1999). Segundo a Agency for Toxic Substances and Diseases Registry – ATSDR (1993), em uma avaliação de 625 fichas médicas de atendimento primário em um hospital de instituição acadêmica, 24% não mencionavam nenhum dado relativo à ocupação dos pacientes, e em apenas 2% havia referência a agentes tóxicos no trabalho atual ou anterior.

Segundo portaria publicada pelo Ministério da Saúde em novembro de 1999, regulamentando as patologias originadas no processo de trabalho, denominadas e codificadas segundo o CID-10 (Código Internacional das Doenças), cabe aqui destacar as ocasionadas pela inalação de sílica: Neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (C34.-), Cor Pulmonale (I27.9), outras Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (Inclui “Asma Obstrutiva”, “Bronquite Crônica”, “Bronquite Obstrutiva Crônica”) (J44.-), Silicose (J62.8), Pneumoconiose associada com Tuberculose (“Sílico-Tuberculose”) (J63.8), Síndrome de Caplan (J99.1; M05.3). Esta gama de patologias indica que a inalação de sílica não origina apenas a silicose ao trabalhador.

O diagnóstico de uma doença respiratória de causa ocupacional é sempre feito por meio da integração entre sintomas e sinais clínicos, história ocupacional e exames complementares funcionais e/ou de imagem e anatomopatológicos e, ocasionalmente, laboratoriais (Ministério da Saúde, 2006).

Dessa forma, enfatizando a relevância do tema, deve-se refletir sobre a necessidade da obtenção de informações precisas e detalhadas sobre as exposições ambiental e ocupacional, visando o esclarecimento diagnóstico, melhor prognóstico e elaboração de medidas de prevenção e controle. A história ocupacional é de fundamental importância e parte integrante do estabelecimento donexo causal. Entende-se pornexo causal a relação entre causa e efeito e história ocupacional é o detalhamento das atividades profissionais do indivíduo, produtos presentes na sua função e também no ambiente que o cerca (Fernandes *et al.*, 2006).

As pneumoconioses representam um grupo de doenças respiratórias, causadas pela inalação e acúmulo de poeira nos pulmões, que acarretam uma reação granulomatosa pulmonar. O processo fisiopatológico inicia-se quando a poeira inalada atinge o parênquima pulmonar, atraindo células fagocitárias e de defesa para o local, ocasionando a liberação de substâncias quimiotáticas e também fibrogênicas, dando início à lesão (Castro *et al.*, 2007). Cada pneumoconiose recebe um nome particular, de acordo com a poeira inalada, representada por talco, sílica, asbesto, ferro e tantas outras poeiras minerais. Sendo assim, a doença causada por sílica chama-se silicose, asbesto – asbestose, ferro - siderose, talco – talcose, e cada uma recebe um código no CID. A principal pneumoconiose no país, do ponto de vista epidemiológico e de saúde pública, é a silicose, causada pela exposição à poeira de sílica livre ou dióxido de silício (SiO₂) em sua forma cristalina (Algranti, 2001).

O Nordeste vivenciou no início dos anos 90 um aumento de casos de silicose relacionado à atividade de cavar poços. No Ceará, região de Ibiapaba, município de Tianguá, Holanda *et al.* realizaram avaliação pneumológica em 360 cavadores de poços, dos quais 63 apresentaram radiografias de tórax compatíveis com silicose. Em 1999, esses mesmos autores mostraram os casos diagnosticados no período de 1986 a 1989, entre 687 daqueles profissionais. A ocorrência de silicose foi de 26,4% (180 casos) com uma prevalência de silicotuberculose de 7,2% entre os mesmos (Holanda *et al.*, 1999).

Na região do Seridó-Norte-riograndense é intenso o exercício de atividades que tem como base a extração de minérios silicatados. Para efeito desta investigação, são consideradas atividades de base mineral (ABM) aquelas relacionadas à extração e beneficiamento de matérias primas minerais, incluindo-se dentre estas as ocupações em garimpo, cerâmica, pedreira e lapidação.

De acordo com Silva (2007), em estudo realizado em Carnaúba dos Dantas/RN, município localizado na região do Seridó-norte-riograndense, obteve-se através das investigações de campo, dados referentes às doenças mais frequentes entre os trabalhadores das cerâmicas em Carnaúba dos Dantas. Grande parte destas doenças estão ligadas ao aparelho respiratório, ocorrendo a gripe com maior frequência em cerca de 43% dos entrevistados. Em seguida a pneumonia com 29%, a escoliose 14% e o restante 14% apresentou outros tipos de doenças, tais como: asma, reumatismo e irritações nos olhos. Fica evidente, assim, uma estreita relação entre a atividade ocupacional e a saúde do trabalhador que a realiza.

No Município de Parelhas, ao longo de vários anos de desenvolvimento das atividades de base mineral, os que fazem destas o meio de sustento de sua família vêm sofrendo os agravos deixados na saúde em consequência da inalação das poeiras minerais.

O presente trabalho tem por objetivo relacionar os casos de internações hospitalares por patologias respiratórias, no município de Parelhas/RN, com o histórico ocupacional dos pacientes internados e que foram acometidos por tais patologias entre os anos de 1996 - 2006. Mais especificamente, busca-se avaliar se o índice de doenças respiratórias deve-se à presença de atividades de base mineral na região.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudos

O município de Parelhas/RN, comporta uma população de aproximadamente 19.972 pessoas, segundo dados do IBGE/2007. Localiza-se na região do Seridó oriental norte-riograndense, fazendo fronteira com os municípios de Carnaúba dos Dantas, Santana do Seridó, Jardim do Seridó, Equador e o estado da Paraíba. Possui apenas um hospital geral, Dr. José Augusto Dantas, referenciado para pronto atendimento de urgências e emergências adultas e pediátricas. Este hospital foi escolhido para a realização do presente estudo por encontrar-se em região geográfica com um elevado número de indivíduos ligados diretamente com atividades ocupacionais de base mineral.

2.2 Consentimento para a pesquisa

A proposta deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, através do parecer 180/2007 CEP/UFRN, protocolo nº 047/2007 em 25 de setembro de 2007, em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas realizadas em seres humanos.

2.3 Descrição das atividades realizadas

Após a solicitação junto à diretoria hospitalar para realização da pesquisa em suas instalações, foram selecionados os prontuários com descrição de sintomatologias respiratórias, de acordo com os critérios a seguir descritos, entre os anos de 1996-2006.

Critérios de inclusão

- 6) Idade: acima de 16;
- 7) Histórico de sintomas respiratórios tais como: tosse com ou sem expectoração, dispnéia, febre, dor torácica, outros;
- 8) Apresentar alterações aos raios X de tórax consistentes com pnuemoconioses: comprometimento intersticial difuso ou nodular que sugiram pneumonite intersticial difusa, fibrose intersticial, cicatrizes micronodulares;
- 9) Moradia próxima a locais de pesquisa, lavra e beneficiamento de minérios;
- 10) Ocupação relacionada a possíveis causas da doença, com exposição prolongada e/ou intensa, por um período mínimo de 01 ano.

Critérios de exclusão

- 4) Idade: abaixo de 16 anos;
- 5) Histórico de pneumopatias infecciosas crônicas (fungos, SIDA), autoimunes/genéticas, pneumopatias restritivas anteriores (asma brônquica, bronquite, outras) e neoplasias pulmonares secundárias diagnosticadas;
- 6) Tempo de exposição a possíveis causas da doença por um período menor que 01 (hum) ano.

No início desta pesquisa verificou-se que não seria possível atender aos critérios de inclusão 3 e 5 e ao critério de exclusão 3, pelas razões a seguir expostas. O critério de inclusão 3 não foi obedecido por de ter sido encontrado um número elevado de prontuários que não apresentavam RX anexo; mesmo nos prontuários com RX, o município não dispõe de radiologista que realize a leitura e formule os laudos; estes fatos foram indicadores para a inclusão dos prontuários que apresentavam sintomatologias de patologias respiratórias e ausência de RX no grupo estudado, pois por se tratar de um número elevado e representativo, a exclusão desses poderia levar a perda de informações importantes e de um elevado número de morbidades. Não foi possível obedecer ao critério de inclusão número 5 e ao critério de exclusão número 3 porque os prontuários hospitalares utilizados para a captação dos indivíduos, não continham o histórico ocupacional, atual ou anterior, dos pacientes internos, bem como dos atendidos ambulatorialmente, ou até mesmo, dos atendidos em situações de urgência e/ou emergência. No campo da sintomatologia, eventualmente eram encontradas observações tais como “atividade ligada à mineração” ou “paciente trabalhou em subsolo”. A ausência do histórico ocupacional dificultou, portanto, a seleção dos indivíduos que posteriormente seriam entrevistados, implicando na seleção de todos os prontuários encontrados durante este período previamente estabelecido de 11 anos para a retrospectão.

Após conclusão deste estudo observacional, foi selecionado um universo de 396 prontuários com presença de sintomatologias respiratórias, dos quais 46 (11,58%) destes foram casos de reinternação. Cada reinternação variou entre 1 e 4 episódios. Excluindo-se os 46 pacientes reinternados, são registrados 350 prontuários.

A partir dessa seleção prévia, foi realizada busca desses pacientes registrados no período estudado, para aplicação de um formulário com perguntas estruturadas, de respostas fechadas. Um dos objetivos da utilização do formulário foi buscar o estabelecimento de um vínculo entre o histórico profissional com as patologias respiratórias presentes nos prontuários localizados. O referido formulário continha adicionalmente perguntas relacionadas à situação sócio econômica (nível de escolaridade, renda familiar, formalidade empregatícia), patologias sofridas (pneumonia, asma, tuberculose, sintomas como cansaço, dores, etc.), histórico profissional (profissão atual e

anterior, com os respectivos períodos de execução), e foi aplicado individualmente aos pacientes anteriormente internados.

O estudo realizado foi do tipo caso-controle. Segundo Capitani (2006) é uma forma de pesquisa que visa verificar se indivíduos selecionados porque tem um problema – *os casos* – diferem significativamente em relação à exposição a um dado fator de risco de um grupo de indivíduos comparáveis, mas que não possuem o problema em questão – *os controles*.

De posse dos dados de 350 prontuários do grupo de casos, foi realizada busca aos ex-internos no hospital, contando com o precioso auxílio da Prefeitura Municipal de Parelhas/RN, através da Secretaria Municipal de Saúde e da Direção do hospitalar, a partir de divulgações realizadas em programas na rádio municipal, e por intermédio das equipes do PSF (Programa de Saúde da Família) que realizaram as divulgações nos momentos das visitas domiciliares. Foram realizadas 66 entrevistas com ex-internos, ou seus familiares (em situação de óbito), parte em domicílio e parte na unidade hospitalar. Informações acerca do paradeiro de 201 ex-internos foram obtidas, não sendo viabilizadas, no entanto, as entrevistas, por razões diversas dentre as quais podem ser citadas: mudança de endereço, óbito, diagnóstico falso, endereço diverso do constante no prontuário, e local de difícil acesso, devido as fortes chuvas que assolaram a região no período da pesquisa de campo. Para um número de 83 pacientes, não foi obtido qualquer tipo de informação. Os 66 indivíduos entrevistados neste estudo constituem o universo dos casos.

Paralelamente às entrevistas realizadas com os indivíduos do grupo de casos, foram aplicados também formulários com indivíduos componentes do grupo controle. A proporção de casos/controle foi de 1:1, ou seja, foi realizado um total de 132 entrevistas, sempre após a leitura e assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

O grupo de indivíduos comparáveis (**controle**) foi estabelecido entre pessoas que atendessem os critérios de inclusão e exclusão a seguir mencionados.

Critérios de inclusão

- Morador da região por no mínimo cinco anos;
- Não ter estado exposto a agentes causadores da doença, ambiental e/ou ocupacionalmente;
- Dentro da faixa etária dos sujeitos da pesquisa com predisposição.

Critérios de exclusão

- Moradia próxima a locais de pesquisa, lavra e beneficiamento de minérios;
- Histórico de pneumopatias infecciosas crônicas (fungos, SIDA), autoimunes/genéticas, pneumopatias restritivas anteriores (asma brônquica, bronquite, outras) e neoplasias pulmonares secundárias diagnosticadas;

A análise estatística foi realizada com o software STATISTICA[®] versão 6.1, com tabulação e cruzamento dos dados e confecção de tabelas e gráficos.

3. RESULTADOS

3.1 Grupo Caso x grupo controle

Na tabela 1 é visualizado o número total de pessoas com doenças respiratórias, tanto no grupo de casos quanto no controle. No grupo dos casos, todos os 66 apresentaram doenças respiratórias, enquanto que no grupo controle o número de pessoas com doenças respiratórias é 22. Não é possível calcular a razão dos produtos cruzados (ver tabela).

Tabela 1 – Associação entre doenças respiratórias e internação nos grupos de casos e controle

Internação	Doença respiratória		Total
	Sim	Não	
Sim (casos)	66	0	66
Não (controles)	22	44	66
Total	88	44	132

OR* = n.c.

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*); não calculado porque todos os internos selecionados tinham histórico de doença respiratória.

A tabela 2 evidencia que a proporção de pessoas com carteira assinada no grupo de caso é menor que a proporção do grupo controle. Isto significa que a informalidade empregatícia é maior no grupo de caso quando comparado ao grupo controle.

Tabela 2 – A formalidade empregatícia dos grupos caso e controle

Grupo	Carteira assinada		Total
	Sim	Não	
Caso	13	53	66
Controle	28	38	66
Total	41	91	132

Na tabela 3, utiliza-se apenas o número total de indivíduos, tanto no grupo de caso, quanto no controle, que exercem/exerceram atividades de base mineral (78 indivíduos), desta vez para avaliar a associação entre tempo de serviço e ocupação em atividade de base mineral. No grupo de caso, 42 entrevistados tiveram ocupação relacionada à atividade de base mineral, enquanto que no grupo controle, este número é de 36, inferior, portanto ao do grupo dos casos. No grupo de caso, 25 entrevistados desenvolveram este tipo de atividade por mais de 6 anos.

Tabela 3 – Associação entre tempo de serviço e ocupação em atividade de base mineral nos grupos caso e controle

Ocupação em ABM	Tempo de serviço em ABM		Total
	≤ 6 anos	> 6 anos	
Caso	17	25	42
Controle	31	5	36
Total	48	30	78

ABM = Atividade de base mineral (garimpo, pedreira, cerâmica e lapidação); GE = Grupo caso (42 entrevistas); GC = Grupo controle (36 entrevistas)

O teste de proporção foi realizado segundo descrição a seguir, utilizando os valores constantes da tabela 3, ao nível de 95% de confiança. Em termos numéricos a representação é:

$$H_0 : P_1 = P_2 \rightarrow P_1 - P_2 = 0$$

$$H_1 : P_1 \neq P_2 \rightarrow P_1 - P_2 \neq 0$$

Em H_0 , não existe diferença significativa entre a proporção do tempo de serviço abaixo de 6 anos no grupo de caso e a do grupo controle. Em H_1 , existe diferença significativa entre a proporção do tempo de serviço abaixo de 6 anos no grupo de casos e a do grupo controle. Se a proporção é a mesma em ambos os grupos, o teste indicará pela aceitação de H_0 . Dessa forma, quando o zero estiver contido no intervalo de confiança, temos evidências para aceitar H_0 . Caso contrário, isto é,

quando o intervalo não contemplar o valor zero, rejeita-se H_0 em detrimento de H_1 , e conclui-se que existe diferença significativa entre as duas proporções.

$$P_1 = \frac{17}{42} = 0,40 \quad e \quad P_2 = \frac{31}{36} = 0,86$$

$$H_0 : P_1 = P_2 \rightarrow P_1 - P_2 = 0$$

$$H_1 : P_1 \neq P_2 \rightarrow P_1 - P_2 \neq 0$$

$$I.C.(95\%; (P_1 - P_2)) = \left[P_1 - P_2 \pm Z \sqrt{\frac{P_1 \cdot (1 - P_1)}{n_1} + \frac{P_2 \cdot (1 - P_2)}{n_2}} \right]$$

$$I.C.[95\%; (P_1 - P_2)] = \left[0,40 - 0,86 \pm 1,96 \sqrt{\frac{0,40 \cdot (1 - 0,40)}{66} + \frac{0,86 \cdot (1 - 0,86)}{66}} \right]$$

$$I.C.[95\%; (P_1 - P_2)] = [-0,60 ; -0,31]$$

O resultado permite afirmar que, ao nível de 95% de confiança, há fortes evidências para concluir, que a proporção entre os dois grupos apresenta diferença significativa, isto é, a proporção de pessoas no grupo de caso com mais de 6 anos de serviço relacionado a atividade a base de mineral é bem maior que a proporção no grupo controle. Isto significa que as pessoas do grupo de casos ficaram expostas às poeiras minerais por mais tempo que as pessoas do grupo controle.

3.2 A silicose no grupo de casos

O grupo dos **casos**, formado por sessenta e seis entrevistados, conteve dez diagnosticados com silicose que responderam aos formulários. Dentre estes dez, três entrevistas foram respondidas por familiares, devido ao óbito do paciente em questão. As co-morbidades de maior frequência encontradas no grupo dos casos foram: pneumonia – 19 pacientes (30,65%); tuberculose/bronquite – 6 pacientes (9,68%); pneumonia/bronquite – 5 pacientes (8,06%); Pneumonia/asma – 4 pacientes (6,45%); pneumonia/tuberculose – 4 pacientes (6,45%).

Na tabela 4, é apresentada a comparação entre o grupo dos silicóticos e não-silicóticos no grupo de caso, tendo sido realizados os testes estatísticos “t de student”, “Mann-Whitney” e “teste de proporção”, segundo a variável estudada. No grupo dos silicóticos as médias de idade, do tempo de fumo, do número de maços de cigarro/dia, do tempo de profissão e do tempo de exposição foram superiores às médias do grupo dos não silicóticos. No entanto, não há diferenças significativas entre os dois grupos no que se refere às variáveis citadas. Encontrou-se diferença estatisticamente significativa em relação às variáveis tempo de fumo (anos) e maços de cigarro/dia. Por outro lado, não existe diferença significativa entre a proporção de pessoas com pneumonia no grupo dos silicóticos e a do grupo dos não-silicóticos, e conclui-se que a proporção de entrevistados com duas ou mais doenças respiratórias no grupo silicótico não difere significativamente da proporção do grupo não-silicótico. No grupo dos silicóticos, as atividades de base mineral representaram a principal ocupação, tendo todos trabalhado em garimpo, e alguns deles em pedreira, lapidação e cerâmica. Todos os silicóticos tiveram 10 anos ou mais em atividades de base mineral. Cabe destacar que dentro deste mesmo grupo, dois silicóticos trabalharam na agricultura entre 7 e 9 anos e sete trabalharam na agricultura por mais de 10 anos. No formulário de entrevista, uma das opções no quesito histórico ocupacional era “escavação de poços”, não tendo sido obtidos valores representativos para esta atividade.

As tabelas de 5 a 11 apresentam as razões dos produtos cruzados e a associação entre silicose e algumas variáveis, como o tempo no qual o trabalhador exerceu atividade de base mineral

(incluídos aqui garimpagem, cerâmica, pedreira e lapidação), faixa etária, escolaridade, renda familiar, formalidade empregatícia, hábito de fumar e tempo de tabagismo. Os pontos de corte foram estabelecidos através do cálculo da mediana do conjunto de dados para cada variável específica.

De acordo com os dados da tabela 5, interpreta-se que dentre os 42 trabalhadores que exerceram atividades de base mineral no grupo dos casos, a chance de desenvolver a silicose dentre os que trabalharam por mais de seis anos nesta atividade, foi nove vezes maior do que aqueles que trabalharam por menos de seis anos. No que se refere à faixa etária (tabela 6), conclui-se que no grupo caso (66 pessoas) os entrevistados com maior faixa etária tiveram 1,6 vezes mais chance de contrair a silicose que aqueles com menor faixa etária. As chances dos trabalhadores com menor escolaridade sofrerem de silicose é 1,33 vezes maior que para os trabalhadores com um nível maior de escolaridade (tabela 7), enquanto que a renda familiar dos portadores de silicose entrevistados se apresentou inferior, quando comparada a dos pacientes que não apresentaram diagnóstico de silicose em seu prontuário (tabela 8). Com relação à formalidade empregatícia (tabela 9), dos 66 entrevistados do grupo de caso, a grande maioria trabalhava na informalidade. O valor de OR indica que os entrevistados que desenvolveram a silicose e trabalharam na informalidade tiveram uma chance 1,97 vezes maior de contrair a doença quando comparado aos trabalhadores com carteira assinada.

No que se refere à incidência de silicose e o hábito de fumar (tabela 10), conclui-se que a chance dos entrevistados fumantes contraírem a silicose foi 10,38 vezes maior que para os não fumantes. Além deste aspecto, as chances daqueles que fumaram por um período maior/igual que 15 anos contraírem a silicose foi 1,55 vezes maior que daqueles que fumaram por menos tempo (tabela 11).

Tabela 4 – Teste de comparação entre o grupo silicótico e o grupo não-silicótico

Variáveis	Silicóticos (n =10)		Não-silicóticos (n =56)		Estatística	P-valor	Conclusão
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão			
Idade (anos)	65,40	19,96	55,88	21,00	t-value =1,33036	0,18812	Não existe diferença
Tempo de fumo (anos)	16,10	8,88	8,71	9,91	U = 2,3197	0,02036	Existe diferença
Maço de cigarro/dia	2,70	0,95	1,54	1,74	U = 2,3122	0,02077	Existe diferença
Tempo de profissão (anos)	12,50	5,80	9,04	6,49	U =192	0,11550	Não existe diferença
Tempo de Exposição (anos)	10,70	0,95	8,94	3,94	U = 228,5	0,35704	Não existe diferença
Pneumonia	7 (70%)	-	36 (64,29%)	-	Z = 0,394	0,35770	Não existe diferença
Duas ou mais doenças respiratória	7 (70%)	-	29 (51,8%)	-	Z = 1,14	0,29610	Não existe diferença

* Teste t-student

**Tetse de de Mann-Whitney

***Teste de proporção

Tabela 5 – Associação entre o tempo no qual o trabalhador exerceu atividade de base mineral e a silicose

Tempo de atividade anterior em mineração	Silicose		Total
	Sim	Não	
> 6 anos	9	16	25
≤ 6 anos	1	16	17
Total	10	32	42
			OR* =9

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

Tabela 6 – Distribuição de silicose segundo a faixa etária

Faixa etária	Silicose		Total
	Sim	Não	
≤ 58 anos	4	29	33
> 58 anos	6	27	33
Total	10	56	66
			OR* =1,6

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

Tabela 7 – Associação entre silicose e o nível de escolaridade

Escolaridade	Silicose		Total
	Sim	Não	
Até 1º Grau	8	42	50
2º grau ou mais	2	14	16
Total	10	56	66
			OR* =1,33

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

Tabela 8 – Associação entre silicose e renda familiar

Renda familiar	Silicose		Total
	Sim	Não	
≤ 3 salários mínimos	10	54	64
> 3 salários mínimos	0	2	2
Total	10	56	66

Tabela 9 – Associação entre silicose e formalidade empregatícia

Carteira assinada	Silicose		Total
	Sim	Não	
Sim	3	10	13
Não	7	46	53
Total	10	56	66
			OR* =1,97

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

Tabela 10 – Incidência de silicose segundo o hábito de fumar

Fumante e/ou ex-fumante	Silicose		Total
	Sim	Não	
Sim	9	26	35
Não	1	30	31
Total	10	56	66

OR* = 10,38

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

Tabela 11 – Incidência de silicose segundo o tempo de tabagismo

Tempo de tabagismo	Silicose		Total
	Sim	Não	
≥ 15 anos	7	18	25
< 15 anos	2	8	10
Total	9	26	35

OR* = 1,55

*OR = razão dos produtos cruzados (*odds ratio*)

4. DISCUSSÃO

Segundo Lido (2004), a organização da saúde ocupacional no Brasil é marcada por uma acentuada fragmentação de responsabilidades e atribuições, ao lado de uma insatisfatória participação do setor de Saúde. A lei n. 6.229, de 17 de julho de 1975, dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Saúde e atribuiu ao Ministério do Trabalho a competência de desenvolver as atividades de higiene e segurança do trabalho, em consonância com as necessidades da área e tendo em vista a prioridade das ações preventivas de doenças profissionais e do trabalho. Inicialmente essa responsabilidade competia ao Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), depois ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS); no entanto, como agência seguradora, este carece de estrutura adequada para inspecionar as condições e os ambientes de trabalho (MENDES, 1986). A evolução da legislação em relação à saúde ocupacional implica em setores específicos nos ambientes hospitalares voltados para as práticas investigatórias, preventivas, e por fim curativas das doenças ocupacionais, em especial das respiratórias.

No presente estudo pode-se observar a presença de co-morbidades de maior frequência encontradas no grupo dos casos: pneumonia – 19 pacientes (30,65%); tuberculose/bronquite – 6 pacientes (9,68%); estes resultados são diferentes quando comparados ao grupo controle onde, a pesar da co-morbidade de maior frequência ser a pneumonia (8 indivíduos - 22,22%), a frequência é menor.

O grupo de caso é composto por ex-internos entre os anos de 1996 a 2006, em sua maioria do sexo masculino (68,18%). A presença majoritária de homens é compatível com as características das principais profissões apresentadas que levam à exposição à sílica, que em sua maioria são desenvolvidas pelo gênero masculino, com faixa etária compreendida entre 41 e 60 anos, a formação escolar de ensino fundamental incompleto (71,21%), indicando o baixo nível de escolaridade desse grupo, retratado especialmente na tabela 7, onde os indivíduos silicóticos apresentam um nível escolar proporcionalmente inferior aos dos não silicóticos, no qual apenas 12,12% têm ensino médio completo e 12,12% dos entrevistados declararam não possuir nenhum nível de escolaridade (analfabetos). Este fato é confirmado por Silva (2007), quando em seus estudos pôde evidenciar que cerca de 56,7% dos trabalhadores das cerâmicas, atividade de base mineral muito comum na região, do município de Carnaúbas dos Dantas/RN, não possui sequer o antigo primário completo (hoje, ensino fundamental). Isso ficou comprovado no desenrolar de sua

investigação, ao perceber que esse segmento industrial tem empregado, em sua grande maioria, trabalhadores inexperientes e sem qualquer formação educacional ou qualificação profissional.

A formalidade empregatícia do grupo de caso é menor quando comparada ao grupo controle (tabela 9). Considerando o perfil dos pacientes atendidos no hospital Dr. José Augusto Dantas, pode-se concluir que são pessoas de baixo poder aquisitivo e que estão diretamente ou indiretamente ligados a atividades laborais de base mineral (tabela 8). Este fato coloca em evidência a maior ocorrência e gravidade dos casos de patologias respiratórias entre os trabalhadores com atividades informais quando comparados aos indivíduos do grupo controle. Estes dados devem ser interpretados com cuidado, uma vez que o mercado informal ainda é de grande prevalência na região, sendo possível que trabalhadores em melhor estado de saúde não tenham, ainda, procurado o serviço de saúde.

A proporção de pessoas no grupo dos casos com mais de 6 anos de serviço relacionado a atividade de base mineral é bem maior que a proporção no grupo controle (tabela 3). Além disso, há que considerar a hipótese de condições de exposição à sílica mais prolongada nesse grupo de trabalhadores, devido à falta de cuidados preventivos, ou à exposição direta pela falta do uso de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), bem como a inexistência de um setor médico, que legalmente deve existir em empresas oficialmente registradas. Carneiro *et al.* (2002a), em um estudo sobre trabalhadores expostos à sílica em Belo Horizonte, apontam que nas ocupações de lapidação, garimpo, pedreiras e construção civil ocorrem principalmente o vínculo informal ou terceirizado, destacando que os casos mais graves de silicose ocorreram em trabalhadores com atividade informal, quando comparados com os formalmente vinculados ao trabalho.

No presente estudo, aproximadamente 60% dos entrevistados do grupo dos casos fumam há mais de 20 anos; 10,81% declararam fumar entre 1 a 5 anos, 5,41% fumam entre 6 a 10 anos, 13,51% informaram fumar entre 11 a 15 anos e 10,81% fumam entre 16 a 20 anos. No grupo de caso, a chance dos entrevistados fumantes contraírem a silicose foi 10,38 vezes maior que para os não fumantes. Além deste aspecto, as chances daqueles que fumaram por um período maior/igual que 15 anos contraírem a silicose foi 1,55 vezes maior que daqueles que fumaram por menos tempo (tabelas 10 e 11). Vários autores destacam a participação de fatores como o tabagismo e presença de doenças concomitantes como a tuberculose e pneumonia no agravamento das pneumoconioses (e.g. Carneiro *et al.*, 2002a; Carneiro *et al.*, 2002b). No presente estudo foi possível observar o que já havia sido comprovado por Carneiro *et al.* (2002 a), que a associação da tuberculose com a silicose, formando a silicotuberculose, é freqüentemente encontrada entre os pacientes com histórico ocupacional de exposição a sílica (tabela 4); neste caso os números despontam da seguinte forma: co-morbidades de maior freqüência: pneumonia – 19 pacientes (30,65%); tuberculose/bronquite – 6 pacientes (9,68%); pneumonia/tuberculose – 4 pacientes (6,45%), levando-se em consideração a ação da sílica como alicerce para a aquisição de tais patologias.

Quando são comparados os grupos de caso e controle tendo em vista o tempo e a ocupação exercida (tabela 3), pode-se observar que os indivíduos do grupo dos casos apresentam não só um maior período de tempo exposto as poeiras minerais, como também uma ocupação primordialmente voltada para o desenvolvimento de ABM. Estes resultados são corroborados por Mendes (1979), que não só expôs a existência de um tempo favorável para o desenvolvimento de tais patologias, como “graduou o risco” de cada atividade em função do tempo de exposição de acordo com a ocupação e apresentou os seguintes dados: 4 anos para cerâmica; 5,5 anos para mineração de não-metais; e 6,5 anos para pedreiras; essas freqüências em anos podem ser utilizadas para indicar o aparecimento dos primeiros sintomas patológicos perceptíveis de instalação da doença.

Quanto à dualidade de atividades laborais, é demonstrado no presente estudo, que em sua maioria o trabalhador do garimpo, mineração ou cerâmica, exerce pelo menos duas atividades predominantes: a agricultura e a atividade de base mineral; dentro deste mesmo grupo, dois silicóticos trabalharam na agricultura entre 7 e 9 anos e sete trabalharam na agricultura por mais de 10 anos. Essa dualidade segundo eles, deve-se a presença de apenas duas estações definidas no sertão nordestino, o período das chuvas (inverno) e o período das estiagens (verão), que em geral permanece em cerca de 80% do ano. O período de chuvas é mais propício para a agricultura, além

de restringir o acesso às áreas de garimpo e aos locais de retirada de material, principalmente em subsolo, pela situação de alagamento e maior probabilidade de desmoronamentos. Outra causa citada para esta dualidade é a dificuldade judicial para a aposentadoria dos profissionais que trabalham em mineração ou garimpo, devido ao predomínio da informalidade, enquanto que na agricultura a presença de sindicatos e associações proporciona uma acessória jurídica mais direcionada a essa causa.

Dentre as alternativas acerca das profissões anteriormente exercidas pelos entrevistados, encontra-se a de escavação de poços; esta alternativa foi inserida no formulário em função de um trabalho pioneiro realizado na região Nordeste, no estado do Ceará, por Holanda *et al.* (1999), no qual os autores identificaram um elevado índice de casos de silicose relacionada a prática local dessa atividade. No presente estudo houve apenas um registro de trabalhador que tenha realizado esta atividade anteriormente. Tal resultado nos permite descartar, para este grupo, a influência de tal atividade no desenvolvimento das patologias respiratórias aqui registradas.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados demonstram uma estreita relação entre as patologias respiratórias e atividades laborais; são dados que carecem de investigação adicional, necessitando ainda serem aprimorados através de uma averiguação radiológica, fato esse que poderia concretamente corroborar a presença da silicose nos 10 indivíduos entrevistados, bem como nos demais que apresentavam outras patologias respiratórias. Ressalte-se que nos prontuários não existia o nexo causal ocupação versus patologia, embora a investigação para as pneumoconioses envolva a junção da sintomatologia respiratória, histórico ocupacional relacionado a exposição a poeiras minerais e a leitura radiológica em acordo com as normas da ILO (*Internatinal Labor Offic, revisada em 2000*).

Sabe-se que a exposição à sílica não resulta apenas em silicose, devendo assim, ser incluída nos prontuários para o atendimento em internações e ambulatoriais, nesse município bem como em toda a região do Seridó, onde as atividades de base mineral são executadas em larga escala, a informação referente à atividade ocupacional anterior e atual dos pacientes atendidos. Isto é necessário para que o vínculo ocupação/sintomatologia, nunca passe despercebido aos olhos dos que estão diretamente envolvidos com a saúde desses trabalhadores.

Agradecimentos

À CAPES. À Prefeitura do Município de Parelhas/RN, em especial ao Dr. Antônio Petronilo Dantas Filho. A todos que colaboraram na obtenção dos dados, especialmente a Thaise Ferreira de Souza e aos funcionários do hospital Dr. José Augusto Dantas nas pessoas de José Juarez da Silva (Diretor Administrativo), Paula Francinete de Oliveira e Eduardo Buriti de Azevedo. Aos agentes de saúde do PSF (Programa de Saúde da Família) do município de Parelhas/RN.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASES REGISTRY - ATSDR. Obtaining an exposure history. *Am Fam Physician*, 1993;48:483-91.

AGRÍCOLA, G. (1555) *De re metallica*. Translated by H Hoover and L H Hoover, New York, Dover Publications, Inc, 1950 edition.

ALGRANTI, E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. *Epidemiologia das doenças respiratórias* 2001; 1(3): 119-43.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. *Basics of Occupational Lung Diseases*. ATS, 1999 Update.

CAPITANI, E.M. De. In: *Geologia Médica no Brasil*, Silva, C. R. da, Figueiredo, B. R., De Capitani, E. M., Cunha, F. G. Rio de Janeiro: CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2006. p. 15-18

- CARNEIRO, A.P.S., CAMPOS, L.O., GOMES, M.F.C.F., ASSUNÇÃO, A.A. Perfil de 300 trabalhadores expostos à sílica atendidos ambulatorialmente em Belo Horizonte J Pneumol 2002a; 28(6): 329-334
- CARNEIRO, A.P.S., SANTOS, M.A.M., MAIA, P.V., BARRETO, S.M. Câncer de pulmão em trabalhadores expostos à sílica J Pneumol 2002b; 28(4): 233-236
- CASTRO, H. A. DE, GONÇALVES, K. DOS S., VICENTIN, G. Estudo das internações hospitalares por pneumoconioses no Brasil, 1993-2003. Rev Bras Epidemiol 2007; 10(3): 391-400
- CORN, J.K. Historical aspects of industrial hygiene-II. Silicosis. Am Ind Hyg Assoc J. 1980; 41(2): 125-33.
- FERNANDES, A. L. G., STELMACH, R., ALGRANTI, E. Asma ocupacional. J. Brasileiro de Pneumologia, 2006;32(Supl 2):S45-S52.
- HOLANDA, M.A.; MARTINS, M.P.S.; FELISMINO, P.H; PINHEIRO, V.G. Silicose em cavadores de poços da região de Ibiapaba (CE): da descoberta ao controle. J Pneumol 1999; 25(1): 1- 11.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos demográficos/2007. Disponível em: www.ibge.gov.br.
- INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. Guidelines for use of ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. Geneva: ILO Occupational Safety and Health Series n° 22, 1980.
- LIDO, A. V. Pneumoconioses: Casuística de 25 anos do atendimento ambulatorial do hospital das clínicas da UNICAMP, de 1978 a 2003, em Campinas (SP). Dissertação de mestrado; Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, 2004.
- MEIRELLES, G. S. P., KAVAKAMA, J. I. (IN MEMORIAN), RODRIGUES, R. T. Classificação Internacional de Radiografia de Pneumoconioses da *International Labor Office* Edição Revisada de 2000. J Bras Pneumol. 2006;32(Supl 1):S113-S6
- MENDES, R. Estudo epidemiológico sobre a silicose pulmonar na região sudeste do Brasil, através de inquérito em pacientes internados em hospitais de fisiologia. Rev Saud. Publ., 1979; 19: 7-19
- MENDES, R. Doutrina e prática da integração da saúde ocupacional no setor saúde. São Paulo: 1986 (Tese - Livre-docência - Universidade de São Paulo).
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Pneumoconioses. Série A, Brasília – DF, 2006.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n° 1339/GM Em 18 de novembro de 1999. (publicada em DOU de 19/11/1999, seção I, página 21)
- RAMAZZINI, B. A doença dos trabalhadores. Tradução brasileira do "De morbis artificum diatriba" por Estrela R. FUNDACENTRO, São Paulo, 1999.
- SILVA, V. P. Impactos ambientais da expansão da cerâmica vermelha em Carnaúba dos Dantas – RN. Holos, 2007; Ano 23, Vol. 3.

CAPÍTULO 4

Este capítulo apresenta resultados parciais, em forma de artigo científico do trabalho de mestrado da autora. Tais resultados fornecem subsídios para intervenções futuras perante a população da região de estudo.

CAPÍTULO 4 - ARTIGO CIENTÍFICO

Percepção de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, no que se refere à silicose.

Perception of family members from students of public and private secondary schools in Parelhas Municipality, RN, regarding silicosis

Percepción de familiares de estudiantes del ciclo primario y medio de escuelas privada y pública de la municipalidad de Parelhas, RN, referente a silicose

Autores:

Elisângela Maria de Lima⁽¹⁾

Raquel Franco de Souza Lima⁽²⁾

Sueli Pereira de Araújo⁽³⁾

Filiação institucional: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Contatos: Raquel Franco de Souza Lima

ROMUALDO GALVÃO, 3673 – CONDOMÍNIO VILLAGGIO DI ROMA – BLOCO H – AP.801
Lagoa Nova; Natal, RN
CEP 59056-100

Telefone: 3234-6055 (RES.) Fax 3215-3806

e-mail: raquel@geologia.ufrn.br

(1) Elisângela Maria de Lima é bióloga e Técnica de enfermagem; mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN, com o tema de pesquisa “Estudo das doenças respiratórias associadas à atividade de mineração em pegmatitos na região do Seridó norte-riograndense”.

(2) Raquel Franco de Souza Lima é geóloga e professora associada da UFRN; orientadora do trabalho de pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFRN

(3) Sueli Pereira de Araújo é química, ex-bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no Laboratório de Análises e Ensaio Minerai em Parelhas/RN, quando auxiliou no desenvolvimento do presente trabalho.

Percepção de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, no que se refere à silicose.

Resumo

Introdução: Dentre as várias patologias causadas pela sílica, a silicose é a mais perigosa por sua letalidade. A mineração é uma das atividades que mais expõe o trabalhador a poeira de sílica e tem grande importância econômica em nosso país, e principalmente ao pequeno produtor. *Objetivo:* Avaliar o conhecimento da população de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas e privadas do Município de Parelhas/RN referente à silicose. *Material e métodos:* Foram analisadas 15,4% das escolas urbanas (uma instituição pública e outra privada), através da aplicação de questionário estruturado. *Resultados e conclusão:* Os resultados mostram distintos níveis socioeconômicos e uma diferença na percepção nos familiares de estudantes das escolas pública e privada, em relação à silicose. Os resultados contribuem para a formulação de ações preventivas para minimizar a incidência de silicose na região.

Palavras-chaves/descriptores: Mineração, Cerâmica, Doenças ocupacionais, Silicose.

Perception of family members from students of public and private secondary schools in Parelhas Municipality, RN, regarding silicosis

Abstract

Introduction: Among the several pathologies caused by silica, silicosis is the most dangerous for its lethality. Mining is one of the activities that exposes the workers to silica dust and has great economic importance in our country, mostly to small producers. *Objective:* To evaluate the perception of familiar of students from secondary public and private schools in the City of Parelhas/RN concerning silicosis. *Material and methods:* 15.4% of the urban schools had been analyzed (a public and a private institution), through the application of structuralized questionnaires. *Results and conclusion:* The results show distinct socioeconomic levels and a difference in the perception of familiar of students from public and private schools, in relation to silicosis. The results contribute to the formulation of preventive actions to minimize the incidence of silicosis in the region.

Key-words: Mining, Ceramic, Occupational diseases, Silicosis.

Introdução

A atividade de mineração em pegmatitos na Região do Seridó engloba os municípios de Currais Novos, Parelhas, Equador e Ouro Branco, no estado do Rio Grande do Norte, e Junco, Juazeirinho, Cubati, Santa Luzia e Pedra Lavrada, no estado da Paraíba. Esta área geográfica está encravada totalmente no semi-árido nordestino, despontando a mineração, em função da potencialidade geológica regional, como uma atividade econômica que tem permitido a fixação do homem ao campo e a sua convivência com os longos períodos de estiagem.

A atividade, incentivada inicialmente pela pressão de interesses externos por matérias-primas essenciais, foi criando raízes na região seridoense e evoluindo paulatinamente de um setor meramente extrativista, para produtos de maior valor agregado, conforme as demandas do mercado e os ganhos de competitividade. Atualmente a cadeia produtiva abrange os setores de extração e beneficiamento mineral, os quais atuam como fornecedores para a indústria de transformação que utiliza as matérias primas minerais para elaborar bens de consumo final.

As empresas atuantes (cerca de 30) se distribuem nas categorias de micro, pequenas e médias empresas, com predominância das primeiras, que se concentram no grupo de extração mineral, com uma tendência das empresas de maior porte para os grupos onde o produto final é mais elaborado. No segmento cerâmico, no que se refere ao número de cerâmicas existentes nesse espaço, constatou-se que no ano de 2004, existiam “cerca de 80 empresas, distribuídas em 12 municípios”¹, e atualmente esse número é de 82 unidades produtivas que estão em plena atividade.

Trata-se de negócio típico de pequenas empresas, posto que 57% dos estabelecimentos têm menos de 30 empregado. Essa atividade apresenta bom padrão de competitividade, tanto que cerca de 70% da produção gerada no Seridó se destina a atender demanda de outros estados do Nordeste. Entretanto, grande parte da produção é obtida também do trabalho informal dos garimpeiros, às vezes associados em cooperativas, dados não oficiais estimam que um contingente de mais de 4.000 pessoas estejam envolvidas nos diversos segmentos relacionados à produção mineral na região do Seridó.

Os pegmatitos são considerados a principal fonte de feldspato e quartzo, devido aos seus grandes cristais, pureza e abundância. O grupo dos feldspatos é constituído de aluminossilicatos de potássio, sódio, cálcio e raramente bário, tendo como principal campo de aplicação às indústrias do vidro e da cerâmica, mas também empregado nas indústrias de tinta, plástico e borrachas².

A sílica ou dióxido de silício (SiO_2) é um composto natural formado pelos dois elementos químicos mais abundantes na crosta terrestre, o oxigênio e o silício. É encontrada na natureza nas formas amorfa e cristalina. Na forma cristalina apresenta-se nos polimorfos quartzo (α e β), tridimita, cristobalita, coesita e stishovita. Quando combinada com metais e óxidos dá origem a silicatos como o talco, feldspato, caulim e mica². O caulim é uma rocha de granulometria fina (material siltico-argiloso com diâmetro das partículas inferior a 63 μm), constituída principalmente do mineral caulinita, normalmente com baixo teor de ferro, de cor branca ou quase branca. Destaca-se na fabricação de papéis comuns e revestidos, cerâmicas, e refratários. Na província Borborema, Nordeste, e na província Oeste, Estado de Minas Gerais, encontram-se os principais depósitos de pegmatitos do Brasil¹.

A crescente demanda de produção de bens minerais associada à falta de controle dos riscos ocupacionais, acentua os problemas de saúde e segurança do trabalho na mineração³. Um dos problemas mais graves no processo produtivo dos minérios é a geração, emissão e a dispersão de material particulado na atmosfera. A inalação de tais poeiras contendo sílica e/ou asbestos, dentre outras partículas, pode desencadear doenças respiratórias letais conhecidas como pneumoconioses, com destaque para silicose e asbestose⁴, sendo assim denominada de acordo com o material particulado que a originou. Além disso, a sílica também encontra-se relacionada na etiologia do câncer de pulmão⁵.

Silicose é a condição patológica crônica dos pulmões, devida à inalação de partículas contendo sílica-livre, dióxido de silício, sendo considerada a mais antiga, mais comum, mais grave e mais importante das pneumoconioses⁶. É irreversível e intratável podendo cursar com graves transtornos a saúde do trabalhador, assim como sério impacto socioeconômico⁵. Tal como na

maioria dos países, a silicose é reconhecida também na legislação brasileira como “doença profissional ou do trabalho” abrangida, portanto, no conceito legal de “acidente de trabalho”⁶.

No Brasil, as atividades causadoras de silicose variam de acordo com as regiões geográficas, porém, de modo geral, as mais importantes são: mineração, indústria cerâmica, indústria metalúrgica, atividades em pedreiras, construção civil pesada, jateamento de areia e perfuração de poços⁷. Embora seja uma doença conhecida no país há vários anos, os dados disponíveis são precários, não sendo possível identificar sua real distribuição na população exposta⁸. O coeficiente de mortalidade por pneumoconioses na região Nordeste quase triplicou durante o período de 1979 a 1998. Os óbitos ocorreram espalhados por todos os estados, embora houvesse áreas de maior concentração⁹. Isto pode ser explicado por uma característica regional referente à origem destas doenças, relacionada a atividade peculiar de escavação de poços para consumo de água e ao modelo rudimentar de extração mineral^{10,11}.

No Pólo do Seridó norte-riograndense, os dados sobre atividades econômicas de base mineral e sua utilização de mão de obra humana são os mais expressivos do RN: das 141 empresas produtoras de cerâmica do Estado, 66 estão situadas na região (46,8%), dispersas por 14 municípios. Parelhas, com suas 24 unidades de produção, se destaca como maior produtor do estado. Em seguida despontam os municípios de Carnaúba dos Dantas (13), Jardim do Seridó (6) e Cruzeta (6)¹². De acordo com relatório da ADESE/GTZ¹³, dos trabalhadores que estão envolvidos com atividades que consomem lenha na região do Seridó, cerca de 52% desenvolvem atividades de base mineral (cerâmica, caieiras, extração de Caulim, olarias, e fabricação de peças artesanais de argila), sem contar com os profissionais que trabalham sob regimes informais e, por isso, a margem das estatísticas de órgãos oficiais. Tais indivíduos trabalham em geral sem equipamentos de proteção individual (EPIs) de qualquer espécie. Esses trabalhadores desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves da doença, que acabam incapacitando-os para atividades profissionais, vida familiar e social^{14,15}. Há relatos de mortes por problemas respiratórios (silicose, por exemplo) em adultos muito jovens.

Sendo o ambiente escolar um local, por excelência, de trabalho, ampliação e divulgação de conhecimentos, usou-se desse veículo para melhor averiguar a percepção dos pais ou responsáveis pelos alunos no que diz respeito a essa questão tão importante para o desenvolvimento regional e melhor qualidade de vida e saúde do trabalhador do setor mineral. Torna-se necessário o conhecimento da população efetivamente exposta e sua localização territorial a fim de obter indicadores mais representativos, definir estratégias preventivas e seguir enfoques profiláticos adequados com relação a doenças ocupacionais respiratórias.

A saúde em quase sua totalidade é discutida de maneira restrita, reproduzindo os discursos dos modelos sanitário e biomédico. Observa-se na comunicação referente a saúde-doença que há uma tendência a utilizar os impressos como um fim, o que contribui para demarcar a distância entre os interlocutores no processo comunicativo mediado, sem a devida preocupação de como essa informação chegará ao seu receptor final¹⁶. Para que uma conscientização crítica a respeito de algum tema seja formulada no indivíduo, é necessário que sejam observados os componentes culturais, sociais, políticos e econômicos do meio onde ela ocorre, que segundo Paulo Freire¹⁷, é a base para que aja a participação responsável dos indivíduos que vivenciam tal situação. Dentro do racionalismo cartesiano, só é possível se dominar aquilo que se conhece. Portanto, a transmissão de informações detalhadas ganha um sentido, num modelo de interação com a saúde e seu ambiente de trabalho, baseada na necessidade de autoproteção e de domínio sobre o ambiente circundante¹⁸.

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a população de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, referente à situação socioeconômica, e avaliar sua percepção aos riscos a saúde causados pela extração mineral.

Material e Métodos

O município de Parelhas localiza-se a 232 Km da capital do estado, Natal, na região do Seridó-oriental do Rio grande do Norte. A população é de aproximadamente 19.972 pessoas (IBGE, 2007). Possui uma taxa de alfabetização em torno de 79.30% da população, compondo seu quadro de estabelecimentos educacionais encontra-se escolas com ensino em nível fundamental e médio, a

saber: dezoito escolas estaduais, duas escolas municipais e uma escola privada. Segundo a Secretaria Estadual de Educação, Cultura e do Desporto (2004), o município possuía um total de 6.412 alunos matriculados na rede pública de ensino, sendo distribuídos entre educação infantil (763), ensino fundamental (4.314) e ensino médio (1.335).

O procedimento escolhido para desenvolver a pesquisa foi através da aplicação de questionário com perguntas estruturadas com os familiares responsáveis pelos alunos. Os passos seguidos foram:

- 1) Escolha das escolas;
- 2) Solicitação da autorização para a direção escolar para a realização da entrevista com os pais ou responsáveis pelos alunos, explicando os objetivos da entrevista;
- 3) Entrega do questionário estruturado aos alunos, solicitando que os pais ou responsáveis o respondessem;
- 4) Tabulação e confecção de tabelas e gráficos;
- 5) Análise dos dados através do programa EXCEL XP.

Foram distribuídos 630 questionários estruturados entre as instituições de ensino, para que os alunos remetessem estes aos seus pais ou responsáveis, contendo perguntas relacionadas a situação socioeconômica (nível de escolaridade, renda mensal, profissão atual do entrevistado, profissão anterior, situação empregatícia no que se refere a formalidade, etc.) como também, sobre a saúde do responsável e dos familiares (sobre tratamento médico recente, sintomas de doenças respiratórias, conhecimento a respeito da silicose, presença de alguém na família com esta doença, etc.).

Foi avaliado neste trabalho um percentual de 15,4% das escolas urbanas, sendo um exemplar da escola pública e outro da privada. A Escola Municipal Arnaldo Bezerra (EMAB), possui 15 salas de aula, distribuídas entre a educação infantil e o ensino fundamental, com cerca de 35 a 40 alunos por turma, funcionando no turno vespertino. Foram entregues 420 questionários em 12 salas pertencentes ao ensino fundamental do 5º ao 9º ano. A Cooperativa Educacional de Parelhas

(COOEPAR) possui 13 salas de aula, distribuídas entre a educação infantil, ensino fundamental e médio, com aproximadamente 28 alunos por sala, funcionando no horário matutino. Foram entregues 210 questionários em 7 salas pertencentes ao ensino fundamental e médio, sendo contemplados os alunos do 5º ao 2º ano do ensino médio respectivamente; os alunos do 3º ano do ensino médio da COOEPAR, encontravam-se ausentes da escola em aula de campo no momento da entrega dos questionários.

Os alunos do ensino fundamental pertencentes a séries inferiores às anteriormente mencionadas não foram contemplados por serem considerados imaturos para compreender o real valor da pesquisa e se comprometerem de repassar para os familiares responsáveis às informações necessárias para assim procederem com as respostas dos questionários.

Apesar de ter sido enfaticamente relatado a respeito do sigilo da pesquisa e de ser desnecessária a identificação do entrevistado, os índices de inadimplência foram elevados. Os questionários respondidos totalizaram 74 (27%). Desses, 40 (19%) pertenciam aos alunos da COOEPAR, e 34 (8%) eram da EMAB.

Esse elevado índice de inadimplência pode ser justificado pelo temor dos responsáveis a represálias por parte de seus empregadores, por tratar-se de atividades insalubres de trabalho, e pela falta de opção de empregos no município. Isto ficou evidenciado em respostas por escrito “não posso responder”, ou comentários individuais dos que não devolveram o material distribuído.

Resultados

O público alvo da pesquisa corresponde a pais ou responsáveis de alunos de duas escolas da cidade de Parelhas, uma pública e uma privada. Os entrevistados da escola pública são todos residentes na cidade de Parelhas, enquanto que na privada, há alunos que vem de outras cidades (Carnaúba dos Dantas e Santana do Seridó). Grande parte dos entrevistados da escola pública (65%) reside na área urbana da cidade, enquanto que o restante dos entrevistados (35%) reside na área rural. A maior parte dos entrevistados da escola pública (53%) é do sexo masculino, enquanto que

47% são do sexo feminino. Já na escola privada 55% dos entrevistados são do sexo feminino e 45% dos entrevistados são do sexo masculino. Com relação ao estado civil dos entrevistados constata-se que, em ambos os casos, os casados perfazem 70% do total, e que não há diferenças significativas entre solteiros, divorciados e outros.

De acordo com a **Figura 1**, verifica-se que os entrevistados da escola pública apresentam um índice de escolaridade completamente oposto ao da escola privada; a maior parte dos entrevistados da escola pública apresenta nível fundamental incompleto enquanto que na escola privada a maioria dos pais ou responsáveis apresentam ensino médio completo, demonstrando que o nível de escolaridade entre os entrevistados das duas escolas é muito diferente.

Inserir figura 1

A profissão atual do responsável da família das escolas pública e privada é observada na **Tabela 1**. Nota-se que 53% (16) dos entrevistados da escola pública apresentam profissão de ceramista e agricultor enquanto que na escola privada 64% (26) dos entrevistados são funcionários públicos e comerciantes; isso mostra que o nível sócio econômico entre os alunos das duas escolas é bem diferente, pois a escola pública apresenta responsáveis com um poder aquisitivo inferior aos da escola privada.

Inserir tabela 1

Com relação às atividades profissionais anteriores dos entrevistados, os dados da **Tabela 2** mostram que tanto os responsáveis da família na escola pública quanto na privada já trabalharam em cerâmica ou agricultura, perfazendo, em ambos os casos, 50% do total.

Inserir tabela 2

A porcentagem dos entrevistados que possuem carteira assinada está mostrada na **Figura 2**. Observa-se que 85% (35 em 40) dos entrevistados da escola pública não apresentam carteira assinada, enquanto que na escola privada 87% (29 em 34) dos entrevistados apresentam carteira assinada, e conseqüentemente uma maior estabilidade empregatícia.

Inserir figura 2

Com relação aos dados mostrados na **Figura 3**, 71% (28 em 40) dos entrevistados da escola pública não sabem o que é silicose; ocorre o oposto na escola privada, onde uma porcentagem de 70% (24 em 34) de entrevistados já ouviu falar desta doença.

Inserir figura 3

A **Tabela 3** mostra que os pais de família da escola privada não conhecem pessoas que morreram de silicose, enquanto que na escola pública os entrevistados conhecem várias pessoas que morreram com silicose.

Inserir tabela 3

O número de entrevistados que conhece pessoas que morreram de silicose é muito alto dentro do público dos entrevistados da escola pública (**Tabela 4**).

Inserir tabela 4

DISCUSSÃO

Os entrevistados residem no município de Parelhas (Zona rural e urbana), Carnaúba dos Dantas, e Santana do Seridó, municípios pertencentes à região do Seridó/RN. A grande maioria dos entrevistados apresenta estado civil casado. Com relação à escolaridade, a situação é oposta entre os dois públicos, pois a escola pública apresentou um grande percentual de responsáveis com nível escolar fundamental incompleto, ao contrário da escola privada onde a maioria dos responsáveis se encaixava no nível de escolaridade médio completo (Figura 1). Os responsáveis pelas famílias dos alunos da escola privada possuem uma maior formalidade empregatícia, pois 64% dos entrevistados são funcionários públicos e comerciantes, configurando uma estabilidade financeira maior quando comparado com as famílias dos entrevistados da escola pública; entre estes trabalhadores cerca de 90% dos responsáveis não são regidos pela CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – e a situação de informalidade é muito comum (Figura 2 e Tabela 1). Isso caracteriza a existência de um subgrupo diferenciado no que se refere ao nível econômico.

Por outro lado, tanto os responsáveis da família na escola pública quanto na privada já trabalharam em cerâmica ou agricultura, perfazendo, em ambos os casos, 50% do total (Tabela 2). O responsável pela família que não tem emprego formal “adota” o garimpo ou a cerâmica como fonte de renda, por ser a opção oferecida pela região nos longos períodos de estiagem, evidenciando assim uma intermitência profissional, onde ora esse trabalhador encontra-se na agricultura, ora exercendo atividade de base mineral. Este fato configura a situação da pluriatividade na região, sendo esta conceituada por Schneider¹⁹ como um fenômeno através do qual membros das famílias que habitam no meio rural optam pelo exercício de diferentes atividades, ou, mais rigorosamente, pelo exercício de atividades não-agrícolas, mantendo a moradia no campo e uma ligação, inclusive produtiva, com a agricultura e a vida no espaço rural.

No que se refere às atividades potencialmente causadoras de pneumoconioses, foram citadas, além das atividades de base mineral (cerâmica e mineração), perfuração de poços,

borracharia e construção civil. A relevância desta informação advém do fato de que a história ocupacional do paciente, tanto quanto sintomas e análise radiológica, são definitivos na diagnose de pneumoconioses.

A pequena parcela de entrevistados da escola pública que conhece o termo silicose, 29% do total (Figura 3), conhece pessoas que foram a óbito pela doença (Tabelas 3 e 4). Contrastando com esta situação, os 70% dos entrevistados da escola privada que já ouviram falar na doença (Figura 3), nenhum conhece pessoas que foram a óbito por silicose (Tabelas 3 e 4). Considerando que, em geral, entrevistados da escola pública têm empregos informais, nível de escolaridade inferior, trabalham mais frequentemente em atividades potencialmente causadoras de pneumoconioses, grande parte não conhece o termo silicose (71%), mas a pequena parcela que já ouviu falar do termo (29%) conhece pessoas que foram a óbito pela doença, pode-se inferir que a população de mais baixa renda é a mais susceptível de desenvolver a doença.

Universos diferentes devem ser trabalhados de forma diferenciada, em relação a esses dados obtidos, quanto à definição de estratégias a serem utilizadas em campanhas preventivas. A linguagem a ser utilizada para tornar-se produtiva e acessível, e atingir seus objetivos finais de esclarecimento em campanhas preventivas, deve levar estes resultados em consideração.

Considerações finais

O trabalho buscou caracterizar a população de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, no que se refere à ocupação profissional e situação socioeconômica. A pesquisa abordou os resultados encontrados nos questionários e mostrou indicativos de ocorrência de pneumoconioses, principalmente entre os entrevistados das escolas públicas. Fica clara a necessidade de estudar formas diferenciadas para lidar com cada um dos dois públicos, embora o trabalho de prevenção/esclarecimento deva ser desenvolvido paralelamente.

Agradecimentos

À CAPES, pelo apoio para trabalhos de campo e ao CNPq, pela bolsa concedida à terceira autora.

Referências bibliográficas

- 1- SEDEC. Avaliação preliminar do setor mineral do Rio Grande do Norte. Natal, 2004.
- 2 - KAUFFMAN, R. A. e VAN DYK, D. Feldspars. In: Industrial Minerals and Rocks, Donald D. Carr, Sênior Editor, 6th, Colorado: Edition. SMME, Littleton, p.473-481, 1994.
- 3 - ALMEIDA, I.T.A. Poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto. 1999; 194p. Dissertação (mestrado) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- 4 - CARNEIRO, A. P. S., CAMPOS, L. de O., GOMES, L. de O., ASSUNÇÃO, A. Á., FERNANDES, M. F. C. Perfil de 300 trabalhadores expostos a sílica atendidos no ambulatorialmente em Belo Horizonte. J. Pneumol., vol, 28, nº 6, 2001 [citado 11/09/2002]
- 5 - CARNEIRO, A. P. S., SANTOS, M. A. M. dos, MAIA, P. V. Lung cancer in workers exposed to silica. J. Pneumologia., vol. 28, no. 4, pp. 233-236, 2002 [citado 2006-10-18]
- 6 - FRANCO, A. R. Silicose pulmonar em trabalhadores de pedreiras de Ribeirão Preto – Estado de São Paulo, 1972. Dissertação (mestrado)-Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto. 1974.
- 7 - MENDES, R. Estudo epidemiológico sobre a silicose pulmonar na região sudeste do Brasil, através de inquérito em pacientes internados em hospitais de fisiologia. Revista de Saúde Pública, vol.13: p. 7-19, 1979.
- 8 - ALGRANTI, E. Occupational lung diseases in Brazil. In: Banks DE, Parker JE, editors. Occupational lung diseases: an international perspective. 1st ed. London: Chapman and Hall Medical, p.105-15, 1998.
- 9 - MINISTÉRIO DA SAÚDE /CENEPI /SIM. Sistema de Informação de Mortalidade 1979 a 1997, dados de declaração de óbito. Brasília: MS/DATASUS, 1998.
- 10 - CASTRO, H. A. de, VICENTIN, G. & PEREIRA, K.C. X.. Mortality due to pneumoconioses in macro-regions of Brazil from 1979 to 1998. Jornal de Pneumologia, vol.29, no.2, p.82-88, 2003. ISSN 0102-3586.
- 11 - OIT (Organização Internacional do Trabalho), Programa Nacional de Eliminação da Silicose, Resultado da Oficina do trabalho, Brasília, 2001.
- 12 - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Panorama da desertificação no estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de Recursos Hídricos Natal – RN, 2005.
- 13 - AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SERIDÓ (ADESE).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) GMBH
Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território do Seridó / RN. Caicó / RN. 2008.

- 14 - DEUS FILHO, A. Silicose em cavadores de poços. *Jornal de Pneumologia*, p. 28-31, 1982.
- 15 - HOLANDA, M.A., BARROS, A. C. P., HOLANDA, A. A., MONTE, C.G., LEITE, E. B., XIMENES JR. L., HOLANDA, M. Z. M., FELISMINO, P. H. Silicose em cavadores de poços da região de Ibiapaba (CE): da descoberta ao controle. *Jornal de Pneumologia*; vol.25, p.1-11, 1999.
- 16- ROZEMBERG, B., SANTOS, A. K. Comunicação por impressos na saúde do trabalhador: a perspectiva das instâncias públicas. *Ciências & Saúde Coletiva* 10(4) 929-938, 2005.
- 17- FREIRE, P. *Conscientização, teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. 3ª ed. São Paulo: Editora Mendes, 1980.
- 18 – MARIN, A. A., OLIVEIRA, H. T. & COMAR, V. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. *OCT*, Vol. 28 nº10, 2003
- 19 - SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* – Vol. 18 nº. 51, página 112, 2003.

FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Escolaridade dos entrevistados

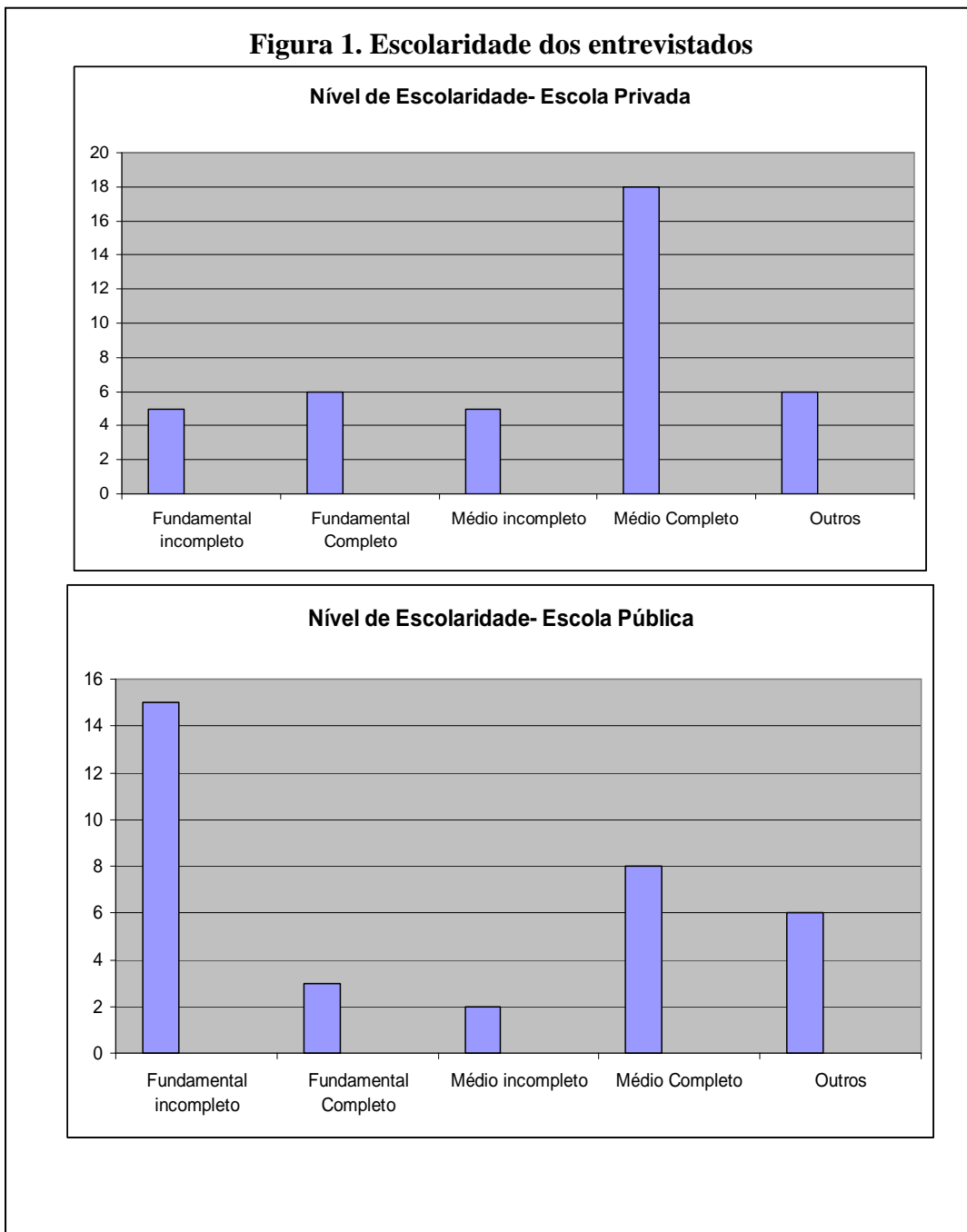


Figura 2. Possui emprego com carteira assinada

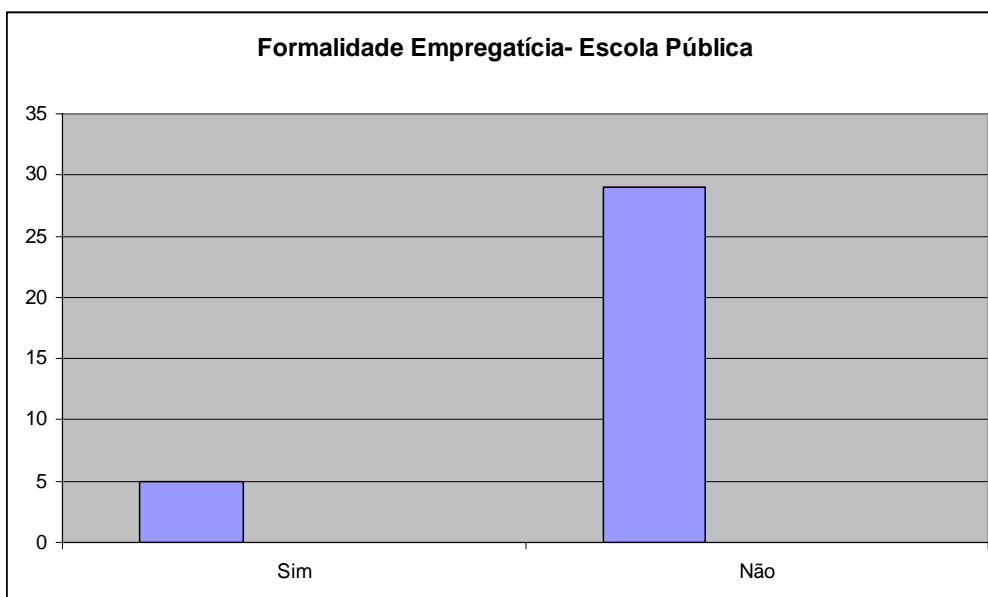
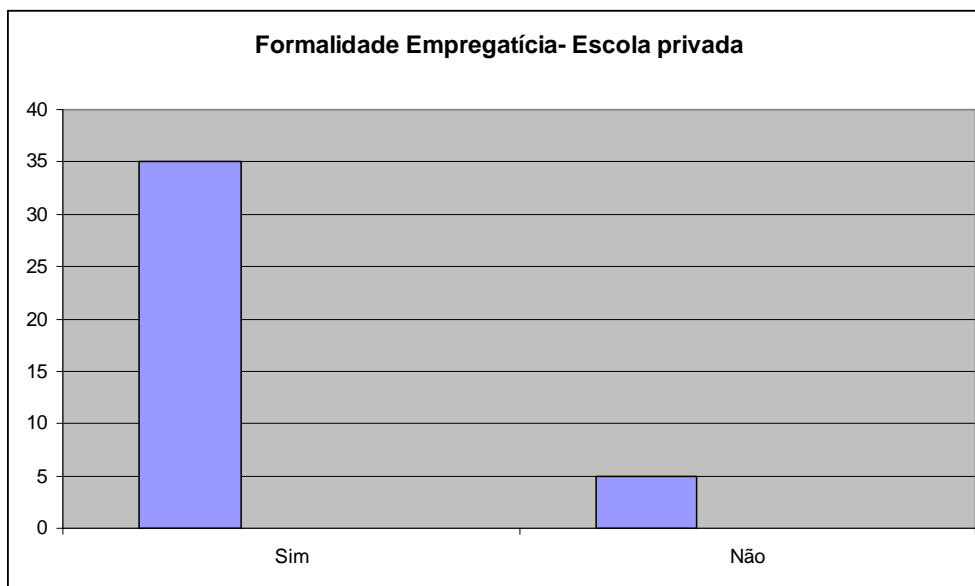


Figura 3. Conhecimento dos entrevistados sobre silicose

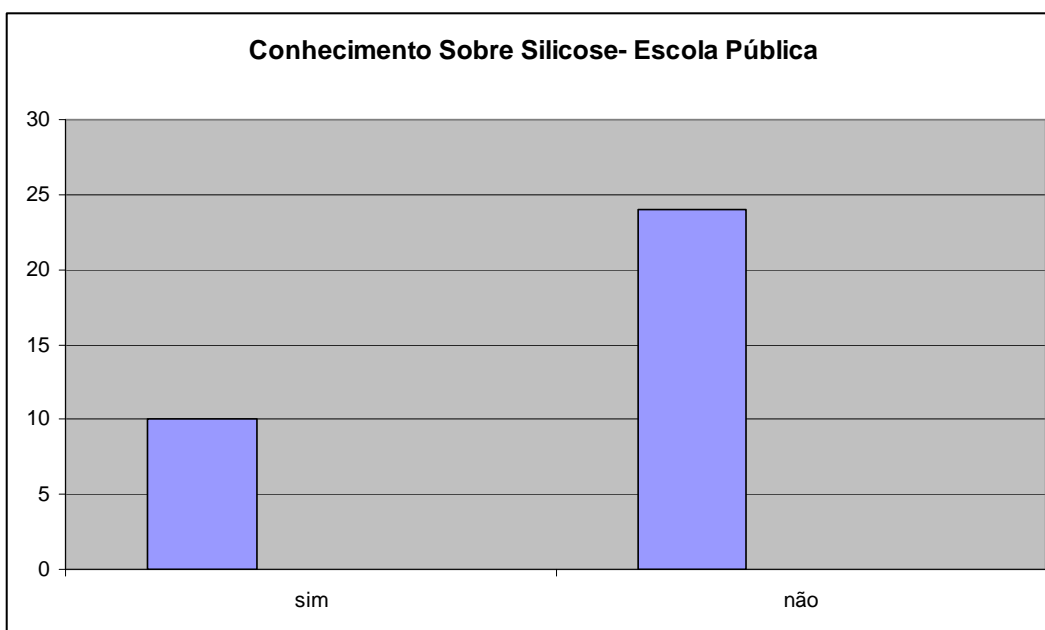
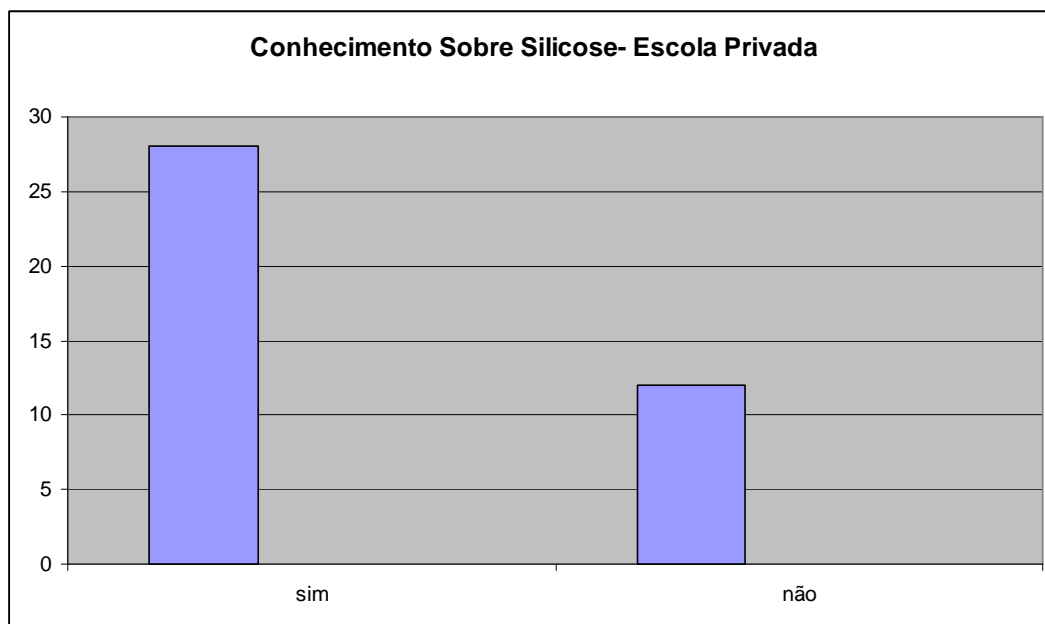


Tabela 1. Profissão atual dos entrevistados

Profissões	Escola Pública	Escola Privada
Agricultor	6	0
Aposentado	5	5
Ceramista	10	5
Comerciante	2	10
Desempregado	4	4
Funcionário Público	2	16
Gerente de Farmácia	1	0
Motorista	1	0

Tabela 2. Profissão anterior dos entrevistados

Profissões Anteriores	Escola Pública	Escola Privada
Agricultura	8	8
Borracharia	3	0
Ceramista	9	13
Metalúrgico	3	0
Motorista	0	0
Pedreiro	5	4
Perfuração de Poços	5	0
Professor	0	5
Técnico em Enfermagem	1	10

Tabela 3. Conhecimento dos entrevistados acerca de óbitos por silicose

Respostas	Escola pública	Escola privada
Sim	9	0
Não	25	40

Tabela 4. Número de pessoas conhecidas dos entrevistados que tiveram como causa do óbito a silicose

Número de pessoas	Escola pública	Escola privada
1 a 3 pessoas	5	0
4 a 6 pessoas	4	0
7 a 9 pessoas	0	0
mais de 9 pessoas	0	0

CONCLUSÃO GERAL

- A introdução deste trabalho (CAPÍTULO 1) enfocou aspectos da pequena mineração no mundo, no Brasil, no nordeste e no Rio Grande do Norte, para uma melhor compreensão do processo produtivo das atividades de base mineral no município de Parelhas. Em seguida foram introduzidas informações referentes à mineração e meio ambiente, saúde ocupacional e pneumoconioses. Finalmente, foram inseridos aspectos históricos, geoambientais, econômicos, sócio-educacionais, de saneamento e saúde do Município de Parelhas. Este capítulo fornece subsídios para uma melhor compreensão dos capítulos 2, 3 e 4.
- O levantamento epidemiológico de casos de patologias respiratórias realizado no hospital Dr. José Augusto Dantas, Parelhas/RN, entre os anos de 1996 e 2006 (CAPÍTULO 2) mostrou que os registros sobre histórico ocupacional nos prontuários são mínimos. As poucas observações a respeito de trabalhos anteriores em mineração e/ou subsolo encontradas nos prontuários dos pacientes com pneumoconiose e/ou silicose, indicam relação entre estas profissões e o local insalubre onde são realizadas.
- Em levantamento realizado pelo PSF de Parelhas, verifica-se que um elevado número de profissionais no município possuem relação com mineração e cerâmica, profissões potencialmente causadoras de doenças ocupacionais respiratórias.
- O levantamento epidemiológico de casos de patologias respiratórias realizado no hospital Dr. José Augusto Dantas, Parelhas/RN, entre os anos de 1996 e 2006 foi complementado por levantamento do histórico ocupacional, além de aspectos sócio-econômicos e de saúde. Os resultados apresentados demonstram uma estreita relação entre as patologias respiratórias e atividades laborais de base mineral (CAPÍTULO 3).
- Os resultados do trabalho que buscou caracterizar a população de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, no que se refere à ocupação profissional e situação socioeconômica, apontam para a pertinência de estudar formas diferenciadas para lidar com cada um dos dois públicos, quando da realização de trabalhos preventivos (CAPÍTULO 4).

RECOMENDAÇÕES

- Realizar investigação adicional, através de averiguação radiológica, fato esse que poderia concretamente corroborar a presença da silicose nos indivíduos entrevistados, bem como nos demais que apresentavam outras patologias respiratórias.
- Incluir nos prontuários utilizados para o atendimento em internações e ambulatoriais informações referentes à atividade ocupacional anterior e atual dos pacientes atendidos; esta recomendação é pertinente a esse município bem como para toda a região do Seridó, onde as atividades de base mineral são executadas em larga escala. Isto é necessário para que o vínculo ocupação/sintomatologia, nunca passe despercebido aos olhos dos que estão diretamente envolvidos com a saúde desses trabalhadores.
- No trabalho sobre percepção de familiares de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas pública e privada do Município de Parelhas, RN, no que se refere à silicose, verificou-se indicativos de ocorrência de pneumoconioses, principalmente entre os entrevistados das escolas públicas. Fica clara a necessidade de estudar formas diferenciadas para lidar com cada um dos dois públicos, embora o trabalho de prevenção/esclarecimento deva ser desenvolvido paralelamente.

APÊNDICE

MATERIAL UTILIZADO PARA CAPTAÇÃO DOS DADOS EXPOSTOS NO CAPÍTULO 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
Programa Regional de Pós-Graduação
em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
MESTRADO, Sub-Programa UFRN
Centro de Biociências, Natal-RN, CEP 59072-970
www.cb.ufrn.br/~prodema; Fone/Fax: (84) 3215-3189
Email: prodemaufnr@yahoo.com.br



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para grupo controle)

ESCLARECIMENTOS

A quantidade de pessoas envolvidas na atividade formal e informal de mineração na região do Seridó chega à cerca de 5.000 pessoas. Esses trabalhadores desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves de uma doença denominada “silicose”, que acaba incapacitando o indivíduo para atividades profissionais, vida familiar e social; há relatos de mortes por problemas respiratórios em muitos jovens adultos.

Estamos convidando você para participar de uma pesquisa que pretende caracterizar a população de trabalhadores em mineração (formal ou informal) exposta aos danos pulmonares, relacionando os problemas respiratórios que mais se evidenciam nesta população, devido à presença de minerais como o caulim, quartzo e feldspato. A sua participação deve ser voluntária, você não será pago por consentir participar dessa pesquisa, porém você poderá ser ressarcido, isto é, reembolsado, se gastar alguma coisa comprovadamente referente à pesquisa. Você também poderá ser indenizado se algum dano acontecer com você e se for comprovado que esse dano foi decorrente da pesquisa. Dentre os benefícios advindos desta pesquisa, espera-se o fornecimento de subsídios para a recuperação da qualidade de vida dos trabalhadores de mineração, proporcionando-lhes os elementos básicos para reverter o quadro de sua expectativa no trabalho como também de sua saúde evitando assim um aumento na disseminação de doenças ocupacionais.

Além disso, você pode desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem que nenhum prejuízo possa afetar você. Todas as informações obtidas são confidenciais, utilizando todos os princípios que regem a Resolução do Conselho Nacional de Saúde n^o. 196/96 (BRASIL, 2000).

Esta pesquisa terá o acompanhamento e assistência de Elisângela Maria de Lima, bióloga, aluna do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA MESTRADO, Sub-Programa UFRN, e da Prof^a Dr^a Raquel Franco de Souza Lima, membro da Base de Pesquisa em Tecnologia Mineral da UFRN.

Se você tiver alguma dúvida em qualquer momento dessa pesquisa deve ligar para o telefone (84) 3215-3812 e falar com a Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima, responsável por esse trabalho.

A pesquisa será feita através de caracterização ocupacional da população não predisposta às patologias respiratórias, e será realizada através de questionários. A autorização para o desenvolvimento dos passos apresentados será considerada a partir da assinatura do impresso de consentimento.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que estou suficientemente esclarecido sobre o que essa pesquisa deseja fazer e que consinto de forma voluntária a fazer parte da mesma.

Natal, ____ de _____ de 2007.



Assinatura do sujeito da pesquisa ou representante legal Impressão dactiloscópica

Pesquisadora Responsável: Raquel Franco de Souza Lima.

Rua Romualdo Galvão, 3673 – Bloco H – ap. 801 – Lagoa Nova – Natal - RN

Fone: 3234 6055 – E-mail: raquel@geologia.ufrn.br

Comitê de Ética em Pesquisa, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CP 1666, Natal, RN, 59078-970, Brasil, fone/fax: xx (84) 3215-3135, e-mail cepufnr@reitoria.ufrn.br, <http://www.etica.ufrn.br>

Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima – Pesquisadora Responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
Programa Regional de Pós-Graduação
em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
MESTRADO, Sub-Programa UFRN
Centro de Biociências, Natal-RN, CEP 59072-970
www.cb.ufrn.br/~prodema; Fone/Fax: (84) 3215-3189
Email: prodemaufrn@yahoo.com.br



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Para portadores de patologias respiratórias confirmadas ou em pré-diagnóstico)

ESCLARECIMENTOS

A quantidade de pessoas envolvidas na atividade formal e informal de mineração na região do Seridó chega à cerca de 5.000 pessoas. Esses trabalhadores desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves de uma doença denominada “silicose”, que acaba incapacitando o indivíduo para atividades profissionais, vida familiar e social; há relatos de mortes por problemas respiratórios em muitos jovens adultos.

Estamos convidando você para participar de uma pesquisa que pretende caracterizar a população de trabalhadores em mineração (formal ou informal) exposta aos danos pulmonares, relacionando os problemas respiratórios que mais se evidenciam nesta população, devido à presença de minerais como o caulim, quartzo e feldspato. A sua participação deve ser voluntária, você não será pago por consentir participar dessa pesquisa, porém você poderá ser ressarcido, isto é, reembolsado, se gastar alguma coisa comprovadamente referente à pesquisa. Você também poderá ser indenizado se algum dano acontecer com você e se for comprovado que esse dano foi decorrente da pesquisa. Dentre os benefícios advindos desta pesquisa, espera-se o fornecimento de subsídios para a recuperação da qualidade de vida dos trabalhadores de mineração, proporcionando-lhes os elementos básicos para reverter o quadro de sua expectativa no trabalho como também de sua saúde evitando assim um aumento na disseminação de doenças ocupacionais.

Além disso, você pode desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem que nenhum prejuízo possa afetar você. Todas as informações obtidas são confidenciais, utilizando todos os princípios que regem a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº. 196/96 (BRASIL, 2000).

Esta pesquisa terá o acompanhamento e assistência de Elisângela Maria de Lima, bióloga, aluna do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA MESTRADO, Sub-Programa UFRN, e da Prof^a Dr^a Raquel Franco de Souza Lima, membro da Base de Pesquisa em Tecnologia Mineral da UFRN.

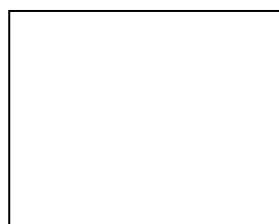
Se você tiver alguma dúvida em qualquer momento dessa pesquisa deve ligar para o telefone (84) 3215-3812 e falar com a Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima, responsável por esse trabalho.

A pesquisa será feita através de: 1) Análise clínico-radiológica de prontuários do Hospital da cidade de Parelhas; 2) Caracterização ocupacional da população predisposta às patologias respiratórias através de questionários. A autorização para o desenvolvimento dos passos apresentados será considerada a partir da assinatura do impresso de consentimento.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que estou suficientemente esclarecido sobre o que essa pesquisa deseja fazer e que consinto de forma voluntária a fazer parte da mesma, bem como autorizo a coleta de dados contidos em meu prontuário médico.

Natal, ____ de _____ de 200_.



Assinatura do sujeito da pesquisa (se maior de 18 anos)

Impressão dactiloscópica

Pesquisadora Responsável: Raquel Franco de Souza Lima.

Rua Romualdo Galvão, 3673 – Bloco H – ap. 801 – Lagoa Nova – Natal - RN

Fone: 3234 6055 – E-mail: raquel@geologia.ufrn.br

Comitê de Ética em Pesquisa, Universidade Federa do Rio Grande do Norte, CP 1666, Natal, RN, 59078-970, Brasil, fone/fax: xx (84) 3215-3135, e-mail cepufn@reitoria.ufrn.br, <http://www.etica.ufrn.br>

Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima – Pesquisadora Responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
Programa Regional de Pós-Graduação
em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA
MESTRADO, Sub-Programa UFRN
Centro de Biociências, Natal-RN, CEP 59072-970
www.cb.ufrn.br/~prodema; Fone/Fax: (84) 3215-3189
Email: prodemaufrn@yahoo.com.br



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Para responsável por portadores de patologias respiratórias confirmadas ou em pré-diagnóstico)

ESCLARECIMENTOS

A quantidade de pessoas envolvidas na atividade formal e informal de mineração na região do Seridó chega à cerca de 5.000 pessoas. Esses trabalhadores desenvolvem, na faixa etária de maior produtividade, formas graves de uma doença denominada “silicose”, que acaba incapacitando o indivíduo para atividades profissionais, vida familiar e social; há relatos de mortes por problemas respiratórios em muitos jovens adultos.

Estamos solicitando sua autorização para que seu filho menor de idade participe de uma pesquisa que pretende caracterizar a população de trabalhadores em mineração (formal ou informal) exposta aos danos pulmonares, relacionando os problemas respiratórios que mais se evidenciam nesta população, devido à presença de minerais como o caulim, quartzo e feldspato. A participação do menor deve ser voluntária, e o mesmo não será pago por consentir participar dessa pesquisa; porém, poderá ser ressarcido, isto é, reembolsado, se gastar alguma coisa comprovadamente referente à pesquisa. O menor também poderá ser indenizado se algum dano lhe acontecer e se for comprovado que esse dano foi decorrente da pesquisa. Dentre os benefícios advindos desta pesquisa, espera-se o fornecimento de subsídios para a recuperação da qualidade de vida dos trabalhadores de mineração, proporcionando-lhes os elementos básicos para reverter o quadro de sua expectativa no trabalho como também de sua saúde evitando assim um aumento na disseminação de doenças ocupacionais.

Além disso, o menor pode desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem que nenhum prejuízo possa lhe afetar. Todas as informações obtidas são confidenciais, utilizando todos os princípios que regem a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº. 196/96 (BRASIL, 2000).

Esta pesquisa terá o acompanhamento e assistência de Elisângela Maria de Lima, bióloga, aluna do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA MESTRADO, Sub-Programa UFRN, e da Prof^a Dr^a Raquel Franco de Souza Lima, membro da Base de Pesquisa em Tecnologia Mineral da UFRN.

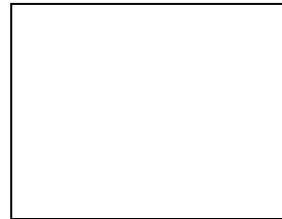
Se você tiver alguma dúvida em qualquer momento dessa pesquisa deve ligar para o telefone (84) 3215-3812 e falar com a Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima, responsável por esse trabalho.

A pesquisa será feita através de: 1) Análise clínico-radiológica de prontuários do Hospital da cidade de Parelhas; 2) Caracterização ocupacional da população predisposta às patologias respiratórias através de questionários. A autorização para o desenvolvimento dos passos apresentados será considerada a partir da assinatura do impresso de consentimento.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que estou suficientemente esclarecido sobre o que essa pesquisa deseja fazer e que consinto de forma voluntária a fazer parte da mesma, bem como autorizo a coleta de dados contidos em meu prontuário médico.

Natal, _____ de _____ de 2007.



Assinatura do representante legal do sujeito da pesquisa Impressão dactiloscópica

Pesquisadora Responsável: Raquel Franco de Souza Lima.

Rua Romualdo Galvão, 3673 – Bloco H – ap. 801 – Lagoa Nova – Natal - RN

Fone: 3234 6055 – E-mail: raquel@geologia.ufrn.br

Comitê de Ética em Pesquisa, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CP 1666, Natal, RN, 59078-970, Brasil, fone/fax: xx (84) 3215-3135, e-mail cepufnr@reitoria.ufrn.br, <http://www.etica.ufrn.br>

Prof. Dra. Raquel Franco de Souza Lima – Pesquisadora Responsável



COLETA DE DADOS DOS PROFISSIONAIS NA ÁREA DA
MINERAÇÃO E GARIMPO NA REGIÃO DO SERIDÓ



01. SEXO: MASC. () FEM.() DATA____/____/____
- 02 IDADE:_____
03. FAIXA ETÁRIA:
11-20 ANOS () 21-30 ANOS () 31-40 ANOS ()
41-50 ANOS () 51-60 ANOS () MAIS DE 60 ANOS ()
04. ESTADO CIVIL:
CASADO () SOLTEIRO () DIVORCIADO () OUTROS ()
05. ESCOLARIDADE:
FUNDAMENTAL INCOMPLETO () FUNDAMENTAL COMPLETO () MÉDIO
INCOMPLETO ()
MÉDIO COMPLETO () SUPERIOR INCOMPLETO () OUTROS ()
06. FUMANTE: SIM () NÃO ()
07. TEMPO: 1- 5 ANOS() 6-10 ANOS () 11-15 () 16-20 () MAIS DE 20 ANOS ()
08. MAÇOS POR DIA: 1-5 () 6- 10 () MAIS DE 10 ()
09. TIPO DE CIGARRO: CIGARRO INDUSTRIAL () FUMO DE ROLO () OUTROS ()
10. SOFRE OU SOFREU DE ALGUMA DAS DOENÇAS DESCRITAS:
PNEUMONIA () CÂNCER DE PULMÃO () CARDIOPATIAS ()
TUBERCULOSE () ASMA () BRONQUITE ()
11. ALGUÉM DE SUA FAMÍLIA JÁ APRESENTOU ALGUMA DAS DOENÇAS CITADAS ACIMA:
NÃO () SIM ()
QUAL DOENÇA: _____
12. JÁ OUVIU FALAR EM UMA DOENÇA CHAMADA SILICOSE: SIM () NÃO ()
13. ALGUÉM DA SUA FAMÍLIA JÁ SOFREU DESTA DOENÇA: SIM () NÃO ()
14. QUANTAS PESSOAS: 1-3 () 4-6 () MAIS DE 7 PESSOAS ()
15. TIPO DE MORADIA: ALVENARIA () MASSAPÉ () TAIPA ()
16. QUANTOS CÔMODOS: DOIS () QUATRO () TRÊS () CINCO OU MAIS ()
17. POSSUI ÁGUA ENCANADA: SIM () NÃO ()
18. DE ONDE ADQUIREM ÁGUA: POÇOS () CISTERNA () RIACHO OU AÇUDE ()
BARRAGEM () CAMINHÃO PIPA () OUTROS ()
19. QUANTAS PESSOAS MORAM EM SUA CASA: 1-3 () 4-6 () 7-10 () MAIS DE 10
()
20. QUANTAS TRABALHAM: 1-2 () 3-5 () MAIS DE 5 ()

21. RENDA FAMILIAR: MENOS DE 1 SALÁRIO () 1-3 SALÁRIOS ()
4-7 SALÁRIOS () MAIS DE 7 SALÁRIOS ()
22. PROFISSÃO ATUAL: GARIMPO () PEDREIRO () MINERAÇÃO ()
ESCAVADOR DE POÇOS () OUTRAS () _____
23. TEMPO DE PROFISSÃO: MENOS DE 1 ANO () 1-5 () 6-10 ()
11-15 () MAIS DE 15 ANOS ()
24. JÁ TRABALHOU EM ALGUMA DAS FUNÇÕES SEGUINTE:
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| AGRICULTURA/ LAVOURA () | BORRACHARIA () |
| PEDREIRO () | CERÂMICA () |
| PERFURAÇÃO DE POÇOS () | ATIVIDADE EM PEDREIRA () |
| METALÚRGICA/SOLDADOR () | JATEAMENTO DE AREIA () |
| GARIMPO DE MINERAIS () | LAPIDAÇÃO () |
- LEGENDA: A= MENOS DE 1 ANO; B= 1-3 ANOS; C= 4-6 ANOS; D= 7-9 ANOS; E= MAIS DE 10 ANOS.
1= CONTÍNUO 2= INTERMITENTE
25. POSSUI CARTEIRA ASSINADA: SIM () NÃO ()
26. FAZ USO DE ALGUM DESSES EQUIPAMENTOS EM SEU TRABALHO:
- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------|
| MÁSCARA DESCARTÁVEL () | MÁSCARA COM FILTRO () | AVENTAL () |
| CAPACETE DE PVC () | LUVAS DE BORRACHA () | |
| BOTAS DE PLÁSTICO RESISTENTE () | AVENTAL DE MATERIAL RESISTENTE () | |
| OUTROS() _____ | | |
27. ALGUÉM DE SUA FAMÍLIA EXERCE A SUA PROFISSÃO: NÃO () SIM ()
28. QUANTAS PESSOAS: 1-3 () 4-6 () 7-9 () MAIS DE 9 PESSOAS ()
29. QUÃO FACILMENTE VOCÊ FICA CANSADO NO TRABALHO:
NADA () MUITO POUCO () MAIS OU MENOS () BASTANTE () EXTREMAMENTE ()
30. COMO É ESTE CANSAÇO:
- | | |
|------------------------|------------------|
| FALTA DE AR () | DESMOTIVAÇÃO () |
| DORES MUSCULARES () | SONOLÊNCIA () |
| INCHAÇO NAS PERNAS () | OUTROS () _____ |
31. O QUANTO VOCÊ SE SENTE INCOMODADO PELO CANSAÇO:
NADA () MUITO POUCO () MAIS OU MENOS () BASTANTE ()
EXTREMAMENTE ()
32. SEMPRE APRESENTOU ESTE CANSAÇO: SIM () NÃO ()
33. QUANDO COMEÇOU:
MENOS DE 1 ANO () 1-5 () 6-10 () 11-15 () MAIS DE 15 ANOS ()
- 34 QUANDO ELE SURGE:
TODOS OS DIAS () SEMPRE () QUANDO SENTE ALGUMA EMOÇÃO () QUANDO ESTÁ
NO SETOR DE TRABALHO ()
35. QUANTAS VEZES JÁ SENTIU ESTE CANSAÇO ESSE ANO:
NADA () MUITO POUCO () MAIS OU MENOS () BASTANTE () EXTREMAMENTE ()
36. ALÉM DA FALTA DE AR, SENTE ALGUM DESSES OUTROS SINTOMAS:

FEBRE () DOR NO PEITO () TOSSE SECA () TOSSE CHEIA () EXPECTORAÇÃO VERDE () EXPECTORAÇÃO AMARELADA () EXPECTORAÇÃO CLARA () OUTROS ()

37. FEZ ALGUM TRATAMENTO MÉDICO NOS ÚLTIMOS ANOS: SIM () NÃO ()

38. EM QUE ESPECIALIDADE:

PNEUMOLOGISTA () CARDIOLOGISTA () ORTOPEDISTA () GASTROENTEROLOGISTA () ANGIO-VASCULAR () NEUROLOGISTA () REUMATOLOGISTA () DERMATOLOGISTA () ENDOCRINOLOGISTA () CIRURGIÃO () HEMATOLOGISTA/ ONCOLOGISTA () OUTROS () _____

39. JÁ PRECISOU AFASTAR-SE DO TRABALHO: NÃO () SIM (),
POR QUANTO TEMPO: _____; QUAL MOTIVO: _____

40. ESSE AFASTAMENTO MUDOU A SUA VIDA EM ALGUM ASPECTO: NÃO () SIM ()
POR QUE: _____

41. ONDE VOCÊ DEPOSITA O MATERIAL NÃO UTILIZADO DO SEU TRABALHO: DEIXA PRÓXIMO AO LOCAL ()
ATERRO () TERRENOS BALDIOS () REUTILIZA PARA OUTROS FINS ()
OUTROS () _____

42. EXISTEM RIOS, LAGOAS OU CÓRREGOS PRÓXIMOS AO SEU LOCAL DE TRABALHO:
NÃO () SIM (); QUAL _____

43. VOCÊ JOGA OU FAZ ALGUMA LAVAGEM DE MATERIAL NELE: SIM () NÃO ()

MUITO OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO!

QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA CAPTAÇÃO DOS DADOS EXPOSTOS NO CAPÍTULO 4

Estamos convidando você para participar de uma pesquisa que pretende obter informações sobre a atividade dos trabalhadores em mineração (empresas ou garimpos) e/ou indústria cerâmica, na Região de Parelhas e municípios vizinhos. A quantidade de pessoas envolvidas na atividade de mineração e na indústria cerâmica em nossa região é da ordem de alguns milhares de pessoas. Em alguns casos, a falta de equipamentos de proteção individual (EPIs) e de informações adequadas leva os trabalhadores a desenvolver, na faixa etária de maior produtividade, formas graves de doenças pulmonares, como a silicose, que acabam incapacitando o indivíduo para atividades profissionais, vida familiar e social. Há relatos de mortes por problemas respiratórios em muitos jovens adultos. Condições de trabalho adequadas são de fundamental importância para um bom desenvolvimento das atividades do trabalhador, preservação de sua saúde, crescimento profissional, qualidade de vida, e crescimento da economia. **Este formulário deve ser respondido pelo responsável pela família** e esta participação no preenchimento do formulário deve ser voluntária. Não é necessário que você se identifique e não haverá pagamento por sua participação. Sua colaboração será muito importante para o bom desenvolvimento de nossa pesquisa.

DADOS DO RESPONSÁVEL PELA FAMÍLIA:

01. Cidade onde reside:

Parelhas () Equador ()
Carnaúba dos Dantas () Outra e/ou povoado _____

02. Sexo: masc. () fem. ()

03. Idade: _____

04. Estado civil:

casado () solteiro () divorciado () outros ()

05. Escolaridade:

fundamental incompleto () fundamental completo () médio incompleto ()
médio completo () superior incompleto () outros ()

DADOS PROFISSIONAIS DO RESPONSÁVEL PELA FAMÍLIA:

01. Qual a sua ocupação atual? _____

02. Há quanto tempo? _____

03. Marque a seguir outras profissões na qual já tenha trabalhado e por quanto tempo.

agricultura/ lavoura () Quanto tempo? _____

pedreiro () Quanto tempo? _____

perfuração de poços () Quanto tempo? _____

metalúrgica/soldador () Quanto tempo? _____

garimpo de minerais () Quanto tempo? _____

borracharia () Quanto tempo? _____

cerâmica () Quanto tempo? _____

atividade em pedreira () Quanto tempo? _____

jateamento de areia () Quanto tempo? _____

lapidação () Quanto tempo? _____
outros _____ Quanto tempo? _____

04. Possui carteira assinada: sim () não ()

INFORMACÕES COMPLEMENTARES

01. Você sofre ou sofreu de:

Pneumonia () câncer de pulmão () doenças do coração ()
tuberculose () asma () bronquite ()
Cansaço () outras () _____

02. Já ouviu falar em uma doença chamada silicose: sim () não ()

03. Alguém da sua família já sofreu desta doença: sim () não ()

04. Quantas pessoas da família sofrem de silicose?

1-3 () 4-6 () mais de 7 pessoas ()

05. Alguém de sua família trabalha com mineração? sim () não ()

06. Quantas pessoas em sua família trabalham na mineração?

1-3 () 4-6 () 7-9 () mais de 9 pessoas ()

07. Alguém de sua família trabalha na cerâmica? sim () não ()

08. Quantas pessoas em sua família trabalham na cerâmica?

1-3 () 4-6 () 7-9 () mais de 9 pessoas ()

09. Conhece pessoas (que não sejam de sua família) que trabalham na mineração ou cerâmica?

sim () não ()

10. Quantas pessoas?

1-3 () 4-6 () 7-9 () mais de 9 pessoas ()

11. Conhece alguém que morreu por silicose?

sim () não ()

12. Quantas pessoas?

1-3 () 4-6 () 7-9 () mais de 9 pessoas ()

Muito obrigada pela sua colaboração!

ANEXOS

Anexo 1

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP/UFRN, referente à aprovação para realização da pesquisa.



**MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

Parecer 180/2007

ProL nº	047/07. CEP/UFRN
CAAE	0053.0. 051.000.07
Projeto de Pesquisa	Estudo das Doenças Respiratórias Associadas à atividade de Mineração em Pegmatitos na Região do Seridó Norte – RioGrandense
Área de Conhecimento	Ciências da Saúde - Grupo III
Pesquisador Responsável	Raquel Franco de Souza Lima
Instituição Onde Será Realizada	UFRN – Centro de Biociências Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA Sub – programa – UFRN
Instituições Sediadoras	Hospital Municipal da Cidade de Parelhas – RN
Finalidade	Dissertação de Mestrado
Período de Realização	Início – abril de 2007 Término – dezembro de 2007 Coleta de dados – julho à setembro/07
Revisão Ética em	14 de setembro de 2007

RELATO

Considerando que as pendências expostas por este Comitê, embora atendidas, deixou de cumprir algumas recomendações, este Comitê enquadra o protocolo de pesquisa em pauta na categoria de **APROVADO COM RECOMENDAÇÕES**.

Esclarecemos ao pesquisador responsável o seguinte:

1 – Considerando que serão incluídos 35 pessoas de grupos vulneráveis na amostragem prevista para o estudo em questão, o pesquisador responsável deverá apresentar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que deverá ser assinado pelo representante legal do sujeito vulnerável, no caso pessoas com idade acima de 16 anos porém menor de 18 anos.

2 – Corrigir o item 4 do FORMULÁRIO CEP-UFRN considerando que o que foi dito neste item: " Os entrevistados não terão despesas[...] não justificando ressarcimento e indenização [...]" está em desacordo com o que foi dito no TCLE. Lembramos que a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) exige nos seus itens h e i que seja incluído no TCLE as formas de ressarcimento e indenização, como foi feito, e para isso deve ser elaborado um plano.

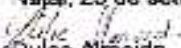
O TCLE e a página do FORMULÁRIO CEP/UFRN corrigida devem ser entregues à este Comitê no prazo de (cinco) dias úteis após o recebimento deste parecer.

Orientações ao Pesquisador: em conformidade com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) através do Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa (Brasília, 2002) e Resol. 196/96 – CNS o pesquisador responsável deve:

1. entregar ao sujeito da pesquisa uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), na íntegra, por ele assinada (Resol. 196/96 – CNS – item IV.2d);
2. desenvolver a pesquisa conforme foi delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após a análise das razões da descontinuidade pelo CEP/UFRN (Resol. 196/96 – CNS – item III.3z);
3. apresentar ao CEP/UFRN eventuais emendas ou extensões ao protocolo original, com justificativa (Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa – CONEP – Brasília – 2002 – p.41);
4. apresentar ao CEP/UFRN relatório final após conclusão do estudo (Manual Operacional para Comitês de Ética em Pesquisa – CONEP – Brasília – 2002 – p.65);

Os formulários para os Relatórios Parciais e Final estão disponíveis na página do CEP/UFRN (www.etica.ufrn.br).

Natal, 25 de setembro de 2007.


Dulce Almeida
Vice-Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN

Anexo 2

Carta de anuência emitida pela diretoria do hospital Dr. José Augusto Dantas do município de Parelhas/RN, autorizando a realização das referidas pesquisas em suas instalações.

CARTA DE ANUÊNCIA

Pela presente, o Hospital Municipal Dr. José Augusto Dantas da Cidade de Parelhas, sediado à Rua Alexandrina Pereira, Nº 61, CEP 59.360-000, Estado do Rio Grande do Norte, inscrito no CNPJ/MF Nº 77.777.237/5494-36, representado por seu diretor Manoel Marques Bezerra Filho, portador do CRF-RN 0417 e CPF/ nº 028.974.664-72, autoriza a utilização de dados obtidos através dos registros de prontuários de pacientes deste hospital pelo período de 10 anos (1996-2006) para a realização da pesquisa acadêmica intitulada "Estudo das doenças respiratórias associadas à atividade de mineração em pegmatitos na região do Seridó Norte-riograndense".

Parelhas, 24 de julho de 2007.

Manoel Marques Bezerra Filho
Farmacêutico - Higienista
DIRETOR
CRF - RN, 0417 - CPF 028.974.664-72

Manoel Marques Bezerra Filho
Diretor

24/07/07

Anexo 3

Solicitação junto a Secretaria Municipal de Saúde do município de Parelhas/RN, para ter-se acesso ao perfil epidemiológico da saúde do trabalhador no município. Dados coletados pelos agentes de saúde do PSF (Programa de Saúde da Família) no ano de 2007.



Para

Dr. Tarcísio da Costa Clementino

Secretário Municipal de Saúde - Prefeitura Municipal da Cidade de Parelhas

NESTA

REF: SOLICITA PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA SAÚDE DO TRABALHADOR EM PARELHAS

Natal, 20 de dezembro de 2007

Prezado Senhor

Venho, por meio desta, mui respeitosamente, solicitar os dados relativos aos trabalhadores em atividade cerâmica e mineração e/ou garimpagem, contidos no **perfil epidemiológico da saúde do trabalhador do Município de Parelhas**, realizado pela Secretaria Municipal de Saúde e executado pelos agentes comunitários de saúde dos PSFs deste Município. As informações solicitadas serão utilizadas para subsidiar o trabalho "**Estudo das doenças respiratórias associadas à atividade de mineração em pegmatitos na região do Seridó Norte-riograndense**", ora sendo desenvolvido pela mestranda **Elisângela Maria de Lima**, do PRODEMA (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Sub-programa UFRN), sob minha orientação.

Sendo o que se reserva para o momento, e colocando-me à disposição para esclarecimentos que se façam necessários, despeço-me.

Atenciosamente,

RAQUEL FRANCO DE SOUZA LIMA

PROFESSORA UFRN – MATRÍCULA SIAPE 1298966

ROMUALDO GALVÃO, 3673 – CONDOMÍNIO VILLAGGIO DI ROMA – BLOCO H – AP.801

LAGOA NOVA – NATAL – RN CEP 59056-100

FONE 9826-7982

E-MAIL: raquel@prodema.ufrn.br

AUTORIZO QUE A SOLICITAÇÃO SUPRA SEJA ATENDIDA

PARELHAS, / /



Dr. Tarcísio da Costa Clementino
(Assinatura e carimbo)