



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



**A MINERAÇÃO ARTESANAL E DE PEQUENA ESCALA EM
PEGMATITOS E CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE
PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ/RIO GRANDE DO NORTE**

RODRIGO OTÁVIO FREIRE DE MELO

2011

Natal – RN

Brasil

Rodrigo Otávio Freire de Melo

**A MINERAÇÃO ARTESANAL E DE PEQUENA ESCALA EM
PEGMATITOS E CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE PARELHAS,
REGIÃO DO SERIDÓ/RIO GRANDE DO NORTE**

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.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Raquel Franco de Souza Lima

2011

Natal – RN

Brasil

RODRIGO OTÁVIO FREIRE DE MELO

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

Prof. Dr. Belarmino Barbosa Lira
(Membro Externo)
Universidade Federal da Paraíba (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica)

Prof. Dr. Fernando Bastos Costa
(Membro interno)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

“Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.”

Dalai Lama

Este trabalho é dedicado única e exclusivamente à minha mãe Laura Freire de Melo e minha avó *In Memoriam* Francisca Freire de Melo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por dar-me paciência para suportar os momentos difíceis, e dar-me inspiração para avançar nesta caminhada.

À Professora e orientadora Dra. Raquel Franco de Souza Lima, por me ajudar nestes dois anos de desafios e descobertas nos mais variados campos científicos, pelo apoio e companhia nas várias fases e deslocamentos durante esta pesquisa, pela sua paciência, solidariedade e interesse em estar sempre aberta e solícita ao aprofundamento e detalhamento das explicações das mais vastas possíveis, nesse seu grande leque de conhecimento e pelo exemplo de profissionalismo a ser seguido sempre.

A todos os Professores do PRODEMA - UFRN pela tão preciosa contribuição e ajuda durante os períodos de aulas, especialmente à Professora Dra. Eliza Maria Xavier Freire, pela sua atenção e por acreditar e apostar na minha competência em finalizar este trabalho.

Aos funcionários do PRODEMA pela cooperação e atenção nos atendimentos prestados durante este período.

Agradeço a todos os colegas e amigos de sala, que durante estes dois anos estiveram presentes nas alegrias e dificuldades compartilhadas desta jornada, em especial, ao grande amigo de sala, Sebastião ou “Tião” e sua sólida família, pela ajuda e abrigo, nas várias viagens à Parelhas/RN e pela companhia e pelos ensinamentos de vida, perseverança, humildade e respeito, sempre presentes em pessoas corajosas e de caráter puro como vocês; e à colega de pesquisa Jane Azevedo de Araújo, pela imensa ajuda durante a elaboração deste trabalho.

À Thaíse Ferreira de Souza pela atenção e tão preciosa contribuição, nas orientações e observações dadas, quando estive em Parelhas/RN.

À minha mãe, pessoa especial, que amo muito, pelo apoio e companhia em todos os momentos da minha vida e por dar-me os meios necessários à realização dos meus sonhos, sem se ausentar em nenhum momento, se fazendo de alicerce para eu alcançar mais do que pensei ou imaginei; e ao meu padrasto Felipe, não menos importante, pela ajuda, companhia, atenção e carinho durante esses anos de convivência.

À minha filha Natália, por ter sido fonte de inspiração e coragem para eu enfrentar vários obstáculos neste longo período de estudo e à minha esposa Marilisi, não menos importante, pela ajuda, companhia e carinho durante esta dura caminhada.

À minha prima e não somente professora, Dra. Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes ou simplesmente “Fatinha”, pelo constante apoio dado e pelo interesse, em estar presente nas horas que eu sempre precisei durante todos estes longos anos de vida, sejam eles, de profissionalismo, acadêmico ou de vida pessoal, sem se furtar da presença de amiga, prima, irmã e todos os adjetivos que possam tratar essa pessoa tão especial em minha vida.

Agradeço a Dorian pelas palavras de apoio, em momentos adversos, durante este período de estudo, onde tomou para si a mesma preocupação e deu-me a mesma atenção que confere aos seus filhos.

Agradeço ao Professor e amigo de trabalho, M.Sc. Djosete Santos da Costa pela confiança depositada em mim, servindo de base para que eu não desistisse dos desafios profissionais, durante os anos de estudo e trabalho feitos juntos e pelo estímulo, especialmente nesses dois últimos anos, onde seu profissionalismo serviu de exemplo para eu usar nas várias situações de trabalho e estudo vividas.

Aos familiares e amigos que, de uma maneira ou de outra, me ajudaram durante esse percurso.

Peço desculpas, caso eu tenha esquecido de agradecer a alguém, porém ficarei sempre grato, a todos com os quais convivi durante esses dois anos e que com certeza contribuíram para essa nova etapa da minha vida.

RESUMO

A MINERAÇÃO ARTESANAL E DE PEQUENA ESCALA EM PEGMATITOS E CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, RIO GRANDE DO NORTE

As condições de trabalho, saúde ocupacional, doença dos trabalhadores e qualidade de vida, geralmente remetem a atividades artesanais e a trabalhadores com pouco apoio profissional. Pelo fato de esta realidade ser ainda presente em locais menos abastecidos de infraestrutura digna de atenção social e econômica, há a necessidade de um conhecimento amplo de problemas relacionados a processos produtivos que contemplam características de insalubridade e falta de saúde. Apesar do intenso processo de industrialização promovido pela globalização e pelo crescimento de nações em desenvolvimento como o Brasil, a mineração artesanal e de pequena escala ainda sofre com a marginalização dos seus processos produtivos e de seus trabalhadores. O presente trabalho trata da descrição das atividades de base mineral (ABM), especialmente as relacionadas aos processos produtivos de extração e beneficiamento de cerâmica vermelha e minerais em pegmatitos, no município de Parelhas, no Seridó do Rio Grande do Norte, os quais são conduzidos por pequenas empresas de mineração ou garimpeiros. O estudo do processo de trabalho foi baseado na observação direta, registro fotográfico, análise ergonômica, de saúde e de segurança no trabalho, entrevistas e questionário estruturado com trabalhadores das duas atividades. Os resultados indicam necessidade de melhoria no ambiente de trabalho tanto da cerâmica vermelha como em lavra de pegmatitos, adequação dos trabalhadores às normas de segurança específica para os locais de trabalho, maior atenção e cuidado relacionado à ergonomia e segurança no trabalho, maior importância às relações econômicas e sociais entre as atividades desempenhadas, trabalhadores e as empresas do ramo, e uma melhor e maior integração das políticas sociais, com intervenção dos vários setores da sociedade com vistas à transformação da atual situação social, cultural, laboral e educacional.

Palavras-Chaves: Mineração artesanal, Processo Produtivo, Indústria extrativista, Doenças Ocupacionais, Segurança no Trabalho.

ABSTRACT

ARTISANAL AND SMALL-SCALE MINING IN PEGMATITES AND RED POTTERY IN PARELHAS CITY, SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE

The working conditions, occupational health, occupational illness and workers' quality of life, usually referring to the artisanal activities and the workers with a poor professional support. Because this reality is still present in locals without good infrastructure of social and economic attention, there is a need for a broad knowledge of problems related to the productive processes that include features of unsanitary and unhealthy. Despite the intense process of industrialization promoted by globalization and the growth of developing nations like Brazil, the activities of artisanal and small-scale mining are still suffering from the marginalization of their production processes and their workers. This dissertation deals with the description of mineral-based activities (MBA), especially the activities related to production processes of extraction and processing of red pottery and minerals in pegmatites in Parelhas city, Seridó, Rio Grande do Norte, which are conducted by small mining companies or artisanal miners. The study of the work process was based on direct observation, photographic documentation, ergonomics, health and occupational safety analysis, interviews and structured questionnaire with workers of the two activities. The results indicate the need for improvement in both workplaces (red pottery and pegmatites), adaptation of workers to safety standards specific to the workplace, more attention and care related to ergonomics and occupational safety, greater importance to economic and social relations among performed activities, workers and firms of mineral branch and better and greater integration of social policies, supported by different sectors of society with the intention of transforming the current social, cultural, labor and education situation.

Keywords: artisanal mining, production process, extractive industry, occupational diseases, occupational safety.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Mapa do Estado do Rio Grande do Norte e a localização da região do Seridó Potiguar..... | 18 |
| Figura 2 - Abrangência e aplicação da argila..... | 22 |
| Figura 3 - Estrutura interna de pegmatitos homogêneos em corte transversal esquemático..... | 25 |
| Figura 4 - Estrutura interna de pegmatitos zonados, esquematizados em seções horizontais. | 28 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO GERAL E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 14 |
| 1.1 Aspectos Gerais..... | 14 |
| 1.2 Seridó..... | 16 |
| 1.3 Atividades de Base Mineral..... | 19 |
| 1.4 Argila..... | 21 |
| 1.5 Pegmatitos..... | 24 |
| 1.6 Atividades de Base Mineral e Desenvolvimento Sustentável..... | 28 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO..... | 31 |
| 3. METODOLOGIA GERAL..... | 32 |
| 3.1 Tipo de Pesquisa..... | 32 |
| 3.2 Instrumento e Coleta de Dados da Pesquisa..... | 33 |
| 3.3 Amostra..... | 33 |
| REFERÊNCIAS..... | 35 |
| CAPÍTULO 1..... | 43 |
| RESUMO..... | 44 |
| ABSTRACT..... | 45 |
| INTRODUÇÃO..... | 46 |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 48 |
| RESULTADO E DISCUSSÃO..... | 48 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 56 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 57 |
| Figura 1 - Localização da Região do Seridó e da cidade de Parelhas no RN..... | 47 |
| Figura 2 - Fluxograma da produção de cerâmica vermelha..... | 49 |
| Figura 3 - Matérias primas usadas na produção de produtos cerâmicos. (A) Água armazenada em depósitos para ser misturada a argila. (B) Lenha armazenada no pátio e ao lado dos fornos das cerâmicas..... | 50 |

| | |
|--|----|
| Figura 4 - Argila usada na fabricação de produtos cerâmicos. (A) e (B) Argila nos pátios das cerâmicas..... | 51 |
| Figura 5 - Transporte e armazenamento de argila no caixão alimentador, Desintegrador e Laminador. (A) Transporte da argila por meio de tratores. (B) Caixão alimentador com argila. (C) Desintegrador utilizado para deixar a argila em pedaços menores. (D) Laminador sendo abastecido com a argila fragmentada..... | 52 |
| Figura 6 - Compactação do bolo de argila e corte dos produtos cerâmicos. (A) Saída do molde do produto cerâmico na boquilha da maromba. (B) Peça de telha sendo cortada pelo cortador automático..... | 53 |
| Figura 7 - Secagem de produtos cerâmicos. (A) e (B) Secagem de telhas no pátio e nas prateleiras. (C) e (D) Secagem de tijolos no pátio da cerâmica..... | 54 |
| Figura 8 - Queima e estoque dos produtos cerâmicos. (A) Forno sendo alimentado por lenha para a etapa de queima. (B) Os produtos cerâmicos no pátio pronto para venda. | 54 |
| Figura 9 - Sequência de processos da produção de pegmatitos..... | 54 |
| Figura 10 - Ferramentas e locais para colocação dos explosivos. (A) Ferramentas utilizadas para extração de minerais. (B) Rocha com furo para colocação de explosivos. | 55 |
| Figura 11 - Transporte e separação das amostras extraídas do pegmatito. (A) Trabalhadores extraíndo as amostras com carros de mão. (B) Carro de mão e peneira usados para transporte e separação. | 56 |
| Figura 12 : Armazenagem das amostras do pegmatito. (A) Material disposto em sacos. (B) Material disposto no local de extração para serem vendidos..... | 56 |
| CAPÍTULO 2 | 60 |
| RESUMO..... | 62 |
| INTRODUÇÃO..... | 63 |
| PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 66 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 67 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 78 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 81 |
| Figura 1 - Localização da Região do Seridó e da cidade de Parelhas no RN..... | 65 |

| | |
|---|----|
| Figura 2 - (A) Local utilizado pelos garimpeiros para refeições e descanso. (B) Disposição das roupas e utensílios dos trabalhadores da cerâmica. (C) Dependências da cerâmica utilizadas pelos trabalhadores. (D) Galeria aberta para extração de pegmatitos. (E) e (F) Trabalhadores usando EPIs na cerâmica e no pegmatito..... | 80 |
| Tabela 1 - Perfil socioeconômico dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos..... | 69 |
| Tabela 2 - Perfil ocupacional dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos..... | 75 |
| Tabela 3 - Perfil epidemiológico dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos..... | 78 |
| CONCLUSÃO GERAL | 84 |
| ANEXO 1..... | 86 |
| ANEXO 2..... | 88 |
| APÊNDICE..... | 92 |

1. INTRODUÇÃO GERAL E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Aspectos Gerais

A atividade de mineração foi desempenhada no Brasil desde a época do descobrimento e a origem da extração e beneficiamento de matérias-primas no território nacional se dá através dos colonizadores (BARRETO, 2001), por volta do século XVI com a extração de ouro de lavagem, indo até o século XVIII com a extração de ouro e diamante na região de Minas Gerais (LINS, 2000; NERY, 2005). Neste momento Portugal retomou a exploração e o comércio de metais preciosos para o velho mundo, época em que a Inglaterra se consolidava como potência hegemônica da Europa e exercia uma influência econômica cada vez maior sobre a nação lusa colonizadora do Brasil. Como forma de sustentar o colonialismo e o mercantilismo europeu pelas mãos de portugueses, essas atividades eram de base mineral e completamente artesanais, se utilizando da mão-de-obra escrava de negros (COUTO, 1994; NERY, 2005).

Na época do Brasil colonial, o ouro era extraído de duas maneiras: a lavra e a faiscação ou garimpagem. As lavras eram conduzidas por grupos ditos empresários da época, que executavam a extração com ferramentas especializadas em grandes jazidas. Esse tipo de atividade de base mineral foi o que mais se difundiu e era mais frequentemente utilizado no país. Já a faiscação ou garimpagem era feita de forma rudimentar se utilizando de força humana ou animal e de utensílios comuns de extração (LINS, 2000; GERMANI, 2002).

Já na década de 90 o Brasil ocupava o 5º lugar no mundo em extensão territorial, o Brasil apresenta-se como o maior produtor de nióbio do mundo, o 2º em produção de minério de ferro, o 4º para magnetita, estanho, bauxita e caulim, o 5º para manganês, amianto, lítio e grafita, o 6º para talco e fluorita, e o 7º para rochas ornamentais, cromo e diamante, além de liderar a produção de alumínio, cimento, ferroligas, ouro, minério de ferro, manganês, aço e estanho e ser um dos mercados emergentes mais importantes do mundo, correspondendo a um terço da economia da América Latina e à nona do mundo (MACHADO 1998).

A mineração em pequena escala teve início na época do ouro, passando pela extração de diamante e outras pedras preciosas, com uma longa interrupção na década de 80 e ressurgindo na década de 90 no século XX (BARRETO, 2001; LINS, 2000). Segundo MME (1993), 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 são distribuídas com 35 na Região Norte, 154 na Nordeste, 699 na Sudeste, 344 na Sul e 93 na Centro-Oeste (BRASIL DNPM, 2001).

Sendo a mineração uma atividade econômica primária que faz parte das necessidades humanas tanto quanto as outras atividades extrativistas e de consumo humano, 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 (BARRETO, 2001).

No caso da atividade mineral, a particularidade da produção em pequena escala e forma rudimentar de extração e processamento lhe dão características que fazem a MAPE ser tão peculiar. A rigidez das rochas locais e a exaustão dos depósitos traduzem a localização natural e de difícil acesso aos minérios, já que estes não se encontram em locais onde se gostaria que estivessem e sim em áreas onde foram naturalmente formados. Além disso, essas características são vistas conforme sua origem geológica, pois a posição e localização geográfica são típicas de um recurso de difícil acesso e extração (BARRETO, 2001). Ainda de acordo com BARRETO (op. cit.), para definição e características da atividade, a mineração se vale de outros critérios como o número de empregados, o volume físico de produção, capital, investimentos, tipo de jazida, dimensão da área, dano causado ao meio ambiente, tipo de minério extraído ou faturamento mensal de quem extrai.

De forma geral, as empresas inseridas nesse ramo, estejam elas classificadas como pequena ou de grande escala, devem planejar ações benéficas que contribuam para um desenvolvimento responsável incorporados a elas com a redução de custos, melhoria de sua imagem e a mitigação dos desastres ambientais causados por elas em algum momento de suas atividades SACHS (2004), além de estarem vinculados a esses ambientes, a população e os outros pontos de consumo de uma cadeia produtiva como é o caso de uma mineradora (ANDRADE, 2000).

A extração de minerais de pegmatitos, bem como de argilas para a fabricação de cerâmica, na região do Seridó, especificamente no município de Parelhas são atividades de base mineral que apresentam características da MAPE - Mineração Artesanal e em Pequena

Escala. De acordo com o relatório do Mining, Minerals and Sustainable Development - MMSD (2002), a principal distinção entre a mineração artesanal e a mineração em pequena escala (pequena empresa de mineração) é que a primeira pode envolver apenas indivíduos ou famílias e é puramente manual, caracterizada por operações a céu aberto ou próximas da superfície, mas confinadas às pequenas aberturas ou acessos para trabalhos subterrâneos. São atividades conduzidas de um modo geral em bases intermitentes por indivíduos, famílias ou cooperativas realizadas frequentemente em nível de subsistência, enquanto que a segunda é mais extensiva e usualmente mais mecanizada. Para BARRETO (2001), a mineração artesanal pode ser considerada como estágio mais rudimentar da mineração em pequena escala, destacando-se as seguintes características: intensidade no uso da mão-de-obra, ausência ou reduzido nível de mecanização, padrões inexistentes ou notoriamente insatisfatórios de segurança, baixos níveis de produtividade e de recuperação e reduzida ou inexistente preocupação com a questão ambiental. Conforme afirma ANTUNES (1999) apud HENNINGTON e MONTEIRO (2006), a intensificação do trabalho é observada a partir da implantação de novas tecnologias e formas de organização do trabalho e pelas transformações observadas nas relações trabalhistas representadas por contratos precários, subcontratação, trabalho em domicílio, bem como pelo aumento da jornada e pelo trabalho de crianças e adolescentes, em alguns casos.

No tocante à atividade de extração de bens minerais, a MAPE faz parte da cadeia produtiva que abrange desde a matéria-prima necessária para produtos semiacabados e acabados até os participantes ativos dos vários pontos de consumo da cadeia MMSD (2002), como por exemplo, os garimpeiros e garimpos existentes nos locais onde afloram as rochas de pegmatitos ou surgem as argilas usadas na produção de cerâmica vermelha.

O processo produtivo constitui-se de várias operações ou etapas integradas desde a extração, beneficiamento e manuseio do insumo usado como matéria-prima até a distribuição do produto (SLACK, 2008). Dentro da cadeia produtiva estão as várias etapas para a transformação. Essas etapas, na totalidade, constituem-se no processo produtivo, que é o processo pelo qual os recursos são transformados (STEVENSON, 2001).

1.2 Seridó

Etimologicamente o vocábulo Seridó tem diferentes concepções. Dentre as versões mais correntes, Seridó é definido como um vocábulo indígena formado de *ceri-toh*: pouca folhagem (MORAIS, 2005). Essa definição foi incorporada por CASCUDO (2002) sendo explicitada como sendo: sem folhagem, pouca folhagem, pouca sombra ou pouca cobertura

vegetal. Com base neste contexto, da forma indígena, a palavra passou por alterações fonéticas e ortográficas chegando a expressão *sirido*, como é encontrada em alguns documentos históricos e finalmente, *Seridó*, sua forma atual. (MEDEIROS FILHO, 2002 apud MORAIS, 2005).

O espaço onde ocorre o Rio *Seridó*, desde a sua nascente até desembocar no Rio *Piranhas*, corresponde ao domínio do bioma *Caatinga*, com predomínio de plantas xerófitas, adaptadas ao regime de semi-aridêz (MORAIS, 2005), assumindo a conformação arbustiva com dois estratos principais: o estrato herbáceo mais ou menos denso, com a predominância absoluta de *Aristida setifolia*, associada à *Portulaca oleracea* e o estrato arbustivo, esparsos, formado quase que exclusivamente por *Caesalpinia sp.* e *Mimosa sp.* (FERNANDES, 2000). Mudando seu perfil de acordo com a sazonalidade, a *caatinga* exibe duas paisagens bem diferenciadas. No período chuvoso, suas plantas recobrem-se de folhagens, fazendo com que o verde assumira várias tonalidades, já no período de estiagem, as plantas perdem as folhas deixando à mostra seus galhos retorcidos e seus troncos espessamente cobertos (MORAIS, 2005).

Este espaço geográfico apresenta precipitação média anual em torno de 800 mm, diminuindo para 500 mm à medida que entra ao interior da mesma. Porém, algumas localidades chegam a apresentar valores extremamente baixos, da ordem de 300 mm anuais, tendo uma concentração de chuvas em três a quatro meses do ano e com grande variação entre anos, nos quais ocorrem períodos de extrema deficiência hídrica (ALVES et al., 2006) e HASTENRATH (1990). Associadas à variação da deficiência hídrica, encontram-se variações de outros fatores: o solo possui baixa capacidade de retenção de água e baixa permeabilidade, descontinuidades litológicas nos perfis, salinidade e constituição mineralógica das camadas superficiais (NÓBREGA, 1991).

A Região do *Seridó Potiguar* (Figura 1) tem predominância de solos rasos e pedregosos, com graves riscos de erosão e sinais de desertificação (IDEMA, 2010), reforçados pela retirada de lenha, caracterizada por apresentar baixos índices de umidade do solo e por apresentar 18% de aridez da área do estado *Potiguar* (NÓBREGA, 1991). É uma das áreas no planeta enquadrada pela Convenção de Combate à Desertificação (CCD) como núcleo de desertificação (IDEMA, 2010; NÓBREGA, 1991; e NASCIMENTO, 2007).



Figura 1: Mapa do Estado do Rio Grande do Norte (Branco) e a localização da região do Seridó Potiguar (Vermelho). Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

Conforme IDEMA (2010), o Seridó também se caracteriza por possuir solos não apropriados para qualquer exploração agrícola devido às limitações impostas pela falta d'água e erosão, bem como pelos impedimentos de uso de máquinas agrícolas em decorrência do relevo, da pedregosidade e rochiosidade. A região, por sua vez, é rica em minérios como a argila, matéria-prima para a produção de cerâmica vermelha e os minerais de pegmatitos, largamente explorados na região e especialmente no município de Parelhas / RN (CASTRO e JATOBÁ, 2006; LIMA, 2009).

Os pegmatitos dessa região, em sua maioria, são mineralizados em tantalita/columbita, berilo, entre outros e estão inseridos no Grupo Seridó de idade pré-cambriana e possuem grande variação de tamanho, podendo chegar a algumas dezenas de metros de largura. (SILVA e DANTAS, 1997).

No que se refere à cerâmica vermelha, o Seridó é uma das regiões produtoras da matéria-prima para esta indústria no estado, compreendendo os municípios de Parelhas, Carnaúba dos Dantas, Acari e Currais Novos, sendo o segmento cerâmico típico de pequenas empresas, com grande parte dos estabelecimentos com menos de 30 empregados (MORAIS, 2005; NASCIMENTO 2007).

1.3 Atividades de Base Mineral

As atividades de base mineral, especificamente as de pegmatitos na Mesorregião do Seridó teve início na década de 1940, em virtude da necessidade das indústrias armamentistas, usarem essas matérias-primas, durante a Segunda Guerra Mundial (CASTRO e JATOBÁ, 2006). Na ocasião, foi incentivada principalmente a produção de minerais de berílio, de lítio e de tântalo. Com o fim do conflito, houve uma queda de produção, mas firmou-se na região uma cultura mineira que persiste até os nossos dias (MDIC, 2009).

Ainda de acordo com MDIC (ibidem), A lavra dos pegmatitos do Seridó permaneceu essencialmente imutável ao longo do tempo, caracterizada com uma atividade rudimentar e de baixo rendimento. Houve mudanças no beneficiamento, com a implantação de algumas unidades mais bem estruturadas, mas o quadro geral permaneceu inalterado e com o processo de industrialização da região, incentivado pela SUDENE na década de 1970, teve início o aproveitamento de caulim, feldspato e mica.

Já Na década de 1990, a CPRM desenvolveu o projeto Pegmatitos do Nordeste Oriental, quando foi ressaltada a importância destes minerais industriais na viabilização econômica de projetos de pequena mineração de pegmatito (MDIC, 2009). De acordo com ALMEIDA (2009), a estiagem no semi-árido nordestino, fez com que os trabalhadores rurais e pequenos agricultores procurassem uma alternativa e/ou complemento de renda à atividade agropecuária, fazendo assim, surgir o personagem nordestino do agricultor-garimpeiro ou garimpeiro-agricultor.

A atividade de fabricação de produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) ou atividade ceramista se configura como uma das principais fontes de renda para vários municípios do Seridó e é de grande importância econômica para a região (SEPLAN e IICA 2000), em função da busca por novas opções econômicas para sobrevivência da família (NASCIMENTO, 2007). As unidades fabris de produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) estão distribuídas pelos municípios de Acari, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó e São Vicente. (ADESE/GTZ, 2007).

Essas indústrias produzem diversos tipos de artefatos como telhas, tijolos e lajotas com destino a vários municípios do Rio Grande do Norte e principalmente ao mercado regional como os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe e o Pará. Hoje, a região do Seridó é a maior produtora nacional de telhas (ADESE/GTZ, 2007).

Ainda de acordo (ADESE/GTZ), (op. cit.), com Dos 13 municípios produtores de cerâmicas identificados nessa região, destacam-se Parelhas com 28 unidades, Carnaúba dos Dantas com 15, Cruzeta com 7, Jardim do Seridó com 7, Santana do Seridó com 5, Acari com 5, Caicó com 4 e Currais Novos também com 4. As 7 cerâmicas restantes estão distribuídas pelos demais municípios mencionados acima. Essas unidades fabris produzem por mês 44.543 milheiros de peças como telhas, tijolos e lajotas, empregando um contingente de 2.591 trabalhadores que atuam, desde o corte da lenha utilizada nos fornos, até o processo produtivo.

Esse setor que na atualidade é considerado como um dos mais significativos para o território seridoense vem possibilitando a geração de empregos em vários municípios movimentando assim a economia não só dos centros urbanos, como também das comunidades rurais que passam a ter nesse setor a principal fonte de renda (NASCIMENTO, 2006). Porém, mesmo com os benefícios socioeconômicos trazidos pela cerâmica, esse empreendimento vem provocando sérios problemas ambientais, em virtude da exploração desordenada dos recursos naturais (NÉRI, 2000), e da mesma forma a obtenção da matéria-prima liderada pela argila e lenha (ADESE/GTZ, 2007).

Os principais produtos das cerâmicas são telhas, tijolos e lajotas, divididos em números como sendo 60,6% de produção de telhas, 35,5% de tijolos e lajotas com 3,4%. Os demais produtos somam 0,5% da produção tendo a região do Seridó como a maior produtora de telha do Rio Grande do Norte com cerca de 95% do total fabricado (CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001).

Em relação a esse produto, os ceramistas costumam classifica-lo de primeira qualidade, segunda qualidade e terceira qualidade, e em relação às telhas de primeira qualidade, elas apresentam coloração avermelhada homogênea, sem empenamentos e assimetrias aparentes, as de segunda, que são predominantes no estado, apresentam variações de cor, puxado para o chocolate e com pequenos defeitos como trincas e empenamentos e as de terceira são empenadas e quebradas (NASCIMENTO, 2007).

Com características que atestam uma boa durabilidade e resistência mecânica, os produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) são oriundos de processo fabris cuja matéria-prima principal é a argila, representando mais de 80% dos produtos básicos fabricados usados nas indústrias de construção civil (SEBRAE, 1989).

1.4 Argila

O termo argila é usado com vários sentidos, dependendo de quem a utilize e para qual fim será usada, e como qualquer outro material extraído da terra, a argila também tem variadas aplicações.

De acordo com GOMES (1986), para um ceramista, a argila é um material natural que quando misturado à água, em quantidade adequada se converte em uma massa plástica; para o sedimentologista, a argila é um termo granulométrico abrangendo todo o sedimento em que dominam partículas com diâmetro menor que $2\mu\text{m}$; para um engenheiro de petróleo, argila é uma rocha ou um agregado quase sempre friável de partículas minerais muito finas não identificáveis à olho nu ou com a lupa de mão; para o geólogo, argila designa mineral ou mistura de minerais em que dominam os chamados minerais argilosos que são silicatos hidratados como o Al, Fe, Mg, K, etc.; e finalmente para um leigo, argila é barro, chamado de material natural onde, quando húmido, a bota se enterra e agarra ou onde a bota escorrega.

Para SEBRAE (1989), a argila não é propriamente um mineral, mas sim um grupo de minerais não-metálicos, agregados, de granulação muito fina, na forma coloidal, constituído de silicato de alumínio, com impurezas orgânicas e inorgânicas.

A argila é definida como uma rocha finamente dividida, possuindo elevado teor de partículas com diâmetro equivalente abaixo de $2\mu\text{m}$. É constituída essencialmente de argilominerais, podendo conter minerais que não são considerados argilominerais (calcita, dolomita, quartzo, mica, pirita, matéria orgânica e outras impurezas (FRREIRA e SANTOS, 1989). Os argilominerais são os minerais constituintes das argilas; quimicamente são compostos por silicatos de alumínio ou magnésio hidratados, podendo conter elementos como ferro, potássio, lítio e outros (SANTOS e SILVA, 1995). As argilas na presença de água desenvolvem uma série de propriedades devido aos argilominerais, tais como: plasticidade, resistência mecânica a úmido, retração linear de secagem, compactação, tixotropia e viscosidade de suspensões aquosas (GOMES, 1986).

A argila é uma matéria-prima importante em várias indústrias (Figura 2), como na agricultura, na indústria cerâmica, mecânica, na construção civil, de papel, de cosmético, química, metalúrgica e petrolífera (GOMES 1986; SEBRAE 1989).



Figura 2. Abrangência e aplicação da argila. Fonte: GOMES (1986)

Salienta dizer que a argila é diferente dos minerais argilosos e do material argiloso. Os primeiros são os minerais constituintes e característicos das argilas, geralmente cristalinos, que quimicamente são silicatos hidratados podendo conter elementos como o Al, Mg, Fe, Ca, K dentre outros, enquanto que o segundo é qualquer material natural de granulometria fina e de textura terrosa ou argilácea, independentemente de na sua composição os minerais argilosos serem ou não componentes essenciais. (GOMES, 1986; CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001).

A classificação dos tipos de argilas esta relacionada ao grupo de argilo-minerais que a compõem, origem e idade. Os tipos mais comuns são: **Cauliníticas**: constituídas essencialmente por argilo-minerais do grupo da caulinita; pertencem a este grupo a todos os silicatos de alumínio hidratado. Apresenta cores claras de queima, por serem pobres em óxidos e hidróxidos de ferro e de outros elementos cromóforos, possuem uma menor plasticidade e menor retenção de água (SANTOS e SILVA, 1995). **Esmectíticas ou Montmoriloníticas**: constituídas por argilo-minerais do grupo da montmorilonita (compostos por alumínio, magnésio e ferro, e algumas vezes cálcio e sódio), é muito plástica, e possui

grande capacidade de retenção de água; além disso, a presença de óxidos e hidróxidos de ferro acima de certos limites propicia uma coloração vermelha ou avermelhada (NASCIMENTO, 2007). **Illíticas:** compostas por argilo-minerais do grupo da illita (que engloba neste grupo variedades micáceas, constituídas por silicatos hidratados de alumínio, ferro, potássio e magnésio). Intermediária entre as Cauliníticas e as Esmeclíticas (SANTOS e SILVA, 1995).

Quanto aos tipos de jazimento (GOMES (1986), as argilas podem ser residuais e transportadas. **As argilas residuais ou primárias** são aquelas que permanecem no local de sua formação. As suas jazidas têm aproximadamente a mesma forma da rocha matriz. **As argilas sedimentares ou secundárias:** Quando essas ocorrem à distância maior ou menor do local de formação a partir de uma rocha matriz (magmática, metamórfica ou sedimentar). **As argilas transportadas** são aquelas que após o intemperismo, sofrem transporte de material pelas águas ou ventos, principalmente a fração mais fina, deposita-se em regiões de baixa velocidade de correnteza nos lagos, rios, pântanos, mares etc.

Ainda de acordo com GOMES (Ibidem), como está reproduzido (Ipses literis), as argilas podem ter origem em vários tipos de depósitos, dentre elas estão as **Argilas fluviais:** essas argilas tem origem nos solos e nas capas de alteração das rochas, produtos desenvolvidos nas bacias hidrográficas e que são depositados pelos cursos fluviais. **Argilas lacustres:** Essas argilas podem corresponde à deposição de sedimentos em lagos de água doce, lagos que podem considerar-se como locais de passagem, alimentados por cursos d'água, com renovação constante de água. Essas argilas podem corresponder a depósitos de sedimentos em lagos confinados ou barragens, que dada a sua situação geográfica (regiões semiáridas e áridas) tem alimentação reduzida aos curtos períodos de chuva. **Argilas de estuários:** contêm camadas ou áreas de laminação grossa, além de resíduos orgânicos de pântanos interlaminações em camadas argilosas; **Argilas de pântanos:** geralmente muito plásticas, bastante puras e ricas em caulinitas e matéria orgânica; **Argilas de depósitos glaciares:** Podem ocorrer com os minerais argilosos juntamente com quartzo, micas e feldspatos finamente divididos foram sedimentados em antigos lagos glaciares. As argilas dos depósitos glaciares contêm illita, mineral dominante. Podem ocorrer ainda pequenas quantidades de vermiculita, caulinita, montmorilonita e interestratificados illita-vermiculita ou clorita-montmorilonita. **Argilas de depósitos eólicos:** Estas argilas são transportadas pelo vento a grandes distâncias e acumulam-se em depósitos denominados *loess*. São argilas detríticas, de composição variada, compostas essencialmente por illita e clorita e subsidiariamente por interestratificados, vermiculita, montmorilonita e caulinita. Os componentes dos sedimentos têm origem em regiões áridas, bastante escassa de vegetação, onde a alteração química das rochas é pequena. **Argilas de depósitos carboníferos:** Essas

argilas são argilas cinzentas ou negras, que jazem associadas a camadas de carvão formado à custa de flora abundante desenvolvida em depressões tectonicamente ativas de regiões de climas quentes e húmidos. Na composição destas argilas participam os minerais argilosos como: illita, clorita, caulinita, diquita, montmorilonita e interestratificados illita-montmorilonita e illita-vermiculita. Geralmente a illita é dominante, o que leva a admitir que tais argilas se relacionam com a mobilização de materiais de alteração de xistos argilosos e de micaxistos mais antigos.

1.5 Pegmatitos

As atividades de extração em pegmatitos são desempenhadas em regiões áridas como o Seridó do Rio Grande do Norte (SEBRAE, 1989 e LUZ et al., 2003). Essas atividades, além de fazerem parte do Seridó oriental do Rio Grande do Norte, também são incluídas na região Borborema-Seridó ou Província Pegmatítica da Borborema (CASTRO e JATOBÁ, 2006; SILVA et. al., 2008). A Província Pegmatítica da Borborema situa-se em área aproximadamente limitada pelas coordenadas geográficas 5°30' S e 7°30'S de latitude e 35°30'W de longitude e corresponde à parte oriental da faixa de dobramentos Seridó. Os pegmatitos mineralizados (minerais metálicos, minerais industriais e minerais-gemas) desta província concentram-se preferencialmente nos municípios de Parelhas, Equador e Carnaúba dos Dantas, no Estado do Rio Grande do Norte, e nos municípios paraibanos de Picuí, Pedra Lavrada, Nova Palmeira, Frei Martinho, Juazeirinho e Junco do Seridó (IDEMA, 2010). Pela quantidade de corpos mineralizados e variedades de minerais raros, esta província é considerada a segunda maior província pegmatítica do Brasil. (CASTRO e JATOBÁ, 2006).

O magmatismo da província Borborema é caracterizado principalmente pelo desenvolvimento de um plutonismo granítico, desencadeado no final do ciclo Brasileiro, gerando grande quantidade de complexos batolíticos e intrusões menores, onde no início do paleozóico, no fechamento do ciclo, desenvolveram intrusões de pequenas profundidades e corpos filoneanos (SOUZA 1999). A rocha encaixante desses pegmatitos é quase sempre o micaxisto Seridó; a pesquisa de OLIVEIRA (1996) confirma a preferência dos pegmatitos da província Borborema de se alojarem nos micaxisto, segundo cadastramento da CDM/RN (1989).

No período da Segunda Guerra Mundial, estes pegmatitos foram explorados para a extração de micas, principalmente a moscovita e a exploração desses corpos foi acelerada, nessa época, visando a obtenção de minerais estratégicos para a indústria bélica, principalmente, tântalo e nióbio (BARBATO, et. al., 2008; CASTRO e JATOBÁ, 2006).

De acordo com OLIVEIRA (op. cit.), a província possui, aproximadamente, 1500 corpos mineralizados, dentre os quais, 664 foram cadastrados pela CDM/RN (op.cit.). Nesses pegmatitos foram lavrados milhares de toneladas de minerais, tais como, berilo, columbita-tantalita, cassiterita, espodumênio e pedras coradas onde são particularmente importantes os minerais de Li, Be, U, ETR – Elementos do Grupo dos Terras Raras, Sn, Nb e Ta (JOHNSTON JR., 1945).

JOHNSTON JR. (op. Cit.), propôs o modelo de estrutura interna dos pegmatitos heterogêneos composto pelas zonas I a IV, (SOARES, 1998), ressaltado os corpos de substituição (Figura 3).

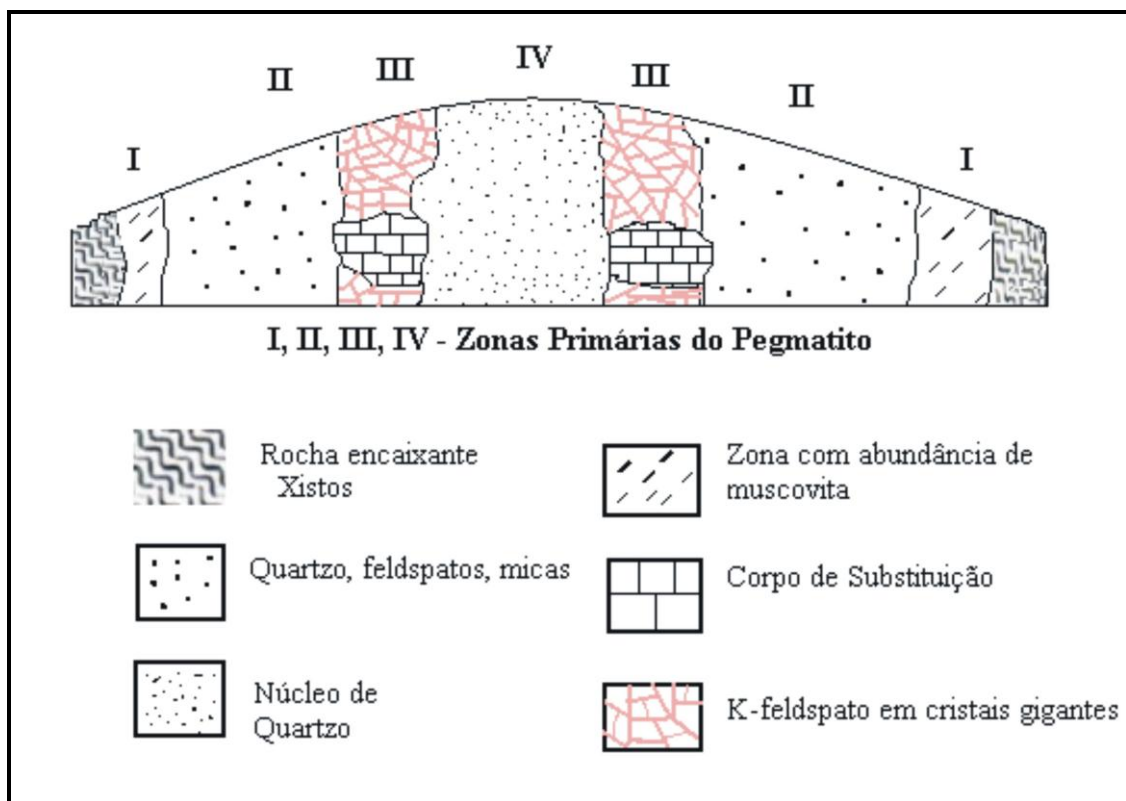


Figura 3. Estrutura interna de pegmatitos homogêneos em corte transversal esquemático. Fonte: Adaptado de JOHNSTON JR. (1945) e SOARES (2004).

Os minerais que compõem os pegmatitos dessa região são geralmente feldspato potássico, quartzo, muscovita e, geralmente em menor quantidade, albita, biotita, turmalina negra e granada (SILVA e DANTAS, 1997; CASTRO e JATOBÁ, 2006). O quartzo não ocorre sob forma de cristais bem formados, com exceção das drusas, localizadas nos núcleos, ou em zonas de substituição próximas deles (FERREIRA e SANTOS, 1998). Em um mesmo núcleo pode ocorrer mais de um tipo de quartzo, sendo leitoso, na maioria dos pegmatitos, havendo ainda dos tipos fumê, róseo ou citrino ou ametista (SILVA e DANTAS, 1997). Os feldspatos são de dois tipos: K-feldspato perítico e albita, esta última mais comumente na variedade cleavelandita (hábito lamelar, com arranjos radiais), quando em corpos de

substituição, geralmente associada a micas tardias, enquanto que os K-feldspatos ocorrem normalmente nas zonas I, II intercrescidos com quartzos e micas, ou formando grandes cristais na zona III (SOARES, 2004). As micas, geralmente muscovita, ocorrem como grandes placas ou em pequenas placas, de cor predominantemente verde, que ocorre em corpos de substituição, associada geralmente a albita, quartzo, lepidolita e às vezes elbaíta (SOARES, 1998). A biotita ocorre raramente. A mineralogia acessória inclui uma gama de minerais, por vezes raros, como euclásio, columbitas-tantalitas e tapiolitas, bismuto-tantalita, wodgnita, ilmenorutilo, ta-aeschinita, microlitas, stiringita (ADUSUMILLI, 1976; FARIAS, 1976).

Os pegmatitos compõem-se dos seguintes minerais principais: **a) minerais essenciais:** quartzo, feldspato potássico (ortoclásio e microclina), plagioclásio sódico (albita, oligoclásio e cleavelandita), mica (tais como moscovita, lepidolita, roscoelita e zinnwaldita). A biotita aparece apenas raramente. **b) minerais acessórios:** minerais de lítio (lepidolita, zinnwaldita, espodumênio, ambligonita, petalita, eucryptita, trifilita e litiofilita); minerais de berílio (berilo, crisoberilo e fenaquita); minerais de céσιο (pollucita e allanita); minerais de boro (turmalina); minerais de fósforo (apatita, arrojadita e triplita); minerais de nióbio e tântalo (columbita, tantalita e microlita); minerais de estanho (cassiterita); minerais de zircônio (zircão); minerais de sulfetos (galena, esfalerita, calcosita associada à malaquita e azurita); minerais de urânio (uraninita, pechblenda e gumita); minerais de terras raras (monazita, xenotima, fergusonita, samarskita, policrasita e itrocrasita) (SOARES, 2004).

Os pegmatitos foram classificados em zonados e não zonados, conforme os agrupamentos dos diferentes minerais encontrados no interior dos corpos e as suas diferentes características texturais e os contatos entre as zonas são geralmente gradacionais, embora haja lugares em que os contatos são abruptos (SOUZA, 1999). De acordo HENRICH (1953), a estrutura interna dos pegmatitos foi subdividida em três partes principais:

A) Zonas de Cristalização Primária – Formadas por sucessivas camadas concêntricas em relação ao núcleo, diferenciando-se pela composição mineralógica, textural ou ambos. As zonas são denominadas de marginal, mural, intermediária (externa, média e interna) e núcleo (Figura 4); A Zona de Borda ou Marginal, corresponde à zona de contato entre o pegmatito e a rocha encaixante e caracteriza-se pela espessura fina (poucos centímetros ou menos) e pela textura aplítica na maioria dos pegmatitos. A mineralogia essencial desta zona inclui feldspato, quartzo e moscovita de granulação fina. Os minerais acessórios são constituídos pelo berilo, turmalina, granada ou alguns minerais de espécies raras. Os constituintes metálicos estão ausentes nesta zona. Já na Zona Mural a passagem da zona I para zona II pode ser gradacional ou brusca, caracterizando-se pela granulação grossa e

maior espessura do que a zona de borda. A mineralogia presente nesta zona é constituída por plagioclásio, pertita, quartzo, moscovita e turmalina. Biotita, apatita (e outros fosfatos), columbita-tantalita, granada e berilo são menos comuns. Mica e berilo são os principais minerais econômicos da zona mural. Na Zona intermediária a passagem da zona II para a III é gradacional. A zona intermediária fica localizada entre a zona mural e o núcleo. Costuma ser a mais desenvolvida parte do pegmatito, não se comportando como uma unidade homogênea. Inclui a maior concentração de minerais metálicos. As subzonas intermediárias são observadas por conter minerais dominantes como: quartzo, plagioclásio, pertita e mica. Nesta zona, os minerais de urânio, tório, lítio, célio, nióbio, tântalo e minerais de terras raras costumam acumular-se. Normalmente, o berilo é encontrado nas porções mais externas dessa zona, enquanto que os minerais de lítio ocorrem entre a porção interna e o núcleo. Por fim, o Núcleo é localizado na parte central do corpo pegmatítico e pode ser descontínuo em relação ao eixo central. É frequentemente constituído por uma massa sólida de quartzo branco, estéril; quartzo com plagioclásio e pertita com granulação grosseira; quartzo com grandes cristais de turmalina e espodumênio; e quartzo de alta pureza. Entre as zonas III e IV ocorrem bolsões centimétricos a métricos compostos de cleavelandita e moscovita finas, geralmente bordejados por moscovita grosseira. As principais mineralizações metálicas e gemas dos pegmatitos ocorrem sempre associadas a estes bolsões (Nióbio-tantalatos, cassiterita, berilo). Em alguns corpos podem ocorrer concreções cupríferas nas bordas dos corpos de substituição (Figura 4).

Todas as quatro zonas são relativamente raras de estar presente nos pegmatitos, mas em condições especiais, as zonas têm sido mapeadas. Os zonados são os mais importantes economicamente e têm os padrões mais evoluídos em intrusões altamente fracionadas com mineralizações complexas.

B) Corpos de Substituição – Existem duas hipóteses genéticas para a formação dos corpos de substituição: uma propõe que estes corpos são primários, tardi-magmáticos e evoluídos a partir da cristalização pegmatítica (CORREIA NEVES 1981; NORTON, 1983) e LONDON (1986); outra, propõe que estes corpos sejam de origem metassomática, por ação de fluidos residuais ou hidrotermais (RICHARD e BURNHAM, 1969; DA SILVA, 1993). Estes corpos são formados por albita lamelar (cleavelandita), mica muitas vezes microcristalina, lepidolita, espodumênio, petalita, polucita, pedras preciosas e semipreciosas (turmalinas coradas, kunzita, hiddenita, topázio, etc) (Figura 02).

C) Preenchimento de Fraturas – Consistem dos preenchimentos de minerais nas fraturas em unidades pré-existentes, apresentando-se, geralmente, em formas tabulares (Figura 4).

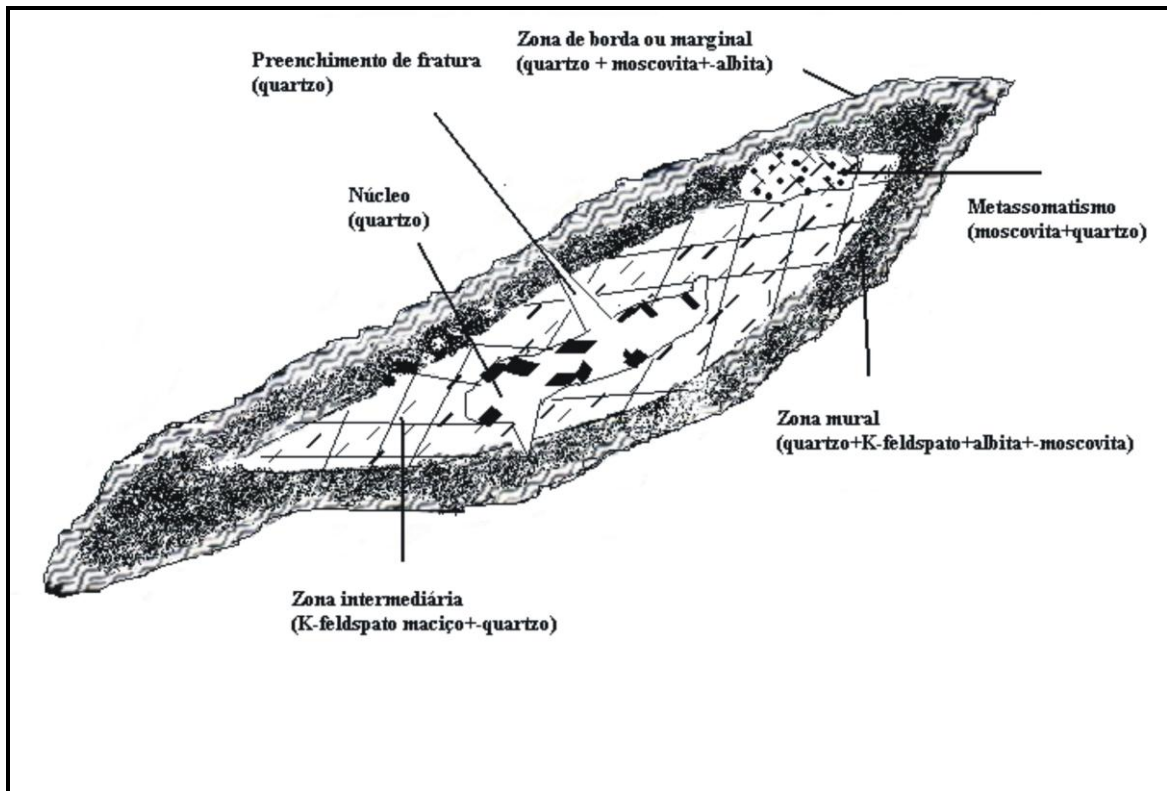


Figura 4. Estrutura interna de pegmatitos zonados, esquematizados em seções horizontais. Fonte: Adaptado de ČERNÝ (1993); SOUZA (1999) e SOARES (2004).

1.6 Atividades de Base Mineral e Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento é, via de regra, incluyente e aberto aos interesses mútuos. Exatamente o contrário do capitalismo selvagem e excluyente e suas características são os mercados de trabalho fortemente segmentados, mantendo a grande parcela dos trabalhadores confinada a atividades informais, ou condenada a extrair a sua subsistência precariamente da agricultura familiar quase sem acesso à proteção social, fraca participação na vida política e de grandes setores da população pouco instruída e absorvida na luta diária pela sobrevivência (SACHS, 2004).

De acordo com SACHS (idem.), na década de 90, o Brasil viu a necessidade de crescimento ordenado e de sustentabilidade ambiental quando recebeu nações para a Eco 92, encontro que serviu de base para a elaboração da Agenda 21, onde todos se comprometiam em acordos internacionais visando o respeito e proteção a todo o sistema global de ecologia e desenvolvimento. Para VEIGA (2006), desenvolvimento e mau desenvolvimento diferenciam-se nitidamente em termos de composição do produto final, das taxas de exploração da natureza e dos tipos da intensidade e da distribuição de custos sociais.

A consciência e a sensibilização ambiental devem estar atreladas às necessidades de crescimento econômico e de consumo por parte de todos. Essas se juntam à necessidade de

Desenvolvimento Sustentável e abrem um caminho para o crescimento mútuo entre todos os interessados (LEFF, 2007; SACHS, 2004). A necessidade extrema de consumo e a intensa exploração dos recursos naturais sem qualquer preocupação deixou de ser meta para ser uma segunda opção ou até mesmo uma alternativa quando não houver mais ações sistemáticas e ordeiras para com a Sustentabilidade Ambiental (GOULET, 1995). Para VEIGA (2006), a noção de Sustentabilidade pode vir a ser entendida como um dos mais generosos ideais da humanidade. Ainda de acordo com SACHS (2007), a sustentabilidade é um aspecto importante do desenvolvimento. A prudência ecológica é um dos princípios da ética do desenvolvimento, ao lado da equidade social. Conforme acrescenta GOULET (1995), ao mesmo tempo, a ética do desenvolvimento precisa ser ampliada, de modo a incluir a sabedoria ambiental, pois não pode haver uma ética do desenvolvimento social sem sabedoria ambiental e, inversamente, não há sabedoria ambiental sem uma ética de desenvolvimento social. Assim, todos devem perceber o real significado de Desenvolvimento Sustentável, priorizando-o em suas ações, ou seja, atendendo a real e presente necessidade sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas necessidades (LEFF, 2007). O Desenvolvimento Sustentável é via de regra um caminho paralelo, mas não diferente do Desenvolvimento econômico. Para SACHS (2004), a sustentabilidade é a união entre os fatores climáticos, econômicos, sociais e culturais de forma a criar moldes únicos de crescimento sem prejuízo a quem quer que seja, em outras palavras, a essa forma única pode-se dar o nome de Sustentabilidade Ambiental, se referindo não somente ao meio ambiente, mas também à maneira como se administra o trabalho, as formas de trabalho e as suas consequências.

Conforme SCHENINI, (2005), a compatibilização entre o desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico é possível, desde que ambos sejam interdependentes e produtivos. Para SACHS (2007), desenvolvimento pode ser compreendido como um processo intencional e autogerido de transformação e gestão de estruturas socioeconômicas, direcionado no sentido de assegurar a todas as pessoas uma oportunidade de levarem uma vida plena e gratificante, provendo-as de meios de subsistência decentes e aprimorando continuamente seu bem-estar, seja qual for o conteúdo concreto atribuído a essas metas por diferentes sociedades em diferentes momentos históricos.

A contaminação ambiental surge a partir do desenvolvimento industrial, que, paradoxalmente, proporcionou ao homem uma qualidade de vida jamais alcançada, mas aumentou o risco de exposição a substâncias nunca antes presentes no ambiente (LEITE e SCHULER-FACCINI, 2001). As atividades do setor de mineração são por vezes consideradas como um dos responsáveis pela degradação do ambiente onde se encontram instaladas

(BARRETO 2001; SÁNCHEZ 1994). Por essa razão, constituem pauta em reuniões de conselhos, órgãos de governo em todas as esferas, sendo preocupação também da própria população.

No caso das atividades de base mineral, especialmente as de cerâmica vermelha e pegmatitos, a necessidade de uma melhor estrutura nos vários segmentos da cadeia produtiva vem se intensificando ao longo dos anos. É sabido que tanto o setor ceramista como o de pegmatito, tem características de indústrias extrativistas, mas com uma diferença expressiva em seus moldes de extração e beneficiamento, por se tratarem de atividades de cunho artesanal utilizando-se de técnicas e utensílios rudimentares. Exemplos encontram-se descritos em (LUZ et al., 2003; SILVA et al., 2008). As atividades das pequenas empresas de mineração e dos garimpeiros são basicamente semelhantes e compartilham muitas características como a qualidade e acessibilidade do minério e os preços de mercado, justificando-se na hora de se escolher o que deve ser extraído (GERMANI, 2002). Um aspecto relevante sob o ponto de vista social é que o garimpo é uma das principais atividades empregadoras do setor; contudo, as situações trabalhistas, de saúde e de segurança são preocupantes, dado o alto índice de informalidade. (BARRETO, 2001).

Para a lavra da argila e dos minerais de pegmatito, a extração é feita de forma subterrânea ou a céu aberto e as técnicas e ferramentas usadas são bastante rudimentares como picaretas, enxadas, pás, martelos, compressores e a batéia, resultando em riscos e agravos à saúde humana.

Os cinco maiores riscos à saúde associados à Mineração Artesanal e em Pequena Escala (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 encontre; efeitos do esforço exagerado, espaço de trabalho inadequado e equipamento não apropriado e além desses agravos, há muitos acidentes na MAPE (ILO, 1999). Ainda de acordo com ILO (op. cit.), as cinco causas mais citadas são queda de rochas e subsidência, falta de ventilação e mau uso de explosivos, falta de conhecimento e treinamento, e equipamentos obsoletos e sem manutenção preventiva.

O processo da reestruturação produtiva tem modificado substancialmente, ao longo dos anos, o perfil do trabalho e dos trabalhadores, a saúde dos trabalhadores, e, conseqüentemente, o quadro de acidentes relacionado ao trabalho. A informalidade no trabalho ajuda a aumentar o número de acidentes e doença ocupacionais, especialmente em atividades com processos produtivos rudimentares e sem o apoio e fiscalização adequados (WÜNSCH FILHO, 2004). Como consequência, surgem alguns efeitos adversos do trabalho

ainda pouco conhecidos, como aqueles que requerem tempo de latência longo: a leucemia em expostos ao benzeno ou o câncer de pulmão em expostos à poeira de sílica, por exemplo ou efeitos decorrentes da exposição a baixas dosagens por períodos prolongados, como os efeitos neuro-comportamentais em trabalhadores expostos a solventes (DIAS, 1994; CAPITANI E ALGRANTI, 2006).

O objetivo do presente estudo foi comparar e descrever os processos produtivos das atividades de cerâmica e pegmatito no município de Parelhas na região do Seridó no Rio Grande do Norte analisando a possível relação destes processos produtivos com o perfil sócio econômico, ocupacional e epidemiológico dos trabalhadores.

Em atendimento aos objetivos e conforme padronização estabelecida pelo Programa Regional de Pós-Graduação em Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, esta Dissertação se encontra composta por esta Introdução Geral, uma Caracterização Geral da Área de Estudo, a descrição da Metodologia Geral empregada para o conjunto da obra e por dois capítulos que serão submetidos à publicação. O Capítulo 1, intitulado Estudo Comparativo dos Processos de Trabalho nas Atividades Ceramistas e de Mineração em Pegmatitos no Município de Parelhas, Região do Seridó, Rio Grande do Norte, será submetido ao periódico Sociedade & Natureza e, portanto, está formatado conforme este periódico (Normas no anexo 1); O Capítulo 2, intitulado Perfil Socioeconômico, Ocupacional e Epidemiológico dos Trabalhadores em Cerâmica e Mineração em Pegmatitos no Município de Parelhas, Região do Seridó, Rio Grande do Norte será submetido como capítulo de um livro do Programa Regional de Pós-Graduação em Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN e, portanto, está formatado conforme a obra (Normas no anexo 2). Ao final será apresentada uma Conclusão Geral do trabalho.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A Região do Seridó, no Estado potiguar, é uma região onde predomina o bioma Caatinga ocupando no Nordeste brasileiro uma área de 734.478 km² (MMA, 2002). De acordo com ANDRADE-LIMA (1981), a caatinga é uma formação arbustiva com dois estratos principais: o estrato herbáceo mais ou menos denso, com a predominância absoluta de *Aristida setifolia*, associada à *Portulaca oleracea* e o estrato arbustivo, esparso, formado quase que exclusivamente por *Caesalpinia sp.* e *Mimosa sp.* (FERNANDES, 2000; AESA 2009).

A Região do Seridó Potiguar apresenta precipitação média anual em torno de 800 mm, diminuindo para 500 mm à medida que entra ao interior da mesma (ALVES, et al., 2006; HASTENRATH, 1990), sendo classificada como uma das áreas no planeta enquadrada, pela Convenção de Combate à Desertificação (CCD), como núcleo de desertificação (ADESE/GTZ, 2007). Em função dos períodos de irregularidades na distribuição de precipitação e limitações relacionadas com disponibilidade de água na região, as populações residentes vivem em constante situação de vulnerabilidade, levando ao êxodo destas para áreas mais propícias, centros urbanos maiores ou fazendo com que se fixem em atividades de extração de base mineral. (ALMEIDA, 2009).

Conforme IDEMA (2010), o Seridó também se caracteriza por possuir solos não apropriados para qualquer exploração agrícola devido às limitações impostas pela falta d'água e erosão, bem como pelos impedimentos de uso de máquinas agrícolas em decorrência do relevo, da pedregosidade e rochiosidade. A região, por sua vez, é rica em minérios como a argila, matéria-prima para a produção de cerâmica vermelha e os minerais de pegmatitos, largamente explorados na região e especialmente no município de Parelhas, Rio Grande do Norte (LIMA, 2009).

O município de Parelhas, RN localiza-se na mesorregião Central Potiguar, na microrregião Seridó Oriental e tem uma área de 312 km², é o terceiro maior município da região do Seridó com cerca de 20.000 habitantes; a distância da capital do estado, Natal é de 262 km, a Caatinga é a vegetação predominante, o clima é semiárido com temperaturas elevadas e com precipitação irregular, oscilando entre 400 e 600 mm (IBGE, 2010). Os solos são pedregosos, litólicos eutróficos e bruno não cálcico (IDEMA, 2010). O município se destaca nesse setor, como sendo o maior produtor de cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte, contando com 28 cerâmicas das 82 existentes no Seridó Potiguar (ADESE/GTZ, 2007). O município também faz parte da província pegmatítica da região Borborema-Seridó, onde a mesma localiza-se nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte.

3. METODOLOGIA GERAL

3.1 Tipo de Pesquisa

O estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva dos diferentes processos produtivos (VERGARA, 2000; ACEVEDO, 2007) das ações relacionadas às atividades de base mineral (cerâmica vermelha e pegmatito) analisando suas implicações na dinâmica social e econômica no município de Parelhas, na Região do Seridó Potiguar.

3.2 Instrumento e Coleta de Dados da Pesquisa

Os instrumentos de pesquisa foram questionários semi-estruturados *in loco* com os trabalhadores em cerâmica e em pegmatito, onde foram entrevistadas 70 pessoas divididas, em número igual entre as duas classes de atividades de base mineral. A coleta de dados foi feita através de observação pessoal não participativa, entrevistas estruturadas, questionários aplicados e registros fotográficos. A observação foi feita durante as visitas aos locais de trabalho tanto da cerâmica como dos pegmatitos com o objetivo de verificar a realização das tarefas nos processo produtivos das duas atividades. Quanto às entrevistas e questionários, estas foram efetuadas com os colaboradores dos dois setores que operacionalizam as tarefas de extração e beneficiamento.

O questionário foi dividido em perguntas que compõem três perfis: perfil socioeconômico, perfil ocupacional e perfil epidemiológico. Para o perfil socioeconômico foram analisadas as variáveis gênero, faixa-etária, escolaridade e renda familiar. No perfil ocupacional, as variáveis foram ocupação no trabalho atual, tempo de trabalho, tipo de local de trabalho, jornada de trabalho, uso de EPIs, forma de carregamento de peso, contato com animais peçonhentos, acidentes de trabalho e tipos de acidentes de trabalho. No tocante ao processo produtivo da cerâmica e de pegmatito, os aspectos referentes à segurança no trabalho e saúde ocupacional também foram analisados. Já para o perfil epidemiológico a análise foi feita com base nas variáveis sintomas respiratórios, tipos de sintomas respiratórios, doenças respiratórias, tipos de doenças respiratórias, tabagismo, quantidade de cigarros e tempo de tabagismo.

3.3 Amostra

A amostragem foi não-probabilística por conveniência, uma vez que a população pesquisada foi auto selecionada ou selecionada por estar no local e no momento em que a pesquisa foi realizada (ROESCH, 2007). O cálculo do tamanho da amostra para estimar a proporção (p) de uma população finita foi realizado segundo o procedimento descrito em (LEVINE, 2000; MAGALHÃES & LIMA, 2010), para um nível de confiança da pesquisa de 95%, com margem de erro de 5%.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde:

N = tamanho da população = 2591 (Ver Lima & Lima, 2009)

Z = abscissa da normal padrão (encontrado na tabela da normal) = 1,645

P = estimativa da proporção (população desconhecida p = 0,5)

Q = 1 - P = 1 - 0,5 = 0,5

d = erro amostral = 10%

$$n = \frac{(1,645)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2591}{0,10^2 (2590) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 68$$

A amostra compreendeu um número total de 70 pessoas entre trabalhadores de cerâmica e pegmatito, observando período e horário que atenderam as partes envolvidas na pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, Cláudia Rosa. **Monografia no curso de Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ADESE (Rio Grande do Norte). **Diagnóstico do Uso da Lenha nas Atividades Agroindustriais do Território do Seridó/RN**. Disponível em: <<http://adese.serido.zip.net>>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- ADUSUMILLI, M. S., CASTRO, C. & BASKHARA RAO, A. **Blue and green gem tourmalines from Gregório pegmatite**, in: General meeting, International Mineralogical Association. 16th. 1994, Pisa, Italy, Rio Grande do Norte, State, 1994, p 01-13.
- AESA (Brasil). **S.I.G AESA**. Disponível em: <<http://geo.asesa.pb.gov.br>>. Acesso em: 14 out. 2009.
- ALMEIDA, Iaponan Cardins de Sousa. **Alterações ambientais decorrentes da extração de Caulim no Alto do Chorão no município de Junco do seridó**. 2009. 77 p. Monografia (Licenciatura) - Curso de geografia, CEDUC/UEPB, Campina Grande/PB.
- _____. **A problemática ambiental da extração de caulim no alto do chorão em junco do Seridó/PB**. 2009. 11 p. Monografia (Licenciatura) - Curso de Geografia, CEDUC, UEPB, Campina Grande-PB.
- ALMEIDA, Iaponan Cardins de Sousa. **Alterações ambientais decorrentes da extração de Caulim no Alto do Chorão no município de Junco do seridó**. 2009. 77 p. Monografia (Licenciatura) - Curso de geografia, CEDUC/UEPB, Campina Grande/PB.
- ALVES, José Maria Brabo et al. Mecanismos atmosféricos associados à ocorrência de precipitação intensa sobre o nordeste do Brasil durante janeiro. 2004. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José Dos Campos, v. 21, n. 01, p.56-76, maio 2006.
- ANDRADE, Rui Otávio Bernardes e. **Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.
- ANDRADE-LIMA, Dairdano de Andrade. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, v. 04, p.149-153, 1981.
- BARBATO, Carla Napoli. et al. **Aproveitamento de feldspato pegmatítico da região Borborema-Seridó para a produção de uma vitrocerâmica felspática reforçada com leucita**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 41p. v. 14. (Série Rochas e Minerais Industriais, 13).
- BARRETO, Maria Laura (Ed.). **Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio De Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215 p.

- BARRETO, S. B. **Caracterização química, ótica e estrutural das turmalinas gemológicas dos pegmatitos Capoeira, Quintos, Bulandiera e Batalha, Província Pegmatítica Borborema – Nordeste do Brasil.** 1999. 563 p. Tese (Doutorado) - Universidade de Barcelona, Barcelona, 2001.
- CAMERON, E. N.; Jahns, R. H.; McNair, A. H. & Page, L. R. *Internal structure of granitic pegmatites.* 1949. *Economic Geology*. 115 f.
- CANTO, Juliana Lorensi do et al. Avaliação das condições de segurança do trabalho na colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no Estado do Espírito Santo. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, 2007.
- CAPITANI, Eduardo Mello de. **A silicose (ainda) entre nós.** vol.32, no 6, p. 33-35. Dez. 2006. ISSN 1806-3713.
- CAPITANI, Eduardo Mello de; ALGRANTI, Eduardo **Outras pneumoconioses.** **Jornal Brasileiro de Pneumologia.** v.32, p. 54-59. (Supl 2): Maio. 2006. ISSN 1806-3713
- CARVALHO, O. de C; LEITE, J. Y. P; REGO, J. M. do. **Perfil industrial da cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte: uma síntese.** Natal: FIERN/SENAI, 2001.
- CASCUDO, Luís Da Câmara. **Nomes da terra: Geografia, História e Toponímia do Rio Grande do Norte.** Natal: Sebo Vermelho/Fundação José Augusto, 2002.
- CASTRO, Cláudio; JATOBÁ, Lucivânio. **Litosfera: Minerais, Rochas e Relevos.** 2. ed. Recife: Bagaço, 2006.
- ČERNÝ, P. **Rare-element granitic pegmatites. Part I: Anatomy and internal evolution of pegmatite deposits.** *Ore Deposit Models.* 1993. **Geoscience Canada Reprint Series** v. 2, n. 06. P 29-47. 1993.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM (Brasil). **Análise econômica das pequenas e médias empresas de mineração: Relatório Final.** Brasília: Serviço Geológico do Brasil, 2000. 124 p.
- CORREIA, NEVES, J. M., **Pegmatitos graníticos: morfologia, mineralogia, geoquímica, gênese e metalogênese.** Belo Horizonte. 1981. 262 p. Tese (concurso a Professor titular da UFMG) - UFMG, 1981.
- COUTINHO, Mauricio C. Economia de Minas e economia da mineração em Celso Furtado. **Nova econ.**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, Dec. 2008.
- COUTO, José Vieira. **Memória sobre a capitania das Minas Gerais, seu território, clima e produções metálicas.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1994.
- DA SILVA, M. R. R. **Petrographical and geochemical investigations of pegmatites in the Borborema Pegmatite Province of Northeastern Brazil.** 1993. 305 p, Tese (Doutorado) - Universitat Munchen, Germany, 1993.

- DIAS, Elizabete Costa. **A Atenção à Saúde dos Trabalhadores no Setor Saúde (SUS), no Brasil: Realidade, Fantasia ou Utopia?**. 1994. 335 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, 1994.
- DRUCKER, Peter. **Introdução à Administração**. São Paulo: Pioneira, 2002.
- DUPAS, Alberto. **Nova ordem global e a política: o espaço da periferia**. Out. 2005. Disponível em: <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reggen/pp15.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.
- DUPAS, Alberto. **Segurança Internacional, Desemprego e Exclusão**. Nov. 1998. Disponível em: <www.iea.usp.br/artigos>. Acesso em: 10 ago. 2010.
- FARIAS, C. C. **Mineralogia do pegmatito Alto Boqueirão – Parelhas –RN**. 119 p. Tese (docente livre) – UFPE, Recife, 1976.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf, 340 p. 2000.
- FERREIRA, C. A. e SANTOS, E. J. 1998. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – Caicó (Folha SB.24-Z-B) – Escala 1:250.000 – Geologia e Metalogênese. CPRM. Brasília, 70p.
- FURTADO, C. A economia colonial no Brasil nos séculos XVI e XVII. São Paulo: Hucitec/ABPHE, 2000.
- GERMANI, José Darcy. **A mineração no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/ CTMineral/Secretaria Técnica do Fundo Setorial Mineral, 2002.
- GOMES, Celso Figueiredo. **Argilas: O que são e para que servem**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.
- GOULET, Denis. **Development ethics: A guide to theory and practice**. Nova York: Apex books, 1995.
- HASTENRATH, Stefan. **Prediction of northeast Brazil rainfall anomalies**. Journal of Climate, v. 3, p. 893-904, August, 1990.
- HENNINGTON, Élida. Azevedo.; MONTEIRO, Márcia. **O perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho no Vale dos Sinos e o sistema de vigilância em saúde do trabalhador**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 865-76, out.-dez. 2006.
- HENRICH, E.W. Zoning in Pegmatite districts. The American Mineralogist. 38:68-87. 1953.
- 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. Disponível em: <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_> Acesso em: 05 dez. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Cidades@:** Parelhas/RN. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RN (Natal/RN). **Perfil do seu município.** Disponível em: <www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/enviados/perfil_municipio.asp>. Acesso em: 20 jun. 2009.

JOHNSTON JÚNIOR, W.D. Beryl-tantalite pegmatites of northeastern Brazil Geological Society of America Bulletin, November 1945; 56: p. 1015-1070.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental:** Sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 4. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

_____. Enrique. **Epistemologia ambiental. 4. Ed.** São Paulo: Cortez, 2007.

LEITE, Júlio César Loguercio; SCHULER-FACCINI, Lavínia. Defeitos congênitos em uma região de mineração de carvão. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 2, Apr. 2001.

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística:** teoria e aplicações usando o Microsoft® Excel em Português. Tradução Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

LIMA, Elisângela Maria de. **Doenças respiratórias associadas à atividade de mineração no município de Parelhas, região do Seridó norte-riograndense.** 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2009.

LIMA, Raquel Franco de Souza; LIMA, Elisângela Maria de. Atividades de base mineral no Seridó Norte-Rio-Grandense. In: FREIRE, Eliza Maria Xavier. **Recursos naturais das caatingas:** uma visão multidisciplinar. Natal: EDUFRN - Editora da UFRN, 2009. Cap. 5, p. 151-172.

LINS, Fernando Antônio de Freitas; LOUREIRO, Francisco Eduardo de Vries Lápido; ALBUQUERQUE, Gildo de Araújo Sá Cavalcante. **Brasil 500 anos - A Construção do Brasil e da América Latina:** histórico, atualidade e perspectiva. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000. 254 p.

LONDON, D. **Formation of tourmaline-rich gem pockets in miarolitic pegmatites.** The American Mineralogist, 1986. 71: p. 396-405.

LOYOLA, Rosinelle Castelo Branco Ramos et al. Efeitos respiratórios da exposição ao talco industrial em ex-trabalhadores de mineração. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 3, June 2010.

- LUZ, Adão. Benvindo; et. al. **Pegmatitos do Nordeste**: diagnóstico sobre o aproveitamento racional e integrado. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 2003. v. 09. p. 49. (Série Rochas e Minerais, 9).
- MACHADO, Iran F.. Indústria mineral. **Estud. av.**, São Paulo, v. 12, n. 33, Aug. 1998.
- MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso. **Noções de probabilidade e estatística**. 7ª Edição, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2010.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística Geral e Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Levantamento Nacional dos Garimpeiros**: Relatório Analítico. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1993. 45 p. (Série Tecnologia Mineral).
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (Brasil). **Plano de desenvolvimento preliminar (PDP)**. 2009. Disponível em: <www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1247147072.pdf>. Acesso em: 10 set. 2009.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Departamento Nacional Da Produção Mineral. **O Universo da Mineração Brasileira – 2000**: A produção das 1862 minas no Brasil. 2001. Diretoria de Desenvolvimento Mineral e Relações Institucionais. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=371>. Acesso em: 10 set. 2009.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Panorama da desertificação no estado do Rio Grande do Norte**. Natal: Secretaria de Recursos Hídricos, 2002. 78 p.
- MMSD 2002. **Breaking new ground**: The report of the Mining, Minerals, and Sustainable Development – The Report of the MMSD Project. London, Earthscan Publications Ltd, 441p.
- MORAIS, Ione Rodrigues Diniz. **Seridó Norte-Rio-Grandense**: Uma geografia da resistência. Caicó/RN: Ed. do Autor, 2005.
- NASCIMENTO, Marcos Magalhães; LIMA, Antônio Carlos Pedroso. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.
- NASCIMENTO, Waldécio Sávio Dos Anjos do. **Avaliação dos impactos gerados por uma indústria cerâmica típica da Região do Seridó/RN**. 2007. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2007.
- NERI, Judas Tadeu da Costa Ferreira et al. Conversão de fornos cerâmicos para gás natural: A experiência do ctgás no Rio Grande do Norte. In: RIO OIL & GAS CONFERENCE HELD,

10., 2000, Rio de Janeiro. **Conversão de fornos cerâmicos para gás natural: A experiência do ctgás no Rio Grande do Norte.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo-IBP, 2000. p. 01 - 08.

NERY, Miguel Antônio Cedraz. História da Mineração de Pequena Escala no Brasil: situações atuais e desafios futuros. In: 5º ENCONTRO ANUAL GERAL E EVENTO DE APRENDIZADO SOBRE COMUNIDADES E MINERAÇÃO EM PEQUENA ESCALA (CASM), 5., 2005, Salvador. **História da Mineração de Pequena Escala no Brasil: situações atuais e desafios futuros.** Salvador: DNPM, 2005. p. 01 - 25.

NÓBREGA, Marcelo Araújo. **Aspectos fitogeográficos da Caatinga e potencialidades de seus recursos naturais renováveis.** 1991. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco - UFPB, Recife, 1991.

NORTON, James J. **Sequence of mineral assemblages in differentiated granitic pegmatites** Economic Geology, 1 August 1983; 78: 854 - 874.

OLIVEIRA, Narla Sathler Musse de. **Os pegmatitos Capoeira (RN): mineralogia, classificação e considerações genéticas.** 1996. 145f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Belo Horizonte, 1996.

RICHARD H. Jahns and C. Wayne Burnham **Experimental studies of pegmatite genesis; I, A model for the derivation and crystallization of granitic pegmatites** Economic Geology, 1 December 1969; 64: p. 843 - 864.

RICHARD, H. Jahns and BURNHAM, C. Wayne **Experimental studies of pegmatite genesis; I, A model for the derivation and crystallization of granitic pegmatites** Economic Geology, 1 December 1969; 64: p. 843 - 864.

ROESCH, Silvia Maria Azevedo. **Projeto de Estágio.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

_____. Ignacy; VIEIRA, Paulo Freire (org.). **Rumo à ecossocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento.** São Paulo: Cortez, 2007.

SÁNCHEZ, L.E. Projetos de recuperação: usos futuros e a relação com a comunidade. In: I Encontro de Mineração no Município de São Paulo. **Anais,** São Paulo: Secretaria das Administrações Regionais da Prefeitura do Municipal de São Paulo, 1994. p. 53-73.

SANTOS, I. S. S.; SILVA, N. I. W. (Coords). **Manual de cerâmica vermelha.** Porto Alegre: UNISINOS/CIENTEC/SIOSERGS/SEBRAE-RS, 1995.

SCHENINI, Pedro Carlos; SILVA, Fernando Amorim; PEREIRA, Marlos Momm. Mineração, legislação e meio ambiente. In: SEMINÁRIOS DE ESTUDOS EM

- ADMINISTRAÇÃO, 13., 2005, São Paulo. **Mineração, legislação e meio ambiente**. São Paulo: FEA-USP, 2005. p. 1 - 10.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E FINANÇAS DO RIO GRANDE DO NORTE; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. **Plano de Desenvolvimento Sustentável da região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Caicó/RN, 2000.
- SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO NORTE. **Diagnóstico da indústria cerâmica do Rio Grande do Norte**. Natal/RN, 1989.
- SILVA, Emilia Pio da et al . Caracterização da saúde de trabalhadores florestais envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 6, Dec. 2009.
- SILVA, Fernanda Arruda Nogueira Gomes da. et al. **Estudos de caracterização tecnológica e beneficiamento do caulim da Região Borborema-Seridó (RN)**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. 27 p. v. 14. (Série Rochas e Minerais Industriais, 14).
- SILVA, M. R. R., DANTAS, J. R. A. Província pegmatítica da Borborema-Seridó, Paraíba e Rio Grande do Norte”. In: DNPM/CPRM (eds) Principais Depósitos Minerais do Brasil, 1, 1997, Brasília: DNPM, 1997. 19 ed., v. 4b.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2008.
- SOARES, D. R. **Contribuição à petrologia de pegmatitos mineralizados em elementos raros e elbaítas gemológicas da província pegmatítica da Borborema, Nordeste do Brasil**, 2004. 271 p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade de Pernambuco, 2004.
- SOARES, D. R. **Estudo Mineralógico e Gemológico das Turmalinas do Pegmatito dos Quintos-Parelhas/RN**. 1998. 99 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife. 1998.
- SOUZA, C. J. M. **Caracterização mineralógica e geoquímica dos pegmatitos da pederneira na região de santa Maria do Suaçuí**. 1999. 272 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais, - UFMG. Belo Horizonte, 1999.
- STEVENSON, William J. **Administração das operações de produção**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2001. 722 p.
- VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável: O desafio do século XXI**. 2. ed. Rio De Janeiro: Garamond, 2006.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WÜNSCH FILHO, Victor. Perfil Epidemiológico dos trabalhadores. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v.2, n.2, p.103-117, 2004.

CAPÍTULO 1

ESTUDO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE TRABALHO NAS ATIVIDADES CERAMISTAS E DE MINERAÇÃO EM PEGMATITOS NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE

O artigo contempla as atividades de base mineral, cujos processos produtivos são de características da Mineração Artesanal e de Pequena Escala – MAPE e suas implicações na saúde e segurança dos trabalhadores. Encontra-se dessa forma, inserido no objetivo geral da dissertação de comparar e descrever os processos produtivos das atividades de cerâmica e pegmatito no município de Parelhas na região do Seridó no Rio Grande do Norte.

Artigo a ser submetido ao periódico SOCIEDADE & NATUREZA.

(Texto formatado conforme recomendação do periódico em anexo)

ESTUDO COMPARATIVO DOS PROCESSOS DE TRABALHO NAS ATIVIDADES
CERAMISTAS E DE MINERAÇÃO EM PEGMATITOS NO MUNICÍPIO DE
PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO

Os problemas de ordem ambiental, econômica e social decorrentes das necessidades humanas em seus vários níveis de consumo, são base de estudos e de políticas voltadas ao bom e salutar aproveitamento das frentes de trabalho. O presente trabalho trata da descrição das atividades de base mineral (ABM), especialmente as relacionadas aos processos produtivos de extração e beneficiamento de cerâmica vermelha e minerais em pegmatitos, no município de Parelhas, no Seridó do Rio Grande do Norte. Essas atividades são desenvolvidas por pequenas empresas de mineração ou por garimpeiros. O estudo do processo de trabalho foi baseado na observação direta, registro fotográfico e análise das dependências e locais de trabalho. Com a observação direta foram vistas todas as etapas dos dois processos de trabalho, bem como a maneira como os trabalhadores as desempenham; o registro fotográfico foi feito por câmera fotográfica digital das dependências, ferramentas usadas, matérias-primas e produtos acabados. Os resultados indicam que as duas atividades de base mineral, tem recursos minerais distintos, processos produtivos diferentes e características que as classificam como sendo mineração artesanal e em pequena escala, Os mesmos resultados mostram a necessidade da integração das políticas sociais e intervenção dos vários setores da sociedade com vistas à transformação da atual situação social, cultural e laboral relacionada à produção artesanal.

Palavras-Chaves: mineração artesanal, exploração, processo produtivo, garimpo, cerâmica vermelha.

COMPARATIVE STUDY OF WORK PROCESS IN THE CERAMICS AND MINING
ACTIVITIES IN PEGMATITES IN PARELHAS CITY, SERIDÓ, RIO GRANDE DO
NORTE

ABSTRACT

The problems of environmental, economic and social resulted from human needs in their different levels of consumption are based on studies and policies aimed at the good and wholesome use of the work groups. This paper deals with the description of mineral-based activities (MBA), especially those ones related to production processes of extraction and processing of red pottery and minerals in pegmatites in the Parelhas city, Seridó of Rio Grande do Norte. These activities are conducted by small mining companies or by artisanal miners. The study of the work process was based on direct observation, photographic documentation, ergonomics, health and safety at work analysis. All the steps of the both work processes and the way that the workers perform them were seen through direct observation; the photographic record of the dependencies, tools, raw materials and finalized products was made by digital camera. The results indicate that the two activities of mineral extraction, have distinct mineral resources, different production processes and technical features, which classify them as artisanal mining and small-scale companies. In addition, the same results show the need for integration of social policies and intervention by the different sectors of society with objective of transform the current social, cultural and work situation related to artisanal production.

Key words: artisanal mining, exploration, production process, mining, red pottery.

INTRODUÇÃO

A atividade de mineração foi ao longo do tempo separada em dois segmentos: o de pequena mineração e o de grande mineração. Historicamente, essas duas esferas de atividades de base mineral, viveram momentos distintos (BARRETO, 2001). A origem da extração e beneficiamento de matérias-primas do território nacional se dá através dos colonizadores, por volta do século XVI com a extração de ouro por meio de lavagem, indo até o século XVIII com a extração de ouro e diamante na região de Minas Gerais (LINS 2000; NERY, 2005). Como forma de sustentar o colonialismo e o mercantilismo europeu pelas mãos de portugueses, essas atividades eram de base mineral e completamente artesanais, se utilizando da mão-de-obra escrava de negros (COUTO 1994; NERY, 2005).

Na época do Brasil colonial, o ouro era extraído de duas maneiras: a lavra e a faiscação ou garimpagem. As lavras eram conduzidas por grupos ditos empresários da época, que executavam a extração com ferramentas especializadas em grandes jazidas. Esse tipo de atividade de base mineral foi o que mais se difundiu e era mais frequentemente utilizado no país. Já a faiscação ou garimpagem era feita de forma rudimentar se utilizando de força humana ou animal e de utensílios comuns de extração (LINS 2000; GERMANI, 2002). Na economia mineradora, crescia a importância da mão-de-obra livre e a despeito do papel central do trabalho escravo, o ciclo do ouro motivou o influxo de imigrantes portugueses de diversas condições sociais (COUTINHO, 2008). De acordo com FURTADO (2000) apud COUTINHO (2008), o ouro podia ser explorado tanto por produtores abastados como por faiscadores descapitalizados.

A mineração em pequena escala teve início na época do ouro, passando pela extração de diamante e outras pedras preciosas, com uma longa interrupção na década de 80 e ressurgindo na década de 90 no século XX (BARRETO 2001; LINS, 2000). Segundo MME (1993), 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 são distribuídas: 35 na Região Norte, 154 na Nordeste, 699 na Sudeste, 344 na Sul e 93 na Centro-Oeste (BRASIL DNPM, 2001).

Sendo a mineração uma atividade econômica primária que faz parte das necessidades humanas tanto quanto as outras atividades extrativistas e de consumo humano, 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 (BARRETO, 2001). Para a autora, a mineração artesanal pode ser considerada como estágio mais rudimentar da mineração em pequena escala, destacando-se as seguintes características: intensidade no uso da mão-de-obra, ausência ou reduzido nível de mecanização, padrões inexistentes ou notoriamente insatisfatórios de segurança, baixos níveis de produtividade e de recuperação e reduzida ou inexistente preocupação com a questão ambiental. Ainda de acordo com BARRETO (2001), para definição e características da atividade, a mineração se vale de outros critérios como o número de empregados, o volume físico de produção, capital, investimentos, tipo de jazida, dimensão da área, tipo de minério extraído ou faturamento mensal de quem extrai.

O Seridó norte-rio-grandense e paraibano corresponde a uma área geográfica no semi-árido nordestino, e a mineração, em função da potencialidade geológica regional, é uma atividade econômica que tem permitido a fixação do homem ao campo e a sua convivência com os períodos de estiagem. Apesar do registro de pelo menos 5000 pessoas envolvidas diretamente em atividades de base mineral no Seridó Potiguar (LIMA e LIMA, 2009), são poucos os trabalhos que descrevem os processos produtivos adotados por pequenas empresas e garimpeiros na região do Seridó. Devido a esta lacuna, o objetivo do presente estudo foi descrever e comparar os processos produtivos das atividades de cerâmica e pegmatito no município de Parelhas na região do Seridó no Rio Grande do Norte.

1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Região do Seridó, no Estado potiguar, é uma região onde predomina o bioma Caatinga ocupando no Nordeste brasileiro uma área de 734.478 km² (MMA, 2002). A região possui formações com o predomínio de plantas xerófitas adaptadas ao regime de semi-aridez que assumem uma conformação de mata rala e espaça (MORAIS, 2005). (Figura 1).



Figura 1: Localização da Região do Seridó (vermelho) e do município de Parelhas (verde) no Rio Grande do Norte. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

A Região do Seridó potiguar apresenta precipitação média anual em torno de 800 mm, (ALVES et al., 2006; HASTENRATH, 1990). É uma das áreas no planeta enquadrada pela Convenção de Combate à Desertificação (CCD) como núcleo de desertificação (MMA, 2002). Tais situações de vulnerabilidade afetam profundamente a vida destas populações, provocando profundas implicações socioeconômicas e ambientais. Conforme (IDEMA, 2010), o Seridó também se caracteriza por possuir solos não apropriados para qualquer exploração agrícola devido às limitações impostas pela falta d'água e erosão, bem como pelos impedimentos de uso de máquinas agrícolas em decorrência do relevo, da pedregosidade e rochividade (IDEMA, 2010). A região, por sua vez, é rica em minérios como a argila, matéria-prima para a produção de cerâmica vermelha e os minerais de pegmatitos, largamente explorados na região e especialmente no município de Parelhas (LIMA, 2009).

Os pegmatitos dessa região, em sua maioria, são mineralizados em tantalita/columbita, berilo, entre outros e estão inseridos no Grupo Seridó de idade pré-cambriana e possuem grande variação de tamanho, podendo chegar a algumas dezenas de metros de largura. (SILVA e DANTAS, 1997). Além da tantalita/columbita e do berilo, a província pegmatítica Borborema-Seridó é produtora de cassiterita, turmalinas, águas-marinhas, espodumênio, muscovita, feldspato, quartzo, entre outros. A lavra de pegmatitos na região Borborema-Seridó, especialmente no município em questão, é feita por meios manuais, inicialmente a céu aberto, podendo evoluir para a lavra em galerias, segundo os procedimentos característicos da mineração artesanal (LUZ et al., 2003).

O município de Parelhas localiza-se na mesorregião Central Potiguar, na microrregião Seridó Oriental e tem uma área de 312 km², é o terceiro maior município da região do Seridó com cerca de 20.000 habitantes, situado a 262 km de Natal, capital do Estado (IBGE, 2010). O município se destaca nesse setor, como sendo o maior produtor de cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte (ADESE/GTZ, 2007).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Tipo de Pesquisa

O estudo caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva dos diferentes processos produtivos (VERGARA 2000; ACEVEDO, 2007) das ações relacionadas às atividades de base mineral (cerâmica vermelha e pegmatito) e suas implicações na dinâmica social e econômica no município de Parelhas, na Região do Seridó Potiguar.

2.2 Instrumento e Coleta de Dados da Pesquisa

Os instrumentos de pesquisa foram entrevistas feitas *in loco* com os trabalhadores em cerâmica e em pegmatito. A coleta de dados foi feita através de observação direta, anotações e registro fotográfico. A observação foi feita durante as visitas aos locais de trabalho tanto da cerâmica como dos pegmatitos e as anotações passadas para um caderno de folhas pautadas, com o objetivo de verificar a similaridade e/ou diferenças nas fases de realização das tarefas nos processos produtivos das duas atividades.

Quanto ao registro fotográfico, este foi feito através de câmera fotográfica digital, abrangendo todas as dependências e os locais dos dois setores que operacionalizam as tarefas de extração e beneficiamento.

As perguntas das entrevistas eram relacionadas aos procedimentos realizados durante as várias etapas dos dois processos de trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descrição a seguir está organizada em duas partes para deixar claras as semelhanças e diferenças entre os dois processos produtivos (cerâmica vermelha e pegmatito).

A indústria cerâmica é caracterizada por dois processos distintos, quais sejam, o primeiro (que envolve exploração da matéria-prima – a argila) e de transformação (para elaboração do produto final). Independentemente de essas fases serem ou não desempenhadas pela mesma empresa, elas estão intimamente interligadas e interferem no desempenho de toda a cadeia produtiva. Esse processo produtivo da cerâmica é desenvolvido em diversas etapas que começam individualmente e se encontram no decorrer do processo. Já o processo da produção da cerâmica vermelha (Figura 2), é descrito em 12 etapas incluindo as etapas de alimentação, desintegração e mistura.

Para SANTOS e SILVA (1995); NASCIMENTO (2007), a fabricação de produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) é feita em 8 etapas. Já para CARVALHO;

LEITE; RÊGO, (2001)., em 5 etapas divididas em: extração da matéria-prima, estocagem, extrusão, secagem e queima, onde os processos de mistura e homogeneização, prensagem e estoque, são inseridos nos processos de extrusão, secagem e queima, respectivamente. Porém, para BEZERRA et al., (2008), o processo de fabricação de produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) é dividido em 4 etapas (Extração da matéria-prima, beneficiamento, produção e finalização).

Independente da maneira como é classificado, o processo cerâmico pode ter variações em alguns casos específicos dependendo do produto ou do maquinário empregado, mas no geral, apresenta mais semelhanças do que diferenças significativas.

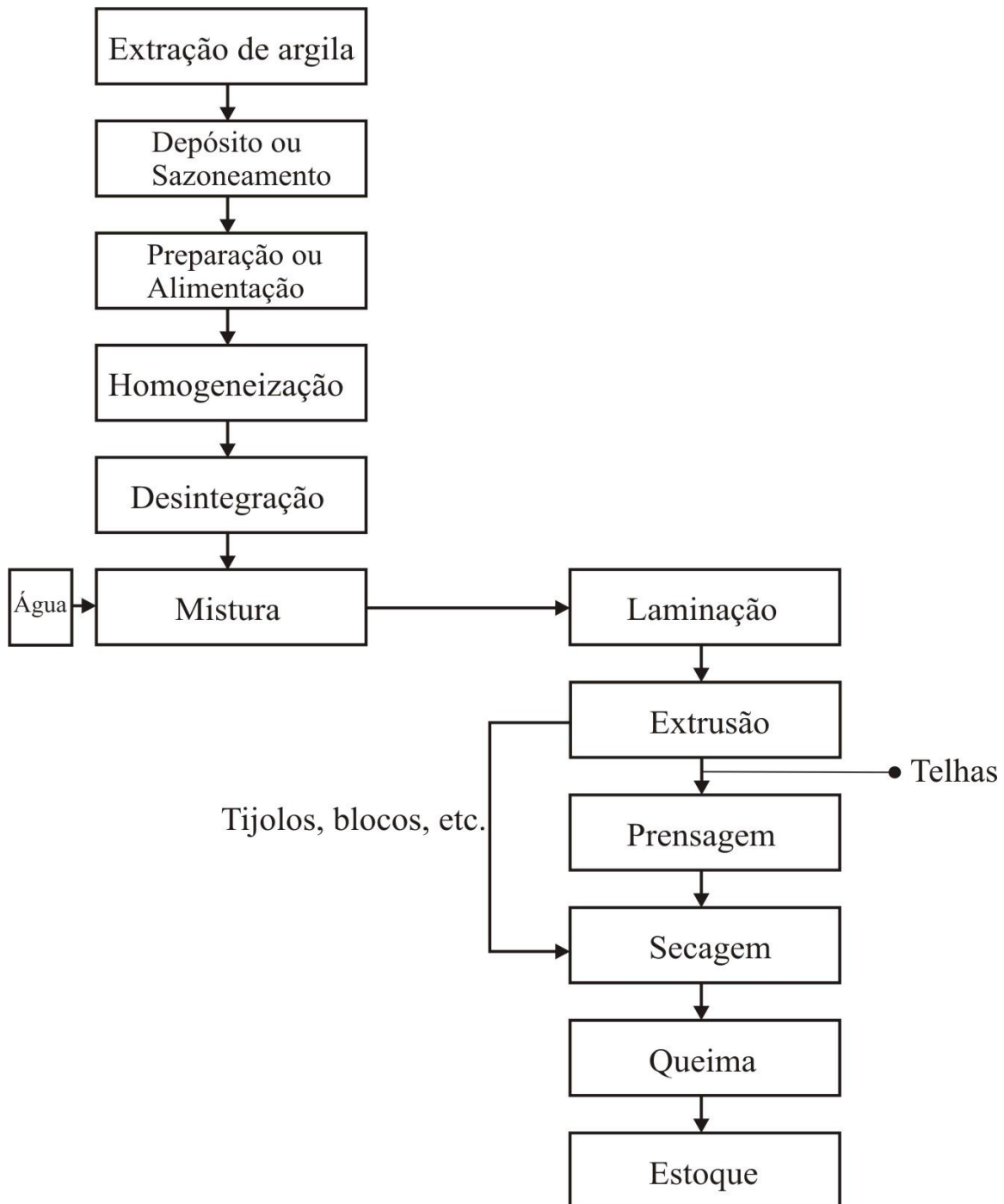


Figura 2: Fluxograma da produção de cerâmica vermelha. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

A matéria-prima para a fabricação da cerâmica vermelha é a argila, encontrada com facilidade no Seridó potiguar e usada como principal recurso mineral na fabricação de

produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.). A lavra ou atividade extrativista mineral é feita de maneira informal e sem qualquer fiscalização ou cuidado ambiental (CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001). Os componentes utilizados na extração são retroescavadeiras, tratores de esteiras ou de pneus, escavadeiras, etc.

A argila é oriunda de várzeas dos rios e encostas de morros que só pode ser extraída na época da seca. No Rio Grande do Norte essa matéria-prima tem origem predominantemente das várzeas de rios e de açudes como Cruzeta, principal fonte geradora do insumo, do Itans em Caicó, do Zangarellhas em Jardim do Seridó, do Gargalheiras em Acari e do caldeirão no município de Parelhas (NASCIMENTO, 2007). O Sazoneamento ou estoque a céu aberto é comum nas áreas com características climáticas como o Seridó e o município de Parelhas no Rio Grande do Norte.

Salienta dizer que além da argila, outras matérias-primas são utilizadas na fabricação dos produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.), como a água componente que faz parte da mistura da matéria ou bolo de argila e a lenha, utilizada para abastecer os fornos na fase de queima dos produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.) (Figura 3). Porém, como não são matérias-primas de origem mineral como a argila. Não serão detalhadas as origens e a forma de extração das mesmas.

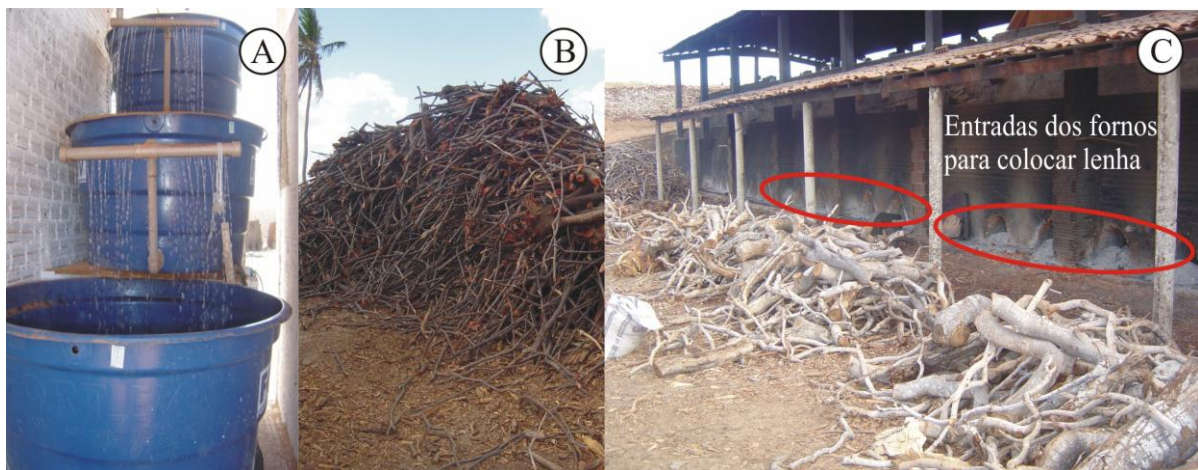


Figura 3: **Matérias primas usadas nas cerâmicas.** (A) Água armazenada para ser misturada a argila. (B) Lenha armazenada no pátio. (C) Lenha ao lados dos fornos.
Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

A argila fica “descansando” por um período variável para que sofra ação dos agentes climáticos (Figura 4). Tal procedimento é justificado para evitar inconvenientes como o inchaço das peças logo após a moldagem e o desenvolvimento de gases no estágio de cozimento. (SANTOS e SILVA, 1995). A diferença de cor depende dos elementos químicos minerais que compõem a argila. A argila de cor avermelhada tem alto teor de impurezas e é rica em Ferro. Já a de cor escura tem muito componente orgânico e pode, em alguns casos, constituírem de sílica livre (GOMES, 1986; NASCIMENTO 2007). Essa diferença de cor que diferencia os tipos de argilas pode influir na plasticidade, secagem e cozimento da argila GOMES (1986), bem como na qualidade do produto final (CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001).

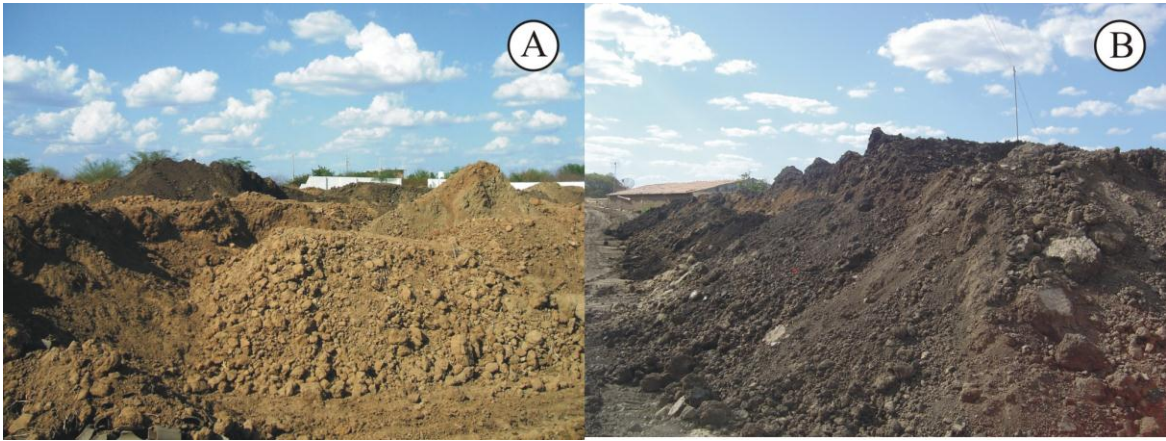


Figura 4: **Argila usada na fabricação de produtos cerâmicos.** (A) e (B) Argila nos pátios das cerâmicas.
Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

A preparação da massa tem como objetivo a homogeneização da matéria-prima antes de ser levada ao caixão alimentador, que por sua vez, é feita por equipamentos como retroscavadeiras ou trator com pá carregadeira (Figura 5A). Nessa etapa a argila é separada em pequenos montes.

No caixão alimentador (Figura 5B), a mistura é transportada para desintegradores para que a porção fique menor e as pedras sejam separadas através de centrifugação (Figura 5C). O desintegrador tem a função de separar pequenos corpos estranhos contidos no meio da argila, bem como executar uma pré-laminação (Figura 5D), da matéria prima, além de facilitar na quebra de torrões duros e argila seca, facilitando ainda mais o trabalho das demais máquinas usadas na fase de preparação para extrusão. A mistura desagregada é levada para o misturador, recebendo quantidade de água necessária como parte da homogeneização (CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001). O misturador tem a função de melhor homogeneização das argilas.

Após essa etapa, a mistura é transportada para o laminador, onde a homogeneização é finalizada. Essa etapa serve para evitar as perdas e para distribuir melhor a água de amassamento (SEBRAE, 1989). Conforme coloca SANTOS e SILVA (1995), essa etapa é importante para que haja o mínimo de problemas após a moldagem.



Figura 5: Transporte e armazenamento de argila no caixão alimentador, Desintegrador e Laminador. (A) Transporte da argila por meio de tratores. (B) Caixão alimentador com argila. (C) Desintegrador utilizado para deixar a argila em pedaços menores. (D) Laminador sendo abastecido com a argila fragmentada. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

Na extrusão a massa é compactada a vácuo sob alta pressão na maromba extrusora ou maromba à vácuo, (Figura 6A). Essa máquina é responsável pela eliminação completa do ar existente na argila, para a eliminação das trincas dos produtos e serve para compactar a matéria ou bolo de argila e também para dar forma aos produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.), sendo cortados em dimensões desejadas conforme o tipo de produto desejado para comercialização.

Há dois tipos de cortes no processo cerâmico. O manual e o automático. No segundo a eficiência, padronização e a praticidade são maiores, e esse tipo de corte é feito ao final do processo de modelagem, efetuado pela maromba (Figura 6B). O cortador automático tem a função de cortar os mais variados tipos de produtos cerâmicos, eliminando o trabalho manual.

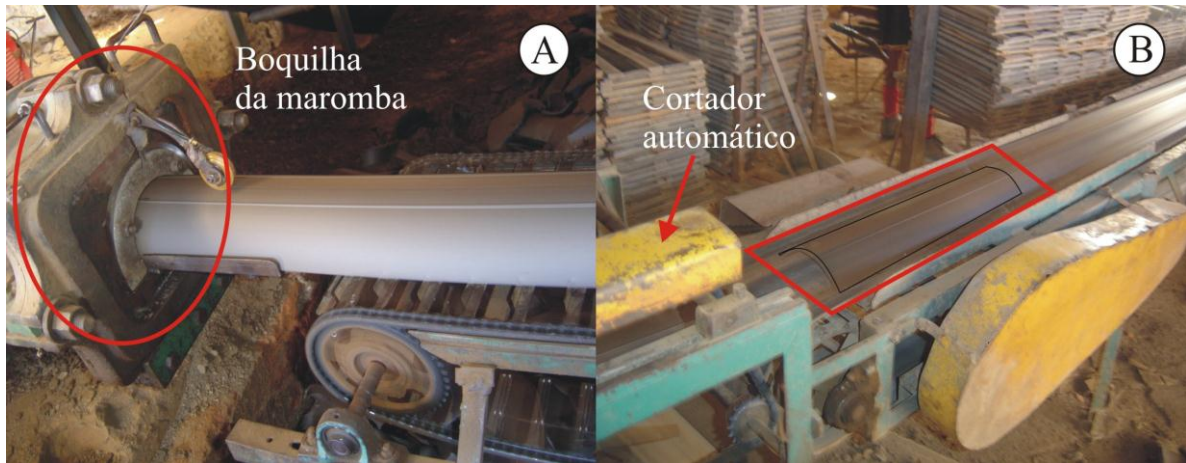


Figura 6: **Compactação do bolo de argila e corte dos produtos cerâmicos.** (A) Saída do molde do produto cerâmico na boquilha da maromba. (B) Peça de telha cortada pelo cortador automático. A peça individual da telha é destacada pelo retângulo vermelho. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

Para a secagem é usado o procedimento natural, onde é utilizada ao ar livre utilizando a energia solar ou em galpões, onde as peças são arrumadas em pilhas e em prateleiras (Figura 7). Para a exposição direta ao sol, a secagem é mais rápida do que nas prateleiras (CARVALHO; LEITE; RÊGO, 2001).



Figura 7: **Secagem de produtos cerâmicos.** Secagem de telhas no pátio (A) e em prateleiras (B). Secagem de tijolos no pátio da cerâmica (C) e (D). Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

Já na secagem forçada são usados secadores com o auxílio de ar quente proveniente de queimadores à lenha ou chaminés dos fornos. Esses secadores são câmaras fechadas onde são dispostos os produtos das etapas anteriores (tijolos, telhas, blocos, etc.). Na queima há a transformação do material seco em um novo produto, através de reações físicas e químicas,

adquirindo características finais dos produtos. Conforme explica SEBRAE (1989), essa etapa é fundamental na obtenção das características fiéis dos produtos cerâmicos (tijolos, telhas, blocos, lajotas, etc.). Finalmente o produto é retirado e estocado para a venda (Figura 8).

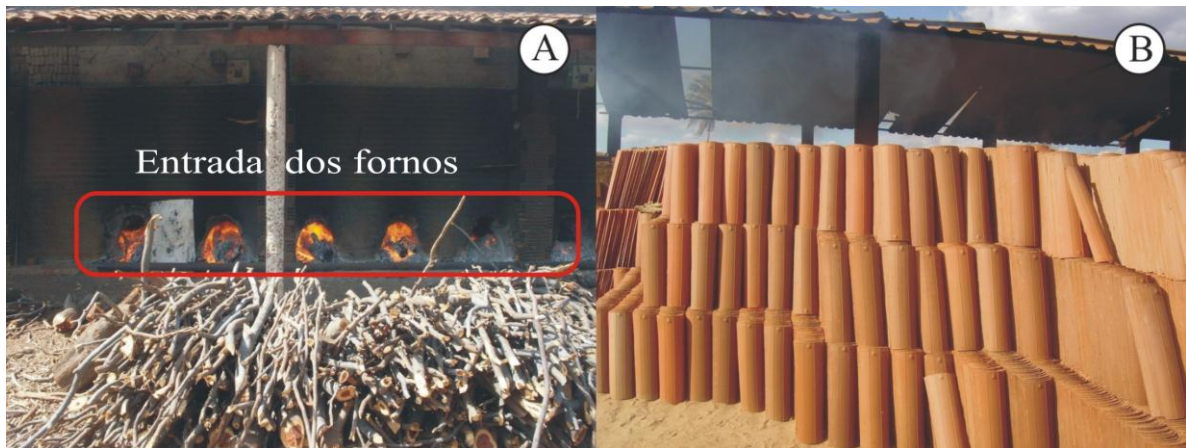


Figura 8: **Queima e estoque dos produtos cerâmicos.** (A) Forno alimentado por lenha para a etapa de queima. (B) Os produtos cerâmicos no pátio, prontos para comercialização. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

Pegmatito

O processo produtivo do pegmatito é desenvolvido em apenas três etapas (Figura 9), para a obtenção do produto final. As etapas são as seguintes:

FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO

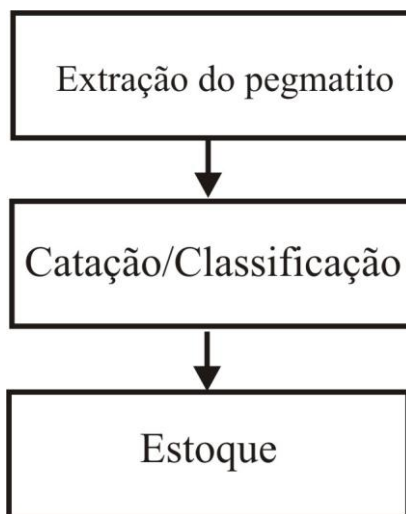


Figura 9: Sequência de processos da produção de pegmatitos. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

1º Escavação: A escavação é feita manualmente ou com ajuda de ferramentas como enxadas, martelos, pás, garfos, formões e ancinhos (Figura 10A). Conforme (MMSD, 2002) as atividades das pequenas empresas de mineração e dos garimpeiros quer seja lavra subterrânea ou a céu aberto usam técnicas e ferramentas, normalmente bastante rudimentares. Para BARRETO (2001), o desenvolvimento tecnológico da mineração artesanal, nos últimos 200 anos, não foi vertiginoso; foi um desenvolvimento, ao contrário, lento, e muitas das tecnologias usadas no tempo colonial são perfeitamente identificadas ainda hoje, com algumas modificações incrementais. Quando a rocha é grande, é usado o compressor e estopim para explodi-la. Esse processo inicial é feito na rocha, pelas laterais, avançando para a parte central, por medida de segurança para evitar deslizamentos e acidentes com os

mineradores. Em relação ao processo de desmonte com uso de explosivo, a separação é feita com auxílio de britadeiras e furadeiras de alto impacto para fazer os furos onde serão colocadas as bananas de explosão (Figura 10B).

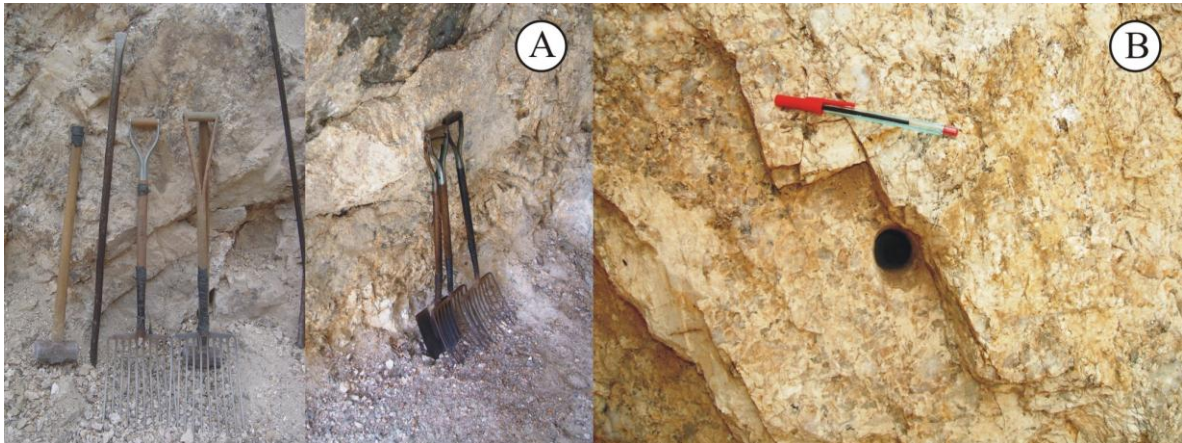


Figura 10: **Ferramentas e locais para colocação dos explosivos.** (A) Ferramentas utilizadas para extração de minerais. (B) Rocha com furo para colocação de explosivos.

Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

O procedimento de colocação dos explosivos é feito apenas pelos trabalhadores com conhecimento nessa parte. Vale salientar que o conhecimento é o empírico apenas pelo fazer diário na execução do procedimento (DIAS et al. 2002). Como para esses poucos, a experiência nos vários anos conta muito na atividade de extração de minérios, eles são os mais indicados a se responsabilizar por essa ação empreendida quando necessário. Para a primeira fase de perfuração da rocha, o tempo despendido é de normalmente, meio dia de trabalho. O motivo é o tipo de rocha e o local a ser aplicado o procedimento que faz com que o nível de dificuldade seja maior em determinados locais. Após essa fase, há a preparação com os explosivos, pavio e detonadores. Para essa parte o tempo é em média, de uma a duas horas dependendo do tamanho da rocha e dos cuidados na preparação, levando ao grupo de trabalhadores uma atenção maior na colocação, preparação e acendimento dos “pontos de fogo” como são chamados por eles, os pontos de detonação. Nessa fase de extração e na outra onde os utensílios são as ferramentas manuais como martelo, picareta, pá e enxadas, os trabalhadores nos dois casos, utilizam pouco EPI na execução das atividades. Apenas capacetes, cordas e cintos de segurança quando estão no alto da rocha, preparando para explosão ou lavra simples e botas e luvas quando estão carregando e separando as amostras. De acordo com a ILO (1999), um dos fatores causadores de acidentes de trabalho nas atividades de extração mineral é o uso de equipamento não apropriado.

2º Catação: Nessa fase a classificação de determinados minerais por tamanhos pode agregar valor ao produto comercializado. Esta preparação é realizada em peneiras. (Figura 11A). Em relação aos minérios, o quartzo, o feldspato, o prego de albita e a albita são catados à mão. Já a mica é catada com a peneira e batéia, misturada à água. Tanto os homens como as mulheres participam dessa fase do processo de produção, porém, o transporte é feito pelos homens e a classificação e separação são feitas pelas mulheres. Nesse caso, todo o trabalho é feito manualmente ou com o auxílio de carros de mão (Figura 11B), quando o material é maior e mais pesado, dificultando o transporte apenas com as mãos (CAVALCANTE, 2005). Foi visto que essa fase do processo se mistura com a extração quando há um acúmulo de um tipo específico de material, havendo a necessidade de “limpar” o local de extração e carregar o material para o local específico de acondicionamento e armazenamento, para depois continuar com o trabalho de extração daquele ponto da rocha.

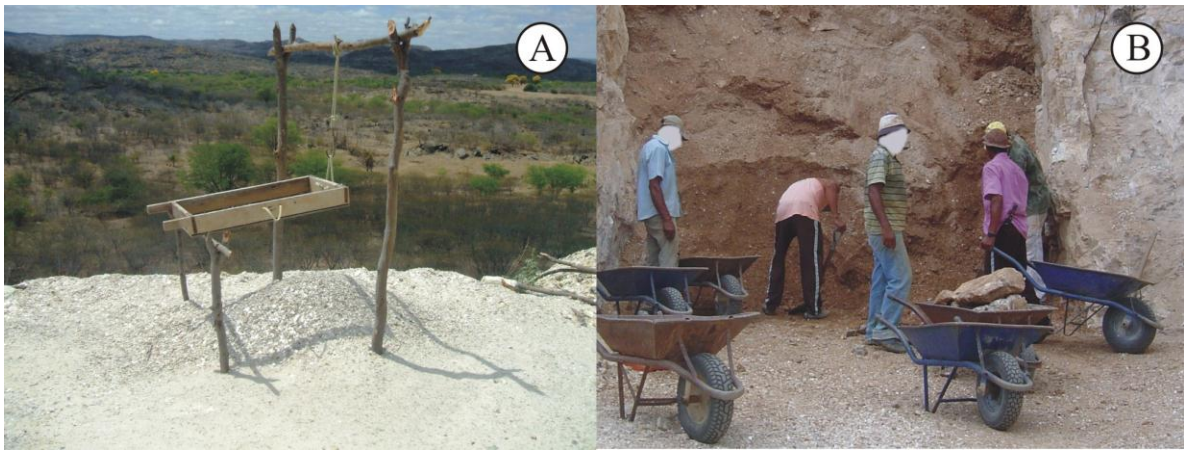


Figura 11: **Transporte e separação das amostras extraídas do pegmatito.** (A) Peneira para separação granulométrica. (B) Retirada das amostras e transporte realizado com carrinhos de mão. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

3º Produto Final: Após os dois primeiros processos, o produto final (feldspato, prego de albita, albita, berilo, tantalita e a mica) acondicionados em sacos de estopa e de *nylon* ou em pequenos montes no local específico e longe da área de extração para a venda de acordo com os seus valores e necessidades de mercado. (Figura 12). É importante colocar que em todas as fases, os trabalhadores ficam sob o sol forte e agentes atmosféricos, ficando em média de oito a dez horas em exposição às intempéries climáticas. Tal situação leva a um quadro praticamente constante, conforme relato na entrevista e questionário aplicados, de doenças como gripe e resfriados e sintomas respiratórios de tosse e dor de garganta. Esse quadro visto também tem relação com o aparecimento de doenças mais graves de pneumoconioses como pneumonia e silicose, devido também à exposição constante à poeira oriunda das rochas e locais de trabalho. Conforme ILO (1999) e (CAPITANI, 2006) outros motivos para maiores riscos à saúde associados à MAPE são: exposição à poeira, causando doenças respiratórias, dentre as quais a mais comum é a silicose; efeitos da ventilação deficiente e exposição ao sol e agentes climáticos (calor, umidade, falta de oxigênio), em função da situação na qual a cava se encontra (subterrânea ou a céu aberto) e do espaço de trabalho inadequado.



Figura 12: **Armazenagem das amostras do pegmatito.** (A) Material disposto em sacos. (B) Material disposto no local de extração para serem vendidos. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho contribuiu para fornecer informações em relação ao processo produtivo das atividades de base mineral em cerâmica e mineração de pegmatitos, na cidade de

Parelhas, Rio Grande do Norte. É importante ressaltar que os processos descritos são comuns a outros municípios da região, o que reveste de importância o levantamento realizado.

A descrição dos elementos participantes e dos processos produtivos forneceu dados para a compreensão da realidade dos locais de trabalho, dos recursos utilizados, dos insumos extraídos e da força de trabalho.

A boa administração e planejamento voltados à execução do trabalho e da profissão no ramo de extrativismo mineral em condições dignas, e considerando o meio ambiente, são relevantes para um crescimento baseado no desenvolvimento sustentável. As informações obtidas no decorrer desse estudo mostram a necessidade de ações, políticas e programas específicos junto aos trabalhadores da região e do município Potiguar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, Cláudia Rosa. **Monografia no curso de Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ADESE (Rio Grande do Norte). **Diagnóstico do Uso da Lenha nas Atividades Agroindustriais do Território do Seridó/RN**. Disponível em: <<http://adese.serido.zip.net>>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- ANDRADE-LIMA, Dairdano de Andrade. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, v. 04, p.149-153, 1981.
- ARAÚJO, I. S. & JORDÃO, E; **Velhos dilemas, novos enfoques: Uma contribuição para o debate sobre os estudos de recepção**. In: PITTA, A. M. R. (Org.) Saúde e comunicação: visibilidades e silêncios. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco, 1995.
- ASSUNÇÃO, A; PRAIS, H. A. C. & DIAS, E. C. **Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal e carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil**. In: Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, jan-fev, 2002. Pág. 269-277.
- BARRETO, Maria Laura (Ed.). **Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio De Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215 p.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Levantamento Nacional dos Garimpeiros: Relatório Analítico**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1993. 45 p. (Série Tecnologia Mineral).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Departamento Nacional Da Produção Mineral. **O Universo da Mineração Brasileira – 2000: A produção das 1862 minas no Brasil**. 2001. Diretoria de Desenvolvimento Mineral e Relações Institucionais. Disponível em: <www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=371>. Acesso em: 10 set. 2009.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Panorama da desertificação no estado do Rio Grande do Norte**. Natal: Secretaria de Recursos Hídricos, 2002. 78 p.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (Brasil). **Classificação brasileira de ocupações – CBO 2010**. Brasília: MTE/SPPE, 2010. 3ª ed. V. 2. 592 p.
- CAPITANI, Eduardo Mello de; ALGRANTI, Eduardo **Outras pneumoconioses. Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v.32, p. 54-59. (Supl 2): Maio. 2006. ISSN 1806-3713
- CAPITANI, Eduardo Mello de. **A silicose (ainda) entre nós**. vol.32, no 6, p. 33-35. Dez. 2006. ISSN 1806-3713.
- CARVALHO, O. de C; LEITE, J. Y. P; REGO, J. M. do. **Perfil industrial da cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte: uma síntese**. Natal: FIERN/SENAI, 2001.
- CAVALCANTE, P. M. T.; SAMPAIO, J. A.; BARROS, F. M. **Beneficiamento de muscovita da Região Seridó**. Artigos publicados, CETEM, 2005.

- COUTO, José Vieira. **Memória sobre a capitania das Minas Gerais, seu território, clima e produções metálicas**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1994.
- GERMANI, José Darcy. **A mineração no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/ CTMineral/Secretaria Técnica do Fundo Setorial Mineral, 2002.
- GOELZER, Berenice; HANADAR, Zuher. **Programa Nacional de Eliminação de Silicose**, 2006.
- HASTENRATH, Stefan. **Prediction of northeast Brazil rainfall anomalies**. Journal of Climate, v. 3, p. 893-904, August, 1990.
- 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. Disponível em: <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_> Acesso em: 05 dez. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Cidades@: Parelhas/RN**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RN (Natal/RN). **Perfil do seu município**. Disponível em: <www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/enviados/perfil_municipio.asp>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- LIMA, Elisângela Maria de. **Doenças respiratórias associadas à atividade de mineração no município de Parelhas, região do Seridó norte-riograndense**. 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2009.
- LIMA, Raquel Franco de Souza; LIMA, Elisângela Maria de. Atividades de base mineral no Seridó Norte-Rio-Grandense. In: FREIRE, Eliza Maria Xavier. **Recursos naturais das caatingas: uma visão multidisciplinar**. Natal: EDUFRN - Editora da UFRN, 2009. Cap. 5, p. 151-172.
- LINS, Fernando Antônio de Freitas; LOUREIRO, Francisco Eduardo de Vries Lápido; ALBUQUERQUE, Gildo de Araújo Sá Cavalcante. **Brasil 500 anos - A Construção do Brasil e da América Latina: histórico, atualidade e perspectiva**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2000. 254 p.
- LUZ, Adão. Benvindo; et. al. **Pegmatitos do Nordeste: diagnóstico sobre o aproveitamento racional e integrado**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT. 2003. v. 09. p. 49. (Série Rochas e Minerais, 9).
- MMSD 2002. **Breaking new ground: The report of the Mining, Minerals, and Sustainable Development – The Report of the MMSD Project**. London, Earthscan Publications Ltd, 441p.
- MORAIS, Ione Rodrigues Diniz. **Seridó Norte-Rio-Grandense: Uma geografia da resistência**. Caicó, RN, Ed. Do autor, 2005.
- NASCIMENTO, Waldécio Sávio Dos Anjos do. **Avaliação dos impactos gerados por uma indústria cerâmica típica da Região do Seridó/RN**. 2007. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2007.
- NERY, Miguel Antônio Cedraz. História da Mineração de Pequena Escala no Brasil: situações atuais e desafios futuros. In: 5º ENCONTRO ANUAL GERAL E EVENTO DE APRENDIZADO SOBRE COMUNIDADES E MINERAÇÃO EM PEQUENA ESCALA (CASM), 5., 2005, Salvador. **História da Mineração de Pequena Escala no Brasil: situações atuais e desafios futuros**. Salvador: DNPM, 2005. p. 01 - 25.
- SANTOS, I. S. S.; SILVA, N. I. W. (Coords). **Manual de cerâmica vermelha**. Porto Alegre: UNISINOS/CIENTEC/SIOSERGS/SEBRAE-RS, 1995.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E FINANÇAS DO RIO GRANDE DO NORTE; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. **Anuário estatístico do Rio Grande do Norte – 1990**. Natal/RN, 1991. v.17, 448 p.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E FINANÇAS DO RIO GRANDE DO NORTE; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. **Plano de Desenvolvimento Sustentável da região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Caicó/RN, 2000.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO NORTE. **Diagnóstico da indústria cerâmica do Rio Grande do Norte**. Natal/RN, 1989.

SILVA, M. R. R., DANTAS, J. R. A. Província pegmatítica da Borborema-Seridó, Paraíba e Rio Grande do Norte”. In: DNPM/CPRM (eds) Principais Depósitos Minerais do Brasil, 1, 1997, Brasília: DNPM, 1997. 19 ed., v. 4b.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CAPÍTULO 2

PERFIL SÓCIOECONÔMICO, OCUPACIONAL E EPIDEMIOLÓGICO DOS TRABALHADORES EM CERÂMICA E MINERAÇÃO EM PEGMATITOS NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE

O artigo contempla as atividades de base mineral, no âmbito do perfil socioeconômico, ocupacional e epidemiológico das frentes de trabalho da Mineração Artesanal e de Pequena Escala – MAPE. Encontra-se dessa forma, inserido no objetivo geral da dissertação de avaliar a situação atual dos processos de trabalho na produção artesanal de cerâmica vermelha e de pegmatito, no município de Parelhas na região do Seridó no Rio Grande do Norte, analisando a possível relação desses processos com o perfil socioeconômico, ocupacional e epidemiológico dos trabalhadores.

Artigo a compor o livro temático, com abrangência geográfica do Rio Grande do Norte, do Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, intitulado MEIO AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

(Texto formatado conforme recomendação da obra em anexo)

**PERFIL SÓCIOECONÔMICO, OCUPACIONAL E EPIDEMIOLÓGICO DOS
TRABALHADORES EM CERÂMICA E MINERAÇÃO EM PEGMATITOS NO
MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE**

RAQUEL FRANCO DE SOUZA LIMA, Dra¹, RODRIGO OTÁVIO FREIRE DE MELO². 1. Professora do Departamento de Geologia/UFRN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra - Departamento de Geologia, Campus Universitário - Lagoa Nova - Caixa Postal – 1639, NATAL – RN / CEP 59072-970, Fones: (0xx84) 3215-3812 / 3215-3808 - Ramal 206, FAX: (0xx84) 3215-3806 / Celular: 9136-8464 / 9193-6219, E-mail: raquel@geologia.ufrn.br, 2. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – PRODEMA/UFRN. Al. Das Mansões, 3693, BL: 12, APT. 103, Candelária, NATAL/RN / CEP: 59067-010, Fones: (0xx84) 3206-7160 / Celular: 9999-3238, E-mail: rodrigomelo10@gmail.com.

PERFIL SÓCIOECONÔMICO, OCUPACIONAL E EPIDEMIOLÓGICO DOS TRABALHADORES EM CERÂMICA E MINERAÇÃO EM PEGMATITOS NO MUNICÍPIO DE PARELHAS, REGIÃO DO SERIDÓ, RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO

As doenças ocupacionais, acidentes de trabalho, condições de trabalho e os locais de labuta dos trabalhadores relacionados com o processo produtivo das frentes de trabalho de cerâmica vermelha e de pegmatitos foram estudados no município de Parelhas, Seridó do Rio grande do Norte. Essas atividades na região do Seridó, especificamente no município de Parelhas, tem características de mineração artesanal e em pequena escala (MAPE) e são desenvolvidas, paralelamente, durante o período de estiagem e usadas como fonte de renda até que a chuva volte e dê condições dessas pessoas terem outras fontes de renda como agricultura e pastoreio. A mineração artesanal e em pequena escala, implica na criação de postos de trabalho em diversos setores da economia, nos serviços ou em outras indústrias, contribuindo e influenciando nas economias locais e tem como características, a intensidade no uso da mão-de-obra, ausência ou reduzido nível de mecanização, padrões inexistentes ou notoriamente insatisfatórios de segurança, baixos níveis de produtividade e de recuperação e reduzida ou inexistente preocupação com a questão ambiental. O estudo foi baseado em observação direta, registro fotográfico, entrevistas e questionário estruturado com trabalhadores e encarregados da produção das duas atividades de base mineral (ABM). Com a observação direta, foram acompanhadas as etapas dos dois processos de trabalho, a maneira como os trabalhadores as desempenham, os recursos empregados e a forma como são utilizados pelos trabalhadores dos dois ramos, os locais e dependências usados durante as tarefas desempenhadas; foi também efetuada a análise ergonômica, de saúde e de segurança no trabalho. O registro fotográfico captou as dependências, vestuário e equipamentos de proteção utilizados, locais de extração e beneficiamento, ferramentas usadas, matérias-primas e produtos acabados. A entrevista e o questionário foram feitos com 70 pessoas, divididas em número igual nas duas frentes de trabalho, para inserir os dados quantitativos da pesquisa. Os resultados indicam a necessidade de melhoria no ambiente de trabalho das duas atividades de base mineral, adequação dos trabalhadores às normas de segurança específica para os locais de trabalho, considerados muito precários e maior

integração do setor público e privado, como sindicatos, instituições dos três órgãos de governo e ministério público, na consecução de políticas de cunho social e educativas, além de exigir de forma indireta, desses dois setores, uma maior fiscalização das empresas e dos grupos de trabalhadores formais e informais, participantes da cadeia produtiva mineral.

Palavras-chave: Indústria extrativista, Processo Produtivo, Saúde Ocupacional, Segurança no Trabalho, Doença Ocupacional.

1. INTRODUÇÃO

A extração dos bens minerais é justificada por razões como a necessidade de produção e consumo dos vários agentes da cadeia produtiva mineral, empregabilidade das camadas sociais ligadas às cadeias produtivas da mesma atividade, e crescimento econômico das nações e população dependentes dessas matérias-primas, onde seus usos e aplicações são os mais diversos possíveis.

A atividade de produção dos bens minerais, incluindo a extração e beneficiamento, é vista de forma diferente em várias etapas e esferas do ramo, indo desde pequenos empreendimentos ditos como pequenas empresas de mineração e garimpos artesanais organizados por garimpeiros até grandes indústrias extrativistas minerais, nacionais e estrangeiras (Barreto 2001). No primeiro caso, os detentores da atividade extrativista de produção e beneficiamento não dispõem de recursos, domínio de técnicas e recursos tecnológicos adequados, podendo ocorrer em meio à clandestinidade (MMSD 2002). Para o tipo de lavra os dois empreendimentos são feitos de forma subterrânea ou a céu aberto e as técnicas e ferramentas usadas são normalmente bastante rudimentares como picaretas, enxadas, pás, martelos, compressores e a batéia (Germani 2002). De acordo com a ILO (1999), os cinco maiores riscos à saúde associados à MAPE – Mineração Artesanal e em Pequena Escala, 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.

No Brasil e especialmente no Nordeste, constata-se um número expressivo de trabalhadores com vínculos às atividades com processos rudimentares e com grau mínimo de tecnologia (Germani 2002; Ferreira et al. 2002), e um expressivo número de acidentes e doenças ocupacionais, especialmente em atividades com esse tipo de processos produtivos e sem o apoio e fiscalização adequados (Wünsch Filho 2004).

De acordo com Dias et al. (2002), as atividades desenvolvidas na produção de carvão carecem de maiores cuidados quanto a forma e aos cuidados com os trabalhadores. Já Ferreira et al. (2002), escreve que para as atividades de lapidação no mesmo estado, estão relacionadas com as doenças ocupacionais, especialmente as pneumoconioses. O mesmo é relatado por Capitani e Algranti (2006), onde a relação com essas enfermidades são mais estreitas. Ainda de acordo com Martins, (2009), o tabagismo influencia diretamente no acometimento de doenças do sistema respiratório, como as pneumoconioses. Conforme coloca Hennington e Monteiro (2006), os acidentes de trabalho registrados no Vale dos Sinos (RS), no setor de coureiro-calçadista, atingiram principalmente homens na faixa etária de 20 a 29 anos e com primeiro grau/ensino fundamental incompleto. Já em MME (2001), constata-se que há um baixo nível de escolaridade por parte dos trabalhadores atuantes em garimpos, implicando em pouca especialização e conhecimento técnico, necessários para a profissão que exercem.

Segundo Hennington e Monteiro (op. cit.), os dados referentes à caracterização da população atingida no Vale dos Sinos (RS), acompanham o perfil observado em outras regiões do Brasil: homens jovens, em idade produtiva e com pouca escolaridade, além do processo produtivo no setor coureiro-calçadista seguir a tendência contemporânea do padrão de acumulação do capital que reforça a exploração da força de trabalho.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a situação atual dos processos de trabalho na produção artesanal de cerâmica vermelha e de pegmatito, no município de Parelhas na região do Seridó no Rio Grande do Norte, analisando a possível relação desses processos com o perfil sócio econômico, ocupacional e epidemiológico dos trabalhadores.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Na Região do Seridó, no Estado potiguar predomina o bioma Caatinga ocupando no Nordeste brasileiro uma área de 734.478 km² (MMA 2002) (Figura 1). De acordo com Andrade-Lima (1981), a caatinga é uma formação arbustiva com dois estratos principais: o estrato herbáceo mais ou menos denso, com a predominância absoluta de *Aristida setifolia*, associada à *Portulaca oleracea* e o estrato arbustivo, esparsos, formado quase que exclusivamente por *Caesalpinia sp.* e *Mimosa sp.* (Fernandes 2000).

A região apresenta precipitação média anual em torno de 800 mm, diminuindo para 500 mm à medida que entra ao interior da mesma (Alves et al. 2006) e Hastenrath (1990), sendo classificada como uma das áreas no planeta enquadrada, pela Convenção de Combate à Desertificação (CCD), como núcleo de desertificação (ADESE/GTZ 2007).

O município de Parelhas, no Rio Grande do Norte, localiza-se na mesorregião Central Potiguar, na microrregião Seridó Oriental (Figura 1), e dista da capital do estado, em 262 km. O município se destaca como sendo o maior produtor de cerâmica vermelha do Rio Grande do Norte e pela extração dos minerais dos pegmatitos (ADESE/GTZ 2007).



Figura 1: Localização da Região do Seridó (vermelho) e da cidade de Parelhas (verde) no Rio Grande do Norte. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Instrumento e Coleta de Dados da Pesquisa

Os instrumentos de pesquisa foram entrevistas, questionário e máquina fotográfica digital. A coleta de dados foi feita através da observação durante as visitas aos locais de trabalho tanto da cerâmica como dos pegmatitos e as anotações passadas para um caderno de folhas pautadas. Quanto ao registro fotográfico, este foi feito através de câmera fotográfica digital, abrangendo todas as dependências, processos e ferramentas de trabalho dos dois setores de extração e beneficiamento. As entrevistas e o questionário foram feitos com perguntas relacionadas aos três perfis: socioeconômico, ocupacional e epidemiológico, envolvendo procedimentos, etapas, dependências, processos e ferramentas de trabalho dos dois setores, sendo entrevistados 35 trabalhadores de cada setor de base mineral.

3.2 Amostra

A amostragem foi não-probabilística por conveniência, uma vez que a população pesquisada foi auto selecionada ou selecionada por estar no local e no momento em que a pesquisa foi realizada Magalhães e Lima (2010). O cálculo do tamanho da amostra para estimar a proporção (p) de uma população finita foi realizado segundo o procedimento descrito em Levine (2000) e Magalhães e Lima (2010), para um nível de confiança da pesquisa de 95%, com margem de erro de 5%.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde:

N = tamanho da população = 2591 (Ver Lima & Lima, 2009)

Z = abscissa da normal padrão (encontrado na tabela da normal) = 1,645

P = estimativa da proporção (população desconhecida p = 0,5)

Q = 1 – P = 1 – 0,5 = 0,5

d = erro amostral = 10%

$$n = \frac{(1,645)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2591}{0,10^2 (2590) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 68$$

A amostra compreendeu um número total de 70 pessoas entre trabalhadores de cerâmica e pegmatito, observando período e horário que atenderam as partes envolvidas na pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações obtidas mostram que os trabalhadores na cerâmica são todos homens enquanto no pegmatito são 94% de homens e 6% de mulheres (Tabela 1), ratificando que essas atividades são exercidas quase que em sua totalidade por trabalhadores do sexo masculino. Nas atividades de produção do carvão vegetal em Minas Gerais, Dias et al. (2002) mostram que as mulheres são, geralmente, poupadas de algumas tarefas como o esvaziamento do forno; mas as adolescentes e mulheres jovens foram vistas desempenhando todas as funções. Em Ferreira et al. (2002), constatou-se nas atividades de lapidação de pedras semipreciosas, em Joaquim Felício, Minas Gerais, que todos os trabalhadores são do sexo masculino.

Em relação à faixa-etária, em ambas as atividades, foi observado um grande número de trabalhadores muito jovens. Os trabalhadores se encontra nas faixas-etárias de 18 a 24 anos, com percentual de 48%, e 25 a 35 anos com 46% na cerâmica, respectivamente. Nos pegmatitos, os trabalhadores se encontra nas faixas-etárias de 18 a 24 anos, com percentual de 20%, e 25 a 35 anos com 40%, respectivamente. Somente em relação aos pegmatitos é que foi visto um percentual considerável de pessoas entre 46 e 60 anos e acima de 60 anos - 23% (Tabela 1). Isso se explica pelo tempo maior de existência dessa atividade e da atuação de pessoas nessa frente de trabalho na região do Seridó. De acordo com Dias et al. (2002), há incidência de crianças no processo de trabalho do carvão vegetal e que em torno de seis a sete anos, algumas delas já conhecem todo o processo, e aos 12, 13 anos assumem todas as tarefas, sem distinção de sexo. Já Ferreira et al. (2002), coloca que a média de idade dos trabalhadores nas atividades de lapidação

de pedras semipreciosas é de 21,5 anos, e que a iniciação profissional nesse tipo de labuta se dá em média aos 15 anos de idade.

Em relação à escolaridade, foi visto na atividade de cerâmica que 57% tem apenas o 1º grau incompleto enquanto que 31% respondeu ter o 1º grau completo e 2º grau incompleto. Apenas 12% tem o 2º grau completo (Tabela 1). Como a atividade cerâmica é mais recente em relação à mineração em pegmatitos na Região do Seridó do rio Grande do Norte, e por serem mais homogêneas e mais difundidas a formalização, estrutura e fiscalização, os resultados percentuais de escolaridade, foram mais distribuídos entre os entrevistados da cerâmica; apesar disso, o máximo de escolaridade para esta atividade é o 2º grau completo. Já 89% dos entrevistados nos pegmatitos, respondeu ter apenas o 1º grau incompleto e 11% respondeu ter o 2º grau completo (Tabela 1). Isso é plausível pelo fato de os trabalhadores começarem a ajudar a família cedo, sendo que os pais não têm a consciência de que o estudo seja algo tão importante quanto o trabalho; além disso, há uma extrema necessidade de que o filho homem ajude na labuta da família. Já Ferreira et al. (2002), mostra que 51,4% das pessoas que trabalham na lapidação de pedras semipreciosas em Joaquim Felício, Minas Gerais, tem o ensino fundamental incompleto. MME (2001) coloca que os trabalhadores que atuam nos garimpos têm baixo nível educacional, variando entre analfabetos, semianalfabetos e alfabetizados. O ofício é ensinado no próprio local de trabalho, de forma empírica. De acordo com Dias et al. (2002), este “saber-fazer”, expressão traduzida do francês *savoir-faire*, é constituído por um conjunto de percepções, astúcias e truques adquiridos na prática, no *aprender-fazendo*.

Em relação à renda familiar foi constatado que na cerâmica, 49% dos trabalhadores recebem até um salário mínimo, e 40% entre um e dois salários mínimos. No pegmatito, 11% dos trabalhadores recebem até um salário mínimo e 89% recebem entre um e dois salários mínimos (Tabela 1). Para a cerâmica, ainda se vê um percentual de 11% que tem uma renda familiar maior girando entre 2 e 5 salários; porém, isso se deve ao fato dessa atividade ser mais recente nesta região e de ser mais propensa a prover melhores salários ao longo dos anos de experiência. Para o mesmo grupo de trabalho, Ferreira et al. (2002), mostra que 61,4% das pessoas que trabalham na lapidação de pedras semipreciosas em Joaquim Felício, Minas Gerais, ganham entre 1 e 2 salários mínimos.

No tocante ao processo produtivo da cerâmica e de pegmatito, os locais, utensílios e maquinários são expostos sem qualquer organização ou relação com o

lay-out de produção necessário e sem a limpeza adequada. Os trabalhadores, suados pelo longo tempo expostos ao ambiente quente, ficam impregnados de poeira e sujeira em todas as partes do corpo, inclusive nas roupas utilizadas que são camisas ou camisetas de algodão e bermudas do mesmo tecido ou jeans. A mesma situação é constatada em relação ao ambiente de refeição e descanso dos trabalhadores em pegmatito, ou seja, são locais improvisados, sem conforto e limpeza adequados e sem proteção adequada (Figura 2A). Na cerâmica, também se constata a mesma situação, em virtude de os trabalhadores não terem locais apropriados para guardar seus pertences para se alimentar e beber água e suas roupas usadas durante suas tarefas diárias (Figura 2B).

Tabela 1: Perfil socioeconômico dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos

| PERFIL SÓCIOECONÔMICO | | | |
|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|----|
| CERÂMICA | | PEGMATITO | |
| VARIÁVEL | % | VARIÁVEL | % |
| GÊNERO | | GÊNERO | |
| Masculino | 100 | Masculino | 96 |
| | | Feminino | 4 |
| FAIXA-ETÁRIA | | FAIXA-ETÁRIA | |
| 18 a 24 anos | 48 | 18 a 24 anos | 20 |
| 25 a 35 anos | 46 | 25 a 35 anos | 40 |
| 36 a 45 anos | 6 | 36 a 45 anos | 6 |
| | | 46 a 60 anos | 23 |
| | | Acima de 60 anos | 11 |
| ESCOLARIDADE | | ESCOLARIDADE | |
| 1º grau incompleto | 57 | 1º grau incompleto | 89 |
| 2º grau completo | 12 | 2º grau completo | 11 |
| 1º grau completo / 2º grau incompleto | 31 | 1º grau completo / 2º grau incompleto | 0 |
| RENDA FAMILIAR | | RENDA FAMILIAR | |
| Até R\$ 510,00 | 49 | Até R\$ 510,00 | 11 |
| Entre R\$ 510,00 e R\$ 1020,00 | 40 | Entre R\$ 510,00 e R\$ 1020,00 | 89 |
| Entre R\$ 1020,00 e R\$ 2555,00 | 11 | | |

Para a maneira como eles se dividem, nas tarefas ao longo das etapas do processo de produção da cerâmica, essa é feita de em pequenos grupos de pessoas em cada ambiente. Estudo semelhante, como o de Dias et al. (2002), demonstra a mesma configuração entre os trabalhadores em produção artesanal de carvão vegetal em Minas Gerais.

Sobre a ocupação na atividade de cerâmica, 40% dos trabalhadores disse ser auxiliar (Tabela 2). Percebe-se que no caso da cerâmica, nenhum dos profissionais entrevistados exerce tal atribuição. De acordo com os entrevistados, a

real profissão colocada na carteira de trabalho de A.S.G – Auxiliar de Serviços Gerais, auxiliar como eles falam, pode se tratar de uma manobra de definição de função dentro do setor ceramista, apenas para evitar salários mais altos.

Porém em MTE (2010), essa configuração é atribuída ao código 8281-10 referente ao oleiro da fabricação de tijolos que por sua vez é descrito como sendo o mesmo ajudante de fábrica de tijolos ou o ajudante de oleiro. Logo depois vem a profissão de pedreiro, gradeiro e carregador que juntos totalizam 23%. A profissão de carroceiro também ficou com o mesmo percentual entre os entrevistados – 23%. Forno, barreirista, mecânico, encarregado e operador de máquinas juntos tiveram 14% (Tabela 2). A profissão de pedreiro se dá pelas seguintes atribuições: conhecimentos de projetos arquitetônicos, aplicação dos traços de argamassa, elevação de alvenaria e demais seguimentos, consertos e reparos em imóveis, serviços de acabamento em geral, aplicação de revestimento cerâmico, de acimentados e pisos diversos MTE (2010). Como os trabalhadores exercem as funções dentro de uma cerâmica, os afazeres acabam sendo cruzados em atividades e processos afins às de pedreiro propriamente dito.

Conforme o MTE (idem.), os pedreiros de chaminés industriais, de edificações, de mineração e de material refratário são predominantemente assalariados e trabalham sob a supervisão permanente, podendo realizar atividades em grandes alturas, em locais subterrâneos ou confinados, expostos a materiais tóxicos, radiação, ruído intenso, altas temperaturas e poluição do ar. Ainda segundo MTE (op. cit.), as profissões de gradeiro e carregador, carroceiro, forno, barreirista, encarregado e operador de máquinas são exercidas sob o código 8281 e são descritas da seguinte forma: extraem matéria-prima de jazidas e preparam a argila para a fabricação e telhas e tijolos, processam a fabricação, secagem e queima de telhas e tijolos, desenformam telhas e tijolos e providenciam a sua armazenagem, além de participarem da elaboração de demonstrativo da produção diária.

Já a profissão de mecânico é descrita por MTE (2010), da seguinte forma: realizam manutenção em componentes, equipamentos e máquinas industriais, planejam atividades de manutenção, avaliam condições de funcionamento e desempenho de componentes de máquinas e equipamentos, lubrificam máquinas, componentes e ferramentas, além de documentarem informações técnicas. Conforme explica MTE (2010), os profissionais de mecânica são contratados na condição de empregados com registro em carteira, trabalham de forma individual,

com supervisão ocasional, em ambientes fechados, (Figura 2C) e podem permanecer em posições desconfortáveis e estar expostos à ação de materiais tóxicos, ruído intenso e altas temperaturas.

Para o pegmatito, as profissões mais colocadas pelos respondentes foram as de carroceiro – 29% seguida de operador de explosivo e marteleiro – 23%. Furador e auxiliar respectivamente ficaram com 17% e 14%. Telador e catador juntas ficaram com 11% e enchedor e operador de guincho somadas ficaram com 6% (Tabela 2). O grau de atuação dessas profissões no pegmatito, é praticamente igual, pelo fato de todos estarem envolvidos diretamente e sempre juntos da extração dos minerais do pegmatito, onde os quais trabalham. De acordo com Dias et al., (2002), na atividade de produção do carvão vegetal em Minas Gerais, a maneira pela qual os carvoeiros organizam o trabalho é diferenciada para cada função. Pode ser individual e solitário, ou em duplas. As principais funções no processo produtivo do carvão são as de forneiro-carvoeiro e de carbonizador-barrelador. De acordo com a afirmação de Capitani e Algranti (2006), em algumas dessas ocupações, existe o risco associado de exposição à sílica, o que dificulta o diagnóstico isolado de siderose (podendo a condição ser uma sidero-silicose ou silico-siderose), como nas minerações, siderurgia e fundições de peças utilizando moldes de areia que produzem poeiras com sílica livre.

Foi visto no presente trabalho que 89% dos trabalhadores da cerâmica e 77% dos trabalhadores em pegmatitos, tem até 10 anos de trabalho (Tabela 2). Isso coincide com as faixas-etárias baixas vistas entre os respondentes dos dois setores. Como a questão se utilizou de escala de likert. – cinco opções entre as possíveis, a divisão ficou com itens de likert divididos de dez e dez anos. Dai a explicação dos respondentes com faixa-etária tão baixa, terem respondido a opção de 10 anos de trabalho. Porém, o que se viu foi a resposta para a pergunta sobre tempo de ocupação como sendo, na maioria, de pessoas jovens com idade entre 18 e 24 anos e 35 e 45 anos para a cerâmica e pegmatito (Tabela 1), mesmo com respondentes em faixas-etárias mais velhas – 23% para os que estão entre 46 e 60 anos, como foi o caso do pegmatito (Tabela 1).

Em relação ao local de trabalho, as atividades dessas duas áreas são realizadas em céu aberto, mesmo nos pegmatitos, onde há formação de galerias em alguns casos (Figura 2D e Tabela 2). Os trabalhadores alegaram como motivo para a resposta em túnel para o pegmatito – 17%, o fato de se ter em alguns

momentos, a construção de galerias para a extração do material (Figura 2D) e (Tabela 2).

O local para os trabalhadores em cerâmica é a céu aberto, fazendo com os mesmos fiquem durante todo o dia sob o sol forte, característico da região, ou até mesmo expostos à poeira eliminada durante a prática de trabalho de extração e beneficiamento. Segundo Goelzer & Hanadar (2006), a atividade minerária em pedreiras a céu aberto libera na atmosfera poeiras contendo resíduos minerais, que prejudicam a saúde humana, provocando pneumoconioses, que são doenças pulmonares ou respiratórias, causadas pela inalação de poeiras nos pulmões. De acordo com Martins (2009), as doenças pulmonares de origem ocupacional são causadas pela inalação de poeiras, névoas, vapores ou gases nocivos no ambiente de trabalho.

Sobre as horas trabalhadas, 46% dos entrevistados da cerâmica respondeu ter entre 40 e 50 horas semanais e 94% disse ter entre 50 e 60 horas semanais. No pegmatito, 94% disse ter uma média entre 40 e 50 horas de trabalho semanal (Tabela 2). Em relação à segunda opção – 40 e 50 horas semanais, é normal essa quantidade de horas trabalhadas na atividade ceramista por não haver interrupção da produção; mas mesmo assim, quando perguntado se recebiam horas extras, os mesmos disseram receber ao fim do mês o equivalente ao excedente, quando ultrapassado o normal de 40 horas semanais. Em relação aos 3% do pegmatito que respondeu ter entre 50 e 60 horas semanais de trabalho (Tabela 2), o motivo foi o mesmo, ou seja, trabalharem além de 40 horas objetivando receberem horas extras. Em Ferreira et al. (2002), a jornada de trabalho (horas/dia) é de 8 horas, ou seja, 40 horas semanais. No caso descrito por CANTO et. al. (2007), os trabalhadores dos prestadores de serviço para colheita florestal, no estado do Espírito Santo, tinham uma jornada média de trabalho de nove horas, de segunda a sexta-feira, perfazendo um total de 45 horas semanais.

Sobre o uso de EPIs, o resultado foi exatamente o mesmo entre os entrevistados das duas atividades (Tabela 2), ou seja, 63% deles usam EPIs durante as atividades laborais. Porém, deve-se ressaltar que na maioria dos casos a quantidade de EPIs é inadequada para a necessidade do local e do manuseio do trabalhador. Apenas alguns itens de segurança são vistos entre os trabalhadores. Isso explica o percentual de 37% para os que responderam não usar EPIs (Tabela 2). Quando perguntado ou observado que tipo de EPI utilizam, a resposta ou o que se via, era utensílios como botas, capacetes, luvas e óculos de proteção (Figura 2E).

Em alguns casos nas lavras de pegmatito, pode-se observar o uso de protetores auriculares e coletes e cordas para prevenção de quedas (Figura 2F). Já na produção de carvão vegetal em Minas Gerais, Dias et al. (2002), registram que as condições de trabalho são inadequadas, sem o mínimo conforto, os equipamentos e instrumentos de trabalho são arcaicos e/ou sem proteção, o trabalho é monótono e sob tensão constante especialmente na fase de “vigiar” o forno. Foi visto em CANTO (2007) que os trabalhadores não utilizavam equipamentos de proteção individual em 62,1% dos contratos com colheita própria e em 23,0% dos terceirizados.

A respeito da maneira de carregar peso, 83% e 97% da cerâmica e pegmatitos, respectivamente, disse fazer manualmente o manuseio e transporte de peso durante a prática das funções. Estas são características da MAPE e da atividade ceramista, onde todos exercem as funções de maneira rudimentar e sem muita tecnologia. De acordo com Barreto (2001), a MAPE se caracteriza por contemplar operações artesanais, operações a céu aberto, utilização de equipamentos simples e operações com baixos níveis de mecanização e seu processo de extração dos minerais, trata-se na verdade de um trabalho árduo e perigoso. Já nas atividades de produção de carvão, segundo Dias et al. (2002), as exigências físicas decorrem das condições de trabalho e do esforço muscular despendido, onde os deslocamentos da matéria-prima são numerosos exigindo a coordenação de movimentos coordenados dos membros superiores e inferiores, além de posturas inadequada para desempenhar os movimentos, como torção e flexão do tronco; movimentos repetitivos e uso de força para o transporte manual da carga. Conforme descrito em Minetti et. al. (2007), ficou evidenciado que as operações de limpeza e vedação dos fornos, em uma empresa florestal, localizada no Norte do Estado de Minas Gerais, exigiam do trabalhador posturas forçadas e incorretas, o que lhe causava grande desgaste físico nas articulações, músculos e ligamentos. Já em Silva et. al. (2009), do total de trabalhadores, envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas, no município de Guanhães, no Estado de Minas Gerais, 86% ficavam expostos a fatores que prejudicavam sua saúde durante o trabalho e 45% afirmaram ser o manuseio de carga o fator responsável por danos à sua saúde.

Em relação ao contato com animais peçonhentos, 97% da cerâmica e 80% dos pegmatitos, respectivamente, disse não ter tido nenhum contato com esses animais, porém, na atividade de pegmatito, o percentual foi maior para os que têm contato com esse tipo de animal – 20%, pelo fato de eles trabalharem em ambiente

natural e às vezes habitat dos animais em questão (Tabela 2). Os riscos potenciais de traumatismos e picadas por animais peçonhentos, sobretudo cobras, escorpiões e aranhas estão presentes em todas as fases do processo de produção do carvão vegetal Dias et al. (2002). Em Silva et. al. (2009), quanto à presença de animais peçonhentos, 88% dos trabalhadores florestais, envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas, no município de Guanhães, no Estado de Minas Gerais, afirmaram tê-los encontrado no local de trabalho; desses, 25% disseram ser comum encontrar abelha, aranha, cobra, escorpião, formiga, lacraia e marimbondo.

Com relação aos acidentes de trabalho, na cerâmica praticamente a grande parte dos entrevistados das duas atividades, disse não ter tido acidentes; porém, nos pegmatitos, o percentual foi um pouco menor, concluindo que essa atividade é mais perigosa do que a de cerâmica (Tabela 2). Um dos motivos para esse maior perigo é a construção de galerias para poder retirar os minerais do interior delas. A constante retirada de material das rochas se dá com utensílios como picaretas, garfos, pás e explosivos, tendo o risco constante de desabamento.

Em Dias et al. (2002), foram relatados acidentes nas fases de preparo e enchimento do forno, principalmente os que envolveram a queda das toras, atingindo os trabalhadores e provocando lesões de gravidade variável, de simples escoriações a traumatismos graves e fraturas e ainda constatando-se que o esforço físico excessivo e o trabalho em posições forçadas, bem caracterizados pela análise ergonômica, estavam presentes em todas as etapas do processo de trabalho.

Para os que disseram ter tido acidentes de trabalho, na cerâmica foi 11% dos trabalhadores e no pegmatito foi 37% (Tabela 2). Desses dois totais, os entrevistados das duas atividades disseram ter tido corte em mãos e braços – 25% da cerâmica e 31% dos pegmatitos, respectivamente; pés e pernas – 50% para cerâmica e 38% para os pegmatitos, respectivamente; em outras partes do corpo – 25% para cerâmica e 31% para os pegmatitos, respectivamente, juntamente com pancadas, queimaduras e desabamentos – 31% para a atividade de pegmatito (Tabela 2). De acordo com Hennington e Monteiro (2006), os acidentes de trabalho registrados no Vale dos Sinos (RS), atingiram principalmente homens (64,0%), na faixa etária de 20 a 29 anos (38,0%) e com primeiro grau/ensino fundamental incompleto (35,5%) e o diagnóstico mais frequente foi ferimento do punho e da mão (43,4%). Em CANTO (2007), A maioria dos acidentes aconteceu na atividade de

corte da colheita florestal, no estado do Espírito Santo e atingiu, principalmente, os membros inferiores e superiores do trabalhador acidentado.

Tabela 2: Perfil ocupacional dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos

| PERFIL OCUPACIONAL | | | | |
|---|-----|---|----|--|
| CERÂMICA | | PEGMATITO | | |
| VARIÁVEL | % | VARIÁVEL | % | |
| OCUPAÇÃO | | OCUPAÇÃO | | |
| Pedreiro, Gradeiro, Carregador | 23 | Furador | 17 | |
| Auxiliar | 40 | Carroceiro | 29 | |
| Carroceiro | 23 | Enchedor, Oper. Guincho | 6 | |
| Oper. máquina, forneiro, barrerista, mecânico, encarregador | 14 | Oper. Explosivo, Marteleiro | 23 | |
| | | Telhador, Catador | 11 | |
| | | Auxiliar | 14 | |
| TEMPO DE TRABALHO | | TEMPO DE TRABALHO | | |
| Até 10 anos | 89 | Até 10 anos | 77 | |
| Entre 10 e 20 anos | 11 | Entre 10 e 20 anos | 8 | |
| | | Entre 20 e 30 anos | 6 | |
| | | Mais de 30 anos | 9 | |
| LOCAL DE TRABALHO | | LOCAL DE TRABALHO | | |
| Céu aberto | 100 | Céu aberto | 83 | |
| Túnel | | Túnel | 17 | |
| HORAS DE TRABALHO | | HORAS DE TRABALHO | | |
| Até 40 horas semanais | 3 | Até 40 horas semanais | 3 | |
| Entre 40 e 50 horas | 46 | Entre 40 e 50 horas | 94 | |
| Entre 50 e 60 horas | 46 | Entre 50 e 60 horas | 3 | |
| Mais de 60 horas | 5 | | | |
| USO DE EPIS | | USO DE EPIS | | |
| Sim | 63 | Sim | 63 | |
| Não | 37 | Não | 37 | |
| CARREGA PESO | | CARREGA PESO | | |
| Sim | 83 | Sim | 97 | |
| Não | 17 | Não | 3 | |
| CONTATO COM ANIMAIS PEÇONHENTOS | | CONTATO COM ANIMAIS PEÇONHENTOS | | |
| Sim | 3 | Sim | 20 | |
| Não | 97 | Não | 80 | |
| ACIDENTES DE TRABALHO | | ACIDENTES DE TRABALHO | | |
| Sim | 11 | Sim | 63 | |
| Não | 89 | Não | 37 | |
| TIPOS DE ACIDENTES DE TRABALHO | | TIPOS DE ACIDENTES DE TRABALHO | | |
| Corte em mãos e braços | 25 | Corte em mãos e braços | 31 | |
| Corte em pés e pernas | 50 | Corte em pés e pernas | 38 | |
| Corte em outras partes do corpo | 25 | Corte em outras partes do corpo, pancadas, queimaduras, desabamento | 31 | |

No item sobre sintomas respiratórios, as duas atividades tiveram praticamente o mesmo resultado, onde 66% e 63% da cerâmica e pegmatitos, respectivamente, responderam não terem sintomas respiratórios (Tabela 3). Porém, há incidência em de sintomas respiratórios para os que trabalham em atividades de produção de carvão vegetal, no estado de Minas Gerais e em atividades de lapidação de pedras semipreciosas em Joaquim Felício, Minas Gerais (Dias et al. 2002; Ferreira et al. 2002). A parcela da cerâmica que respondeu ter sintomas, colocou a dor de garganta – 67% e o cansaço – 33%. Os trabalhadores dos pegmatitos colocaram a dor de garganta – 15% e o cansaço – 77%, respectivamente.

No pegmatito, as pessoas disseram ter os mesmos sintomas colocados pelos ceramistas juntamente com a rouquidão – 8% (Tabela 3). Em Dias et al. (2002), a aparição de casos de doenças respiratórias foi verificada para o cansaço, durante as horas de trabalho. Sobre as doenças respiratórias, praticamente todos os trabalhadores da cerâmica e do pegmatito, disseram ter tido doenças respiratórias (Tabela 3). Tanto a parcela da cerâmica – 86% como os 100% de pegmatito que respondeu ter doenças respiratórias, colocou a gripe, asma ou bronquite e alergias respiratórias como as doenças de maior incidência (Tabela 3).

No pegmatito a pneumonia e silicose juntas, ficaram entre os 6% dos que responderam ter doenças respiratórias (Tabela 3). A associação de silicose com o risco de câncer de pulmão se dá, através da inalação de poeiras na forma do quartzo ou da cristobalita (Martins, 2009). Já a incidência maior ser de gripe e alergias respiratórias, leva-se a crer que há relação com a exposição ao sol na maior parte do tempo no trabalho em pegmatitos (Tabela 3). A antracnose e o enfisema centrolobular, são doenças permanentes entre os garimpeiros, ocorrendo distúrbios patológicos nos bronquíolos respiratórios, podendo determinar incapacidade para o trabalho, invalidez, aumento da suscetibilidade à tuberculose e, em frequência, ter relação com a causa de óbito do paciente afetado (Goelzer e Hanadar 2006). Em Dias et al. (2002), há incidência de gripes e resfriados frequentes entre os trabalhadores em virtude da exposição dos mesmos a diferentes níveis de temperatura elevada, próximo aos fornos e baixa, no ambiente, nas madrugadas.

Em relação ao tabagismo, 91% da cerâmica respondeu não fumar. Já no pegmatito, 54% disse não fumar. Ou seja, nessa última atividade o grau de vício com o fumo é maior, principalmente entre os mais velhos. Se levamos em conta as faixas-etárias de maior idade – entre 46 e 60 anos e mais de 60 anos – 34% juntas,

tem-se um percentual próximo, se comparado com os que fumam na mesma atividade (Tabela 3). A inflamação persistente ao redor das vias aéreas pode levar à formação de áreas localizadas de enfisema centrilobular, por excesso de liberação de enzimas proteolíticas e caso isso ocorra, pode haver efeito sinérgico do tabagismo e inalação de poeiras inorgânicas, no desencadeamento de processos teciduais mais agressivos (Capitani e Algranti 2006). As pneumoconioses são provocadas, dentre outros fatores, pelo tabagismo (Martins 2009).

A porcentagem dos que responderam ter o vício em cigarros na cerâmica – 9% foi praticamente a mesma para as três opções (até 10 cigarros – 34%; entre 21 e 30 cigarros – 33% e entre 31 e 40 cigarros – 33%) (Tabela 3). Já no pegmatito, os que responderam ter o vício em cigarros – 46%, disse na maioria fumar entre 11 e 20 cigarros – 38% e até 10 cigarros – 37% respectivamente, os que disseram fumar entre 31 e 40 cigarros, ficou com 19% e mais de 40 cigarros com apenas 6% das respostas. Em Silva et. al. (2009), do total de trabalhadores, envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas, no município de Guanhães, no Estado de Minas Gerais, o hábito de fumar foi observado em 23% dos trabalhadores, que consumiam, em média, 10 cigarros por dia.

Para o tempo em que fumam todos os que responderam ter o vício em cigarros na cerâmica – 9%, disseram fumar em média há 10 anos – 34% dessa parcela de respondentes. (Tabela 3). No pegmatito, os que responderam ter o vício em cigarros – 46%, ficaram divididos em todas as faixas, sendo 31% há 10 anos seguida dos que tem o tempo entre 20 e 30 anos – 25% e entre 30 e 40 anos e há mais de 40 anos com o mesmo percentual – 19% (Tabela 3). Vale salientar que esses que responderam, estão entre as faixas-etárias entre 46 a 60 anos e acima de 60 anos (Tabela 1) e (Tabela 3).

Tabela 3: Perfil epidemiológico dos trabalhadores em cerâmica e pegmatitos

| PERFIL EPIDEMIOLOGICO | | | |
|--|----------|--|----------|
| CERÂMICA | | PEGMATITO | |
| VARIÁVEL | % | VARIÁVEL | % |
| SINTOMAS RESPIRATÓRIOS | | SINTOMAS RESPIRATÓRIOS | |
| Sim | 34 | Sim | 37 |
| Não | 66 | Não | 63 |
| TIPOS DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS | | TIPOS DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS | |
| Cansaço | 33 | Cansaço | 77 |
| Dor de garganta | 67 | Rouquidão | 8 |
| | | Dor de garganta | 15 |
| DOENÇAS RESPIRATÓRIAS | | DOENÇAS RESPIRATÓRIAS | |
| Sim | 86 | Sim | 100 |
| Não | 14 | | |
| TIPOS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS | | TIPOS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS | |
| Gripe | 73 | Gripe | 77 |
| Asma ou bronquite | 7 | | |
| Alergias respiratórias | 20 | Alergias respiratórias | 17 |
| | | Pneumonia, silicose | 6 |
| TABAGISMO | | TABAGISMO | |
| Sim | 9 | Sim | 46 |
| Não | 91 | Não | 54 |
| QUANTIDADE DE CIGARROS | | QUANTIDADE DE CIGARROS | |
| Até 10 cigarros | 34 | Até 10 cigarros | 37 |
| | | Entre 11 e 20 cigarros | 38 |
| Entre 21 e 30 cigarros | 33 | Entre 21 e 30 cigarros | 6 |
| Entre 31 e 40 cigarros | 33 | Entre 31 e 40 cigarros | 19 |
| TEMPO DE VÍCIO EM TABACO | | TEMPO DE VÍCIO EM TABACO | |
| Há 10 anos | 100 | Há 10 anos | 31 |
| | | Entre 10 e 20 anos | 6 |
| | | Entre 20 e 30 anos | 25 |
| | | Entre 30 e 40 anos | 19 |
| | | Há mais de 40 anos | 19 |

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho contribuiu para fornecer informações em relação ao processo produtivo das atividades de base mineral em cerâmica e mineração de pegmatitos, na cidade de Parelhas, Rio Grande do Norte. É importante ressaltar que os processos descritos são comuns a outros municípios da região, o que reveste de importância o levantamento realizado.

A descrição dos elementos participantes e dos processos produtivos forneceu dados para a compreensão da realidade dos locais de trabalho, dos recursos utilizados, dos insumos extraídos e da força de trabalho.

A boa administração e planejamento voltados à execução do trabalho e da profissão no ramo de extrativismo mineral em condições dignas, e considerando o meio ambiente, são relevantes para um crescimento baseado no desenvolvimento sustentável. As informações obtidas no decorrer desse estudo mostram a necessidade de ações, políticas e programas específicos junto aos trabalhadores da região e do município Potiguar.



Figura 2: (A) Local utilizado pelos garimpeiros para refeições e descanso. (B) Disposição das roupas e utensílios dos trabalhadores da cerâmica. (C) Dependências da cerâmica utilizadas pelos trabalhadores. (D) Galeria aberta para extração de pegmatitos. (E) e (F) Trabalhadores usando EPIs na cerâmica e no pegmatito. Fonte: Melo; Rodrigo, 2010.

REFERÊNCIAS

- A. FERNANDES. 2000. Fitogeografia brasileira. Fortaleza: Multigraf, 340 p.
- ADESE/RN. Diagnóstico do Uso da Lenha nas Atividades Agroindustriais do Território do Seridó/RN. Disponível na World Wide Web em: <<http://adese.serido.zip.net>>. **(10/12/2010)**
- ALVES, J. M. B. et al. Mecanismos atmosféricos associados à ocorrência de precipitação intensa sobre o nordeste do Brasil durante janeiro/2004. 2006. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São José Dos Campos, 21(01): 56-76.
- ANDRADE-LIMA, D. A. 1981. The caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, Rio de Janeiro, v. 04, p.149-153.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. 2001. **O Universo da Mineração Brasileira – 2000**: A produção das 1862 minas no Brasil. Diretoria de Desenvolvimento Mineral e Relações Institucionais. Disponível na World Wide Web em: <www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=371>. **(14/10/2009)**.
- BRASIL, MTE; SECRETARIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE EMPREGO. 2010. Classificação Brasileira de ocupações. 3. ed. Brasília: Gráfica Brasil, 594 p.
- CANTO, J. L. do. et al. Avaliação das condições de segurança do trabalho na colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no Estado do Espírito Santo. *Rev. Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 3, 2007.
- MINETTE, Luciano José et al. Avaliação da carga de trabalho físico e análise biomecânica de trabalhadores da carbonização em fornos tipo "rabo-quente". *Rev. Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 5, Oct. 2007.
- CAPITANI, E. M. de; ALGRANTI, E. 2006. Outras Pneumoconioses. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, (Supl 1): 54-59.
- D. M. LEVINE; M. L. BERENSON; D. STEPHAN. 2000. Estatística: teoria e aplicações usando o Microsoft® Excel em Português. Tradução Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.,
- DIAS, E. C. et. al. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal e carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil. 2002. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 269-277.

- FERREIRA, et al. 2002. A silicose e o perfil dos lapidários de pedras semipreciosas em Joaquim Felício, Minas Gerais, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(7): 1517-1526.
- GOELZER, Berenice; HANADAR, Zuher. **Programa Nacional de Eliminação de Silicose**, 2006.
- HASTENRATH, S. 1990. Prediction of northeast Brazil rainfall anomalies. *Journal of Climate*, v. 3, p. 893-904.
- HENNINGTON, É. A.; MONTEIRO, M.: **O perfil epidemiológico dos acidentes de trabalho no Vale dos Sinos e o sistema de vigilância em saúde do trabalhador**. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 865-76, out.-dez. 2006.
- 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. Disponível na [World Wide Web](http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_>) em: <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1_> **(05/12/2008)**.
- J. D. GERMANI. 2002. A mineração no Brasil. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/ CTMineral/Secretaria Técnica do Fundo Setorial Mineral, LIMA, Elisângela Maria de. **Doenças respiratórias associadas à atividade de mineração no município de parcelhas, região do seridó norte-riograndense**. 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2009.
- M. L. BARRETO, (Ed.). 2001. **Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio De Janeiro: CETEM/MCT, 215 p.
- M. N. MAGALHÃES; A. C. P. LIMA. 2010. Noções de probabilidade e estatística. 7ª Edição, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- MARTINS, Ana Rosa Bezerra. **Caracterização e avaliação de poeira presentes em canteiros de obras de edificações verticais**. 2009. 200 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2009.
- MMSD. 2002. Breaking new ground: The report of the Mining, Minerals, and Sustainable Development – The Report of the MMSD Project. *Earthscan Publications Ltd*, London, 441p.

SILVA, E. P. da. et al. Caracterização da saúde de trabalhadores florestais envolvidos na extração de madeira em regiões montanhosas. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 33, n. 6, Dec. 2009.

WÜNSCH, V. F. 2004. Perfil Epidemiológico dos trabalhadores. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 2(2): 103-117.

CONCLUSÃO GERAL

O estudo do processo produtivo das atividades de base mineral relacionado com a segurança e saúde ocupacional desse ramo deixa clara a necessidade de ampliação das políticas públicas voltadas à qualidade de vida e de saúde do trabalhador, capazes de corrigir os efeitos nocivos ao desenvolvimento da sociedade, especialmente da sociedade inserida nas atividades de extração e beneficiamento de matérias-primas minerais, no Seridó potiguar e no município de Parelhas/RN. Esses efeitos, de maneira geral, alimentam a exclusão social de camadas mais pobres e menos desprovidas de recursos (DUPAS 1998) e LEFF (2001). Além disso, as informações coletadas nesse estudo servem de alicerce para gestores de todas as esferas públicas e privadas e a própria comunidade atuarem de forma mais presente e com uma constância maior para permitir às famílias outra perspectiva de vida e resolução e prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais (WÜNSCH FILHO, 2004) em atividades desgastantes além do normal como as de base mineral.

Propor a extinção dessas atividades é quase impossível em virtude de vários motivos de ordem econômica, social e cultural, como por exemplo, a necessidade de sobrevivência da população envolvida nesse contexto de empregabilidade movida pela subsistência, a forte relação dos vários pontos de consumo da cadeia produtiva de bens minerais, a própria economia local que depende desses serviços prestados pelos pequenos grupos informais ditos garimpeiros e pela cerâmica de caráter mais formal; a própria globalização por si só, corrobora na constante mudança e instabilidade de emprego induzindo grupos menores e sem condição econômica de sobrevivência digna a se autoflagelarem em situações tão adversas de emprego e profissão (WÜNSCH FILHO (2004); DUPAS (2005) e NASCIMENTO (2007).

O claro consolo de que a região do Seridó potiguar rica em minérios, extrai e exporta produtos minerais dos mais variados tipos, (LIMA e LIMA 2009); CASTRO e JATOBÁ (2006) e (SILVA et al., 2008), auxiliando na economia dos municípios participantes, não ajuda a minimizar ou abolir algumas de suas consequências negativas, na direção de um desenvolvimento humano sustentável, conforme postulado por (LEFF 2007) e VEIGA (2006). Entre os desafios que se propõem com essa pesquisa, está o de se conseguir melhorar as condições de trabalho, pela mecanização das fases mais perigosas, sem que desapropriem esses grupos do direito ao trabalho (DIAS et al. 2002), e um maior respeito e consolidação destas profissões, marginalizadas ao longo do tempo tanto pelas empresas que se aproveitam delas, das classes políticas como dos próprios grupos de trabalhadores, fadados à exclusão social ao longo do tempo (DIAS et al. 2002; DUPAS 2005).

ANEXOS

(Anexo 1) Normas da Revista Sociedade & Natureza

Revista Sociedade & Natureza

[Capa](#) > [Sobre a Revista](#) > [Submissões](#)

Submissões

- » [Submissões Online](#)
- » [Diretrizes para Autores](#)
- » [Declaração de Direito Autoral](#)
- » [Política de Privacidade](#)

Submissões Online

Já possui um Login/Senha para a revista Revista Sociedade & Natureza?

[Acesso](#)

Não tem Login/Senha?

[Cadastro de usuários](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso ou login são obrigatórios para submissão como também para verificar o estágio das submissões.

Diretrizes para Autores

Revista Sociedade & Natureza

Normas para apresentação dos originais para publicação

- Serão aceitos para publicação na Revista Sociedade & Natureza artigos inéditos de revisão crítica sobre tema pertinente à Geografia e áreas afins ou resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (com no mínimo 10 e no máximo 15 páginas).
- Serão aceitos artigos em português, inglês, francês e espanhol.
- Os artigos deverão ser editados em MS Office 2000 (Word) ou versões posteriores, em espaço simples, fonte Times New Roman, tamanho 12, sem notas de cabeçalho e rodapé.
- A configuração da página deve ser A4 com margens de 2,5 cm (superior, inferior, direita e esquerda).
- O título do trabalho (português e em inglês) deve aparecer centralizado com fonte Times New Roman, tamanho 14 e em negrito.
- A seguir deve vir resumo e abstract (ou resumé) (ou resumen), com um máximo de 15 linhas (250 palavras, incluindo um mínimo de três e máximo de cinco palavras-chave descritoras do conteúdo do trabalho apresentadas na língua original e em inglês. Não usar tradutor automático. Recomenda-se passar por revisão de profissional especializado.
- Tabelas e ilustrações devem ser referidas no texto e numeradas de acordo com a seqüência. As tabelas devem ter título/legenda na parte superior e as ilustrações título/legenda na parte inferior.
- As ilustrações (gráficos, mapas e fotos) deverão ser enviadas em formato GIF ou JPG, já inseridas no corpo do texto. As mesmas serão publicados em preto e branco.
- As referências deverão ser organizadas de acordo com a NBR-6023 da ABNT (agosto de 2002).
- As citações diretas e indiretas deverão ser organizadas de acordo com a NBR-10520 da ABNT (agosto de 2002).

O artigo deverá ser submetido através do site da revista <http://www.sociedadnatureza.ig.ufu.br>, onde o Editor encaminhará a dois membros do Conselho Consultivo que farão avaliação do mesmo.

Os trabalhos serão publicados em mídia impressa (papel) e em versão eletrônica (WEB).

Itens de Verificação para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; não sendo o caso, justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, RTF ou WordPerfect.
3. Todos os endereços "URL" no texto (ex.: <http://pkp.ubc.ca>) estão ativos.
4. O texto está em espaço simples; usa uma fonte de 12-pontos; emprega *itálico* ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
5. O texto segue os requisitos de formatação da revista segundo as Diretrizes do autor, encontradas na seção "Sobre" a revista. A seção da revista é revisada pelos pares, a identificação do autor foi removida, O nome do autor foi removido em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word.
6. Todos autores do texto estão inclusos nos metadados da submissão

Declaração de Direito Autoral

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços de email neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.

Revista Sociedade & Natureza. ISSN:1982-4513 Indexadores: Sumários.org; DOAJ - Directory of Open Access Journals; SciELO - Scientific Electronic Library Online Todo o conteúdo de www.sociedadnatureza.ig.ufu.br, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons

(Anexo 2) Normas do livro temático, com abrangência geográfica do Rio Grande do Norte, do Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, intitulado MEIO AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

LIVRO TEMÁTICO DO PRODEMA

MEIO AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

(ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA: RIO GRANDE DO NORTE)

INFORMAÇÕES GERAIS:

O LIVRO: o objetivo da obra é apresentar à comunidade questões voltadas à compreensão da relação entre o meio ambiente e a saúde humana em nível local, considerando as dimensões sócio-econômica e do desenvolvimento. O conteúdo deve ser de caráter técnico, mas apresentado em linguagem relativamente compreensível, em uma perspectiva de abordagem multidisciplinar.

SUBMISSÃO DO TÍTULO: 24 de janeiro de 2011

PRAZO DE ENVIO: 28 de fevereiro de 2011

- O texto deverá ser digitado em tamanho de papel A4, fonte Arial, tamanho da fonte 12, espaço 1,5 linha, coluna simples e alinhamento justificado. As margens esquerda e direita deverão ser de 3 cm, e as superior e inferior de 2,5 cm.

- Cada capítulo deve conter o mínimo de 15 (quinze) e o máximo de 20 (vinte) páginas; - Deve ser enviado em meio digital para o endereço ximenes@cb.ufrn.br, com aviso de envio para francodesouza.raquel@gmail.com, em formato Word, incluindo as figuras e tabelas, conforme formatação descrita a seguir.

FORMATAÇÃO DOS TEXTOS/CAPÍTULOS

A PÁGINA DE ROSTO DEVE CONTER, NESTA ORDEM:

- 1) Título do capítulo: escrito com letras maiúsculas, centralizado e em negrito;
- 2) Nome(s) do(s) autor(es): escrito com maiúsculas, centralizado e com respectivos algarismos arábicos indicativos de respectivos vínculo(s) institucional(is) ou acadêmicos e de seu(s) endereço(s) completo(s), incluindo o eletrônico;

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O capítulo pode ter a estrutura de um **artigo científico** (Introdução; metodologia; resultados; discussão; conclusão; referências) ou **artigo de revisão** (Introdução; delimitação do problema; revisão bibliográfica sobre o tema; conclusões/considerações finais; referências). As estruturas sugeridas são flexíveis, ou seja, os autores podem subdividir em itens ou não; no entanto, os organizadores do livro reservam-se o direito de devolver o manuscrito para eventual reestruturação. Recomenda-se que os capítulos contenham (na introdução ou revisão bibliográfica) uma contextualização consistente do problema, sendo o assunto apresentado a partir de aspectos gerais, no âmbito global ou nacional, para os aspectos locais específicos.

ILUSTRAÇÕES (FIGURAS)

- Deverá ser utilizada a denominação de “Figura” para designar fotografias, desenhos, gráficos, mapas e esquemas no corpo do texto;
- As legendas das figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, como as chamadas das mesmas no corpo do texto. As legendas deverão ser feitas com fonte arial, tamanho da fonte 10, espaço 1,0 linha, justificadas e inferiores à figura, obedecendo aos limites da área de impressão previamente estabelecidos;
- Quando da existência de figuras em mais de uma folha do texto, as mesmas deverão ser chamadas no corpo do texto e agregadas no final do trabalho em uma prancha. O(s) autor(es) poderá(ão) incluir 3 pranchas por capítulo, (correspondendo a 3 folhas do máximo de 20 permitidas por capítulo); serão aceitas figuras coloridas.
- As Fotografias devem ser nítidas, com bom contraste e com suas respectivas escalas gráficas (vertical ou horizontal) na própria figura, quando necessário. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos preto e branco; 600 ppp para desenhos a traço.

TABELAS

- As Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado;
- As legendas das tabelas devem estar numeradas com algarismos arábicos, assim como as chamadas das mesmas no corpo do texto. As legendas deverão ser colocadas acima das tabelas, com fonte arial, tamanho da fonte 10, espaçamento

entre linhas 1,0 e justificadas, obedecendo os limites da área de impressão previamente estabelecidos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos e indicações de financiamento devem ser relacionados antes do item Referências, e deve ser restrito a pessoas e instituições financiadoras que apresentaram estreita relação com o trabalho. O espaço destinado a este item será contabilizado para análise do tamanho do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Citações bibliográficas devem ser feitas das seguintes formas: Smith (1990), Lent e Jurberg (1965), Guimarães et al. (1983), (Smith 1990), (Lent e Jurberg 1965) e (Guimarães et al. 1983).

- Artigos de um mesmo autor (primeiro autor) devem ser arrolados primariamente em ordem crescente do número de autores e secundariamente em ordem cronológica. Não incluir referências de artigos não publicados (p. ex., relatório técnico, boletim de divulgação, texto em jornal, e similares); monografias de conclusão de curso do CEFET e da UFRN podem ser citadas.

As Referências mencionadas no texto devem ser arroladas no final do trabalho, obedecendo as seguintes normas:

1) Periódicos

Carneiro, A.P.S.; Campos, L.O.; Gomes, M.F.C.F.; Assunção, A.A. 2001 Perfil de 300 trabalhadores expostos a sílica atendidos no ambulatorialmente em Belo Horizonte. *Jornal de Pneumologia*, São Paulo, 28(6): 329 a 334.

Carneiro, A.P.S; Santos, M.A.M.; Maia, P.V. 2002 Lung cancer in workers exposed to silica. *Jornal de Pneumologia*, São Paulo, 28: 233-236.

2) Livros

T.F. Glick. 1974.. The comparative reception of Darwinism. Austin, University of Texas, 505p.

3) Capítulo de livro

Hull, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). The comparative reception of Darwinism. Austin, University of Texas, 505p.

4) Publicações eletrônicas

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 em: http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmssm99/tmssmr.htm#N_1 _ (05/06/2008)

RESPONSABILIDADE

A veracidade é de inteira responsabilidade do(s) autor(es); o teor gramatical, independentemente de idioma, e científico dos artigos, passará por revisão, bem como a formatação.

ATENÇÃO

Trabalhos enviados fora do prazo ou que não atendam às normas de formatação estabelecidas terão a submissão desconsiderada.

APÊNDICE

12. Você já teve algum acidente de trabalho?

12.1 () SIM 12.2 () NÃO

13. Se você já teve algum acidente de trabalho, qual foi?

13.1 () Corte em mãos e braços 13.2 () Corte em pés e pernas
 13.3 () Corte em outras partes do corpo 13.4 () Pancadas
 13.5 () Quedas 13.6 () Torções ou fraturas
 13.7 () Queimaduras 13.8 () Choque elétrico
 13.9 () Desabamento 13.10 () Picadas de animais peçonhentos

14. Você apresenta ou apresentou sintomas respiratórios?

14.1 () SIM 14.2 () NÃO

15. Se você apresenta ou apresentou sintomas respiratórios, qual?

15.1 () Cansaço 15.2 () Coriza
 15.3 () Rouquidão 15.4 () Obstrução Nasal
 15.5 () Dor de garganta 15.6 () Roncos

16. Já teve alguma doença respiratória?

16.1 () SIM 16.2 () NÃO

17. Se já teve alguma doença respiratória, qual foi a mais grave?

17.1 () Gripe 17.2 () Asma ou bronquite
 17.3 () Alergias respiratórias 17.4 () Rinite alérgica ou sinusite
 17.5 () Tuberculose 17.6 () Pneumonia
 17.7 () Silicose

18. Você fuma?

18.1 () SIM 18.2 () NÃO

19. Se você fuma, quantos cigarros você fuma por dia?

19.1 () Até 10 cigarros 19.2 () Entre 11 e 20 cigarros
 19.3 () Entre 21 e 30 cigarros 19.4 () Entre 31 e 40 cigarros
 19.5 () Mais de 40 cigarros

20. Se você fuma, há quantos anos é fumante?

20.1 () Há 10 anos 20.2 () Entre 10 e 20 anos
 20.3 () Entre 20 e 30 anos 20.4 () Entre 30 e 40 anos
 20.5 () Há mais de 40 anos