

CONTEXTO PRODUTIVO DO CAULIM DE GALO BRANCO EM EQUADOR, RN

H.L. PEREIRA¹, A.P.F. SOUSA², F.W.H. VIDAL³Federal de Campina Grande¹, Universidade Federal da Paraíba², Universidade Federal de Pernambuco³<https://orcid.org/0000-0002-4369-7843>

hld.lucena@gmail.com

Universidade

Submetido 07/01/2020 - Aceito 09/04/2022

DOI: 10.15628/holos.2022.9376

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar alguns aspectos socioeconômicos e ambientais da atividade de garimpo, localizada no município de Equador, RN, na microrregião do Seridó. Além disso, apontar os riscos eminentes durante a extração do caulim e as condições de saúde e segurança, diagnosticar os impactos gerados pelas práticas inadequadas e estabelecer ações para a melhoria do desempenho técnico, ambiental e socioeconômico. Para isto, foi utilizada como procedimento metodológico uma revisão de literatura

consistente que aborda a temática em estudo, juntamente com visitas técnicas à região. Por fim, sugere-se a necessidade de uma política pública efetiva e uma assistência técnica permanente em apoio à consolidação da cooperativa local dos garimpeiros, a Cooperativa dos Trabalhadores de Minério e Agricultura de Equador e do Seridó - COOTMAES e ao fortalecimento de um Arranjo Produtivo Local - APL de Pegmatitos RN/PB, adotando ações que possam transformar a realidade dos profissionais do garimpo daquela localidade e contribuam para a redução das visíveis desigualdades.

PALAVRAS-CHAVE: Caulim; garimpo; Equador; APL.

PRODUCTIVE CONTEXT OF WHITE COCK KAOLIN IN EQUADOR, RN

ABSTRACT

This article aims to present some socioeconomic and environmental aspects of the mining activity, located in the city of Equador, RN, in the micro-region of Seridó. In addition, to point out the imminent risks during the extraction of kaolin and the health and safety conditions, to diagnose the impacts generated by inadequate practices and to establish actions to improve technical, environmental and socioeconomic performance. For this, a consistent literature review that addresses the subject under study was used as a methodological procedure,

together with technical visits to the region. Finally, it is suggested the need for an effective public policy and permanent technical assistance to support the consolidation of the local cooperative of miners, the Cooperative of Ore and Agriculture Workers of Equador and Seridó - COOTMAES and the strengthening of a Productive Arrangement Local - Pegmatitos RN/PB APL, adopting actions that can transform the reality of mining professionals in that locality and contribute to the reduction of visible inequalities.

KEYWORDS: Kaolin; mining; Equador; APL.

1 INTRODUÇÃO

Os problemas decorrentes da Atividade Mineral encontram justificativas na necessidade da produção de novos materiais, a fim de atender as demandas da vida contemporânea nas inúmeras aplicações e, sobretudo como insumos para vários segmentos industriais, como a indústria cerâmica, a da construção civil, dentre outras. Todavia, apesar das críticas, a Mineração no Brasil é uma grande indutora da geração de emprego e renda (ALMEIDA, 2010).

A Mineração em Pequena Escala – MPE propicia um número considerável de empregos na Atividade Mineral do país (MME, 2013). Sendo assim, ela pode ser considerada uma atividade de suma importância, sob o aspecto social e econômico, para a região onde está estabelecida.

A produção de caulim é realizada atualmente com grande intensidade na Província Pegmatítica Borborema/Seridó, que está localizada entre os estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Essa Província é reconhecida como uma das mais importantes províncias minerais do território nacional devido as suas peculiaridades e diversidade de substâncias minerais existentes em seu subsolo, tais como feldspato, mica, quartzo, caulim, tantalita/columbita, gemas, quartzitos, dentre outras (Sousa et al., 2014), de modo que, ao longo dos anos, tem sido estudada, pesquisada e explorada por vários cientistas e especialistas do Setor Mineral.

A partir de 2006, as ações desenvolvidas no âmbito do Arranjo Produtivo Local de Base Mineral envolvendo os minerais de pegmatitos dos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, denominado de APL de Pegmatitos RN/PB, têm contribuído gradativamente para amenizar as desigualdades sociais, com a formalização de áreas mineradas para os pequenos mineradores desse território e a inserção de uma nova consciência mais sustentável. Nesse contexto, foram realizados alguns projetos que sugeriam a adoção de práticas de lavra e de beneficiamento de minérios mais racionais e responsáveis, voltadas para o aproveitamento dos minerais de pegmatitos com um olhar na conservação do meio ambiente e na sustentabilidade da região.

Segundo as informações obtidas junto aos pequenos mineradores da região, as operações de lavra ou de extração do caulim ocorrem nos municípios de Junco do Seridó, PB, e Equador, RN, desde 1953, e foram intensificadas com a criação da Reserva Garimpeira do Seridó, estabelecida pela Portaria do MME nº 1.524, de 27/10/1982, publicada no DOU de 03/11/1982, que destinou uma área de 35.563, 29 ha para a exploração de substâncias minerais garimpáveis em áreas inseridas nesses municípios e na Província Pegmatítica da Borborema, de forma a gerar emprego, renda e minimizar os efeitos da estiagem prolongada nesse espaço geográfico. Numa das áreas desse território castigado pela seca, mais especificamente no Sítio Galo Branco, existe uma área mineralizada de caulim, com potencial e que foi formalizada recentemente. Esses depósitos precisam de acompanhamento especializado para serem explorados de forma mais racional.

Este artigo retrata um estudo que foi realizado nessa região, onde foi possível observar os impactos gerados pelo aproveitamento desordenado do caulim, sob os aspectos técnicos, ambiental, social e econômico, com observância às condições de trabalho. A partir desse diagnóstico, foi possível sugerir ações com vistas à organização social e produtiva dos pequenos

mineradores em forma de cooperativa, dando um passo para o alcance da sustentabilidade local.

2 LOCALIZAÇÃO

A área objeto desse estudo está localizada próxima ao município de Equador, RN, e se encontra inserida na mesorregião Central Potiguar e na microrregião do Seridó Oriental. Este município possui uma área de 312 km², distando 283 km de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2005) e aproximadamente 110 km de Campina Grande, PB.

A localidade de Equador limita-se ao norte com o município de Parelhas, RN, e ao sul, leste e oeste com os municípios Paraibanos de Junco do Seridó e Tenório. A sede do povoado possui altitude média de 572m e está situada nas coordenadas 06° 56' 42" de latitude Sul e 36° 43' 04" de longitude oeste (CPRM, 2005). O acesso ao local da área estudada, a partir de Campina Grande, é feito através da rodovia pavimentada BR 230, conforme ilustrado na Figura 01.

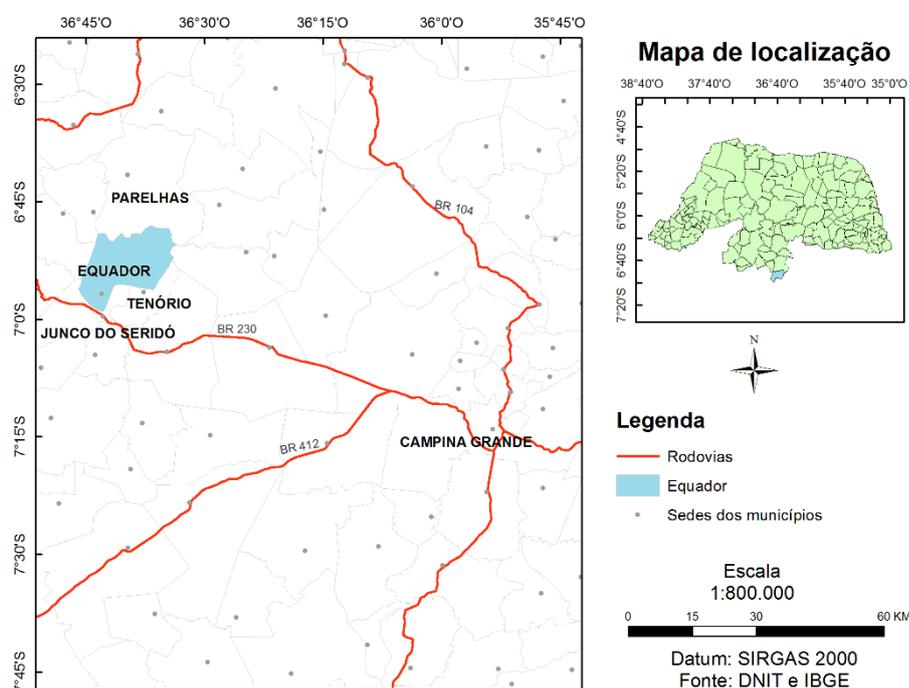


Figura 01 - Mapa de Localização da Área de Estudo.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Cooperativismo Mineral

De acordo com Brasil (2008), o “cooperativismo, enquanto organização social e econômica, inserida no contexto e dinâmica da sociedade, também sofre transformações e adequações, para melhor atender aos interesses sociais”.

Sobre o ramo de cooperativismo mineral, é importante enfatizar que está previsto na Constituição Federal de 1988. Esse ramo inclui as cooperativas que têm a finalidade de pesquisar, lavar, beneficiar, industrializar, comercializar, importar e exportar produtos minerais, incluindo o artesanato mineral.

Acerca desta questão, Brasil (2008, p. 24) enfatiza ainda que:

“No setor Mineral a forma cooperativista tem um caráter peculiar, porque os bens minerais — inseridos no contexto dos recursos ambientais — são de domínio da União Federal. (art. 20; CF-1988). O acesso a essa categoria de recursos naturais exauríveis, portanto finitos, se dá por meio de concessões governamentais, sob a competência do Gestor do Patrimônio Mineral da Nação: o DNPM. Admite-se, portanto que, em sendo os recursos minerais de propriedade da sociedade brasileira, as formas cooperativas possibilitam e representam as condições de acesso que melhor atendem às dimensões democrática, econômica, social, ambiental e de desenvolvimento regional, sempre na perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento integrado do País, com inclusão social”.

As atividades informais de mineração têm na filosofia da economia solidária e do Cooperativismo Mineral um importante instrumento alternativo para formalização do extrativismo mineral. Dessa forma, é assegurado, em ambos os casos, os direitos elementares de cidadania aos cooperados, na medida em que se amplia o leque e melhoram as condições de acessibilidade ao subsolo, ao crédito bancário público e privado (e coopcrédito), aos mercados nacionais e internacionais, aos investimentos federais, estaduais e municipais — em infraestrutura: energia, saneamento básico, estradas, escolas e saúde — e à capacitação dos cooperados, fundamental para a eficiência e eficácia da autogestão dos minero-empresendimentos.

3.2 APL de Pegmatitos RN/PB

A produção de caulim na Província Pegmatítica da Borborema ocorre em grande parte no município do Equador, RN, e é destinada às indústrias de tinta, borracha, cerâmica e papel. Essa produção muitas vezes é extraída por micro e pequenos mineradores, denominados garimpeiros, na informalidade, de forma rudimentar, sem acompanhamento técnico especializado que invariavelmente comercializam as substâncias minerais extraídas, como o caulim, para um intermediário por um valor bem abaixo do preço de mercado (SOUSA et al, 2014).

Em 2005, o Governo Federal estimulou a criação dos APLs de Base Mineral, com a finalidade de corrigir essas distorções e impulsionar o desenvolvimento de cadeias produtivas minerais, reunidas em aglomerações no mesmo espaço geográfico. Assim, foi constituído o APL de Pegmatitos RN/PB, com o propósito de conscientizar os micro e pequenos mineradores para a adoção de práticas mais racionais e responsáveis nas operações de lavra, de beneficiamento e de comercialização dos minérios, visando à inserção de princípios de sustentabilidade na região.

A Província Pegmatítica da Borborema possui uma área de cerca de 20.000 km² e vem sendo estudada, explorada e pesquisada desde 1940. Entretanto, com o surgimento do APL de

Pegmatitos RN/PB e de outros estudos, as autoridades passaram a considerá-la como uma área de grande vulnerabilidade econômica e social, que precisava de apoio técnico e financeiro.

Em função dessa premissa, instituições como a UFCG, a UFRN, o IFRN, o SEBRAE, o extinto DNPM e o CETEM celebraram uma parceria, no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB, para a elaboração de projetos com o intuito de oferecer suporte técnico principalmente aos micro e pequenos mineradores da região, iniciando com o processo de sensibilização e de incentivo ao associativismo/cooperativismo, bem como a formalização dos processos produtivos.

4 METODOLOGIA

O procedimento metodológico desse estudo foi realizado mediante visitas técnicas à região pesquisada e feitas revisões literárias, com a finalidade de ampliar o conhecimento sobre o tema em questão.

Mediante os trabalhos de campo, foram observados os aspectos socioeconômicos, ambientais e técnicos envolvidos nesta atividade mineira. Dessa maneira, foram avaliados os seguintes aspectos: métodos de lavra, impactos ambientais, as condições de trabalho, e as principais adversidades para a formalização dos empreendimentos e em manter as áreas mineradas formalizadas, dentre outros, por intermédio do diálogo com os atores sociais envolvidos com o aproveitamento do caulim, em especial com as operações de lavra.

Ao mesmo tempo, durante este trabalho, procurou-se conscientizar os pequenos mineradores em relação à necessidade da consolidação da cooperativa local, a COOTMAES, em busca de estimular a organização social e produtiva destes pequenos empreendimentos.

Alguns dos resultados pretendidos com este estudo foram alcançados graças ao apoio das ações realizadas no âmbito do projeto intitulado “Integração de pesquisa e desenvolvimento tecnológico voltado para o aproveitamento racional e sustentável de minerais de pegmatitos e rochas de quartzitos”, desenvolvido em parceria da UFCG com o CETEM, no período de 2013 a 2016.

5 CAULIM DE GALO BRANCO

5.1 Geologia

A geologia regional do território pesquisado, onde está inserida a Província Pegmatítica da Borborema e as frentes de lavra de caulim do Sítio Galo Branco, tem sido pesquisada desde 1910 e em todos os estudos realizados são admitidas a existência de duas unidades estratigráficas fundamentais (terrenos metassedimentares e complexos gnáissicos-migmatíticos-graníticos).

Para esses especialistas, o território regional é constituído por formações de rochas pré-cambrianas do Neoproterozóico e Arqueano/Paleoproterozóico, definido por uma associação litoestratigráfica distribuída essencialmente nas unidades denominadas de Complexo Gnáissico-Migmatítico basal do Grupo Caicó, os metamorfitos do Grupo Seridó e rochas filonianas (SOUSA et

al, 2018).

O caulim é uma argila constituída dentre outros minerais por caulinita e silicato hidratado de alumínio, proveniente do processo de intemperismo ou alteração dos feldspatos. Os depósitos de caulim encontrados nessa Província Mineral são geralmente residuais e em algumas áreas estão encaixados na forma de veios na Formação Equador do Grupo Seridó (SOUSA et al, 2014).

No Sítio Galo Branco, onde foram realizados os estudos apresentados neste artigo, o caulim pode ser encontrado em veios de pegmatitos, bastante intemperizados, misturado com o feldspato nas rochas em processo de alteração ou formando depósitos inteiros de dezenas de metros de espessura, onde essa alteração foi concluída, apresentando uma coloração bastante esbranquiçada.

5.2 Lavra Garimpeira

A área piloto de ocorrência de caulim, escolhida para a realização dos estudos retratados neste artigo, como já foi citado, está situada no Sítio Galo Branco, na zona rural do Equador, RN. Essa área de 13,12 ha foi formalizada sob o regime de Permissão de Lavra Garimpeira - PLG, conforme o processo DNPM nº 848.058/2011, e tem como titular a Cooperativa dos Trabalhadores de Minério e Agricultura de Equador e do Seridó - COOTMAES.

Nas frentes de lavra situadas nessa área e antes do processo de formalização, as operações de lavra garimpeira ou de extração do caulim eram realizadas por meio de galerias subterrâneas, construídas em condições inadequadas, rudimentares e sem nenhum critério técnico, evidenciando as operações típicas de um território de garimpo, Figura 02.

Considerando a natureza do depósito mineral, constituído basicamente por um material argiloso e instável, as operações de escavação do minério ocorriam de forma manual mediante o uso de picaretas e pás. Nessa etapa de extração, essas operações eram também desenvolvidas em condições de trabalho extremamente problemáticas, inseguras e de alto risco, uma vez que as galerias não tinham pilares de sustentação e tampouco escoramentos, o que podia ocasionar desabamentos, com a possibilidade concreta de ocorrência de acidentes fatais.

Ademais, esse ambiente subterrâneo apresenta fatores como o calor e a insuficiência de oxigênio. Há um grande risco por parte desses garimpeiros de desenvolverem doenças como a silicose e a antracnose, que são enfermidades pulmonares que comprometem o sistema respiratório e estão relacionadas à inalação de poeiras. Tais doenças podem ser determinantes para a invalidez ao trabalho, bem como aumentam a suscetibilidade à tuberculose, tendo com bastante frequência relação com a causa de óbito do garimpeiro (RODRIGUES, 2012).

Em linhas gerais, essa atividade garimpeira ocorre sem o acompanhamento de um técnico habilitado, sendo desenvolvida sem o uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPCs, provocando acidentes no trabalho e doenças ocupacionais. O acesso às frentes de lavra é feito com uma escada improvisada de galhos e arames, e o material lavrado é transportado por cordas e baldes de borracha, Figura 03.



Figura 02 - Frente de Lavra no município de Equador, RN.



Figura 03 - Acesso às Frentes de Lavra.

5.3 Impactos Ambientais

A avaliação dos impactos ambientais realizada nesse estudo leva em consideração apenas as operações de lavra garimpeira, uma vez que na área pesquisada não foi observada qualquer instalação de unidades de beneficiamento de caulim. Por essa razão, neste artigo serão descritos apenas os impactos provenientes do processo de extração do caulim, embora existam várias unidades de beneficiamento instaladas em outras áreas de Junco do Seridó, PB, e Equador, RN, que lançam um volume considerável de resíduos no solo, modificando a paisagem rural.

O principal e mais característico impacto causado pela Atividade Mineral é o que se refere à degradação visual da paisagem, ocasionada pelo descarte de resíduos. Porém, não se pode aceitar que tais mudanças e prejuízos sejam impostos à sociedade, da mesma forma que não se pode impedir a atuação da Mineração, uma vez que os bens minerais oriundos dessa Atividade são indispensáveis para o atendimento das necessidades básicas dessa sociedade.

A paisagem de locais onde existem ou já existiram garimpo é modificada por quilômetros. Rios têm seus percursos alterados, vegetações são extintas e animais fogem ou morrem por causa da contaminação causada no solo, no ar e nas águas. Por diversas vezes, os ecossistemas dos locais ficam com danos irreparáveis, mesmo com a utilização de recursos tecnológicos para recompor o local. A Figura 04 mostra a alteração da paisagem em virtude do descarte de resíduo do caulim extraído, de forma clandestina, nas proximidades de Galo Branco, no Equador.



Figura 04 – Alteração da paisagem do garimpo no município de Equador.

De acordo com Sousa et al. (2014, p.6) “a atividade extrativa mineral nessa província pegmatítica é caracterizada pela garimpagem desordenada, sem planejamento prévio e sem o conhecimento preciso da qualidade e do volume das reservas minerais”.

Rodrigues (2012, p.12) avalia que “devido à falta de orientação técnica necessária para a realização da atividade esses trabalhadores colaboram ainda mais para a degradação do meio ambiente durante a extração”.

As técnicas de extração são rudimentares, predatórias e executadas sem a orientação adequada de um profissional especializado. Essa atividade desenvolve-se em condições precárias de segurança no trabalho, com graves implicações na saúde do minerador e na qualidade do meio ambiente Sousa et al. (2014, p.6).

Os impactos ambientais observados em decorrência das operações de lavra garimpeira ou de extração do caulim na área minerada ocorrem basicamente sobre o meio físico e biótico, de modo que altera o solo, a fauna e flora, o ar atmosférico, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Checklist dos impactos observados. Fonte: Modificado de Sousa et al., 2014.

Atividade Minerária	Impactos Ambientais
Limpeza do terreno	Alteração do ecossistema; Alteração da qualidade do solo; Alteração da qualidade das águas; Susceptibilidade do terreno a erosão e assoreamento; Aumento da taxa de evaporação; Perturbação a fauna terrestre; Emissão de poeiras e gases; Poluição sonora.

Disposição do solo e restos vegetais	Transporte de sedimentos; Perda das características do solo fértil.
Desmonte	Degradação da morfologia; Erosão; Assoreamento; Alagamento; Instabilidade; Perturbação da fauna terrestre; Susceptibilidade a acidentes de trabalho.
Manuseio do bem mineral	Adensamento do solo; Emissão de gases e poeiras no ar; Poluição sonora; Acidentes de trabalho; Perturbação à fauna.
Suspensão ou término da atividade	Degradação visual da paisagem; Alagamentos; Vulnerabilidade do terreno à erosão e assoreamento; Alteração da morfologia do terreno.

5.4 Análise e discussões

Nascimento (2009) considera que o trabalho de extração mineral é uma das atividades em que mais ocorrem acidentes de trabalho em todo o mundo, apresentando altas taxas de mortalidade, o que frequentemente acontece devido à queda de rochas, que podem provocar lesões, incapacidade e até a morte de garimpeiros.

No caso específico do Garimpo de Equador, observa-se que o método de lavra escolhido não é o mais adequado para a extração do caulim em virtude de ser, atualmente, desenvolvido de forma subterrânea. Deste modo, se torna necessário a predileção por um método mais racional para escolha da lavra, sobretudo, a céu aberto, que possibilite resultados significativos e apresente menos riscos aos trabalhadores do garimpo dessa localidade.

Vale ressaltar, que nesse estudo apresentado neste artigo não foram realizados os levantamentos geológicos básicos e, por conseguinte não foram pesquisados e determinados com precisão para posterior uso como parâmetro para escolha do método de lavra mais adequado a essa situação específica. Por outro lado, como a espessura do capeamento na maioria dos depósitos de caulim não atingem 1,0 m, por esses corpos minerais se apresentarem aflorantes,

muitas vezes essa relação estéril minério é mínima, conforme pode ser comprovado in loco pelos especialistas dessa atividade. Dessa forma, o custo para a remoção desse capeamento ou material estéril é bastante baixo.

Outra reflexão importante a ser feita sob esse aspecto econômico é que mesmo que o volume de capeamento e de estéril fosse muito grande, tornando o custo de remoção desse material muito elevado, impactando de forma significativa os custos de lavra e do projeto de mineração de lavra a céu aberto, não se justificaria a adoção das operações subterrâneas de lavra devido às características do minério argiloso, instável e inseguro que constitui o caulim, tornando-o susceptível a desmoronamentos com a elevação da possibilidade de acidentes no ambiente de trabalho e até de vítimas fatais. Nesse contexto, uma pergunta a ser feita é: “Quanto custa uma vida de um cidadão trabalhador?”. Não há preço que pague.

O método de lavra garimpeira a ser adotado na remoção do caulim no Sítio Galo BRANCO será realizado mediante um planejamento prévio desenvolvido por pesquisadores e especialistas, no âmbito do Projeto Integrado de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Voltado para o Aproveitamento Racional e Sustentável de Minerais de Pegmatitos e Rochas de Quartzitos, desenvolvido em parceria da UFCG com o CETEM, utilizando padrões de racionalidade e de sustentabilidade, com viabilidade técnica, ambiental, econômica e social. As ações de lavra estabelecidas nesse projeto serão implantadas e regularmente acompanhadas por um profissional habilitado e por estudantes da Mineração Consultoria Junior da UFCG. Essa área piloto já está formalizada e o título minerário pertence à COOTMAES.

A lavra será a céu aberto em função das características do minério e prioritariamente por razões de segurança, conforme os embasamentos técnicos já explicitados neste artigo. A supressão vegetal será efetuada concomitantemente com os serviços de decapeamento da frente de lavra utilizando trator de esteiras, carregadeira ou escavadeira, onde também serão removidos e armazenados o solo e fragmentos de rocha, conforme preconiza as normas ambientais vigentes e as condicionantes da licença ambiental.

A nova lavra garimpeira será desenvolvida de forma mecanizada no ambiente a céu aberto, com a escavadeira substituindo as ferramentas manuais tradicionais (picaretas e pás), com uma metodologia de lavra de bancada e acompanhando o delineamento topográfico do corpo mineralizado. Esse método foi escolhido sob o aspecto econômico, porque no depósito mineral do Galo Branco o caulim está situado bem próximo à superfície, disposto horizontalmente, propiciando o desenvolvimento das operações com mais segurança, redução de riscos, minimizando impactos ambientais e diminuindo consideravelmente os custos de lavra.

O pequeno volume de material estéril será transportado por caminhão caçamba até um depósito de material controlado, situado em um espaço adequadamente escolhido nos limites da área de abrangência do título minerário da COOTMAES e nas proximidades das frentes de lavra. Esse material poderá ser utilizado em diversos usos, dentre eles na recuperação das áreas degradadas, na etapa de fechamento da mina.

O minério proveniente da mina deverá ser transportado por caminhão caçamba terceirizado até as unidades de beneficiamento da região, conforme estabelece o planejamento prévio de lavra. Vale ressaltar, que obrigatoriamente todas as operações de lavra deverão ser desenvolvidas de acordo com os princípios de conservação ambiental, procurando propiciar condições mais salubres de trabalho e melhorias efetivas na saúde dos trabalhadores.

5.5 Recomendações

Conforme destacado por Gonçalves (2010), existem entraves impostos pelo estado que prejudicam o desenvolvimento de micro e pequenos empreendimentos, onde os profissionais que atuam na lavra garimpeira estão inseridos. Entretanto, torna-se imprescindível a criação de uma política pública efetiva, com a implantação imediata de medidas que fortaleçam essa atividade e por meio de iniciativas inovadoras que possam garantir trabalho, renda e inclusão social aos trabalhadores que atuam nesse importante segmento econômico.

Criação e implantação de mecanismos de financiamento de projetos para micro e pequenos empreendimentos de mineração, como as cooperativas, de forma a promover a verticalização das cadeias produtivas minerais desses empreendimentos e agregar valor aos produtos minerais lavrados dos depósitos minerais.

Com o conceito cada vez mais fortalecido de desenvolvimento sustentável, torna-se imperativo a implantação de um programa eficiente de disposição adequada e aproveitamento de resíduos gerados das atividades minerais, propiciando mais empregos, renda e a garantia de um ambiente com mais qualidade de vida para as gerações futuras.

Criar mecanismos para o fortalecimento e desenvolvimento de centros de tecnologia e inovação que incentivem e apoiem a inserção de tecnologias mais sustentáveis nos micro e pequenos empreendimentos de mineração.

Por fim, Sousa et al. (2014, p. 15) sugerem que “além da inserção de ações técnicas, como a adoção do método de lavra a céu aberto, seja construída uma estratégia constituída de um programa de capacitação e educação ambiental para minimizar os efeitos da exploração desordenada do caulim e incentivar o uso equipamentos de proteção”.

5.6 COOTMAES

A Cooperativa dos Trabalhadores de Minério e Agricultura de Equador e do Seridó, denominada COOTMAES, está sediada no Equador, RN, foi constituída em 2008 com a finalidade de promover a organização social e produtiva dos trabalhadores que atuavam nos segmentos da micro e pequena mineração e na agricultura familiar, na Mesorregião do Seridó, no âmbito do APL de Pegmatitos RN/PB, onde ainda hoje se observa indesejáveis desigualdades sociais.

A COOTMAES é um importante instrumento para a inserção de melhores práticas nas atividades produtivas dos pequenos mineradores, garimpeiros e trabalhadores que atuam nessa região, despertando nesses atores sociais uma consciência mais solidária e adotando o lema do

associativismo/cooperativismo “Juntos Seremos Mais Fortes”. Um dos objetivos principais da criação dessa Cooperativa foi de propiciar condições mais favoráveis de trabalho e melhorar qualidade de vida para os seus cooperados, contribuindo assim para promover a inclusão social.

Acerca dessa questão, Rodrigues Filho et al. (2009, p. 9) consideraram: “A constituição de cooperativas de pequenos mineradores ou de garimpeiros e a prioridade dada a essa em relação à formalização de títulos minerários reflete uma preocupação em solucionar conflitos, advindos do exercício dessa atividade. Ficou claro a necessidade de um maior controle e ordenamento da atividade, e para isso a exploração em forma cooperativa pareceu ser a solução mais adequada”.

Desde sua criação em 2008, a COOTMAES tem recebido apoio técnico de professores e estudantes do Curso de Engenharia de Minas da UFCG, tanto no processo de formalização de áreas mineradas quanto na luta pela elaboração e implantação de um projeto de mineração, voltado para o aproveitamento mais racional das substâncias minerais típicas do Seridó. Neste contexto, a UFCG contribuiu para a formalização de quatro áreas importantes, dentre essas, a área do Sítio Galo Branco, que foi pesquisada e tem sido abordada neste artigo. Além disso, foi também desenvolvida com o apoio do CETEM uma usina de beneficiamento de caulim.

6 CONCLUSÃO

Nesses estudos apresentados neste artigo, ficou evidenciado o potencial e a importância da COOTMAES para o desenvolvimento e a implantação de um projeto de mineração em pequena escala na Província Pegmatítica Borborema, na Mesorregião do Seridó, umas das mais vulneráveis do país, com baixo nível de escolaridade e elevado índice de pobreza.

A COOTMAES dispõe de áreas formalizadas, de projetos inovadores de mineração e do suporte técnico científico da UFCG, mas não consegue implantar seu projeto de mineração em bases sustentáveis porque não consegue ter acesso ao crédito. Até quando os pequenos mineradores vão aguardar a implantação de uma política pública efetiva que possa, dentre outras ações, facilitar o acesso ao crédito e contribuir para quebrar esse paradigma de miséria e carências na região do Seridó? Essa é a grande reflexão dos estudos até aqui apresentados.

7 AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) e ao Programa de Entidades Associadas UFCG/CETEM, pelo apoio financeiro.

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. C. S.; RAMOS, A. J. S.; DINIZ, M. T. M. 2010. **A problemática ambiental da extração de caulim no alto do chorão em Junco do Seridó/PB**. Recuperado de: www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=1605.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. 2008. **Cooperativismo Mineral no Brasil: o caminho das pedras, passo a passo/ Ministério de Minas e Energia**. Departamento Nacional

de Produção Mineral; Coordenação, Antônio Fernando da Silva Rodrigues - Brasília: DNPM/DIDEM.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Serviço Geológico do Brasil. 2005. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Paraíba. Diagnostico do Município de Equador.** 2005. Recuperado de: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/EQUA039.PDF>.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre. Recuperado de: <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>.

GONÇALVES, R. J. A. F.; MENDONÇA, M. R. 2010. **TRABALHO EM AREAS DE GARIMPO: atividade garimpeira de diamantes na Comunidade de Douradinho no Município de Coromandel/MG.** In: Encontro Nacional de Geógrafos, 16.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso 2010.** Recuperado de: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240340>.

MME - Ministério de Minas e Energia. **Contratação de Consultoria para realizar o diagnóstico socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil. Termo de Referência nº30.** Recuperado de: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1869028/Termo+de+Refer%C3%Aancia+30.pdf/0283d3c1-32f7-4bd6-afbe-832cd021204a>.

NASCIMENTO, I. B. 2009. **Problemáticas ambientais e aplicações à saúde do trabalhador. O caso do garimpo de Esmeraldas em Campos Verdes - GO.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.

RODRIGUES, C. C; GARCIA, M. F. **Garimpo: extrativismo e precariedade das relações sociais de produção no Seridó paraibano.** Recuperado de: <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/jtrab/n1/22.pdf>.

RODRIGUES FILHO et al. 2009. **Garimpo e Inclusão social: dois estudos de caso.** Recuperado de: http://www.cetem.gov.br/publicacao/Garimpo_Inclusao_Social_no_Brasil.pdf.

SOUSA, A. P. F. et al. 2014. **Uma metodologia mais dinâmica para o aproveitamento econômico sustentável do caulim no Equador/RN.** In: CBMINA, VIII. Belo Horizonte.

SOUSA, A. P. F. et al. 2018. **A formalização da mineração em pequena escala no Seridó PB/RN para o aproveitamento eco no Equador/RN.** In: CBMINA, IX. Belo Horizonte.

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

Pereira, H. de L., Sousa, A. P. F. de, & Vidal, F. W. H. (2022). CONTEXTO PRODUTIVO DO CAULIM DE GALO BRANCO EM EQUADOR, RN. *HOLOS*, 8. Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9376>

SOBRE OS AUTORES:



H.L. PEREIRA

Engenheiro de Minas graduado pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).
Engenheiro de Segurança pós-graduado pelo Centro Universitário de Patos (UNIFIP).
Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PPGEQ) da UFCG e
discente do curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).
E-mail: hld.lucena@gmail.com
ORCID-ID: <https://orcid.org/0000-0002-4369-7843>

A.P.F. SOUSA

Possui graduação em Engenharia de Minas pela Universidade Federal da Paraíba (1985) e mestrado em Engenharia de Minas (C. Grande) pela Universidade Federal da Paraíba (1999); atuando principalmente nos seguintes temas: mineração, lavra, formalização da produção mineral, sustentabilidade, quartzitos e pegmatitos.
E-mail: apedrogalo@yahoo.com.br
ORCID-ID: <https://orcid.org/0000-0003-1425-1639>

F.W.H. VIDAL

Possui graduação em Engenharia de Minas pela Universidade Federal de Pernambuco (1975), pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1976), mestrado em Engenharia Mineral pela Universidade de São Paulo (1995).
E-mail: fhollanda@cetem.gov.br
ORCID-ID: <https://orcid.org/0009-0004-8368-3982>

Editora responsável: Francinaide de Lima Silva Nascimento



Recebido: 06 de junho de 2020

Aceito: 9 de abril de 2022

Publicado: 28 de dezembro de 2022



