

EXTRAÇÃO DA BAUXITA NO ESTADO DO PARÁ- impactos ambientais, socioeconômicos e meios de mitigação

Victoria Granater Costa Pandolfo⁽¹⁾

Aluna do curso de Materiais da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, FATEC SP.

Wanessa das Graças Barboza⁽¹⁾

Aluna do curso de Materiais da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, FATEC SP.

Fernanda Alves Cangerana Pereira⁽¹⁾

Professora da disciplina Matérias Primas e Impactos Ambientais no curso de Materiais da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, FATEC SP, orientadora do trabalho.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Tiradentes, 615 - Bom Retiro, São Paulo, SP, CEP: 01124-060, Brasil. Tel: + 55 (11) 3322 2213 e mail: facan@fatecsp.br.

RESUMO

Bauxita é uma rocha mineral composta por uma mistura de oxi-hidróxidos de alumínio. Apesar dos benefícios econômicos e sociais de sua extração que favorecem o enriquecimento regional, a degradação do ecossistema e seus impactos regionais são pontos a serem estudados, para o desenvolvimento de atividades extrativas mais sustentáveis. A região de Oriximiná, localizado no estado do Pará, é conhecida nacionalmente pela produção deste minério. Este artigo consiste em demonstrar formas de mitigação dos impactos causados pela atividade de extração de bauxita nesta localidade e planos de recuperação da mata nativa. Foram evidenciados os impactos socioeconômicos, físicos e biológicos que esta atividade causa.

PALAVRAS-CHAVE: Bauxita, Oriximiná, Mineração.

INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade extrativista de forte importância para a economia brasileira desde o período colonial, com a exploração do ouro e pedras preciosas. Pequenas localidades e populações, e até mesmo grandes estados, se desenvolveram a partir desta atividade se tornando-a indispensável para o crescimento socioeconômico dessas regiões. Contudo, apesar das vantagens socioeconômicas proporcionadas por esta atividade há também pontos negativos, por exemplo, impactos ambientais, também são associados à sua prática.

[1]

Bauxita é um minério constituído por 40% de alumina (AlO_3) sendo uma fonte natural de alumínio, e sua formação provém da deposição de rochas alcalinas. A proporção de óxidos encontrados no minério determina a sua coloração. Este mineral possui diversas aplicabilidades e possuem diferentes composições químicas e podem ser classificadas como bauxita metalúrgica e não metalúrgica. Segundo Dutra [2] o Brasil tem uma produção média de 2 a 5% de bauxita não metalúrgica, equivalendo a 400-600 mil t/ano.

Cerca de 75% da produção de bauxita no Brasil é proveniente da região de Oriximiná no estado do Pará (PA). Em 1970 deu-se o início da extração de Bauxita na região Paraense, sua comercialização e extração nesta região foram iniciadas pela empresa *Aluminium Limited Of Canada* (ALCAN). Em 2007, a extração começou pela empresa de mineração MRN (Mineração Rio do Norte), e desde então tem alterado o cenário social, econômico e ambiental desta região.[3]

A análise das famílias que ali viviam antes na implementação, as consequências que a população vive nos dias atuais foram analisadas neste trabalho. Devido a grande quantidade de bauxita presente na região, a prática de extração é uma atividade essencial para a movimentação da economia regional e do país. Os impactos socioeconômicos gerados pela exploração desses recursos minerais, bem como as medidas preventivas foram analisadas e são apresentadas neste trabalho.

Sabendo-se da importância de se conhecer os impactos sociais, econômicos e ambientais gerados pela atividade extrativa este trabalho propõe a exploração de recursos minerais, geram impactos socioeconômicos, visto isso este estudo de caso tem como propósito analisar a região de Oriximiná (PA) e as influências que a mineração causa nesta localidade e o processo para reflorestamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização deste trabalho, uma revisão da literatura foi realizada, objetivando encontrar trabalhos baseados em pesquisas de campo que expõe a relação entre todo o processo de implementação para início da atividade de extração na região de Oriximiná no estado do Para (PA) e os dados necessários para uma possível posterior mitigação dos impactos causados pela atividade.

RESULTADOS

Caracterização da região

No século XIX o território começou a ser colonizados por quilombolas ao longo do Rio Trombetas, fugidos das lavouras de cacau. Existem cerca de mil famílias vivendo nas redondezas do rio. No município ocorre a extração de Bauxita em média de Platôs de 50- 150m de altitude, características típicas de áreas para a mineração, foram logo observadas nesta região, como: solo argiloso, ácido, camadas superficiais com níveis de carbono orgânicos, baixos teores de fósforo, Magnésio, de cálcio e altos teores Al.[5,6,7]

As reservas deste minério estão concentradas nas regiões tropicais (57%), mediterrâneas (33%) e subtropicais (10%), conforme a *International Aluminium Institute. (2004)*. A primeira jazida foi encontrada em 1821 por Berthier, no sul da França. Até meados do século XIX, toda a bauxita era empregada para fins não metalúrgicos e produzida exclusivamente pela França. Atualmente, a Austrália produz cerca de 40% de toda a bauxita encontrada, seguido por Guiana (14%), Jamaica (11%), Brasil (8%), Índia (5%) e China (3%).

No Brasil, as reservas de bauxita totalizam 3,52 bilhões de toneladas, ocupando o terceiro lugar no ranking mundial. Estas reservas estão distribuídas em 9 principais estados, sendo 75% deste minério localizado no estado do Pará. A bauxita produzida no estado do Pará é do tipo metalúrgica e está localizado no município de Oriximiná, sendo o município com maior quantidade de reservas conhecidas, e é comandada pela empresa Mineração Rio do Norte (MRN). O processo de retirada do minério consiste na lavra a céu aberto, beneficiamento e transporte. [2][4].

Impactos provocados pela mineração

Antes da descoberta da mineração, as atividades econômicas desta região eram predominantemente extrativistas e, com o início das atividades de extração, a partir de 1979, a economia local mudou drasticamente. [9]. Houve um o crescimento da cidade que despontou rapidamente em 30 anos, agravando a desigualdade econômica e social. No ano de 2002, devido à necessidade das mineradoras expandem o seu negócio, a produção de castanha local foi afetada, devido á remoção da mata local, afetando os habitantes que ali moravam e os que migravam em busca da castanha.[9].

Na década de 60, pesquisas de prospecção realizadas nesta área indicavam-na como umas das maiores fontes de bauxita do mundo, devido as suas características descritas anteriormente. Por este motivo, foram criados grandes conflitos de interesse nos municípios da região em que se encontram essas jazidas, Oriximiná e Juriti. A produção de alumínio demanda muito consumo de energia elétrica, e a produção não é elevada, são necessárias 4 vezes mais de bauxita para a produção de 1 tonelada de alumínio. Além disso, impactos relativos à poluição do ar estão associados à produção de alumínio, uma vez que durante a sua produção são gerados perfluorcarbonetos e dióxido de carbono, gases responsáveis pelo efeito estufa. Outros impactos desse tipo de mineração, geradores de conflitos estão relacionados à geração de resíduos sólidos e emissão do alumínio na atmosfera, que afetam diretamente a população e a vegetação local [8].

Outro impacto importante a ser citado, causado pela atividade de mineração, foi o perigo de contágio do Rio Trombetas o que gerou a necessidade de construção de uma barragem. Entretanto esta construção trouxe risco de transbordamento fazendo-se necessária, por fim, a notificação da mineradora pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral, que substituiu a barragem por tanques de rejeitos. Entre 1979 até 1989, rejeitos de mineração foram encontrados, prejudicando a atividade extrativista do local, ocasionando o surgimento de movimentos para evitar e implementar meio de recuperação tanto da fauna e da flora, mas esses planos de restauração que deveriam durar por volta de cinco anos estão durando mais que uma década. Este acidente é até hoje considerado o pior desastre relacionado a atividades industriais na região Amazônica [9].

Tabela 1. Resumo dos impactos relacionados a extração da bauxita em Oriximiná (PA) e seus efeitos sobre a população local e meio ambiente.

Impacto da extração	Efeitos	Referências
Impacto no comércio varejista local	Desemprego	[9]

Crescimento da cidade sem planejamento	Desigualdade social	[9]
Apropriação de Território	Perda de Moradia	[9]
Exploração	Perda da fauna e flora.	[9]

Fonte: Moraes, 2008

Apesar de o tipo de vegetação escolhida ajudar no reflorestamento das áreas que passam pelo processo de extração, o solo afetado pela atividade altera a circulação de água e sua topografia. Alguns sítios do Porto de Trombetas mostram que, no decorrer dos anos, os cuidados necessários para a sua reabilitação, como adição de matéria não foram realizadas de maneira adequada. Sabe-se que a adição de matéria é muito importante para o processo do reflorestamento, pois ajuda na restauração do solo para o desenvolvimento da vegetação. [10]

O processo para extração mineral nos sítios se inicia pela limpeza da área, o que engloba desde a retirada da mata existente e até a remoção de construções com tratores, das áreas anteriormente habitadas. Portanto, na cadeia da produção do alumínio, observam-se muitos impactos ambientais prejudiciais para a população local, que depende do meio ambiente para sua subsistência, gerando pobreza. Além disso, têm-se os impactos relativos ao processo de remoção da camada fértil, extremamente importante para o processo de reflorestamento, que deve ser armazenada para ser usada posteriormente. Por fim, quando produzida, a bauxita gera cerca de 1/2 toneladas de escória, da qual se obtêm: ferro, óxidos do próprio alumínio, lama vermelha, titânio e etc que devem ser depositados em um reservatório que funcionam semelhante a uma barragem, como a de Brumadinho (MG), cujo rompimento é conhecido como um dos maiores desastres recentes ocorridos no país. [11]

Na área ambiental o acompanhamento do processo de reflorestamento permite conhecer, avaliar e prever os avanços e os retrocessos da área que foi devastada. Com o seu acompanhamento pode-se analisar os quais foram os resultados ecologicamente satisfatórios do plantio os parâmetros que influenciam no resultado final, pontos que devem ser melhorados ou mesmo suspensos, etc. Segundo Radambrasil [12], este acompanhamento foi aplicado na Mineração do Rio do Norte que se encontra em Oriximiná (PA), onde o clima é a mil, com temperatura média de 26 °C e solo com textura argilosa. Três áreas foram designadas para realizar o reflorestamento, em diferentes anos, contendo grande diversificação da população, famílias e espécies de animais, e, portanto, condições ambientais bem vantajosas. A tabela a seguir mostra esses dados de acordo com a pesquisa realizada em 1999 [12,13]

Tabela 2. Número Total de indivíduos, espécies, famílias e gêneros encontrados no reflorestamento de 1981, 1984 e 1987, nos três levantamentos realizados (1996, 1997 e 1998).

Composição Florística	Levantamento 96	Levantamento 97	Levantamento 98
Famílias	34	33	47
Gêneros	56	52	64
Espécies	74	64	81
Indivíduos	400	357	520

Fonte: Costa&Ferraz, 1999

DISCUSSÃO

Podemos observar que Oriximiná é uma região de grande importância para a produção de bauxita, sendo a maior do território brasileiro e a que mais produz. Contudo os efeitos que esta extração traz ao local são preocupantes, visto a quantidade de poluentes e o impacto socioeconômicos gerados na região.

Segundo MRN, o Pará é o maior produtor de bauxita em âmbito nacional, comparado com Minas Gerais, o estado apresenta uma produção brasileira de 85%, e na cidade de Oriximiná 44% da produção do país, isso corresponde a um pouco mais de 23 toneladas ao ano, que supera a produção da Rússia, Índia e Venezuela juntas. [14] Em escala nacional a produção, importação e exportação de bauxita é bastante importante, já que o país possui alta quantidade de reservas. Esta produção nos coloca no *ranking* mundial como terceiro maior produtor. A importação chegou a ser de 18 t/ ano e a exportação 6.221 t/ano, com essa produção em larga escala, temos uma representatividade enorme no país, na economia e para o mundo. E para tal produção, sofremos esses impactos para promover empregos, movimentar a economia e benefícios financeiros.[14]

Medidas ambientais foram tomadas em relação ao reflorestamento destas áreas, mostrando um avanço significativo da recuperação da fauna e da flora. Porém são preocupantes os tanques de rejeitos que foram construídos tardiamente, tendo em nota a quantidade absurda de rejeito que foi lançado diretamente no Lago Batata.

A população que mora ao redor vive em conflito com a mineradora desde as suas primeiras atividades, tendo em consideração que cerca de 90 famílias tiveram que se deslocar da região, a atividade econômica local foi interrompida devido a poluição dos rios, não permitindo a pesca; ao desmatamento da zona da mata, contribuindo para a diminuição do plantio de castanha e; ao ar que se tornou poluído devido as emissões de alumínio gasoso na atmosfera.

Com base no que foi apresentado, se faz necessário uma maior fiscalização por parte dos órgãos ambientais na região, para atingir uma diminuição de emissão de poluentes diretamente na natureza, um planejamento para a recuperação dos rios que foram atingidos pelos rejeitos e uma melhor reestruturação da região em relação a questões sociais e econômicas. A região possui grande potencial para geração de renda, entretanto a baixa escolaridade das populações ribeirinhas impede que esses grupos se beneficiem desses empregos. Agrava ainda mais esta situação o fato de que a mão de obra venha de outros estados.

O plano de reflorestamento mostrou-se totalmente satisfatório com a recuperação da área, tanto da fauna quanto da flora, com aumento do número de espécies e famílias. Esse plano precisa ser expandido para as outras áreas para que tenha uma diminuição dos impactos causados pela mineração.

CONCLUSÃO

Com os estudos apresentados é possível afirmar que a mineração causa grandes impactos ambientais, sociais e econômicos. Sendo eles os impactos negativos os mais evidentes e preocupantes para a região. A economia local foi totalmente modificada, fazendo com que população tenha que procurar outros meios de atividade para sua sobrevivência, contudo o PIB regional teve uma enorme crescente pela produção da bauxita, aumentando a desigualdade social naquela localidade. O meio ambiente nativo foi retirado e/ou prejudicado pela enorme quantidade de poluentes lançados na atmosfera e no solo. Estes impactos negativos precisam ser mitigados, para que em longo prazo essa região retorne ao seu estado inicial.

REFERÊNCIAS

1. SALOMÃO, P. RAFAEL. Seleção e aptidão de espécies arbóreas para a recuperação de áreas degradadas. Tese de Doutorado. UFRA, Belém. 2012.
2. SAMPAIO, J. A.; ANDRADE, M. C.; DUTRA, A. J. B. Bauxita. In; Rochas & minerais industriais; usos e especificações. Rio de Janeiro; CETEM, 2005. Parte II. Cap.13. P. 279-304.
3. ABAL. (s.d.). Balança Comercial Indústria do Alumínio. Acesso em 27 de Setembro de 2020, disponível em ABAL: <https://abal.org.br/estatisticas/comercio-exterior/balanca-comercial-industria-do-aluminio/>
4. Quaresma, Luiz Felipe (1 de Agosto de 2009). Ministério de Minas e Energia. (PDF). Banco Mundial. Pp. 3-4. Consultado em 24 de novembro de 2020.
5. M. L. P. RUIVO(2), C. E. G. R. SCHAEFER, N. F. BARROS, M. A. ALBUQUERQUE & L. M. RIBEIRO(5). Caracterização micropedológica de solos reabilitados após exploração de Bauxita em Porto Trombetas (PA) .
6. Borges, T., & Branford, S. (02 de Julho de 2020). Mina de bauxita deixa legado de pobreza e poluição em quilombo do Pará. Acesso em 13 de Setembro de 2020, disponível em Repórter Brasil: <https://reporterbrasil.org.br/2020/07/mina-de-bauxita-deixa-legado-de-pobreza-e-poluicao-em-quilombo-do-para/>
7. Desconhecido, A. (s.d.). BARRAGENS DE MINERAÇÃO EM ORIXIMINÁ. Acesso em 13 de Setembro de 2020, disponível em Comissão Pró-Índio de São Paulo: <http://cpisp.org.br/quilombolas-em-oriximina/luta-pela-terra/mineracao/barragens-de-rejeito/>
8. ABAL. (s.d.). Alumínio. Acesso em 24 de Setembro de 2020, disponível em Ambiente em migração- Ministério da economia: <http://www.mdic.gov.br/index.php/legislacao/9-assuntos/categ-comercio-exterior/479-metallurgia-e-siderurgia-3>

9. WANDERLEY, Luiz Jardim de Moraes, *Conflitos e Movimentos Sociais Populares em Áreas de Mineração na Amazônia Brasileira*/ Luiz Jardim de Moraes Wanderley- Rio de Janeiro: UFRJ/PPGG,2008. 152. F.: il.; 23 cm. Dissertação de Mestrado.
10. Souza Costa ET, Guilherme LRG, Curi N, Oliveira LCA, Visioli EL, Lopes G. Subproduto da indústria do alumínio como amenizante de Solos contaminados com cádmio e chumbo. *Rev. Bras. Ciên. Solo* 2008; 32(6):2533-2546.
11. Alen Batista Henriques^I; Marcelo Firpo Souza Porto^{II}. The unbearable lightness of aluminum: the social and environmental impacts of Brazil's insertion in the primary aluminum global market. Faculdade de Educação, Universidade de Minas Gerais
12. Danielle Gonçalves Costa; João Ferraz.VIII Jornada de Iniciação Científica do iNfIA. SUCESSÃO VEGETAL APLICADA AO MONITORAMENTO REFLORESTAMENTOS SOBRE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO DE BAUXITA EM PORTO TROMBETAS (PA). 21 a 23 de Julho de 1999 • Manaus – AM.
13. Machado, N. A. (2011). *METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA FACILITAÇÃO DA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DE CANGA DEGRADADAS PELA EXTRAÇÃO DE BAUXITA*. Acesso em 13 de Setembro de 2020, disponível em https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6990/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_MetodologiasAlternativasFacilita%c3%a7%c3%a3o.pdf
14. World Bank ,2006, ABAL 2007 : Brasil (Alumina e Alumínio), DNPM :Anuário Mineral Brasileiro : Bauxita.