

MENSURAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PERMISSÃO DE LAVRA GARIMPEIRA DE MINÉRIO DE OURO E CASSITERITA EM TUCUMÃ - PA

Data de aceite: 02/08/2023

Wallas Marques da Silva

Universidade Federal do Pampa
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Mineral
<http://lattes.cnpq.br/9274444854658028>

Pedro Daniel da Cunha Kemerich

Universidade Federal do Pampa
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Mineral
<http://lattes.cnpq.br/1559795466706150>

RESUMO: Os impactos ambientais são facilmente identificados quando a atividade econômica envolve o uso de recursos naturais. Estes existem desde a fase de planejamento, tendo aumento na implantação e maximizados continuamente na operação. Para as lavras garimpeiras, que podem ter portes diversos, estes impactos envolvem premissas que vão desde o entendimento sobre os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, em conformidade com a legislação ambiental e minerária vigente. Este trabalho, tem por objetivo a identificação dos impactos ambientais observados em permissão de lavra garimpeira situada em Tucumã – PA, nos quais foram mapeados os meios,

a atividade transformadora, o impacto ambiental e a medida de controle adotada pelo empreendimento em atenção ao porte e potencial poluidor para atividade, associada a metodologia de lavra e beneficiamento mineral projetada, ora aprovada, pelo Secretaria de Meio Ambiente, Turismo e Indústria de Tucumã e Agência Nacional de Mineração.

PALAVRAS-CHAVE: lavra garimpeira, impacto ambiental, medidas de mitigação, poluição ambiental.

MEASUREMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE PLANNING AND IMPLEMENTATION OF PERMISSION FOR MINING GOLD ORE AND CASSITERITE MINING IN TUCUMÃ - PA

ABSTRACT: Environmental impacts are easily identified when economic activity involves the use of natural resources. These exist from the planning stage, increasing in implementation and continually maximized in operation. For prospecting mines, which can be of different sizes, these impacts involve assumptions ranging from understanding the physical, biotic and socioeconomic environments, in accordance with current environmental and mining legislation. The

objective of this work is to identify the environmental impacts observed in a gold mining permit located in Tucumã - PA, in which the means, the transforming activity, the environmental impact and the control measure adopted by the enterprise were mapped in attention to the size and polluting potential for the activity, associated with the projected mining and mineral processing methodology, now approved, by the Secretariat of the Environment, Tourism and Industry of Tucumã and the National Mining Agency.

KEYWORDS: mining, environmental impact, mitigation measures, environmental pollution.

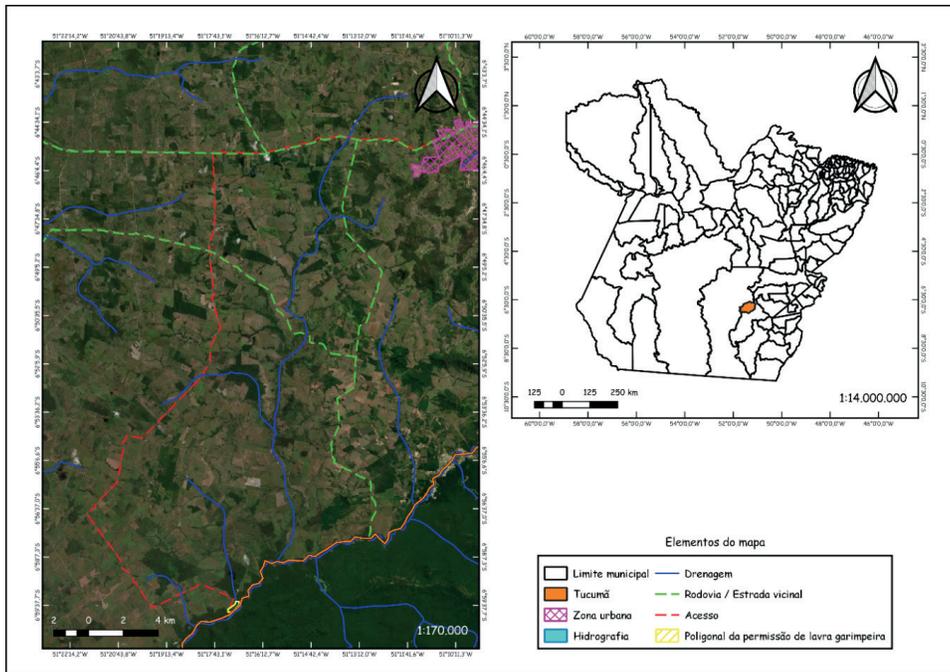
INTRODUÇÃO

O empreendimento minerário objeto deste estudo é a permissão de lavra garimpeira de titularidade do garimpeiro Jeann Souza Ribeiro, no qual foram mensurados os impactos ambientais decorrentes da instalação das estruturas a serem utilizadas na mina.

A lavra garimpeira, em seu planejamento requer atenção das partes que compõem o objeto de interesse, seja este o minerador, comunidade, superficiários e técnicos do projeto como um todo. Tal necessidade se deve ao fato de ter-se inúmeros pontos considerados sensíveis para o empreendimento e que por dotar de capacidade financeira menor que lavras de maior nível, fazer-se o básico para operação torna-se o grande desafio.

O empreendimento em seu histórico foi iniciado em 18/12/2019 no qual o titular da permissão de lavra requereu junto a Agência Nacional de Mineração no Estado do Pará, o direito para exercer a atividade de mineração para a extração de minério de ouro e cassiterita, gerando assim o processo minerário nº 48059.851005/2019-72.

Em 15/06/2020 foi requerido pedido de licença, conforme processo ambiental nº 044/2020 junto à Secretaria de Meio Ambiente, Turismo e Indústria – SEMATI. Em 08/10/2021 em atendimento a compromisso firmado com o empreendedor, foi apresentado pedido de redução da área originalmente requerida, de 21,00 hectares para um total de 18,41 hectares. A redução foi necessária tendo em vista a exclusão de área degradada, cujo aproveitamento de resíduos e rejeitos minerários seriam inviáveis. Em 30/08/2021 foi emitida licença de operação nº 0041/2021. Em 02/03/2022 foi publicado título de permissão de lavra garimpeira nº 76/2022. Após licenciamento minerário e ambiental que duraram por cerca de 805 dias, desde o requerimento até a publicação do título de permissão de lavra garimpeira, o empreendedor iniciou em maio de 2022 as atividades de instalação de estrutura necessária para o funcionamento do empreendimento, nomeando como Mina Taperebá. O empreendimento pode ter sua localização visualizada no mapa 01.



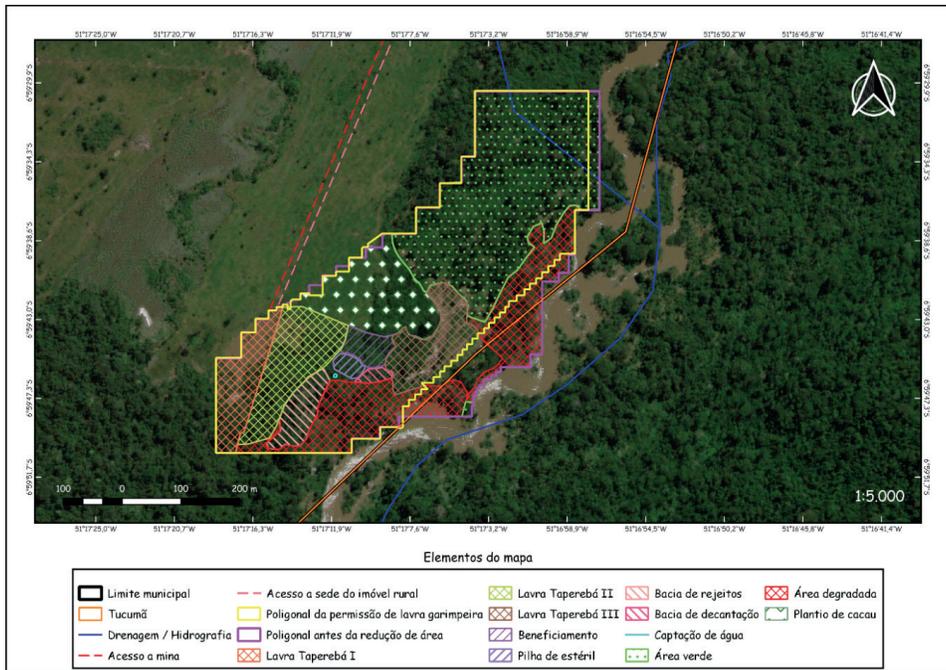
Mapa 01: Acesso a permissão de lavra garimpeira

Fonte: O autor (2022)

O empreendimento possui projetada a extração mineral para ocorrer em três frentes de lavra, a serem operadas de modo subsequente ao exaurimento da cava anterior, além de planta de beneficiamento, tanque de decantação e demais instalações básicas para uso individual e coletivo, tais como alojamento, refeitório e vestiários; devidamente autorizadas pelo órgão ambiental competente.

Convém ressaltar, que todas as estruturas a serem instaladas no empreendimento, passaram a e constam no Plano de Fechamento de Mina apresentado pelo empreendedor junto a Agência Nacional de Mineração, em atendimento a Resolução ANM nº 68/2021. Neste constam os elementos necessários para recuperação das áreas atingidas pela extração e forma que dará-se o descomissionamento das estruturas construídas ou móveis.

Assim, edificações e demais estruturas minerárias, quando da aplicação deste procedimento, serão norteados conforme projeção proposta pelo empreendedor, podendo a mesma ainda ser alterada face a legislação vigente. No mapa 01 têm à disposição das estruturas elencadas.

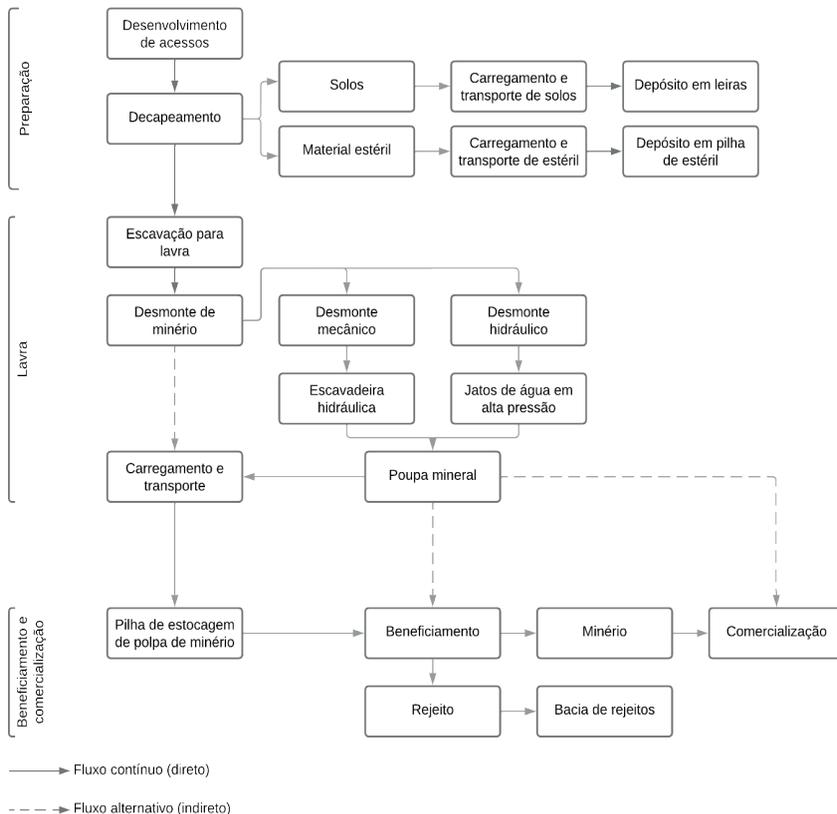


Mapa 01: Identificação da permissão de lavra garimpeira no imóvel rural

Fonte: O autor (2022)

A área total a ser afetada pelo empreendimento, envolvendo todas as operações de extração, beneficiamento, instalações civis, circulação, expedição, entre outras, estão especificadas no layout do mapa 01. A área de lavra e beneficiamento da lavra garimpeira necessitam de supressão vegetal, ora concedida através do ASV nº 001/2021, outorgado pela Secretaria de Meio Ambiente, Turismo e Indústria da Prefeitura Municipal de Tucumã. Considera-se para tanto, como áreas afetadas para a instalação das estruturas necessárias, que necessitam de modificação. Na Mina Taperebá, as alterações iram dar-se no contexto de remoção de vegetação e na mobilização de material oriundo do decapeamento de solo orgânico e/ou argiloso, ora necessário para que o corpo mineral seja alcançado.

Para tanto, no fluxograma 01 é possível visualizar as etapas operações, bem como denotar os locais de maior geração de impactos ambientais, conforme metodologia e assim ser aplicada, eventualmente, na operação mineral, a melhor técnica que venha a diminuir este.



Fluxograma: Fluxo das operações de lavra garimpeira

Fonte: O autor (2022)

IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/89, impacto ambiental é definido como sendo “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”. Em complemento, o Decreto nº 88.351/83, revogado pelo Decreto nº 99.274/90, que regulamenta a Lei nº 6.938/81, à vinculação do licenciamento ambiental é designado aos órgãos e sistemas de licenciamento estaduais, onde estes devem controlar e regular as atividades poluidoras por meio de normas e procedimentos, que ao serem executados, possuam o caráter minimizador da prática econômica em questão.

Mechi e Sanchez (2010) elucidam que praticamente, toda atividade de mineração implica supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração. Em muitas situações, o solo superficial de maior fertilidade é também removido, e os solos remanescentes ficam expostos aos processos erosivos que podem acarretar em assoreamento dos corpos

d'água do entorno. A qualidade das águas dos rios e reservatórios da mesma bacia, a jusante do empreendimento, pode ser prejudicada em razão da turbidez provocada pelos sedimentos finos em suspensão, assim como pela poluição causada por substâncias lixiviadas e carreadas ou contidas nos efluentes das áreas de mineração, tais como óleos, graxa, metais pesados. Estes últimos podem também atingir as águas subterrâneas. O regime hidrológico dos cursos d'água e dos aquíferos pode ser alterado quando se faz uso desses recursos na lavra (desmonte hidráulico) e no beneficiamento, além de causar o rebaixamento do lençol freático.

Nesse ínterim, Mechi e Sanches (2010) abordam que “muitas vezes, os locais de ocorrência são ambientalmente sensíveis e importantes para a preservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, da paisagem ou de demais recursos naturais com função ambiental de grande importância.”

A lavra garimpeira assim como outra atividade de mineração geram impactos que precisam de medidas arrojadas para minimização destes, bem como constantes atividades de monitoramento feitas por profissionais com conhecimento e habilidades para que proposições possam ser feitas além das aprovadas no projeto ambiental, face a movimento de renovação e/ou melhoramento das ações. Assim, para a avaliação dos impactos considerou-se os seguintes critérios definidores das alterações: quanto à natureza, podendo serem positivas quando benéficas e, negativas quando adversas; quanto à magnitude, definida por uma escala de três categorias baixa, média e alta densidade; quanto à abrangência (extensão), pontual ou local, se relacionado à área de influência direta do empreendimento, ou regional, se relacionado à área de influência indireta do empreendimento (num raio de 2,00 km), podendo eventualmente extrapolar esses limites; quanto à reversibilidade, reversível e irreversível; quanto ao período de duração, com quatro categorias, curto, médio, longo prazo e permanente.

Para tanto, a regulamentação para o garimpo ocorrer de forma legalizada para o minerador culturalmente adaptado a esta prática, iniciará a partir do transcrito no inciso I do art. 70 do Decreto Lei nº 227/1967, na qual define que “garimpagem, o trabalho individual de quem utilize instrumentos rudimentares, aparelhos manuais ou máquinas simples e portáteis, na extração de pedras preciosas, semipreciosas e minerais metálicos ou não metálicos, valiosos, em depósitos de eluvião ou aluvião, nos álveos de cursos d'água ou nas margens reservadas, bem como nos depósitos secundários ou chapadas (grupiaras), vertentes e altos de morros; depósitos esses genericamente denominados garimpos.”

Para Leite *et al* (2017) *apud* Silva (2001) descreve que os impactos gerados pelas minerações abrangem diversas áreas, ocasionam alterações geomorfológicas, biológicas, hídricas e atmosféricas, tais como: retirada da cobertura de vegetação, poluição e contaminação dos solos e recursos hídricos pelas substâncias utilizadas, aumento do processo de erosão, sedimentação e assoreamento dos rios, poluição do ar, geração de resíduos, mortalidade dos animais, migração dos animais da área e poluição sonora.

Assim, em atenção aos impactos observados na literatura qualificável e ao observado em campo, os impactos que podem ser descritos que são os existentes no

empreendimento em questão, face as áreas afetadas pela futura operação, temos que os seguintes as atividades transformadoras foram identificadas e expostas no quadro 01.

Fase	Meio afetado	Atividade transformadora	Impacto ambiental	Medida de controle
Planejamento	Antrópico	Movimentação de equipe relacionada ao licenciamento ambiental e ao empreendimento	Geração de expectativas relacionadas ao empreendimento	Desenvolvimento de campanhas educativas de conscientização, informação e ações socioambientais
			Risco de atritos diversos	Desenvolvimento de programa de comunicação social
Implantação	Biótico	Supressão de vegetação	Possibilidade de redução da variedade genética da flora terrestre	Cultivo de espécimes nativos do entorno da área de influência do empreendimento para fins de reflorestamento
			Deslocamento de fauna	Resgate e salvamento de espécimes encontradas nas áreas de supressão
			Perda de habitat da fauna	Recuperação e regeneração vegetal da área após o final da operação mineral
	Antrópico	Contratação de serviços	Geração de empregos diretos e indiretos	Contratação de mão-de-obra local
			Ocorrências de acidentes de trabalho	Treinamentos, utilização de EPI'S, sinalização do empreendimento
		Construção de unidade de apoio	Movimentação da economia local	Priorizar o comércio local na aquisição de produtos e serviços
			Ocorrências de acidentes de trabalho	Treinamentos, utilização de EPI'S, sinalização do empreendimento
	Físico	Melhoramento dos acessos	Desencadeamento de processos erosivos e movimento de massas	Manutenção periódica das vias de acesso e circulação
				Umectação das vias de acesso ao empreendimento
		Remoção da vegetação e do solo superficial	Alteração da permeabilidade do solo	Aumento da vegetação nos locais sem estruturas minerais
				Construção de drenos
	Possibilidade de redução do número de exemplares nas populações de fauna terrestre	Monitoramento ambiental por profissional habilitado para com as ocorrências de animais silvestres na lavra garimpeira	Manutenção de vias de acesso e circulação com agregados tais como seixo e brita.	
	Antrópico	Circulação de pessoas	Risco de acidentes	Treinamentos, utilização de EPI'S, sinalização do empreendimento
Físico	Circulação de máquinas e veículos	Alteração da qualidade do ar e dos níveis de ruídos	Manutenção periódica das máquinas e equipamentos da lavra garimpeira	
			Monitoramento dos níveis de qualidade do ar e de ruídos através do uso de equipamentos de captação	
Antrópico		Ocorrências de acidentes de trabalho	Treinamentos, utilização de EPI'S, sinalização do empreendimento	
Biótico	Determinação da frente de lavra	Deslocamento de fauna	Resgate e salvamento de espécimes encontradas nas áreas de supressão	
	Preparação das frentes de lavra	Perda de habitat da fauna e flora	Recuperação e regeneração vegetal da área após o final da operação mineral	

Quadro 01: Identificação dos impactos ambientais conforme atividade

Fonte: O autor (2022)

Neste panorama, frente as várias necessidades da sociedade globalizada, ávida por desenvolvimento e novas tecnologias, as commodities minerais são largamente utilizadas e essenciais para tal. Todavia é necessário destacar, que cada ação gera impacto, que merece destaque. Assim, Mechi e Sanchez (2010), trazem a seguinte abordagem, conceitualmente bem definida sobre os impactos da mineração e suas implicações:

“Praticamente, toda atividade de mineração implica supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração. Em muitas situações, o solo superficial de maior fertilidade é também removido, e os solos remanescentes ficam expostos aos processos erosivos que podem acarretar em assoreamento dos corpos d’água do entorno. A qualidade das águas dos rios e reservatórios da mesma bacia, a jusante do empreendimento, pode ser prejudicada em razão da turbidez provocada pelos sedimentos finos em suspensão, assim como pela poluição causada por substâncias lixiviadas e carreadas ou contidas nos efluentes das áreas de mineração, tais como óleos, graxa, metais pesados. Estes últimos podem também atingir as águas subterrâneas. O regime hidrológico dos cursos d’água e dos aquíferos pode ser alterado quando se faz uso desses recursos na lavra (desmonte hidráulico) e no beneficiamento, além de causar o rebaixamento do lençol freático. O rebaixamento de calha de rios com a lavra de seus leitos pode provocar a instabilidade de suas margens, causando a supressão das matas ciliares, além de possibilitar o descalçamento de pontes com eventuais rupturas. Com frequência, a mineração provoca a poluição do ar por particulados suspensos pela atividade de lavra, beneficiamento e transporte, ou por gases emitidos da queima de combustível. Outros impactos ao meio ambiente estão associados a ruídos, sobrepressão acústica e vibrações no solo associados à operação de equipamentos e explosões.”

É facilmente observado o quão é a relação de impactos ambientais que podem ser ocasionados pela mineração e quando esta ocorre de maneira desordenada, temos danos que podem ser irreversíveis.

Contudo, o planejamento é ferramenta crucial ao desenvolvimento correto da atividade de lavra garimpeira, de modo que esta seja compatível com as práticas ambientais difundidas no setor minerário.

METODOLOGIA

Utilizou-se como metodologia, o uso de bibliografias disponíveis em meios físicos e virtuais, utilização de software Q.GIS 3.24.3 para desenvolvimento de mapas, bem como premissas do projeto ambiental aprovado pelo órgão ambiental competente e observações de campo, em compatibilidade com a legislação ambiental e mineração amplamente difundida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pontuados os impactos ambientais para a atividade minerária de lavra garimpeira, face aos riscos existentes para os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, a vigilância

da operação em si, por mais que esta possua processos operacionais simplificados e/ou reduzidos, estes devem ser observados, pontuados e punidos, se por ventura representarem risco de magnitude diversa. Para a lavra garimpeira objeto deste trabalho, pode-se observar que os impactos gerados são em sua grande maioria como sendo pontuais e/ou locais, de baixa a média magnitude, boa parte são reversíveis, estando distribuídos por períodos considerados de curto e médio prazo.

Desta forma, os empreendimentos de lavra garimpeira devem adotar procedimentos com amplo suporte ao bem estar dos meios afetados, ora degradados e a serem recuperados, adequando a regeneração do habitat para as gerações futuras.

Durante a fase de planejamento do empreendimento minerário de lavra garimpeira, faz-se uso inicialmente de metodologia de mapeamento e diagnóstico amplamente difundida no meio técnico, bem como pela compilação de dados coletados em campo, para construção da forma final dos métodos a serem utilizados. Na instalação, tem-se impactos ainda assim considerados de pequeno e/ou médio porte, uma vez que o fator gerador, são carreados de procedimentos temporários e locais.

A atenção deve ser dada de fato a operação da lavra garimpeira, que haja vista, o método de lavra utilizado, o porte dos equipamentos, dentre outras premissas, os fatores que podem corroborar com impactos ambientais severos e de longa duração, estão basicamente identificados nesta etapa do empreendimento.

REFERÊNCIAS

_____. Decreto - Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. **Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas)**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0227.htm>. Acessado em 01 de outubro de 2022.

_____. Decreto nº 88.351/83, de 01º de junho de 1989. **Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d88351.htm>. Acessado em 10 de outubro de 2022.

_____. Decreto nº 99.274/90, de 06 de junho de 1990. **Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências**. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>. Acessado em 10 de outubro de 2022.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acessado em 09 de outubro de 2022.

_____. Resolução CONAMA nº 01/1989, de 03 de abril de 1989. **Dispõe sobre a criação de Câmaras Técnicas para analisar o Programa Nossa Natureza.** Brasília, DF. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-030489.PDF>>. Acessado em 10 de outubro de 2022.

_____. Resolução ANM nº 85, de 02 de dezembro de 2021. **Dispõe sobre procedimentos para o aproveitamento de rejeitos e estéreis.** Brasília, DF. Disponível em: <https://anmlegis.datalegis.inf.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirtextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00000085&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=DC/ANM/MME&cod_modulo=351&cod_menu=6675>. Acessado em 07 de janeiro de 2023.

LEITE, Amália Lima; FREITAS, Ivna Gomes de; OLIVEIR, Estephano Bessa de; MARINHO, Márcia Thelma R. D. **Atividade mineradora e impactos ambientais em uma empresa cearense.** XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física. Campinas: Instituto de Geociências - Unicamp, 2017.

MECHI, Andrea; SANCHES, Djalma Luiz. **Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo.** São Paulo: Scielo, 2010. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ea/a/TNzjZ3HD8K6rCvSSWPtsZgC/?lang=pt>>. Acessado em 25 de agosto de 2022.