



AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL APLICADA A EXTRAÇÃO DE URÂNIO NO BRASIL

Elias Lira dos Santos Junior (*), Joana Etges 2, Samara D'Avila 3, Jardel Lopes Fernandes 4.

* UTFPR-MD, Universidade Tecnológica Federal do Paraná; e-mail: eliasjunior@utfpr.edu.br

RESUMO

O que se tem observado, nas últimas décadas, foi uma forte pressão do sistema produtivo sobre os recursos naturais, através da obtenção de matéria prima, utilizada na produção de bens que são utilizados no crescimento econômico. Nesse sentido a AIA deve prever os possíveis impactos de um projeto sobre o meio físico e humano, buscando meios para a redução ou eliminação dos impactos adversos, apresentando um conjunto de opções preventivas e sistêmicas. O urânio é um minério que possui a peculiaridade da emissão de partículas radioativas, aproveitadas para produzir calor. Apesar de não se tratar de uma fonte de energia renovável, seu aproveitamento como combustível energético é bastante otimizado, bem como, amplamente utilizado, uma vez que 1kg de urânio corresponde a 10 toneladas de petróleo e 20 toneladas de carvão. O Brasil possui uma das maiores reservas mundial de urânio o que permite o suprimento das necessidades domésticas a longo prazo e a disponibilização do excedente para o mercado externo. Neste contexto esse trabalho objetivou a avaliação de impacto ambiental da jazida de urânio em Caietité na Bahia, visto que essa atividade possui inúmeros impactos associados à mesma, principalmente aos que se referem à poluição do ar, da água e do solo. No trabalho foi empregada a metodologia de painel de especialista para a identificação. Quanto à classificação foi baseada na proposta de Sanchez (2008). Na análise dos impactos ambientais advindos da exploração de urânio no Brasil foram listados 63 eventos, dos quais 86% foram classificados como negativos, sendo a etapa de extração a que apresentou maior potencial degradador/poluidor.

PALAVRAS-CHAVE: Urânio, avaliação, impacto ambiental, extração.

ABSTRACT

What has been observed, in the last decades, was a strong pressure of the productive system on the natural resources, through the obtaining of raw material, used in the production of goods that are used in the economic growth. In this sense, the EIA must foresee the possible impacts of a project on the physical and human environment, seeking ways to reduce or eliminate adverse impacts, presenting a set of preventive and systemic options. Uranium is an ore that has the peculiarity of emitting radioactive particles, which are used to produce heat. Although it is not a renewable energy source, its use as an energy fuel is quite optimized, as well as widely used, since 1 kg of uranium corresponds to 10 tons of oil and 20 tons of coal. Brazil has one of the largest uranium reserves in the world, which allows it to supply domestic needs in the long term and make the surplus available to the foreign market. In this context, this work aimed to assess the environmental impact of the uranium deposit at Caietité in Bahia, since this activity has numerous impacts associated with it, mainly those that refer to air, water and soil pollution. In the work, the specialist panel methodology for identification was used. The classification was based on the proposal by Sanchez (2008). The analysis of the environmental impacts arising from the exploration of uranium in Brazil were listed 63, of which 86% were classified as negative, the extraction stage being the one with the greatest potential for degradation/polluter.

KEY WORDS: Uranium, evaluation, environmental impact, extraction.

INTRODUÇÃO

Encontram-se vestígios de urânio em muitos pontos da crosta terrestre. O minério de urânio mais comum e importante é a uraninita, composta por uma mistura de UO_2 com U_3O_8 . (O maior depósito do mundo de uraninita situa-se nas minas de Leopoldville no Congo, na África).

Conforme descrito por Patti (2014), o Brasil começou a debater sobre produzir energia atômica em 1945, quando passou a preservar os recursos naturais de minérios atômicos. O Brasil interessou-se em adquirir o domínio desta energia para fins científicos, médicos, industriais e militares.

A energia nuclear funciona basicamente por dois princípios: fusão nuclear ou fissão nuclear. A primeira é a junção de dois núcleos e a segunda ocorre com a quebra do núcleo de um átomo em menores e liberam grande quantidade de energia (SILVA E MARQUES, 2006).



O principal combustível utilizado nas usinas termonucleares são os átomos de urânio e plutônio, prevalecendo ainda o ^{235}U . Porém, para o urânio produzir energia, ele deve ser enriquecido e, para isso, utiliza-se a tecnologia da ultracentrifugação.

O elemento urânio é encontrado na natureza em forma de rocha, o mais comum é o urânio (^{238}U), esse número refere-se a soma do número de prótons (92) e nêutrons (148) que existem no seu núcleo.

Para utilizar o urânio como combustível nuclear ele deve ser enriquecido, ficando assim o urânio – 235, obtendo-se assim a mistura dos dois tipos de urânio, em proporção para utilização em usinas nucleares como combustível, geralmente é utilizado 3% de urânio 235 e 98% de urânio - 238. A utilização do urânio em sua grande maioria é para combustível nuclear, porém pode ser utilizado para produção de bombas atômicas, projeteis militares, na produção de raios- X de alta intensidade e diversos fins. Logo quando se fala sobre energia nuclear, automaticamente pensamos apenas no resíduo radioativo que é gerado na produção de energia nuclear, mais isso vai muito mais além, pois quando se analisa o processo de extração do urânio pontuam-se diversos impactos ambientais, como deposição de partículas de alta periculosidade, contaminação de mananciais, águas subterrâneas, ar e solo (BOMFIM, 2017).

A produção do urânio no país começou em 1982, com a produção e extração em uma mina em Poços de Caldas, em Minas Gerais. Durou 13 anos, da ordem de 1.200 toneladas, e abasteceu a Usina de Angra 1. A produção foi interrompida porque exauriu a reserva do metal. Ela foi retomada, em 2000, em Caetité, na Bahia. Em 2015, foi novamente paralisada, também porque a reserva se exauriu. Com a reinauguração de Caetité em 2020, o Brasil retomou, depois de cinco anos, a produção de urânio, numa primeira etapa, a nova unidade tem capacidade para produzir 260 toneladas de concentrado de urânio por ano. Mas a expectativa é que, até 2025, esteja produzindo 1.400 toneladas de concentrado de urânio; e, até 2030, 2.400 toneladas anualmente, pois existe o planejamento de entrada de outra mina em operação, em Santa Quitéria, no Ceará. O Brasil tem uma das maiores reservas de urânio do mundo, contendo 276,7 milhões de toneladas, tendo uma participação de 5% de produção mundial (INB, 2008).

De acordo com Del Rei et al (2014) a produção de energia nuclear é considerada umas das mais limpas, porém, como tudo, existem, sim, desvantagens e infelizmente a mais preocupante delas é o resíduo produzido, pois ainda não existe nenhum plano definitivo para ele, sendo que podem durar até 300 anos tendo um alto e baixo nível de radioatividade, dependendo da linha de produção. Não existe nenhum programa nuclear para dar um destino adequado e ambientalmente correto para o rejeito nuclear.

Considerando o exposto por Del Rei et al (2014) faz-se necessária uma, profícua, avaliação sobre os impactos ambientais gerados na produção de energia nuclear, desta forma esse trabalho contempla a primeira parte da produção de energia nuclear que é a extração mineral. Nesse raciocínio poderá ser averiguado se, efetivamente, o maior problema da geração de energia nuclear perpassa pela geração de resíduo radioativo, ou se, em uma de suas etapas de produção existam impactos ambientais significativos, apontando a necessidade real e iminente de avaliação das etapas individualmente, seguida de uma análise integrada, sistêmica, holística e globalizada.

OBJETIVOS

Este trabalho objetivou levantar as reservas de urânio no Brasil, discriminando a(s) jazida(s) em operação com a respectiva identificação, classificação e avaliação dos impactos ambientais (IA) oriundos desta atividade extrativista.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido seguindo a seguinte lógica metodológica: Levantamento das reservas de urânio no Brasil, Identificação e seleção da(s) reserva(s) em operação, Listagem, classificação e avaliação dos impactos ambientais associadas as etapas da extração mineral da unidade em operação.

Para identificar as jazidas de Urânio no país e sua atual situação, foram efetuadas pesquisas em sites de instituições oficiais, tais como: Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e Eletrobrás Eletronuclear (ELETRONUCLEAR).

Em seguida à identificação das áreas de extração de urânio no território Nacional, foi feita uma descrição da área da unidade em operação, bem como, uma caracterização da operação da extração mineral (levantamento das etapas da mineração de urânio).

Os impactos ambientais foram identificados por um painel de especialista de acordo com a metodologia *Brainstorming*, o que permitiu que cada especialista indicasse os impactos prováveis em cada uma das etapas da mineração, bem como, sua classificação e o compartimento ambiental a qual esse impacto indicie.

Nesse sentido os IA's foram descritos de acordo com as etapas de extração: seleção da área – preparação & planejamento, incursão na rocha, perfuração na rocha, desmonte do maciço – essas fases configuram a extração, carregamento e transporte – via operação com máquinas e caminhões; britagem, transporte – via correias transportadoras, peneiramento, transporte – via correias transportadoras, armazenamento/tratamento – pilhas de lixiviação e, o carregamento e transporte para a etapa de conversão que não é objeto desse trabalho.

A classificação dos IA's foi feita por ao proposto por Sanchez (2008) que classifica os IA, quanto: ao **Tipo** (T) em Negativo (N), Positivo (P) em que entende-se por tipo o caráter de determinado impacto, entende-se por impacto positivo: quando o determinado impacto propicia melhoria na qualidade de um fator ou parâmetro ambiental e por



impacto negativo quando o determinado impacto propicia dano ou prejuízo na qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. Quanto ao **Modo** (M) entende-se por modo a forma em que o impacto reagira no ambiente. O impacto Direto (D) é uma simples causa de efeito e reação, enquanto o impacto Indireto (I) deriva de reações secundárias, cadeia de reações. Quanto a **Magnitude** (MAG) entende-se como grau de importância da grandeza de determinado impacto. Baixa intensidade (Bi) é quando a importância de determinado impacto apresenta pouca relevância. Média intensidade (mi) é quando a importância de determinado impacto apresenta média relevância e Alta intensidade (Ai) quando a importância de determinado impacto apresenta alta relevância. Ressaltasse que não foi alvo da investigação o transporte marítimo para a conversão realizada em outros países, sobretudo, na França. Ainda foram classificados quanto a **Duração** (DUR) em Temporário (Temp), Cíclico (Ci) ou Permanente (Pe); ao **Alcance** (A) em Pontual (Po), Local (L), Regional (R) ou Global (G); ao **Efeito** (E) em Curto (Cp), Médio (Mp) e Longo Prazo (Lp); a **Mitigabilidade** (MIT) em Mitigável (Mit) ou Não mitigável (Nmit) e, por fim, a **Reversibilidade** (RE) em Reversível (Re) e Irreversível (Irr).

Na sequência os resultados foram tabulados em planilha eletrônica para a obtenção dos níveis potenciais de impactos ao meio ambiente da atividade em questão, indicando os percentuais de impactos negativos e positivos em cada etapa, bem como, a indicação da etapa extrativista que possui um maior potencial poluidor e os compartimentos ambientais que mais sofrem degradação com o funcionamento/operação da atividade em questão.

A Figura 1 visa demonstrar, de forma esquemática, o desenvolvimento desta pesquisa e, por conseguinte, suas etapas metodológicas consideradas.

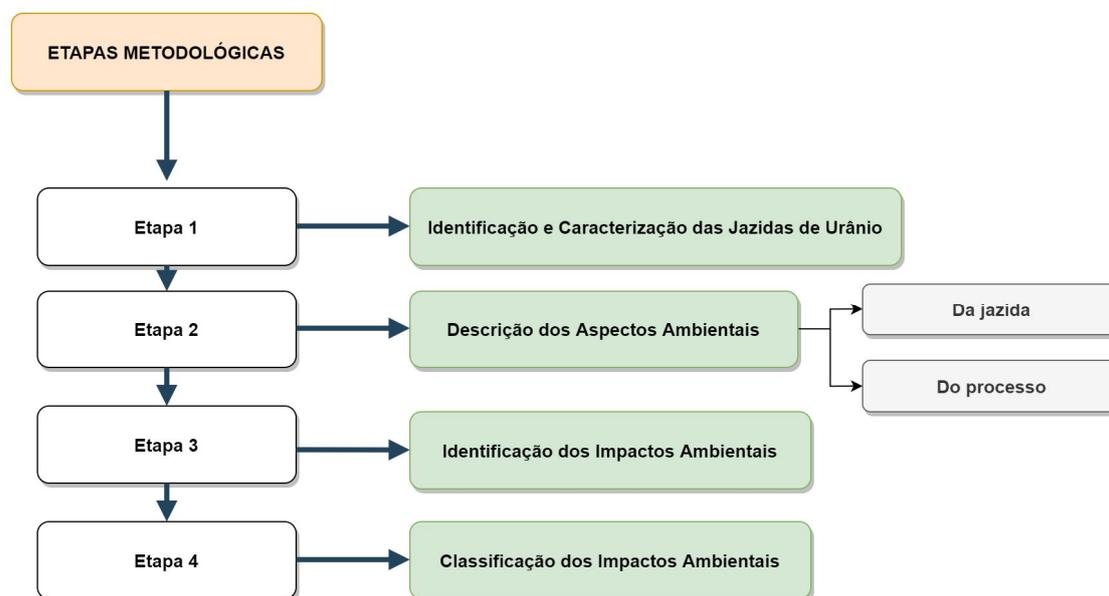


Figura 1: Representação Esquemática das Etapas Metodológicas da Pesquisa. Fonte: Autoria Própria, 2021.

RESULTADOS OBTIDOS

As Reservas de Urânio no Brasil

A produção brasileira de urânio começou em 1982, no Município de Caldas/ Minas Gerais. A mina abasteceu durante 13 anos a usina nuclear Angra 1 e, em 1995 a unidade encerrou sua produção (INB). As reservas de U_3O_8 chegam a 245.188 toneladas e estão distribuídas pelos estados da: Bahia, Ceará, Paraná e Minas Gerais, entre outros. Mas este valor pode evoluir, pois apenas 33% do território nacional foi prospectado.

O País possui também ocorrências uraníferas associadas a outros minerais, como aqueles encontrados nos depósitos de Pitinga no Estado do Amazonas, além de áreas promissoras como a de Carajás, no Pará. Nesses locais, estima-se um potencial adicional de 300.000t (INB, 2020).

No Brasil, atualmente, existe uma única jazida em operação/exploração de urânio a mesma encontra-se próximo aos municípios de Caetité e Lagoa Real. Existe também o consórcio de Santa Quitéria – Ceará junto com a Galvani, de uma implantação de mineração com objetivo de explorar urânio e fosfato. E há, também, a Unidade em descomissionamento de Caldas, encontra-se no estado de Minas Gerais e desde 1955 suas atividades foram encerradas. A Figura 2 apresenta um mapa com as jazidas de urânio no Brasil e suas respectivas situações funcionais.

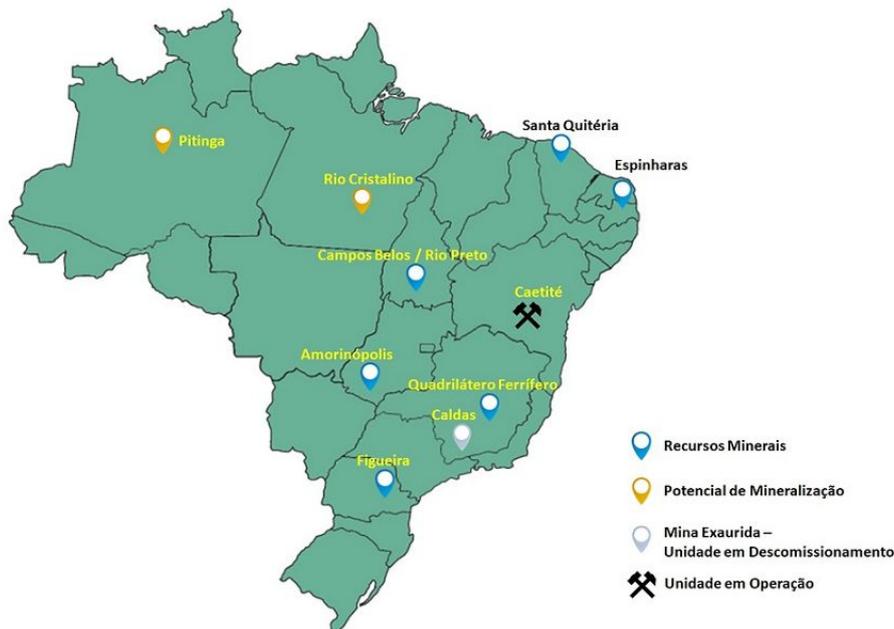


Figura 2: Mapa da Localização das Reservas de Urânio no Brasil. Fonte: INB, 2020.

Caracterização da Jazida em Operação no Brasil - Caetité

A Unidade de Caetité está localizada entre os municípios de Lago Real e Caetité no Sudoeste da Bahia. Caetité tem 47.524 habitantes, onde metade da população sobrevive através da criação de gado e plantação de mandioca, cana-de-açúcar, feijão e milho. Já Lagoa Real possui 13.934 habitantes e 80% da população vive na área urbana. Os dois municípios fazem parte das Regiões de Planejamento e Gestão das Águas do Rio de Contas e os rios Paramirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro.

A região está relacionada ao conjunto de planaltos que constituem o divisor de águas da bacia hidrográfica de São Francisco, situada a uma dezena de quilômetros a oeste das jazidas, e os rios pertencentes a bacia do rio das Contas, que flui de leste em direção ao oceano Atlântico.

O clima local é classificado como tropical quente e úmido, com precipitação superior a 700mm anuais e com duas estações bem definidas: seca e de abril a outubro; e úmida, de novembro a março.

A vegetação dominante é do tipo caatinga, sendo que nos pontos mais elevados ocorre cerrado denso, de natureza semi-agreste e de porte médio. As altitudes variam de 750 a 1.100m, sendo o relevo colinoso, modelado pela ação erosiva dos rios São João e Paramirim. A unidade de Concentração de Urânio – URA, tem cerca de 1.800 hectares de extensão, já foram identificadas 38 anomalias, estima-se possuir cerca de 99mil toneladas de urânio e teve sua exploração iniciada em 1999. A jazida de Caetité (BA) tem suas reservas estimadas em 100 mil toneladas de urânio, sendo denominada Província Uranífera, pois tem áreas de grande concentração de urânio (INB, 2020).

Etapas da Mineração de Urânio e Respective Impactos Ambientais

A lavra é desenvolvida à céu aberto, até a profundidade de 140 m, de modo a produzir minério com teor médio de 1.900 ppm em U_3O_8 recuperável, para o beneficiamento. Após a retirada do capeamento de solo, a rocha contendo urânio é triturada; em seguida, ela é submetida a um processo químico que separa o urânio de outros materiais a ele associados na natureza.

O resultado desta primeira etapa do ciclo do combustível é o concentrado de urânio (yellowcake). A extração do urânio se dá através da lixiviação estática em pilhas. Concluída a extração do urânio, o minério lixiviado, ou rejeito sólido, é retomado e disposto juntamente com os estéreis da mina em módulos. As etapas da mineração e os impactos ambientais associados a cada uma são apresentados no diagrama da Figura 3.

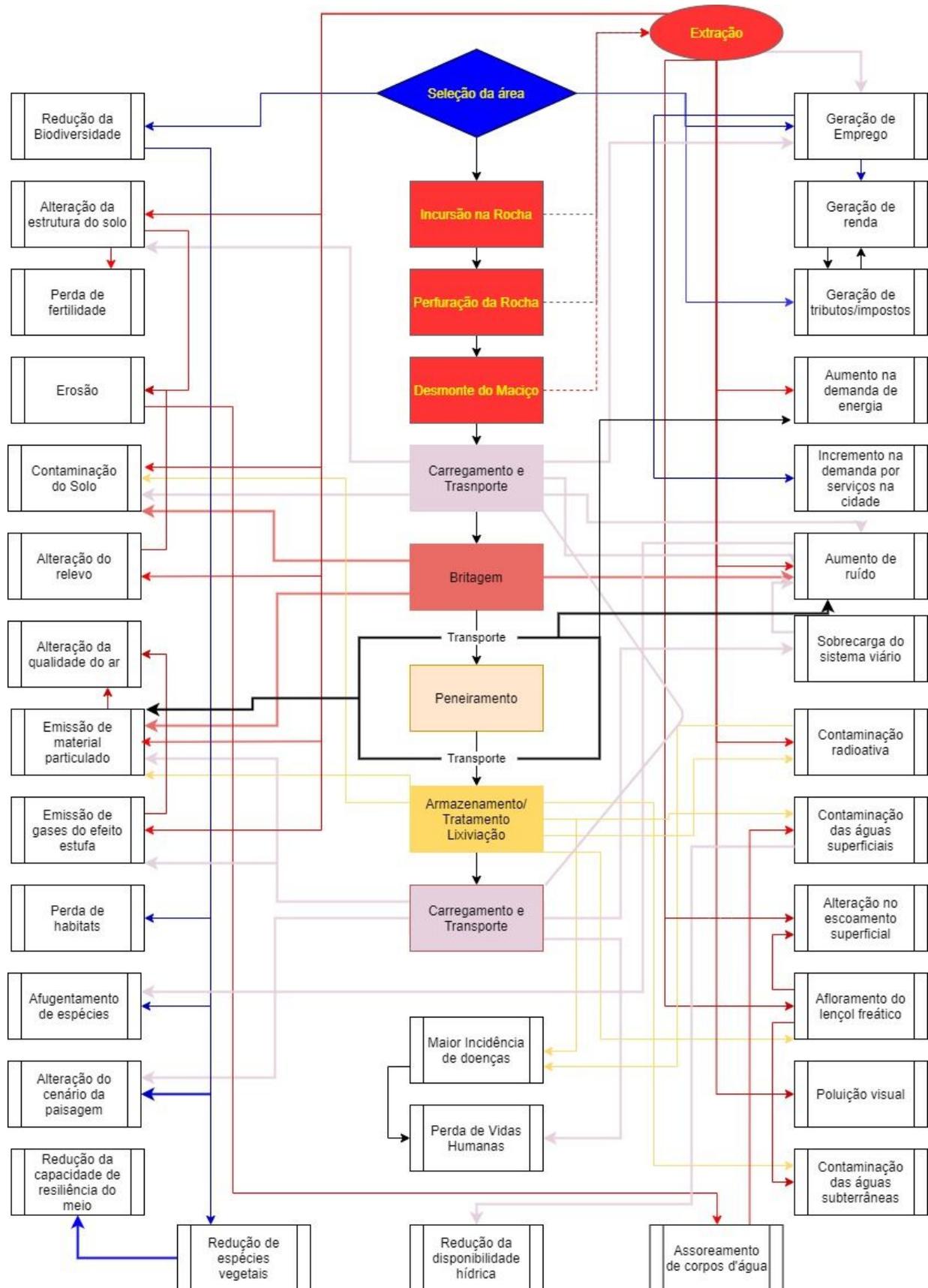


Figura 3: Identificação dos Impactos Ambientais da Mineração de Urânio em Caetité. Fonte: Autoria Própria, 2021.



Classificação dos Impactos Ambientais – Caetité (BA)

O Quadro 1 apresenta a classificação dos impactos ambientais segundo cada etapa/fase do processo de mineração de urânio em Caetité, Bahia, bem como o compartimento ambiental atingido.

Quadro 1. Classificação dos Impactos Ambientais Identificados na Mineração de Urânio na Jazida de Caetité – BA. Fonte: Autoria Própria, 2021.

ATIVIDADE	IMPACTO AMBIENTAL	TIPO	MODO	MAGNITUDE	DURAÇÃO	ALCANCE	EFETO	REVERSIBILIDADE	MITIGABILIDADE	MEIO
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Redução da Biodiversidade	Negativo	D	Ai	Ci	Po	Cp	Re	Mit	Biótico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Redução de espécies vegetais	Negativo	I	Mi	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Biótico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Peda de habitats	Negativo	I	Mi	Pe	Po	Mp	Re	Mit	Biótico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Afugentamento de espécies	Negativo	I	Mi	Pe	L	Cp	Re	Mit	Biótico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Redução da capacidade de resiliência do meio	Negativo	I	Ai	Pe	L	Lp	Re	Mit	Biótico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Alteração do cenário da paisagem	Negativo	I	Ai	Pe	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Poluição Visual	Negativo	I	Ai	Pe	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Geração de emprego	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Geração de renda	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Geração de tributos/impostos	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Geração de resíduos vegetais	Negativo	I	Bi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Seleção da Área - PREPARAÇÃO	Incremento na demanda por serviços na cidade	Negativo	I	Ai	Ci	L	Mp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Alteração da Estrutura do solo	Negativo	D	Ai	Pe	Po	Cp	Re	Nnat	Físico
Extração	Perda da fertilidade do solo	Negativo	I	Mi	Pe	Po	Cp	Re	Nnat	Físico
Extração	Erosão	Negativo	I	Mi	Ci	Po	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Geração de efluentes	Negativo	D	Mi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Extração	Geração de resíduos sólidos	Negativo	I	Mi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Extração	Assoreamento dos corpos d'água	Negativo	I	Ai	Temp	L	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Contaminação das águas superficiais	Negativo	I	Ai	Pe	L	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Redução da disponibilidade hídrica	Negativo	I	Mi	Ci	L	Lp	Re	Nnat	Físico
Extração	Contaminação das águas subterrâneas	Negativo	I	Ai	Pe	L	Lp	Re	Mit	Físico
Extração	Geração de emprego	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Geração de renda	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Geração de tributos/impostos	Positivo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Incremento na demanda por serviços na cidade	Negativo	I	Ai	Temp	L	Mp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Aumento na demanda de energia	Negativo	I	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Emissão de material particulado	Negativo	D	Ai	Temp	Po	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	D	Mi	Temp	Po	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Alteração da qualidade do ar	Negativo	I	Mi	Pe	Po	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Contaminação do solo	Negativo	D	Mi	Pe	L	Mp	Re	Mit	Físico
Extração	Contaminação radioativa	Negativo	D	Ai	Pe	L	Lp	Irr	Nnat	Físico
Extração	Aumento na incidência de doenças - degenerativas e cardiorespiratórias	Negativo	D	Ai	Temp	L	Cp	Irr	Nnat	Sócioeconômico
Extração	Perda de vidas humanas	Negativo	I	Ai	Pe	L	Mp	Irr	Mit	Sócioeconômico
Extração	Poluição Visual	Negativo	D	Mi	Pe	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Extração	Aumento de ruído	Negativo	D	Mi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Geração de emprego	Positivo	D	Ai	Temp	L	Mp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Geração de renda	Positivo	D	Ai	Temp	L	Mp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Geração de tributos/impostos	Positivo	D	Bi	Temp	L	Mp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Incremento na demanda por serviços na cidade	Negativo	I	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Emissão de material particulado	Negativo	D	Ai	Temp	L	Cp	Re	Mit	Físico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	D	Ai	Temp	L	Mp	Re	Mit	Físico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Alteração da qualidade do ar	Negativo	I	Mi	Pe	L	Lp	Re	Mit	Físico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Contaminação do solo	Negativo	I	Ai	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Aumento de ruído	Negativo	D	Mi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Carregamento & Transporte Máquinas e Caminhões	Sobrecarga no sistema viário	Negativo	D	Bi	Temp	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Correias Transportadoras	Aumento na demanda de energia	Negativo	I	Ai	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Correias Transportadoras	Emissão de material particulado	Negativo	D	Ai	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Correias Transportadoras	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	D	Ai	Temp	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Correias Transportadoras	Alteração da qualidade do ar	Negativo	I	Mi	Temp	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Correias Transportadoras	Contaminação do solo	Negativo	D	Ai	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Correias Transportadoras	Aumento de ruído	Negativo	D	Bi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Correias Transportadoras	Contaminação das águas subterrâneas	Negativo	I	Bi	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Geração de resíduos sólidos	Negativo	I	Ai	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Contaminação das águas subterrâneas	Negativo	I	Mi	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Aumento na demanda de energia	Negativo	I	Bi	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico
Armazenamento/Tratamento	Emissão de material particulado	Negativo	D	Ai	Temp	Po	Cp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Emissão de gases do efeito estufa	Negativo	D	Ai	Temp	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Alteração da qualidade do ar	Negativo	I	Mi	Temp	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Contaminação do solo	Negativo	D	Ai	Pe	Po	Lp	Re	Mit	Físico
Armazenamento/Tratamento	Contaminação radioativa	Negativo	D	Ai	Pe	L	Lp	Irr	Nnat	Físico
Armazenamento/Tratamento	Aumento na incidência de doenças - degenerativas e cardiorespiratórias	Negativo	D	Ai	Temp	L	Lp	Irr	Mit	Sócioeconômico
Armazenamento/Tratamento	Perda de vidas humanas	Negativo	I	Ai	Pe	L	Cp	Irr	Mit	Sócioeconômico
Armazenamento/Tratamento	Poluição Visual	Negativo	D	Bi	Pe	L	Cp	Re	Mit	Sócioeconômico



Avaliação dos Impactos Ambientais – Caetité (BA)

A avaliação dos impactos da mineração de urânio é apresentada na Figura 4.

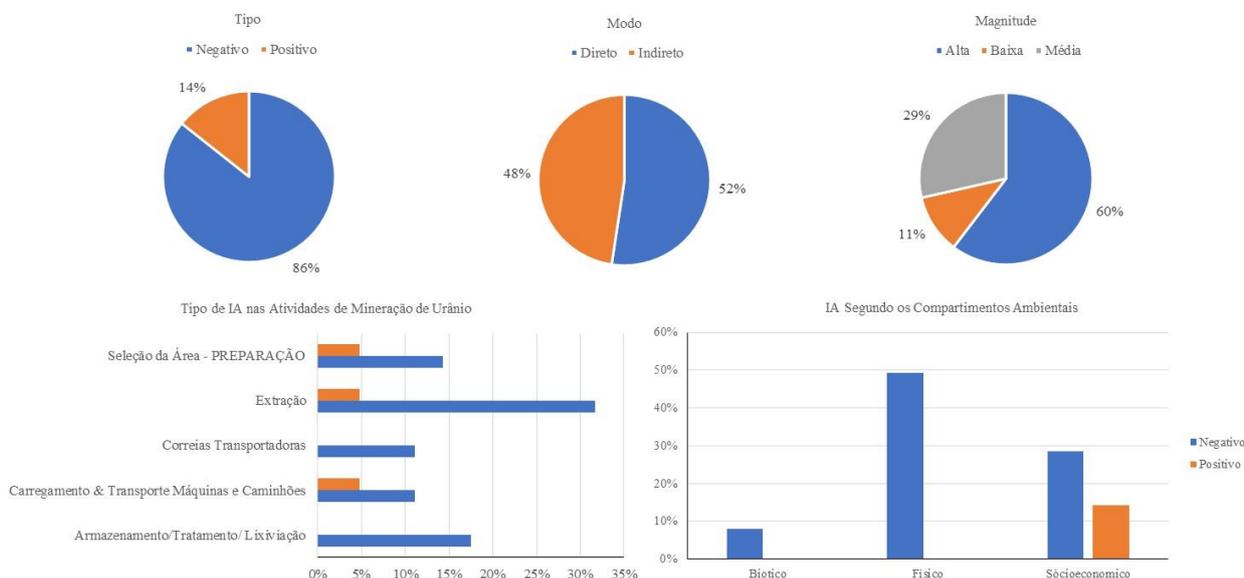


Figura 4: Avaliação dos Impactos Ambientais da Mineração de Urânio em Caetité. Fonte: Autoria Própria, 2021.

Dos 63 impactos levantados, 86% são negativos, dos quais 9% incidiram sobre o meio biótico, 57% sobre o meio físico e 33 sobre o meio socioeconômico. 52% dos impactos ocorrem de forma direta e 63% foram classificados como de alta intensidade. 56% dos impactos são temporários significando que incidiram quando da ocorrência da atividade, no caso a operação da mina, sendo 49% dito como de curto prazo em que 90% apresentam possibilidade de reversão e/ou mitigação.

Dos 54 impactos listados como negativos, 20% são detectados na fase de armazenamento/tratamento/lixiviação, 13% nas fases de carregamento e transporte por máquinas e caminhões e, ainda, na fase de transporte por correias transportadoras, 17% desses impactos negativos ocorreram na fase, aqui denominada, de seleção da área e/ou preparação e planejamento.

Dos 14% de impactos ambientais positivos descritos 100% ocorrem no meio socioeconômico evidenciado nas etapas, de preparação, extração, carregamento e transporte por máquinas e caminhões.

CONCLUSÃO

A etapa com maior significância de impactos, isto é, aquela em que ocorrem a maior quantidade de impactos negativos foi a etapa de extração, que consiste no fracionamento da rocha por meio de explosões promovendo a deterioração de diversos componentes ambientais e com potenciais riscos de acidentes e, por conseguinte, riscos a vida. Ela foi responsável por 32% dos IA negativos.

Cabe única e exclusivamente ao meio socioeconômico a ocorrência de impactos positivos, o que não implica direta ou indiretamente na viabilidade social, ou mesmo, econômica da atividade sob análise.

É recomendável que a análise caminhe no sentido de avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos da atividade promovendo uma avaliação integrada da atividade, bem como, avaliar a matriz produtiva de energia nuclear de forma sistêmica e global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOMFIM, R. B. Avaliação de Impactos Ambientais da Atividade Minerária. Cruz das Almas – BA. 2017. Disponível em: < <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175229/1/avaliacao.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2020.
- COSTA, C. M. L. Acordo Nuclear Brasil – Alemanha. Disponível em: http://www.cpdoc.fgv.br/nav_fatos_imagens/htm/fatos/AcordoNuclear.asp. Acesso em: dez 2019.
- DEL REI, A. G. F. et al. Contaminação da água por urânio em Caetité-BA. Educação Pública. 2014. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/14/7/contaminacao-da-agua-por-uranio-em-caetite-ba>- Acesso em: 09 de set de 2020.
- INB – INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. Ciclo do Combustível Nuclear. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3jh8W0N>. Acesso: 12 set. 2020.
- INB – INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2008: Ano Base 2008, Brasil.



6. LOPES, M. Urânio – o mineral que mudou a história. Agosto de 2015. Disponível em: <<https://tecnicoeminerao.com.br/uranio-o-mineral-que-mudou-a-historia/>>. Acesso em: 09 de abril de 2020.
7. PATTI, C. O programa nuclear brasileiro: uma história oral. 1 ed. FGV CPDOC. 2014. Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/13733/O%20programa%20nuclear%20brasileiro.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 27 de março de 2020.
8. SILVA, P. L. O., MARQUES, A. L. F. Enriquecimento de urânio no brasil. Desenvolvimento da tecnologia por ultracentrifugação. Economia e energia, março, 2006. Disponível em: https://ecen.com/eee54/eee54p/enriquec_uranio_brasil.htm. Acesso em: 11 set. 2020.