



UFSC



Geografia

Os conflitos socioambientais gerados pela mineração de urânio: experiências no mundo na última década

The socio-environmental conflicts generated by uranium mining: experiences in the world in the last decade

Vívian Ariane de Oliveira Costa^I, Luiz Felipe Silva^{II}, Luciana Botezelli^{II}

^I Universidade Federal de Alfenas, Poço de Caldas, MG, Brasil

^{II} Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, Brasil

RESUMO

No contexto da natureza imposta pelo capitalismo avançado, existe uma expansão da exploração do minério de urânio gerando conflitos socioambientais. O presente artigo teve como objetivo situar o leitor ao cenário dos conflitos socioambientais trazidos pelo setor de mineração de urânio em escala mundial nos últimos dez anos (2013-2023). A partir da revisão sistemática de literatura para a identificação e caracterização dos conflitos como distributivos, territoriais e/ou espaciais foi realizada uma busca em cinco base de dados: *LILACS*; *PubMed*; *SciELO*; *Scopus* e *Web of Science*. Foram expostos nos artigos analisados conflitos em 18 países diferentes, nos quais ficaram evidentes a disputa entre os diferentes atores sociais e a violência sofrida pelos mais vulneráveis. Contra isso, foi sugerida a justiça ambiental como forma de ampliação do debate e uma mudança de visão rumo à construção de um futuro justo para todos os grupos sociais e livre de riscos radioativos.

Palavras-chave: Justiça ambiental; Riscos radioativos; Contaminação

ABSTRACT

In the context of the nature imposed by advanced capitalism, there has been an expansion in the exploitation of uranium ore, generating socio-environmental conflicts. The aim of this article is to introduce the reader to the scenario of socio-environmental conflicts caused by the uranium mining sector on a global scale over the last ten years (2013-2023). Based on a systematic literature review to identify and characterize conflicts as distributive, territorial, and/or spatial, a search was carried out in five databases: *LILACS*; *PubMed*; *SciELO*; *Scopus* and *Web of Science*. The articles analyzed showed conflicts in 18 different countries, in which the dispute between the different social actors and the



violence suffered by the most vulnerable became evident. Against this, environmental justice was suggested as a way of broadening the debate and changing the vision towards building a fair future for all social groups and free from radioactive risks.

Keywords: Environmental justice; Radioactive risks; Contamination

1 INTRODUÇÃO

Conflitos são fatos inerentes às sociedades humanas, eles independem de contexto histórico e espaço geográfico; apresentam-se significativos para o desenvolvimento das sociedades e nem sempre são negativos (Brito et al., 2011; Souza & Milanez, 2016; Colombo, 2020). Os conflitos são necessários para que as subjetividades e diferenças de pontos de vista sejam reveladas e negociadas (Silva & Adomilli, 2020).

Entende-se por conflito ambiental, foco do presente artigo, aquele que surge dos diferentes modos de apropriação técnica, econômica, social e cultural do mundo material (Zhouri & Laschefski, 2010). Estes têm sido relacionados às situações de disputa sobre a apropriação dos recursos e serviços ambientais em que predominam condições de desproporcionalidade no acesso às condições naturais, bem como na disposição dos efluentes (Zhouri et al., 2016).

A partir da década de 1980, foi pensada outra lógica desenvolvimentista que viabilizasse uma sustentabilidade ambiental, econômica e social. Surgiu assim o conceito de desenvolvimento sustentável, o qual sugere a conciliação de interesses econômicos com a questão ambiental, como solução - de um ponto de vista conservador - para os problemas ambientais (Dourado, 2021). Sem, entretanto, deixar de ser uma questão, por sua incapacidade em superar a lógica capitalista e suas injustiças, expondo-se dessa forma a diversas críticas (Cirelli, 2020; Siqueira et al., 2020; Dourado, 2021; Vieira et al., 2021; Pontes & Figueiredo, 2023).

Independente da polêmica gerada pelo desenvolvimento (dito) sustentável, surgiu um campo de estudos sobre tensões expresso pela apropriação dos recursos

naturais pelo mercado e redistribuição de benefícios, incidindo em conflitos socioambientais cada vez mais frequentes (Acselrad, 2004; Martinez-Alier, 2018). Assim, confirmou-se a necessidade de uma melhor compreensão sobre os sentidos desses fenômenos, dos quais a mineração é exemplar.

Os conflitos socioambientais consistem em um tema interdisciplinar, em que a união das ciências sociais e naturais propõe estudar confrontos de interesses entre os diferentes grupos sociais, ou também denominados de atores sociais. Desta forma, esse campo contradiz a racionalidade dominante que busca esclarecer estes conflitos somente por determinantes físicos e biológicos (Leff, 2002, 2004, 2021; Martinez-Alier, 2018), e associa-se à ideia de conflito do sociólogo Émile Durkheim, percebido como um choque de interesses entre classes, principalmente com sinais de disfunção, perturbação, desequilíbrio e perda de harmonia (Krell, 2022).

A crescente demanda por energia está alimentando a expansão da exploração do minério de urânio pelo mundo. Portanto, sua investigação encontra-se no campo dos conflitos socioambientais, um importante referencial teórico para levantar argumentos sobre como é percebido e contestado o atual modelo hegemônico de desenvolvimento entre os envolvidos. Além de possibilitar a compreensão de como decisões políticas, econômicas e ambientais impõem impactos às pessoas já marginalizadas e discriminadas. A hipótese levantada no presente estudo é de que, independentemente da territorialidade e relações estabelecidas, os conflitos socioambientais têm origem nas desigualdades.

O objetivo deste estudo é situar o leitor ao cenário destes conflitos trazidos pelo setor de mineração de urânio em escala mundial, nos últimos dez anos, por meio da análise de artigos científicos disponibilizados em diferentes bases de dados.

Diante da complexidade dos conflitos socioambientais, a análise dos artigos utilizou-se a partir da organização de Zhouri e Laschefski (2010). Os autores, a partir de estudos empíricos, buscaram identificar características dos conflitos ambientais

em três tipos, podendo estes ocorrer concomitantemente: i) *Conflitos ambientais distributivos*; ii) *Conflitos ambientais territoriais* e iii) *Conflitos ambientais espaciais*.

Entendem-se por conflitos ambientais distributivos aqueles decorrentes das desigualdades sociais no acesso e no uso dos recursos naturais; assunto estudado por grande parte dos pesquisadores quando se referem ao cálculo das injustiças distributivas por meio de modelos abstratos de quantificação, como o “espaço ambiental” (Opschoor & Turner, 1994) e a “pegada ecológica” (Wackernagel & Ress, 1996), principalmente quando se trata da identificação da “dívida ecológica” do hemisfério norte e das elites do hemisfério sul em relação aos pobres. A concepção de uma “dívida ecológica” estabeleceu uma crítica dos limites do crescimento do atual modelo de desenvolvimento com a questão da justiça entre países do Norte e do Sul, permitindo assim uma associação da questão ambiental com as abordagens dos teóricos da América Latina ao examinarem a dependência estrutural dos países periféricos.

Os conflitos ambientais territoriais são relativos à apropriação capitalista da base territorial de grupos sociais e do uso dos recursos disponíveis sobre essa base territorial. Ou seja, eles são marcados por situações em que há uma sobreposição de reivindicações de diferentes grupos sociais, com identidades e culturas próprias, sobre o mesmo recorte espacial. Dessa forma, os grupos envolvidos apresentam maneiras distintas de produção dos seus territórios, o que consequentemente reflete em formas diversificadas de apropriação do que se denomina natureza nos recortes espaciais. Eles surgem quando o sistema de apropriação do espaço, com seus impactos sociais e ambientais, choça-se com os territórios gerados por grupos cujas formas de uso baseiam-se, em grau elevado, nos ritmos de regeneração natural do meio utilizado. Frequentemente, essas formas de uso apresentam relação com uma socialização do grupo em forma de mais reciprocidade e coletividade, do que de competitividade. O território, neste caso, é compreendido como um bem indispensável para a produção e reprodução que assegura a sobrevivência da comunidade como um todo.

Os conflitos ambientais espaciais são aqueles gerados através dos efeitos ou impactos ambientais que ultrapassam os limites entre os territórios de diferentes agentes ou grupos sociais, afetando seus modos de vida; como, por exemplo, as emissões gasosas, poluição da água, contaminação de solos entre outros. A abrangência de tais efeitos, em muitos casos, não tem limites precisos, apresenta intensidades regionais variadas, que não podem ser definidas em determinados territórios, seja em um sentido completamente físico-geográfico, seja no sentido antropológico das territorialidades.

2 METODOLOGIA

Foi utilizado como método a revisão sistemática de literatura (Costa & Zoltowski, 2014; Gomes & Caminha, 2013). Esta modalidade de pesquisa “segue protocolos específicos e busca entender e dar alguma logicidade a um grande *corpus* documental, verificando especialmente o que funciona e o que não funciona num dado contexto” (Galvão & Ricarte, 2019, p. 58). A revisão sistemática de literatura compreende um alto nível de evidência e representa um significativo documento para tomada de decisão em esferas públicas e privadas (Galvão & Ricarte, 2019).

Para a realização do presente trabalho, formulou-se inicialmente a seguinte questão de pesquisa: “Quais foram e como se caracterizaram os conflitos socioambientais ocasionados pela mineração de urânio no mundo nos últimos 10 anos?”. A partir desta pergunta base, foram definidas as palavras-chave nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa para melhor alcance na busca, estruturadas da seguinte forma: “*Conflito ambiental*” AND “*Mineração de urânio*” OR “*Conflict ambiental*” AND “*Minería del uranio*” OR “*Environmental conflict*” AND “*Uranium mining*”.

A pesquisa foi restrita aos artigos publicados nos últimos dez anos (2013 a 2023), uma vez que se trata de um tema que permeia a última década e no qual se espera obter estudos atuais que considerem o conhecimento já produzido por trabalhos desenvolvidos anteriormente. As bases de dados selecionadas para a presente revisão

foram: *LILACS*; *PubMed*; *SciELO*; *Scopus* e *Web of Science*. A escolha pelas bases de dados deu-se pela abrangência da produção científica de vários países e pela diversidade nas áreas do conhecimento.

A pesquisa nas bases de dados ocorreu da seguinte forma:

a) *LILACS*: 1) Na página inicial da base de dados *LILACS*, foi selecionado o idioma “*english*” no canto superior da tela. 2) No campo “*Advanced Search*” foram inseridas as palavras-chave do presente estudo entre aspas, uma em cada espaço de preenchimento. 3) No primeiro, terceiro e quinto campos na lateral esquerda denominados “*Add line*” foram selecionadas as opções “*and*” e no segundo e quarto campos foram selecionadas as opções “*or*”. 4) Nos campos à direita foram selecionadas as opções “*Title, abstract, subject*”.

b) *PubMed*: 1) Na página inicial da base *PubMed*, foi selecionado o campo “*advanced*” logo abaixo da caixa de busca. 2) No campo “*Add terms to the query box*” foi selecionada a opção “*All Fields*”. 3) No campo de pesquisa foi inserida a primeira palavra-chave. 4) No campo “*ADD*” foi selecionada a opção “*Add with AND*” e inserida a segunda palavra-chave. 5) Em seguida, foi inserida a terceira palavra e selecionada a opção “*Add with OR*” e inserida a quarta palavra, com a opção “*Add with AND*”. Assim, foi repetido o processo com as outras palavras até resultar em “*Query box*” a seguinte sequência: *((Conflito ambiental) AND (Mineração de urânio)) OR (Conflict ambiental) AND (Minería del uranio) OR (Environmental conflict) AND (Uranium mining)* para depois clicar em “*Search*”. 6) No campo de “*Publication Date*” foi selecionada a opção “*10 years*”. 7) No campo “*Text Availability*” foi selecionada a opção “*Free full text*”. 8) Não foram efetuadas limitações de idioma, país e tipo de documento.

c) *SciELO*: 1) Na página inicial da base *SciELO*, foi selecionado o campo “*Advanced Search*” logo abaixo da caixa de busca. 2) No campo de busca foi inserida a primeira palavra-chave e selecionada a opção ao lado “*All indexes*”. 3) Em seguida, foi selecionada a opção “*Add field +*”, a opção “*AND*” e inserida a segunda palavra-chave. 4) Foi

selecionada novamente a opção “Add field+”, porém agora com a opção “OR” e inserida a terceira palavra-chave. 5) Repetiu-se o processo com “AND” e “OR” para as próximas palavras-chave. 6) Na coluna de filtros à esquerda da tela, foram selecionados, em “Publication Year”, os anos de 2012 a 2021 e em “Type of Literature” foi selecionada a opção “Article”. 7) Não foram efetuadas limitações de idiomas e países.

d) *Scopus*: 1) Na página inicial da base Scopus foi selecionada a opção “All fields” no campo “Search within”. 2) No campo “Search documents” foi inserida a primeira palavra-chave entre aspas do estudo e, em seguida, selecionada a opção “Add search field” para a inserção da segunda palavra-chave entre aspas. 3) Novamente, foi selecionada a opção “Add search field”, porém agora com a opção “OR” e inserida a terceira palavra-chave entre aspas. 4) Foi repetido este processo para as últimas palavras-chave e todas com a marcação em “All fields”. 5) No campo “Add date range” foi escolhido o intervalo de tempo de 2013 até 2023. 4) Na coluna de filtros à esquerda da tela, no item “Document type” foi selecionada a opção “Article”. 6) Não foram efetuadas limitações de idiomas e países de publicação.

e) *Web of Science*: 1) Na página inicial da base *Web of Science*, na aba “Documents” foi selecionada na primeira caixa a opção “All Fields”. 2) Na segunda Caixa, foi preenchida a primeira palavra-chave do estudo. 3) Foi selecionada a opção “+ Add row” e inserida a segunda palavra-chave com a opção “And”. 4) Novamente, foi selecionada a opção “+Add row”, porém agora com a opção “Or”, logo após inseriu-se a terceira palavra-chave e repetiu-se o procedimento para as demais. 5) No campo “+ Add date range” foi selecionada a opção “Custom” e escolhido intervalo: 01/01/2013 a 31/12/2023. 6) Na barra lateral da página, foi selecionada em “Documents Types” a opção “Article” 7) Não foram efetuadas limitações de idiomas e países de publicação.

Cabe destacar que a busca pelas bases de dados foi atualizada no mês de janeiro de 2024, através do conteúdo assinado com as editoras científicas, disponível para os IPs identificados das instituições participantes no acervo do Portal de Periódicos da CAPES.

Primeiramente, os artigos foram filtrados pelo resumo. Nesta etapa, foram eliminados artigos duplicados nas bases de dados; aqueles em que as ideias de conflitos socioambientais relacionados à mineração de urânio apresentaram-se de forma superficial e os que não relataram fatos dos últimos dez anos. Os artigos que geraram dúvidas acerca da profundidade em abordar as duas palavras-chave ou sobre sua contribuição para a questão de pesquisa foram filtrados posteriormente, por meio de uma leitura integral da publicação. Uma vez que os artigos foram selecionados, foi possível identificar os conflitos socioambientais na mineração de urânio e descrever assim suas características.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados em cada uma das bases de dados, antes e depois da seleção descrita na metodologia, e o Quadro 1 traz os artigos selecionados para análise.

Tabela 1 – Resultado da pesquisa antes e após a filtragem, segundo as bases de dados consultadas

Base de dados	Antes da seleção (Resultado das buscas)	1ª etapa (Após a leitura do resumo)	Selecionados (Após a leitura do texto na íntegra)
LILACS	0	0	0
PubMed	60	20	12
SciELO	01	01	01
Scopus	24	07	06
Web of Science	13	02	02
Total	98	30	21

Fonte: Organizado pelos autores (2024)

Quadro 1 – Artigos selecionados para análise segundo busca nas bases de dados

PubMed; SciELO; Scopus e Web of Science

(To be continued)

Base de dados	Número de ordem e Título do artigo	Autores	Ano
PubMed	01. Mining and Environmental Health Disparities in Native American Communities	Lewis et al.	2017
	02. Environmental and occupational health on the Navajo Nation: a scoping review	Coombs et al.	2022
	03. The Janus face of uranium in toxicology	Bolt	2022
	04. Study on the Ecotoxic Effects of Uranium and Heavy Metal Elements in Soils of a Uranium Mining Area in Northern Guangdong	Zhang et al.	2023
	05. Quantification of Elemental Contaminants in Unregulated Water across Western Navajo Nation	Credo et al.	2019
	06. Radon and cancer mortality among underground uranium miners in the Příbram region of the Czech Republic	Kelly-Reif et al.	2020
	07. Traditional Sheep Consumption by Navajo People in Cameron, Arizona	Rock et al.	2019
	08. Elevated Arsenic and Uranium Concentrations in Unregulated Water Sources on the Navajo Nation, USA	Hoover et al.	2017
	09. Characteristics and Assessment of Toxic Metal Contamination in Surface Water and Sediments Near a Uranium Mining Area	Yi et al.	2020
	10. Comprehensive Assessment of Tailing Dumps' Impact on Water Quality of Rivers, Lakes, and Wells from Mining Areas	Murarescu et al.	2022
	11. Prenatal Metal Exposures and Infants' Developmental Outcomes in a Navajo Population	Nozadi et al.	2021
	12. Indoor Radon Gas (222Rn) Levels in Homes in Aldama, Chihuahua, Mexico and the Risk of Lung Cancer	Lerma-Treviño et al.	2018
SciELO	13. Contested Knowledges in the Environmental Conflict over Uranium and Phosphate Mining in Ceará – Brazil	Rigotto	2017

Quadro 1 – Artigos selecionados para análise segundo busca nas bases de dados *PubMed; SciELO; Scopus e Web of Science*
 (Conclusion)

Base de dados	Número de ordem e Título do artigo	Autores	Ano
Scopus	14. Indigenous people and regional resource rights: insights from three mining regimes in northeastern India	Vakkayil	2022
	15. Nuclear supply chain and environmental justice struggles in Soviet and Post-Soviet countries.	Hanaček e Martinez-Alier	2022
	16. Controversy in mining development: a study of the defensive strategies of a mining company	Karidio e Talbot	2019
	17. Land rights and resource conflicts in Nunavut	Bernauer	2019
	18. Activism mobilising science	Conde	2014
	19. Assessing corporate project impacts in changeable contexts: A human rights perspective	Salcito et al.	2014
Web of Science	20. Resolving long-term issues related to surface water management and monitoring associated with the Ranger Uranium Mine, Northern Territory, Australia	Hart et al.	2015
	21. Aid with Blinkers: Environmental Governance of Uranium Mining in Niger	Larsen e Mamosso	2014

Fonte: Organizado pelos autores (2024)

Ao final do procedimento, 21 artigos foram selecionados para análise. Cabe ressaltar que o termo “duplicado” se refere a um mesmo artigo quando encontrado em duas bases de dados diferentes. Após a leitura dos artigos, identificaram-se quais os tipos de conflitos presentes nas experiências relatadas (Quadro 2).

Quadro 2 – Localidades e tipos de conflitos encontrados nos artigos selecionados

Nº do artigo	Localidade	Conflitos distributivos	Conflitos territoriais	Conflitos espaciais
01	Estados Unidos	*	*	*
02	Estados Unidos	*	-	*
03	República Tcheca	*	-	*
04	China	-	-	*
05	Estados Unidos	*	-	*
06	República Tcheca	-	-	*
07	Estados Unidos	*	-	*
08	Estados Unidos	*	-	*
09	China	-	-	*
10	Romênia	-	-	*
11	Estados Unidos	*	-	*
12	México	*	-	*
13	Brasil	*	*	*
14	Índia	*	*	*
15	Rússia, Bielorrússia, Cazaquistão, Ucrânia e Lituânia	*	*	*
16	Canadá	-	*	-
17	Canadá	*	*	-
18	Namíbia e Níger	*	*	
19	Malawi	*	*	*
20	Austrália	*	*	-
21	Níger	*	*	

Fonte: Organizado pelos autores (2024)

No artigo 01 identificaram-se os três tipos de conflitos. Quando os autores (Lewis et al., 2017) mencionam que os estilos de vida tradicionais, como os usos das plantas locais para fins de sustento, ceremoniais ou medicinais, ou ainda beber de fontes de água historicamente utilizadas, resultaram em uma maior exposição do que a prevista pelos nativos americanos aos resíduos de mineração, veem-se claramente os impactos de um conflito territorial.

Nesse mesmo caso, o conflito distributivo é identificado quando os autores registram sobre os custos altos estimados para a remoção de resíduos nestes locais, considerando uma barreira para as nações tribais, que continuam combatendo a pressão para a abertura de novas minas de urânio. E, o conflito espacial, quando

afirmam que os impactos nas tribos passarão para as futuras gerações, já que os resíduos não tratados das minas de urânio abandonadas, juntamente com a falta de proteções ambientais, poluíram diretamente as águas superficiais. Este fato resultou na contaminação de cerca de 40% das cabeceiras das bacias hidrográficas do oeste dos EUA, fontes de água ainda utilizadas por praticamente todas as tribos nativas estadunidenses para sobrevivência e preservação cultural.

Além do que, dados epidemiológicos preliminares documentaram uma associação direta com casos de câncer, problemas renais e hipertensão na comunidade, o que reforça o temor de que os resíduos estejam afetando negativamente a saúde. A contaminação das águas nesta comunidade também foi alvo de estudo de Hoover et al. (2017) (artigo 08), no qual os autores indicaram a ocorrência de arsênio e urânio em elevadas concentrações.

Coombs et al. (2022), no artigo 02, que estudaram a Nação Navajo, dentre as conclusões da revisão, afirmaram que o estresse psicossocial das atividades de mineração de urânio persiste, isso inclui o medo da contaminação ambiental, antecipação de problemas de saúde, luto traumático, interrupção do estilo de vida, sentimentos de traição e desconfiança dos sistemas de saúde e das autoridades federais, exemplos claros que se referem aos conflitos espaciais. O mesmo tipo de conflito foi encontrado no artigo 03 (Bolt, 2022), que trouxe referências sobre a saúde de trabalhadores expostos ao urânio. Anemia, leucopenia foram observadas em trabalhadores atualmente ativos e estudos recentes confirmam um acentuado excesso de mortalidade em mineiros subterrâneos devido à silicose/pneumoconiose e câncer de pulmão. Em ambos os casos, também são observados os conflitos distributivos, visto que são populações mais vulneráveis que sofrem os efeitos.

Zhang et al. (2023), no artigo 04, investigaram a contaminação do solo por metais pesados em uma área de mineração de urânio no norte de Guangdong (China). A poluição por metais pesados em torno das minas de urânio é preocupante, pois os mesmos são difíceis de degradar e migram facilmente para o corpo humano através da

pele, respiração e alimentação. Os resultados apresentam toda a área de estudo com poluição grave de cádmio, arsênio e urânio em um alto risco ecológico, confirmando assim a presença de um conflito ambiental espacial.

No artigo 05, Credo et al. (2019) relatam que a mineração na região de Four Corners no oeste dos EUA, ocorrida nos últimos 100 anos, deixou um legado de contaminação ambiental generalizada, afetando as águas subterrâneas e o solo próximo às minas, em um claro exemplo de conflito espacial. As comunidades rurais e tribais são particularmente vulneráveis a essa contaminação devido à falta de infraestruturas públicas, instalações médicas insuficientes e baixo poder socioeconômico, o que demonstra também a presença de um conflito distributivo.

A exposição à mineração de urânio tem sido diretamente ligada a um aumento de cânceres de pulmão e outros cânceres relacionados ao urânio em mineiros e suas famílias. Embora a mineração de urânio tenha cessado na Nação Navajo em 1986, a contaminação resultante dessas operações ainda representa um perigo significativo para a comunidade. Fontes de água contaminadas são frequentemente destinadas para o consumo humano, uso doméstico e irrigação de culturas para famílias e comunidades em toda a Nação Navajo.

No estudo de Kelly-Reif et al. (2020), artigo 06, identifica-se um conflito espacial, pois os autores constataram fortes associações entre o radônio e a mortalidade de mineradores de urânio por câncer de pulmão. Nesta pesquisa, também fizeram associações sugestivas entre o radônio e a mortalidade por outros tipos de doenças, nomeadamente de câncer extratorácico e a leucemia linfoide crônica (LLC). Estes, por sua vez, necessitam de mais investigações para estimativas mais precisas.

Rock et al. (2019) (artigo 07) atenderam aos pedidos de membros da comunidade Navajo que solicitaram informações a respeito dos níveis de urânio em sua fonte alimentar tradicional, o carneiro. Desde 1600, as ovelhas têm sido importantes para os Navajos. A carne dos carneiros alimentava as famílias, a lã mantinha-as aquecidas e a venda de cobertores tecidos pelas mulheres do grupo familiar proporcionava dinheiro

ao comerciante local. Infelizmente, o risco para a saúde associado ao consumo de carne de carneiro contaminada com urânio é desconhecido até o momento. Porém, considera-se haver um conflito territorial, visto que seu consumo foi diminuído pela comunidade em cerimônias tradicionais, um conflito distributivo por se tratar de uma comunidade tribal e rural e, um possível conflito espacial, caso venha a se confirmar a contaminação.

Nesta mesma comunidade, são confirmados no artigo 11 os conflitos espaciais e distributivos. Nele, os autores (Nozadi et al., 2021) atribuem efeitos prejudiciais sobre o neurodesenvolvimento infantil à exposição precoce às substâncias tóxicas no ambiente de suas mães. Os autores ainda revelam que as mães participantes do estudo, com menor nível socioeconômico, tiveram maior exposição ao chumbo, césio e tálio em comparação com mães com antecedentes de alto nível socioeconômico.

Yi et al. (2020) trouxeram no artigo 09 características da distribuição de metais potencialmente tóxicos em águas superficiais e sedimentos de um rio próximo a uma área afetada pela mineração de urânio na China. Os resultados mostram claramente um conflito espacial, visto que o conteúdo de radionuclídeos (urânio e tório) foi muito superior aos valores de base dos radionuclídeos de águas superficiais na província de Jiangxi. As concentrações máximas da maioria dos metais (exceto cromo, cádmio e chumbo) foram observadas a jusante da mina de urânio, além de indicarem que os locais adjacentes se encontram altamente poluídos.

Seguindo a mesma linha de investigação dos impactos dos depósitos de rejeitos na qualidade das águas em áreas de mineração, no artigo 10, Murarescu et al. (2022) apresentam um conflito espacial na Romênia. Independentemente da fonte, subterrânea ou superficial, a maioria de sua utilização é para fins domésticos e potável pela população local. Concluíram que os recursos hídricos nas áreas mineiras na região de Banat estão expostos a uma poluição grave. A contaminação das águas superficiais e subterrâneas devido às operações de mineração (urânio, cobre e carvão

vegetal) está fortemente ligada à liberação de metais pesados e o impacto na saúde humana devido à exposição a eles é significativo.

Lerma-Treviño et al. (2018), artigo 12, chegaram à conclusão de que os níveis de gás radônio em Aldama, México, excedem os limites máximos permitidos pela Agência Internacional de Energia Atômica das Nações Unidas. Os autores afirmam que a saúde de alguns dos habitantes de Aldama pode estar ameaçada devido à exposição ao radônio em suas casas, visto que o gás tem sido associado ao aumento da incidência de câncer de pulmão. São necessários mais estudos epidemiológicos nesta região, mas o resultado da pesquisa já é um indício para que os níveis de radônio sejam continuamente monitorados. Nele identifica-se a existência de conflitos distributivos e espaciais.

Rigotto (2017) (artigo 13) afirma em sua pesquisa que, desde a década de 1970, o tema do projeto de mineração de urânio no estado do Ceará está cada vez mais presente nas conversas dos moradores, nas escolas, na mídia e nos debates públicos. Diversos atores sociais, como as comunidades tradicionais, organizações e movimentos sociais, grupos empresariais e o próprio Estado, reproduzem narrativas e tendem a se polarizar entre “pró” ou “contra”. E, neste cenário, que se configura como um conflito ambiental territorial, os envolvidos se valem de uma diversidade de saberes e desenvolvem estratégias de disputa simbólica sobre o significado do projeto e suas implicações para o local.

No artigo também foi identificado o conflito ambiental distributivo, já que foi caracterizada uma situação de miséria da população da região e classificada como sem instrução, baixa empregabilidade, tecnologia escassa e baixa produtividade. Além disso, há o conflito espacial, uma vez que entre as grandes aflições dos moradores, foram identificadas as que se referem a potenciais problemas de saúde causados pela radiação, contaminação do solo e da água.

Vakkayil (2022) (artigo 14) explorou em sua pesquisa como os indígenas interpretam e fazem valer seus direitos, legitimando ou deslegitimando certos

empreendimentos de mineração em áreas demarcadas em Shillong — capital de Meghalaya — na Índia, desde 2007, o que já configura um conflito distributivo. O projeto de uma empresa mineradora estatal de urânio foi contestado por vários grupos de defesa indígena em um dos casos.

Após anos de mobilização popular, funcionários feridos durante as atividades de exploração e demissão de empregados, houve o cancelamento do terreno concedido para tal empreendimento. Identificou-se no artigo o conflito territorial, pois na maioria das vezes, os discursos que os Estados, corporações e outros atores externos empregam podem ser estranhos aos povos indígenas e incompatíveis com suas relações com a terra e os recursos. E, por fim, o conflito espacial, em que o impacto ecológico foi tema dominante empregado para a deslegitimização do regime de mineração nessa área.

Hanaček e Martinez-Alier (2022) (artigo 15) examinaram 14 casos nos países soviéticos e pós-soviéticos. Com base nos resultados, foram encontrados os três tipos de conflitos socioambientais. Nos distributivos, os autores ressaltaram que os projetos atuais e históricos de usinas nucleares perigosas são implementados com maior frequência em locais periféricos e prejudicam pessoas étnicas e racializadas, incluindo diferenças de gênero, idade, classe e as suas gerações futuras.

Nesse sentido, pode-se falar do conflito espacial quando mencionam a exposição dessas pessoas à radiação e às preocupações psicológicas contínuas, em razão de que seus solos e águas estão contaminados com resíduos radioativos. Como conflito territorial, os autores citam casos em que as decisões econômicas e políticas impõem impactos ambientais negativos a pessoas que desconfiam de gestão inadequada de resíduos por órgãos governamentais nacionais e internacionais. Foi identificado um padrão de violência do Estado, como o aumento da presença militar, prisões de pessoas que protestam pacificamente e o deslocamento de pessoas de seus territórios onde projetos nucleares estão planejados ou já se encontram em andamento.

Karidio e Talbot (2019) focaram em evidenciar no artigo 16 as estratégias defensivas utilizadas por uma empresa júnior para legitimar sua posição e interesses,

durante o processo de aprovação de um projeto. Estas, por sua vez, revelaram-se frágeis, visto que houve grande oposição e recusa social, com alegações de que a população não havia sido adequadamente informada sobre as questões relacionadas à mineração de urânio e que acreditavam prejudicar sua qualidade de vida. Além da falta de aceitação social, havia a incompatibilidade com a cultura local e a má compreensão dos impactos ambientais e de saúde do projeto da mina de urânio, sendo dessa forma imprudente seguir em frente e apoiar o projeto de exploração avançada da empresa, dessa forma, nesse caso se identifica o conflito territorial.

Bernauer (2019) também relata um caso de conflito no Canadá no artigo 17, mas desta vez em Nunavut, lar de uma população indígena. O conflito sobre a mineração de urânio neste local é antigo, data da década de 1970. Após uma empresa alemã desenvolver um projeto para uma mina do minério a 80 km a oeste de Baker Lake, houve contestação pela comunidade de Baker Lake, com mais de 90% dos residentes votando contra, em um plebiscito local. As principais inquietações incluíam a perturbação do habitat do caribu (conhecido como a rena norte-americana, uma espécie ameaçada de extinção), a contaminação radioativa da água e da vida selvagem e questões morais com os usos finais de urânio em energia nuclear e armas nucleares. Portanto, nessa situação, verificam-se os conflitos distributivos e territoriais.

No artigo 18, a pesquisa de Conde (2014) foi baseada em realidades semelhantes no Níger e na Namíbia. É possível verificar todos os tipos de conflitos em ambos os casos. No Níger, de 100.000 residentes que habitavam a área, apenas os que trabalham nas minas de urânio e os funcionários municipais tinham água canalizada, eletricidade e serviços de saúde. O restante, cerca de 60 mil moradores, vivia em casas construídas com barro, ferro corrugado e sucata, com água poluída, cujo acesso inadequado. A empresa mineradora utilizou 20% da capacidade do aquífero local. A marginalização e a dependência são agudas, revelando-se um conflito distributivo e territorial.

A respeito do conflito espacial, pode-se citar sobre o maior receio dos trabalhadores e residentes perto das minas, sendo o impacto da radiação na sua

saúde. Pode ser radiação externa emitida pelo urânio e sua cadeia de decaimento, bem como radiação interna fixada no interior do corpo ao respirar gás radônio, inalar poeira ou beber água e comer alimentos contaminados. Ambas as minas geraram, desde sua inauguração em 1968, mais de 30 milhões de toneladas de rejeitos e são neles que contêm 85% da radioatividade original e permanecerão radioativos por centenas de milhares de anos.

Na Namíbia, identificam-se os mesmos conflitos. A cidade de Arandis foi construída para abrigar os trabalhadores da mina de urânio Rössing, da empresa Rio Tinto, em operação desde 1976. Durante a década de 1990, coincidindo com os baixos preços do urânio, a Rössing reduziu 70% de sua força de trabalho, resultando em muitas pessoas deixando a cidade. Em 1992, a Rössing entregou a administração da cidade ao governo, obrigando os moradores a pagar pela primeira vez por eletricidade, água, escola e moradia, marginalizando ainda mais a cidade. Assim como no Níger, moradores e trabalhadores dependem totalmente da mina e a principal preocupação é o impacto que a exploração causou e causa no meio ambiente e na saúde deles (Conde, 2014). Segundo o mesmo autor, as empresas nos dois países produzem informações falsas e ampliam a incerteza na população, sempre negando problemas de saúde ocupacional relacionados à radiação.

Salcito et al. (2014), no artigo 19, descrevem a avaliação dos impactos do projeto nos direitos humanos, referentes à mina de urânio Kayelekera no norte do Malawi, na África. O artigo 19 traz informações sobre conflitos socioambientais, além de elucidar as condições precárias dos trabalhadores na empresa e dos moradores da região. Vê-se presente o conflito distributivo quando os autores mostram que a infraestrutura, incluindo saúde, educação e estradas, era mínima quando a empresa se instalou. Durante a avaliação inicial em Kayelekera, foi relatado que o governo lançou gás lacrimogêneo em manifestantes no local da mina em que estavam exercendo a liberdade de expressão, o que configura um conflito territorial.

Após uma série de crises e escândalos, em 2011 e 2012, como o desastre nuclear em Fukushima, Kayelekera tornou-se uma mina de receita negativa. A mineradora reagiu, aumentando o salário dos funcionários, porém, com o declínio do valor de mercado global de urânio, houve grande número de demissões. O que gerou protestos, devido às dívidas dos trabalhadores demitidos e às condições econômicas do país na época. Os autores relataram também que o projeto da mineradora teve uma campanha de monitoramento avançado e detalhado do ar, água e solo, mas nenhum relatório foi disponibilizado nos idiomas locais para os moradores consultarem. Como resultado, surgiram temores significativos de degradação ambiental e riscos à saúde, o que pode vir a ser um conflito espacial.

Hart et al. (2015) discorrem no artigo 20 sobre os conflitos relacionados à água entre os povos nativos Mirrar e a operadora da mina de urânio Ranger, no norte da Austrália, em uma área cercada pelo Parque Nacional de Kakadu, considerado Patrimônio da Humanidade. Os conflitos destacados são distributivos, pois boa parte dos terrenos circundantes são reconhecidos como parte da propriedade tradicional do povo aborígene da região e territoriais, pois o povo Mirrar deixou claro suas preocupações com relação à gestão das águas superficiais e subterrâneas na mina de urânio Ranger. Após anos, a questão foi solucionada com muitos acordos entre a empresa mineradora e a população, cujos autores atribuem o sucesso deste projeto de solução aos seguintes pontos identificados e discutidos: os benefícios mútuos para ambas as partes envolvidas, a boa vontade delas, o financiamento adequado e um acordo sobre os problemas.

Larsen e Mamosso (2014) no artigo 21 trouxeram evidências de conflitos na mineração de urânio no Níger, na África Ocidental. A indústria operava em face de graves queixas de populações locais afetadas, o que representa conflitos territoriais e distributivos, em função do país ser bem conhecido na mídia internacional como um dos mais pobres do mundo, que luta com problemas estruturais crônicos como a fome, desnutrição, entre outros. Nas entrevistas realizadas pelos autores, representantes da

sociedade civil relataram muitas apreensões, apontando conflitos espaciais, como: A disposição livre de resíduos radioativos que contaminaram sedimentos e corpos d'água e com radioatividade excedendo a dose de exposição permitida em prédios públicos, como escolas. Foi feita, inclusive, referência à poluição radioativa de corpos d'água, levando a defeitos congênitos e deformidades corporais na população local. Também foram relatados sobre a falta de indenização por doenças relacionadas ao trabalho e o descumprimento das normas de vigilância em saúde pela empresa mineradora.

Ainda que existam os limites de toda e qualquer classificação, separar os conflitos por categorias permite, para fins analíticos, uma boa visualização quanto à forma e à profundidade dos confrontos entre os grupos envolvidos e as chances reais da sua conciliação ou até mesmo resolução. Como mencionado, vale destacar novamente a existência de um diálogo existente na dinâmica dos conflitos ambientais territoriais, espaciais e distributivos, que, na prática, podem ocorrer ao mesmo tempo.

Do ponto de vista das soluções, afirma-se que no caso dos conflitos espaciais encontrados, como a poluição e contaminação, podem muitas vezes ser respondidos por meio de tecnologias, dentro da lógica da modernização ecológica. Quanto aos conflitos distributivos, vinculados à questão dos modos de produção e consumo, há uma possibilidade do enfrentamento por vias econômicas, ou seja, repensar o papel do Estado e do mercado. Por fim, no caso de conflitos ambientais territoriais, entre grupos com modos diferenciados de apropriação do meio, em que a determinação de compromissos ou entendimentos se torna menos flexível e mais difícil, uma vez que dependem de distintas rationalidades, o assunto fica mais delicado.

É comum que as políticas ambientais fiquem restritas a aplicar somente algumas medidas de mitigação ou de compensação aos projetos econômicos que causam sérios danos às pessoas e ao meio ambiente, porém não consideram a opinião e a vivência dos povos afetados que lutam para continuar em seus territórios e para preservá-los em sua plenitude.

Não são estes atores os que dominam as dinâmicas dos processos decisórios. O pedido de ajuda e a opinião dos povos atingidos, política e economicamente fragilizados, encontram enormes obstáculos para serem levados em consideração e ouvidos nos debates, decisões e documentos.

Tendo em vista esse cenário, o desenvolvimento de instrumentos, como o Mapa dos Conflitos Ambientais (Gesta/UFMG, 2024), e trabalhos investigativos e científicos, como o que se lê, busca amplificar as vozes geralmente ausentes dos processos decisórios. Auxiliam também na exposição e divulgação das situações de risco e de injustiças sofridas pelos povos atingidos e, pretende-se, que seja uma forte união na luta pelo reconhecimento de direitos de todos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações apresentadas neste trabalho, depreende-se que as análises dos artigos trazem reflexões significativas e expõem fatos que precisam de soluções urgentes nos países abordados, a saber: Austrália; Bielorrússia; Brasil; Canadá; Cazaquistão; China; Estados Unidos; Lituânia; Índia; Malawi; México; Namíbia; Níger; Quirguizistão; República Tcheca; Romênia; Rússia e Ucrânia.

Com a leitura e identificação das categorias de conflitos socioambientais, foi possível confirmar a hipótese levantada e afirmar que os conflitos socioambientais não são resultados inevitáveis de um progresso econômico, aos quais minorias são obrigadas a suportá-los, mas se trata de resultados de um modelo de desenvolvimento hegemônico que privilegia alguns grupos sociais, uma minoria, enquanto desvaloriza comunidades vulneráveis expressivas. A contaminação pelos resíduos nucleares e os potenciais acidentes implicam em um sistema contínuo de marginalização contra os cidadãos do entorno das minas, onde encontram principalmente as comunidades rurais, trabalhadores industriais, mulheres e as comunidades indígenas.

Portanto, faz-se necessária, além de uma mudança de visão rumo à construção de um futuro justo para todos os grupos sociais e livre de riscos radioativos, de se ter

criticidade aos discursos de desenvolvimento e da produção de energia nuclear que minimizam seus riscos.

Conclui-se que é por meio da justiça ambiental que emerge a possibilidade de resistir às grandes empresas mineradoras e às potências militares nucleares históricas, que ameaçam a capacidade das populações vulneráveis em sustentar suas tradições e culturas em um ambiente saudável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

Acselrad, H. (2004). Conflitos ambientais: a atualidade do objeto. In Acselrad, H. (Org.). *Conflitos Ambientais no Brasil* (pp. 7-12). Editora Relume Dumará.

Bernauer, W. (2019). Land rights and resource conflicts in Nunavut. *Polar Geography*, 4(4), 253-266. Recovered from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1088937X.2019.1648582>. doi: 10.1080/1088937X.2019.1648582

Bolt, H. M. (2022). The Janus face of uranium in toxicology. *Archives of Toxicology*, 96(3), 689-690. Recovered from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00204-022-03223-3>. doi: 10.1007/s00204-022-03223-3

Brito, D. M. C., Bastos, C. M. C. B., Farias, R. T. S., Brito, D. C., & Dias, G. A. C. (2011). Conflitos socioambientais no século XXI. *Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP*, 4, 51-58. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/233923139.pdf>

Cirelli, G. L. (2020). A concepção de desenvolvimento sustentável (DS) sob uma perspectiva crítica. *Revista de Direito e Sustentabilidade*, 6(1), 37-54. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/6367>. doi: 10.26668/IndexLawJournals/2525-9687/2020.v6i1.6367

Colombo, S. R. (2020). A necessidade de atuação resolutiva do ministério público na resolução dos conflitos ambientais frente aos resultados sobre as ações civis públicas ajuizadas no tribunal de justiça de São Paulo. *Revista de Direito da Cidade*, 12(1), 73-109. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/39334>. doi: 10.12957/rdc.2020.39334

Coombs, S., Sleeth, D. K., & Jones, R. M. (2022). Environmental and occupational health on the Navajo Nation a scoping review. *Reviews on environmental health*, 37(2), 181-187. Recovered from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34968017/>. doi: 10.1515/reveh-2021-0118

Conde, M. (2014). Activism mobilising science. *Ecological Economics*, 105, 67-77. Recovered from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800914001633>. doi: 10.1016/j.ecolecon.2014.05.012

Costa, A. B., & Zoltowski, A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. In Koller, S. H, Couto, M. C. de P, & Hohendorff, J. V. (Orgs.). *Manual de Produção Científica* (pp. 55-70). Editora Penso.

Credo, J., Torkelson, J., Rock, T., & Ingram, J. C. (2019). Quantification of Elemental Contaminants in Unregulated Water across Western Navajo Nation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 1-15. Recovered from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31370179/>. doi: 10.3390/ijerph16152727

Dourado, N. P. (2021). A insustentabilidade do desenvolvimento sustentável no âmbito da sociedade capitalista contemporânea. *Diversitas Journal*, 6(2), 2668-2680. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1804. doi: 10.17648/diversitas-journal-v6i2-1804

Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *LOGEION: Filosofia da informação*, 6(1), 57-73. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. doi: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73

GESTA/UFMG. *Mapa dos Conflitos Ambientais*. GESTA. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/observatorio-de-conflitos-ambientais/mapa-dos-conflitos-ambientais/>.

Gomes, I. S., & Caminha, I. de O. (2013). Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. *Movimento*, 20(1), 395-411. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/movimento/article/view/41542>. doi: 10.22456/1982-8918.41542

Hanaček, K, & Martinez-Alier, J. (2022). Nuclear supply chain and environmental justice struggles in Soviet and Post-Soviet countries. *Post-Communist Economies*, 34(7), 966-994. Recovered from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14631377.2021.1943917>. doi: 10.1080/14631377.2021.1943917

Hart, B. T., Taylor, M., Iles, M., Kyle, G., & Sinclair, G. (2015). Resolving long-term issues related to surface water management and monitoring associated with the Ranger Uranium Mine, Northern Territory, Australia. *Australasian Journal of Environmental Management*, 22(4), 417-431. Recovered from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14486563.2015.1028487> doi: 10.1080/14486563.2015.1028487

Hoover, J., Gonzales, M., Shuey, C., Barney, Y., & Lewis, J. (2017). Elevated Arsenic and Uranium Concentrations in Unregulated Water Sources on the Navajo Nation, USA. *Exposure and Health*, 9(2), 113-124. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28553666/> doi: 10.1007/s12403-016-0226-6

Karidio, I., & Talbot, D. (2019). Controversy in mining development: a study of the defensive strategies of a mining company. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 10(1), 18-43. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/20430795.2019.1657315> doi: 10.1080/20430795.2019.1657315

Kelly-Reif, K., Sandler, D. P., Shore, D., Schubauer-Berigan, M. K., Troester, M. A., Nylander-French, L., & Richardson, D. B. (2020). Radon and cancer mortality among underground uranium miners in the Příbram region of the Czech Republic. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(10), 859-867. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8256848/> doi: 10.1002/ajim.23167

Krell, O. J. G. (2022). O efeito moral da divisão social do trabalho em sociedades modernas na obra de E. Durkheim: gerar solidariedade em função da coesão social. *Revista Brasileira de Sociologia do Direito*, 9(3), 5-28. Disponível em: <https://revista.abrasd.com.br/index.php/rbsd/article/view/642> doi: 10.21910/rbsd.v9i3.642

Larsen, R. K., & Mamosso, C. A. (2014). Aid with Blinkers: Environmental Governance of Uranium Mining in Niger. *World Development*, 56, 62-76. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X13002362> doi: 10.1016/j.worlddev.2013.10.024

Leff, E. (2002). *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez.

Leff, E. (2004). *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Rio de Janeiro: Garamond.

Leff, E. (2021). *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Rio de Janeiro: Vozes.

Lerma-Treviño, C., Rubio-Arias, H., Colmenero-Sujo, L. H., Vilalba, M. L., & Ochoa-Rivero, J. M. (2018). Indoor Radon Gas (222Rn) Levels in Homes in Aldama, Chihuahua, Mexico and the Risk of Lung Cancer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1337), 1-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29949850/> doi: 10.3390/ijerph15071337

Lewis, J., Hoover, J., & Mackenzie, D. (2017). Mining and Environmental Health Disparities in Native American Communities. *Current Environmental Health Reports*, 4(2), 130-141. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5429369/> doi: 10.1007/s40572-017-0140-5

Martinez-Alier, J. (2018). *O ecologismo dos pobres*. São Paulo: Contexto.

Murarescu, O., Radulescu, C., Dulama, I. D., Muratoreanu, G., Pehoiu, G., Stirbescu, R. M., Bucurica, I. A., Stanescu, S. G., Ionescu, C. A., & Banica, A. L. (2022). Comprehensive Assessment of Tailing Dumps' Impact on Water Quality of Rivers, Lakes, and Wells from Mining Areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 1-25. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36429587/> doi: 10.3390/ijerph192214866

Nozadi, S. S., Li, L., Luo, L., Mackenzie, D., Erdei, E., Du, R., Roman, C. W., Hoover, J., O'Donald, E., Burnette, C., & Lewis, J. (2021). Prenatal Metal Exposures and Infants' Developmental Outcomes in a Navajo Population. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 1-24. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35010683/> doi: 10.3390/ijerph19010425

Opschoor, J. B., & Turner, R. K. (1994). *Economic incentives and environmental policies*. Editora Kluwer Academic.

Pontes, O. M., & Figueiredo, F. F. (2023). Conferências internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável: outro mundo é possível? *Holos*, 1(39), 1-31. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/12036> doi: 10.15628/holos.2023.12036

Rigotto, R. M. (2017). Contested Knowledges in the Environmental Conflict over Uranium and Phosphate Mining in Ceará – Brazil. *Vibrant*, 14(2), 1-21. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vb/a/MfhxVYQMjk8cyxYVkRVybrJ/> doi: 10.1590/1809-43412017v14n2p184

Rock, T., Camplain, R., Teufel-Shone, N. I., & Ingram, J. C. (2019). Traditional Sheep Consumption by Navajo People in Cameron, Arizona. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 1-13. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/21/4195> doi: 10.3390/ijerph16214195

Salcito, K., Singer, B. H., Krieger, G. R., Weiss, M. G., Wielga, M., & Utzinger, J. (2014). Assessing corporate project impacts in changeable contexts: A human rights perspective. *Environmental Impact Assessment Review*, 47, 36-46. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S019592551400033X> doi: 10.1016/j.eiar.2014.03.004

Silva, L. B. M., & Adomilli, G. K. (2020). Mulheres na pesca embarcada artesanal: apontamentos sobre educação, saberes e conflitos socioambientais. *Revista Educação & Formação*, 5(3), 1-21. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5858/585865676002/html/> doi: 10.25053/redufor.v5i15set/dez.1977

Siqueira, I. dos S., Dias, T. S., Camarinha Neto, G. F., & Alves, M. A. M da S. (2020). A construção discursiva sobre o conceito de desenvolvimento sustentável. *Nova Revista Amazônica*, 8(1), 191-203. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/nra/article/view/8627> doi: 10.18542/nra.v8i1.8627

Souza, L. R. C., & Milanez, B. (2016). Conflitos Socioambientais, Ecologia Política e Justiça Ambiental: Contribuições para uma Análise Crítica. *Revista Perspectiva Geográfica-Marechal Cândido Rondon*, 11(14), 2-12. Disponível em: <https://erevista.unioeste.br/index.php/pgeografica/article/view/15568>

Vakkayil, J. (2022). Indigenous people and regional resource rights: insights from three mining regimes in northeastern India. *Regional Studies*, 57(3), 434-446. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00343404.2022.2084526> doi: 10.1080/00343404.2022.2084526

Vieira, M. R. M., Campelo Junior, M. V., & Zanon, A. M. (2021). Desenvolvimento sustentável e crise ambiental: novos percursos da ecologia política. *Revista Sapiência*, 10(2), 1-17. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/11069>

Zhang, Z., Tang, Z., Liu, Y., He, H., Guo, Z., Feng, P., Chen, L., & Sui, Q. (2023). Study on the Ecotoxic Effects of Uranium and Heavy Metal Elements in Soils of a Uranium Mining Area in Northern Guangdong. *Toxics*, 11(2), 1-15. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2305-6304/11/2/97> doi: 10.3390/toxics11020097

Zhouri, A., & Laschefska, K. (2010). Desenvolvimento e conflitos ambientais: um novo campo de investigação. In Zhouri, A., & Laschefska, K. (Orgs.). *Desenvolvimento e conflitos ambientais* (pp. 1-13). Editora UFMG.

Zhouri, A., Valencio, N., Oliveira, R., Zucarelli, M., Laschefska, K., & Santos, A. F. (2016). O desastre da Samarco e a política das afetações: classificações e ações que produzem o sofrimento social. *Ciência e Cultura*, 68(3), 36-40. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000300012 doi: 10.21800/2317-66602016000300012

Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: reducing Human Impact on the Earth*. Gabrola Island: New Catalyst Books.

Yi, L., Gao, B., Liu, H., Zhang, Y., Du, C., & Li, Y. (2020). Characteristics and Assessment of Toxic Metal Contamination in Surface Water and Sediments Near a Uranium Mining Area. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 1-13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31952191/> doi: 10.3390/ijerph17020548

Contribuição de Autoria

1 – Vívian Ariane de Oliveira Costa

Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas (2024).

<https://orcid.org/0000-0002-1817-5381> • vivi_ariane@yahoo.com.br

Contribution: Methodology, Investigation, Writing - Original Draft

2 – Luiz Felipe Silva

Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (2002).

<https://orcid.org/0000-0002-3174-9984> • lfelipe@unifei.edu.br

Contribution: Conceptualization, Methodology, Writing - Review & Editing, Supervision

3 – Luciana Botezelli

Doutora em Engenharia Florestal (Ciências Florestais) pela Universidade Federal de Lavras (2007).

<https://orcid.org/0000-0002-5916-0442> • luciana.botezelli@unifal-mg.edu.br

Contribution: Conceptualization, Methodology, Writing - Review & Editing, Supervision

Como citar este artigo

Costa, V. A. O, Silva, L. F, & Botezelli, L. (2025). Os conflitos socioambientais gerados pela mineração de urânio: experiências no mundo na última década. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v.47, e87544. DOI: 10.5902/2179460X87544.