

MINERAÇÃO E PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS: REFLEXÕES SOBRE O COMPLEXO MÍNERO-ENERGÉTICO NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL

*MINING AND SMALL HYDROPOWER PLANTS:
REFLECTIONS ON THE MINERALS-ENERGY COMPLEX IN THE STATE OF MINAS GERAIS,
BRAZIL*

Ednilson Gomes de Souza Junior

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)
ednilson.junior@yahoo.com.br

Resumo. O Brasil é segundo maior gerador de energia hidrelétrica do mundo, ficando atrás apenas da China. O aumento na oferta de energia hidrelétrica no país ocorre não apenas para atender o consumo doméstico da população, mas também para permitir que grandes cadeias produtivas se expandam, como o agronegócio e a mineração. Pesquisas apontam que existe uma relação muito próxima entre a construção de hidrelétricas e a chegada das mineradoras nos territórios. Embora grande parte dos estudos analisem as grandes hidrelétricas, é preciso ressaltar que as pequenas usinas também fornecem energia para a cadeia do extrativismo mineral. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar a relação entre o setor da mineração e as Pequenas Centrais Hidrelétricas, partindo de um estudo de caso em Minas Gerais. O mapeamento apontou que existem ao menos 10 pequenas usinas ligadas à mineração no Estado, de propriedade das empresas AngloGold Ashanti, Arcelormital e Vale, e que todas elas atuam no regime de Autoprodução de Energia, ou seja, produzindo energia para consumo próprio. Os resultados permitem desconstruir a imagem de sustentabilidade associada às pequenas usinas, além de gerar uma reflexão sobre a forte presença do capital privado, incluindo o capital estrangeiro, nas cadeias extrativistas e altamente degradantes aqui discutidas.

Palavras-chave. Mineração. Pequenas Centrais Hidrelétricas. Complexo Mínero-Energético. Minas Gerais.

Resumo. Brazil is the second largest hydroelectric power generator in the world, second only to China. The increase in the supply of hydroelectric energy in the country occurs not only to meet the population's domestic consumption, but also to allow large production chains to expand, such as agribusiness and mining. Research shows that there is a very close relationship between the construction of hydroelectric plants and the arrival of mining in the territories. Although a large part of the studies analyze large hydroelectric plants, it is necessary to emphasize that small plants also provide energy for the mineral extraction chain. In this sense, the objective of this work is to present the relationship between the mining sector and Small Hydropower Plants, starting from a case study in Minas Gerais. The mapping showed that there are at least 10 small mining-related plants in the state, owned by companies AngloGold Ashanti, Arcelormital and Vale, and that all of them operate under the Self-Production of Energy regime, that is, producing energy for their own consumption. The results allow deconstructing the image of sustainability associated with small plants, in addition to generating a reflection on the strong presence of private capital, including foreign capital, in the extractive and highly degrading chains discussed here.

Keywords. Mining. Small Hydropower Plants. Minerals-Energy Complex. Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

Em 2018, o Brasil superou a capacidade instalada dos Estados Unidos e agora ocupa o segundo lugar entre os maiores geradores de energia hidrelétrica do mundo, ficando atrás apenas da China (IHA, 2020). Atualmente, existem 1373 usinas hidrelétricas em operação no País, responsáveis por mais de 60% da matriz de energia elétrica nacional. Este número tende a crescer, já que existem mais de 122 usinas em fase de licenciamento ou construção (ANEEL, 2021b).

Embora exista um discurso dominante de que a expansão hidrelétrica se justifique pelos benefícios levados à população, como geração de empregos e melhorias no fornecimento de energia, não se pode negar que ela atende, principalmente, a interesses privados das grandes corporações, ligadas, por exemplo, a atividades de alto consumo energético como o agronegócio e a mineração. No caso da mineração, pesquisas apontam que sua expansão depende da disponibilidade de grandes volumes de energia e, por isso, usinas hidrelétricas são as responsáveis por garantir esta disponibilidade (ALEIXO; CONDÉ, 2015; FEARNSSIDE; FIGUEIREDO; BONJOUR, 2013; KUIJPERS; HUIJSTEE; WILDERAMSING, 2014).

No Brasil, a mineração também desempenha um importante papel na economia, tendo como principais minérios comercializados o ferro, ouro, cobre, nióbio, manganês, bauxita e alumínio. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), o valor da produção mineral brasileira em 2019 foi de US\$ 38 bilhões, representando cerca de 16,8% do PIB industrial do país, enquanto no comércio exterior, o setor contribuiu com mais de US\$ 32 bilhões em exportações, totalizando cerca de 358 milhões de toneladas de minério (IBRAM, 2020). No mesmo ano, o Instituto apurou a existência de 18.040 minas/unidades produtoras em operação no Brasil, explorando cerca de 90 substâncias minerais diferentes. Apesar das altas cifras, é preciso destacar que, na análise do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), o setor foi prejudicado pelo rompimento da barragem de Brumadinho, impactando diretamente a produção de minério de ferro em 2019, que segundo suas estimativas, poderia ter crescido 3,2% no ano, caso não tivesse ocorrido o rompimento (CARVALHO; SOUZA JÚNIOR, 2019).

Da proximidade entre as duas atividades mencionadas, surge a noção de Complexo Mínero-Energético (CME), do inglês *minerals-energy complex* (MEC). O termo surgiu na

África do Sul, cunhado pelos autores Ben Fine e Zavareh Rustomjee, com o intuito de descrever um sistema de acumulação de recursos e capital, pautado em ligações fortes e mutuamente benéficas entre os setores da mineração e da energia hidrelétrica que ocorrem naquele país. De acordo com os autores, este complexo se sustenta sobre sólidos vínculos com instituições financeiras e o Estado, que apoia o setor através da expansão de investimentos público-privados e da criação de estatais para operar e investir no CME (FINE, 2012; FINE; RUSTOMJEE, 1998).

Assim como na África do Sul, também é possível encontrar casos semelhantes da ligação entre a mineração e as usinas hidrelétricas no Brasil. No âmbito da política, Gonçalves et al (2018) apontam que as companhias mineradoras utilizam diferentes táticas para exercer seu poder e influenciar decisões governamentais, como por exemplo, o financiamento de campanhas¹ para o executivo e o legislativo federal ou a nomeação de funcionários das grandes empresas de mineração para ocupar cargos em órgãos públicos da área, como o Ministério de Minas e Energia (MME) e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Do ponto de vista socioambiental, a associação destas duas atividades é preocupante, já que ambas são responsáveis por diversos impactos e conflitos nos territórios onde se instalam. A construção de uma barragem, seja para o acúmulo de água ou para a disposição de rejeitos, altera profundamente a hidrologia regional, afetando a disponibilidade e qualidade da água, impactando a fauna e flora, causando remoção de populações e conflitos pelo uso do solo e da água. Muitas vezes, populações tradicionais como indígenas, quilombolas e ribeirinhos são os mais impactados, tendo seus modos de vida completamente atravessados pela noção de “desenvolvimento” que acompanha estes grandes empreendimentos (BERMANN, 2007; REZENDE, 2016; ZHOURI, 2003). Além dos impactos gerados durante a construção e operação, é preciso conviver ainda com os riscos de acidentes, como os rompimentos que se tornaram comuns no Brasil nos últimos anos (CASTRO; CARMO, 2019). Sobre este tema, o economista e sociólogo Carlos Vainer afirma que “a única barragem segura é aquela que não foi construída” (CEE-FIOCRUZ, 2019).

Sobre a expansão pelo território, Castro (2018) aponta que o planejamento das primeiras grandes usinas hidrelétricas do país foi pensado conjuntamente com a instalação de complexos mineiro-metalúrgicos, como, por exemplo, no caso das hidrelétricas do Amapá e de

¹ O financiamento empresarial de empresas e partidos foi proibido pela Supremo Tribunal Federal em 2015.

Tucuruí. A autora também ressalta que “o neoextrativismo mineral se impõem junto com o avanço da fronteira hidrelétrica”, exemplificando que, logo após a identificação de jazidas de bauxita, caulim, manganês, ouro, cassiterita, cobre, níquel, nióbio e urânio na região do Xingu, foi definida a construção das hidrelétricas de Belo Monte, do Complexo Teles Pires e do Complexo Tapajós, pensadas para viabilizar a atividade da grande mineração na região (CASTRO, 2018, p. 51 e 52).

Pesquisas sugerem que na região amazônica, a construção de grandes usinas facilita a expansão de indústrias de alto consumo energético, como a mineração (ALEIXO; CONDÉ, 2015; FEARNSTIDE; FIGUEIREDO; BONJOUR, 2013; KUIJPERS; HUIJSTEE; WILDERAMSING, 2014). Em um trabalho de mapeamento, Aleixo e Condé (2015) descrevem uma complexa estrutura de empresas nacionais e multinacionais trabalhando no Brasil, com foco na exploração de minerais e energéticos em territórios amazônicos, envolvendo as UHes Jirau, Santo Antônio, Estreito, Teles Pires e Belo Monte. O mesmo padrão foi observado por Rothman (2017) na Zona da Mata mineira, onde a expansão das mineradoras de bauxita aconteceu numa área de concentração e ampliação de barragens hidrelétricas. Nesta região, os impactos destas atividades desencadearam uma série de conflitos envolvendo pequenos agricultores familiares, resultando, inclusive, na criação de uma Comissão dos Atingidos pela Mineração.

Embora os exemplos acima mencionados apontem a relação da mineração com as grandes hidrelétricas, é preciso ressaltar que as pequenas usinas também estão ligadas à cadeia produtiva da mineração. Partindo desta breve contextualização, o objetivo deste trabalho é caracterizar a relação entre o setor da mineração e as Pequenas Centrais Hidrelétricas² (PCHs) no estado de Minas Gerais³.

² A legislação brasileira classifica as usinas hidrelétricas em três categorias: Central Geradora Hidrelétrica (CGH), com capacidade instalada inferior a 5 MW, Pequena Central Hidrelétrica (PCH), com capacidade instalada entre 5 MW e 30 MW, e Usina Hidrelétrica (UHE), com capacidade instalada acima de 30 MW (BRASIL, 2016).

³ A discussão apresentada neste trabalho é parte da pesquisa de doutorado do autor, intitulada “O Grande Negócio das Pequenas Hidrelétricas: Quem controla as PCHs no Brasil?”, que mapeou todas as empresas que controlam as 430 PCHs em operação no País atualmente. Os resultados apontam uma presença massiva do capital privado, incluindo empresas estrangeiras, no controle destas usinas. Neste trabalho, será apresentado um pequeno recorte da pesquisa descrita acima, com foco na relação entre a mineração e as PCHs. Para conhecer o mapeamento completo, consulte Souza Jr (2021).

METODOLOGIA

As duas primeiras etapas deste estudo foram construídas com base na pesquisa documental, que utiliza unicamente documentos como fonte de coleta de dados, tendo o portal da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) como principal matriz de pesquisa. A terceira etapa utilizou a pesquisa bibliográfica, por meio da consulta a livros, revistas, jornais, sites, pesquisas, monografias e publicações científicas (MARCONI; LAKATOS, 2003). A seguir, são descritas as três etapas da pesquisa:

I – Acesso ao Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), que disponibiliza informações referentes a todas as fontes de geração em operação, construção e construção não iniciada em todo o Brasil (ANEEL, 2021a). A coleta destas informações, que ocorreu no primeiro semestre de 2020, apontou a existência de 71 PCHs em operação em Minas Gerais. A lista das 71 pequenas usinas gerou também uma lista com 71 proprietários, mas este total não reflete o número real, já que é comum que empresas criem subsidiárias específicas para gerenciar um empreendimento. Para resolver esta questão, foi necessário investigar quem está por trás destas subsidiárias, ação desenvolvida na etapa II.

II – Na sequência, a estrutura acionária de cada usina foi analisada no portal ‘Participação Acionária das Empresas de Geração de Energia Elétrica’, também da ANEEL (ANEEL, 2021a). Neste banco de dados, é possível acessar individualmente a estrutura acionária de cada usina, identificar seus verdadeiros proprietários e o percentual de participação de cada acionista. Esta etapa do mapeamento apontou que as 71 PCHs em operação no estado estão sob o controle de 55 empresas diferentes, sendo três delas ligadas à atividade de mineração.

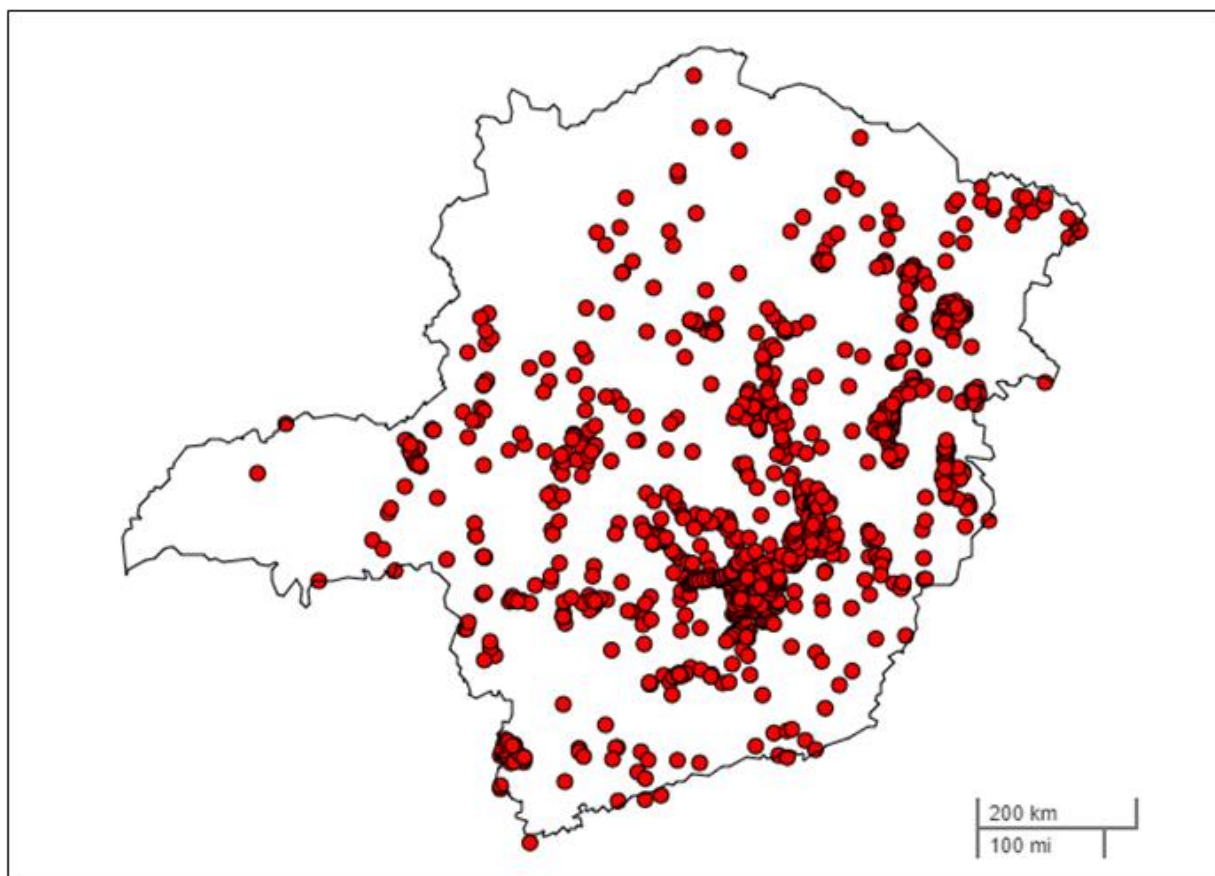
III – Por fim, após a identificação dos proprietários, foram consultados os sites das empresas, além de portais de notícias, artigos e outras fontes secundárias.

COMPLEXO MÍNERO-ENERGÉTICO EM MINAS GERAIS

Minas Gerais se destaca pelo protagonismo tanto na área da mineração quanto na geração de energia hidrelétrica. A extração mineral no estado remonta ao período colonial,

com destaque para o Ciclo Econômico do Ouro que ocorreu no século XVII. Embora tenha vivido momentos de estagnação, a atividade apresenta um crescimento expressivo, principalmente nos últimos 20 anos (REZENDE, 2016). Atualmente, além de ser o estado brasileiro com o maior número de minas em operação, 3399 no total (IBRAM, 2020), Minas Gerais também se destaca pelo alto número de barragens de rejeitos de mineração com elevada probabilidade de rompimento, podendo gerar desastres iguais aos de Mariana, em 2017, e Brumadinho, em 2019 (CASTRO; CARMO, 2019). Após o rompimento da barragem de Brumadinho, da empresa Vale, que matou 270 pessoas e deixou um rastro de destruição na passagem da lama tóxica, a Agência Nacional de Mineração informou que existem ao menos 50 barragens com grande possibilidade de acidente no estado, sendo que 22 já estão interditadas (EL PAÍS, 2020). A Figura 02 apresenta a localização de jazidas e minas no estado.

Figura 01. Mapa de localização de jazidas e minas no estado de Minas Gerais



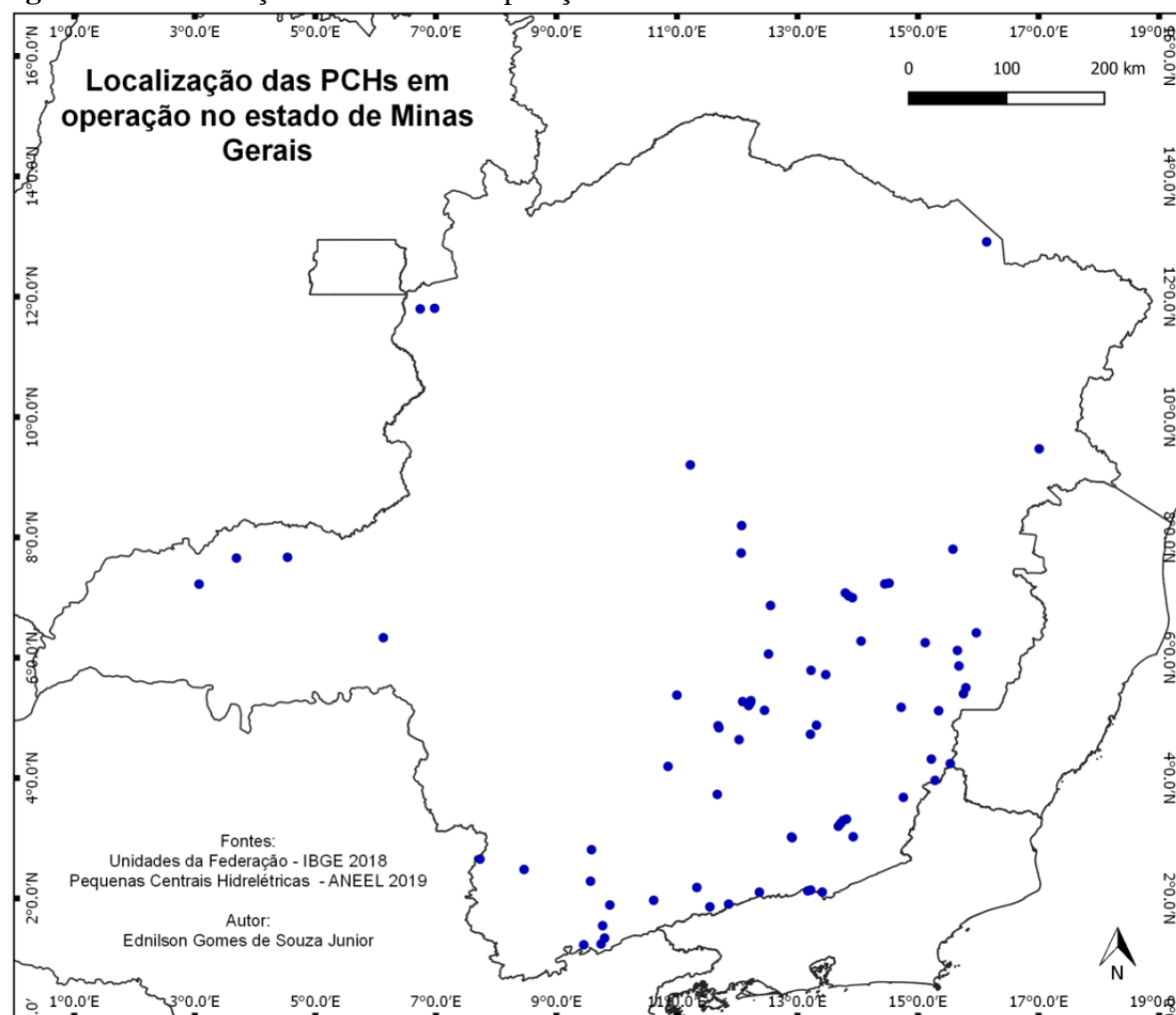
Fonte: RMMG (2021)

Já a exploração hidrelétrica no estado, embora seja mais recente, é igualmente relevante para a história do País, já que a primeira pequena usina do Brasil, que entrou em operação em 1883, foi construída na cidade de mineira de Diamantina. Seis anos depois, em 1889, entrou em operação a primeira hidrelétrica de grande porte na América do Sul, em Juiz de Fora, também em Minas Gerais. O estado passava por um processo de exploração de metais preciosos e precisava de energia para atender aos interesses da mineração (CARNEIRO; COLI; DIAS, 2017; OLIVEIRA, 2018).

Atualmente, Minas Gerais é o estado brasileiro com o maior número de usinas em operação, 284 no total, sendo 53 UHEs, 65 PCHs⁴ e 166 CGHs (ANEEL, 2021b). Mas no início dos anos 2000, Zhouri (2003) já demonstrava preocupação com a expansão das PCHs no estado, visto que o planejamento do setor elétrico previa a instalação de diversas pequenas usinas em um mesmo rio, sem nenhum critério de análise dos impactos cumulativos e sinérgicos. A autora também destaca que, devido ao tamanho reduzido, estas usinas se expandiam em rios menores, próximos a comunidades tradicionais e pequenos produtores rurais, gerando conflitos e impactos que desmentem a tese de que as PCHs “são ambientalmente e socialmente sustentáveis, constituindo-se, pois, como alternativas energéticas limpas” (ZHOURI, 2003, p. 4). A Figura 02 apresenta a distribuição das PCHs no território do estado.

⁴ A coleta de dados realizada no primeiro semestre de 2020 apontou a existência de 71 PCHs, enquanto a informação coletada em outubro de 2021 aponta um número menor, 65 PCHs.

Figura 02. Localização das PCHs em operação no estado de Minas Gerais



Fonte. Elaborado pelo Autor, com dados da ANEEL (2019)

Com exceção das dez pequenas usinas controladas pela CEMIG, empresa que atua em regime estatal, todas as outras PCHs em operação no estado estão sob o controle do capital privado, sendo três delas ligadas ao setor da mineração: AngloGold Ashanti, Arcelormital e Vale. A Tabela 01 apresenta as PCHs que integram o CME em Minas Gerais.

Tabela 01. Empresas de Mineração que controlam PCHs em Minas Gerais

Empresa	Sede	PCHs	Capacidade Instalada (MW)*
Anglogold Ashanti	África do Sul	D	1,36
		E	1,40
		F	3,97
		G	1,44
		E-Nova	2,74
		Codorna	1,94
Arcelormital	Luxemburgo	Madame Denise	2,88
		Rio Piracicaba	9
Vale	Brasil	Nova Maurício	29
		Mello	10
Total (MW)			64,7

Fonte: Elaboração própria

* De acordo com a definição adotada pela legislação brasileira, levando em consideração a capacidade instalada, parte destas usinas seriam classificadas como CGHs. Entretanto, como no Código Único de Empreendimentos em Operação (CEG), disponível no banco de dados do SIGA ANEEL, todas constam como PCHs, optou-se por manter a nomenclatura utilizada pela Agência.

A seguir, será feita uma breve apresentação destas empresas.

Anglogold Ashanti

A sul-africana Anglogold Ashanti, que em 2020 completou 185 anos de operação no Brasil, é a terceira maior produtora de ouro do mundo e a mineradora que controla o maior número de PCHs em Minas Gerais, além de participar, detendo 5,5%, do grupo acionário da UHE Igarapava. O ‘Sistema Hidrelétrico Rio de Peixe’, localizado no rio do Peixe, que faz parte da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, é composto por três reservatórios artificiais (Lagoa Grande, Codorna e Miguelão) e seis PCHs. O Sistema foi inaugurado em 1904, visando gerar energia para suas próprias operações e atualmente alimenta exclusivamente a Planta de Queiroz, contribuindo com 29% de toda a energia consumida em suas operações (ANGLOGOLD, 2020).

Em seu Relatório de Desenvolvimento Sustentável 2019, a multinacional adota um forte discurso de sustentabilidade e destaca ações de recuperação de áreas degradadas, investimentos em estações de tratamento de efluentes, uso de aparatos tecnológicos para evitar o desperdício de água e geração de “energia limpa”. Garante, inclusive, que durante o

período de seca, o ‘Sistema Hidrelétrico Rio de Peixe’ “também auxilia na regularização de vazão do Rio das Velhas, responsável por abastecer parte da população de Belo Horizonte e outros municípios do estado” (ANGLOGOLD, 2020, p. 20). Apesar disso, é possível encontrar informações que apontam diversos problemas envolvendo a empresa, como a contaminação de trabalhadores por silicose, resultado da inalação da poeira que contém dióxido de silício-quartzo (GESTA, 2010), lançamento de efluentes industriais e contaminação de corpos hídricos (SEVÁ, 2011), mortandade de peixes (CARDOSO, 2020) e perda de vazão devido aos barramentos e captação excessiva (MACEDO, 2015), comprometendo inclusive o abastecimento de água em Belo Horizonte (BAGGIO, 2020a, b).

ArcelorMittal

A ArcelorMittal, empresa privada com sede em Luxemburgo, é a maior produtora de aços longos do Brasil, além de atuar nas áreas construção civil, indústria e agronegócio. Sobre a questão energética, a empresa destaca como um objetivo a ampliação da própria capacidade de geração de energia, como forma de “reduzir a exposição ao mercado elétrico, que apresenta grande volatilidade, e manter-se como pioneira no desenvolvimento de soluções sustentáveis”.

Além das duas PCHs, Madame Denise e Rio Piracicaba, a empresa também detém 51% da UHE Guilman Amorim em Minas (os outros 49% pertencem à Samarco) e seis usinas termelétricas no estado do Espírito Santo (ANEEL, 2021a; ARCELORMITTAL, 2020). Em 2020, a superintendência de fiscalização dos serviços de geração ANEEL suspendeu a operação comercial da PCH Madame Denise, cujo motivo permanece desconhecido, devido ao caráter sigiloso do processo (CANAL ENERGIA, 2020).

Vale

A Vale, que recentemente protagonizou inúmeros desastres de rompimento de barragens de rejeitos em Minas Gerais, é uma das maiores mineradoras do mundo, com atividades em mais de 30 países, atuando principalmente na produção de minério de ferro, níquel e carvão (VALE, 2019). Sobre a produção de energia, a empresa possui um grande parque de geração, composto por PCHs, usinas eólicas e solares, além da participação em UTEs, como Alunorte, CNH Machadinho e CSP, e UHEs, como Belo Monte, Igarapava, Aimorés, Estreito e Funil (ANEEL, 2021a).

Suas atividades representam o consumo de cerca de 2% de toda a energia elétrica do país, mas a empresa afirma atender cerca de 54% de seu consumo por meio de geração própria (VALE, 2020a), tendo como meta para 2025 atingir a autossuficiência em energia elétrica no Brasil, suprindo 100% das suas operações com eletricidade renovável (VALE, 2020b). Apesar de possuir somente duas PCHs, Mello e Nova Maurício, a empresa ultrapassa a AngloGold e a Arcelormittal em capacidade instalada, já que produz cerca de 40 MW.

* * *

Todas as PCHs pertencentes à AngloGold, Arcelormittal e Vale se enquadram na categoria de Autoprodutor de Energia (APE), ou seja, produzem energia para o consumo de seus próprios processos produtivos (embora exista a possibilidade de comercialização do excedente, desde que com a devida autorização da ANEEL). Neste caso, cabe questionar, quais são os benefícios compartilhados com a sociedade? Na realidade, enquanto os benefícios se concentram nas mãos dos acionistas destas grandes corporações, a sociedade fica exposta aos impactos ambientais. Além disso, a presença do capital estrangeiro no setor permite refletir sobre o processo de estrangeirização da terra, compreendido como a “apropriação do território – multidimensional e multiescalar – por agentes (trans) nacionais, cujo objetivo é a alienação do território para atender as demandas do capital externo e para a garantia de sua acumulação”, um debate que, embora tenha ganhado notoriedade no século XXI, tem suas raízes na formação socioespacial da América Latina (PEREIRA, 2019, p. 72).

Retomando o conceito do CME, apontamos que a situação apresentada acima também pode ser analisada sob a ótica do “neoextrativismo hidrelétrico” (ARAÚJO; NOVOA GARZON, 2020), pois mesmo não retirando recursos do nosso território, as PCHs dão suporte às atividades de extrativismo tradicionais. O neoextrativismo, ou extrativismo contemporâneo, é um modelo de desenvolvimento baseado na busca pelo crescimento econômico pautado na forte exploração dos recursos naturais e em cadeias produtivas pouco diversificadas, desempenhando também um papel subordinado no mercado global e na divisão internacional do trabalho (GUDYNAS, 2012; MILANEZ; SANTOS, 2013). Trata-se de uma versão atualizada do extrativismo, que, por décadas, alimentou as correntes exportadoras e desempenhou um papel chave na economia dos países da América Latina, embora faltem evidências de que contribuiu verdadeiramente para o desenvolvimento nacional (GUDYNAS, 2012). No caso da mineração, apenas em 2019, dos quase 360 milhões de toneladas exportados pelo setor, 65% foi comprado pela China, com destaque para os

minérios de manganês, ferro, nióbio, cobre e bauxita. Outros países consumidores são: Canadá, EUA, Holanda, Irlanda, Suíça, Reino Unido, Índia, Alemanha, Espanha e Japão (IBRAM, 2020).

Por fim, cabe apontar que todas estas empresas apresentam um forte discurso sobre a preservação do meio ambiente, onde o caráter extrativista e predatório da atividade de mineração é camuflado por uma série de ações ambientais, como programas de educação ambiental, coleta seletiva e reflorestamento. Em seus sites, é possível ler os seguintes trechos “a AngloGold Ashanti tem seu trabalho pautado em práticas sustentáveis e conscientes”, “A base da gestão dos negócios da ArcelorMittal Brasil é a sustentabilidade” e “Acreditamos em um mundo mais sustentável e buscamos sempre o cuidado e respeito pelo nosso planeta” (Vale). O discurso presente nos sites, entretanto, não é capaz de alterar a realidade altamente degradante de suas atividades. Wanderley (2017), Castro (2018) e Gonçalves et al (2018) afirmam que a mineração, sendo um braço forte da exportação de commodities, atua no território por meio de processos de reconfigurações espaciais, alterando negativamente as dinâmicas ambientais e sociais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O breve levantamento apresentado neste trabalho apontou que, assim como ocorre com as grandes usinas hidrelétricas, as pequenas também mantêm uma estreita relação com o setor da mineração. Trata-se de uma situação preocupante, já que são duas atividades altamente degradantes do meio ambiente e que exercem grande controle sobre o território, impactando diretamente as relações sociais ali existentes. Aqui, cabe mencionar o crescente desmonte da legislação ambiental promovida pelo atual Governo, em especial ao licenciamento ambiental, cuja fragilização, pautada na lógica do “passar a boiada”, pode colocar incontáveis ecossistemas e comunidades tradicionais em risco.

Os resultados também promovem uma reflexão sobre a forte presença do capital privado, incluindo o capital estrangeiro, nestas cadeias produtivas, conduzindo a um debate sobre a privatização de importantes recursos como a água e a energia, além da manutenção do modelo extrativista onde nossas riquezas são exploradas para atender acordos privados em escala global. A reflexão pode ser complementada ao trazer para o debate o Movimento dos Atingidos por Barragens, que tem como slogan a frase “Água e Energia não são mercadorias”.

Tais recursos, sendo entregues nas mãos do capital privado, deixam de cumprir sua função enquanto bens sociais que pertencem - ou deveriam pertencer - ao povo brasileiro.

Por fim, recomenda-se que, para um melhor entendimento sobre a relação entre hidrelétricas e mineração no estado de Minas Gerais, assim como em outras regiões do país, pesquisas futuras incluam no mapeamento as Usinas Hidrelétricas e as Centrais Geradoras Hidrelétricas, além de uma análise mais aprofundada sobre a relação das grandes mineradoras com o poder público nos diferentes níveis de atuação (municipal, estadual e federal).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, J.; CONDÉ, C. **Quem são os proprietários das hidrelétricas da Amazônia?** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <https://issuu.com/carlaninos/docs/quem-sao-os-donos-das-hidroeletrica>

ANEEL. **Participação Acionária das Empresas de Geração de Energia Elétrica.** 2021a. Disponível em http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w.

ANEEL. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA.** 2021b. Disponível em <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Accessed on: 25 Jan. 2021.

ANGLOGOLD. **Relatório de Desenvolvimento Sustentável.** 2020

ARAUJO, N.; NOVOA GARZON, L. F. Neoextrativismo e projetos hidrelétricos em Rondônia : desdobramentos territoriais e seu significado político-institucional. **Antropolítica**, vol. 49, no. 2, p. 72–100, 2020

ARCELORMITTAL. **Estratégia em energia é impulsionada por redução no uso e ampliação da geração.** 2020. Disponível em <https://jotacampelo.com.br/aprovacao/arcelormittal/relatorio/site/cases/estrategia-em-energia-e-impulsionada-por-reducao-no-uso-e-ampliacao-da-geracao>

BAGGIO, L. Mesmo com manobra articulada pelo Comitê , vazão do Rio das Velhas continua em situação alarmante. **Comitê de Bacia Hidrográfica Rio das Velhas**, 2020a. Disponível em <https://cbhvelhas.org.br/noticias/mesmo-com-manobra-articulada-pelo-comite-vazao-do-rio-das-velhas-continua-em-situacao-alarante/>

BAGGIO, L. Rio das Velhas chega a nível crítico e Grupo Gestor de Vazão debate estratégias para manter estabilidade hídrica. **Comitê de Bacia Hidrográfica Rio das Velhas**, 2020b. Disponível em <https://cbhvelhas.org.br/noticias/rio-das-velhas-chega-a-nivel-critico-e-grupo-gestor-de-vazao-debate-estrategias-para-manter-estabilidade-hidrica/>

BERMANN, C. Impasses e controvérsias da hidreletricidade. **Estudos Avançados**, vol. 21, no. 59, p. 139–193, 2007

BRASIL. **Lei nº 13.360 de 2016**. 2016. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113360.htm

CANAL ENERGIA. Aneel suspende operação de PCH em Minas Gerais. 2020. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53137345/aneel-suspende-operacao-de-pch-em-minas-gerais>

CARDOSO, F. Contaminação de rio em Crixás mata centenas de peixes e resolve moradores da região. **Jornal Opção**, 2020. Disponível em <https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/contaminacao-de-rio-em-crixas-mata-centenas-de-peixes-e-resolve-moradores-da-regiao-266601/#:~:text=Crime Ambiental-,Contaminação de rio em Crixás mata centenas,e resolve moradores da região&text=O Rio Verme>

CARNEIRO, D.; COLI, A.; DIAS, F. **Pequenas Centrais Hidrelétricas: Aspectos Jurídicos, Técnicos e Comerciais**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2017

CARVALHO, L. M.; SOUZA JÚNIOR, J. R. C. Atividade econômica: desempenho do PIB. **Carta de Conjuntura**, vol. 43, p. 1–7, 2019

CASTRO, E. R. de. Produção de conhecimento sobre hidrelétricas na área de ciências humanas no Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, vol. 21, no. 3, p. 31–59, 2018. <https://doi.org/10.5801/ncn.v13i3.6123>

CASTRO, E.; CARMO, E. Desastres e Crimes da Mineração em Barcarena, Mariana e Brumadinho na Perspectiva da Ecologia Política e das Comunidades Locais. **Dossiê Desastres e crimes da mineração em Barcarena, Mariana e Brumadinho**. Belém: NAEA/UFPA, 2019

CEE-FIOCRUZ. Carlos Vainer: ‘A única barragem segura é aquela que não foi construída.’ 2019. Disponível em <https://cee.fiocruz.br/?q=Carlos-Vainer-A-unica-barragem-segura-e-aquela-que-nao-foi-construıda>. Accessed on: 30 Jun. 2020

EL PAÍS. As 50 barragens em alto risco que mantêm a bomba-relógio da mineração em Minas. 2020. Disponível em <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-01-23/as-50-barragens-em-alto-risco-que-mantem-a-bomba-relogio-da-mineracao-em-minas.html>. Accessed on: 28 Sep. 2020

FEARNSIDE, P.; FIGUEIREDO, A.; BONJOUR, S. Amazonian forest loss and the long reach of China’s influence. **Environment, Development and Sustainability**, vol. 15, p. 325–338, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10668-012-9412-2>

FINE, B. Review of African Political Economy Assessing South Africa ’ s New Growth Path : framework for change ? **Review of African Political Economy**, vol. 39, no. 134, p. 551–568, 2012. <https://doi.org/10.1080/03056244.2012.738418>

FINE, B.; RUSTOMJEE, Z. Debate 1 : Debating the South African minerals - energy complex : A response to Bell and Farrell Debating the South African minerals- energy complex : a response to Bell and Farrell. **Development Southern Africa**, vol. 15, no. 4, p. 689–701, 1998. <https://doi.org/10.1080/03768359808440040>.

GESTA. Contaminação por Silicose dos Trabalhadores da Mineração Anglogold Morro Velho. **Observatório dos Conflitos Ambientais de Minas Gerais**, 2010

GONÇALVES, R. J. A. F. et al. Neoextrativismo Liberal-Conservador: a Política Mineral e a Questão Agrária no Governo Temer. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v.12, n.2, p. 348-395, 2018. ISSN: 1982-3878

GUDYNAS, E. O novo extrativismo progressista na América do Sul: teses sobre um velho problema sob novas expressões. In: LÉNA, P.; NASCIMENTO, E. P. (eds.). **Enfrentando os limites do crescimento. Sustentabilidade, decrescimento e prosperidade**. 1ª. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. p. 303–318

IBRAM, I. B. de M. Economia Mineral Brasileira 2020 (Ano base 2019), p. 84, 2020

IHA. 2020 Hydropower Status Report - Sector trends and insights. , p. 54, 2020. Disponível em https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/2019_hydropower_status_report_0.pdf

KUIJPERS, K.; HUIJSTEE, M. Van; WILDE-RAMSING, J. A normative-empirical analysis of state duties and corporate responsibilities related to adverse human rights impacts on the Amazonian minerals-energy frontier A normative-empirical analysis of state duties and corporate responsibilities related to advers. **Journal of Cleaner Production**, vol. 11, no. April 2020, p. 1–11, 2014. DOI 10.1016/j.jclepro.2014.02.049. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.049>

MACEDO, J. Rio do Peixe sofre com estiagem e captação de mineradoras. **Estado de Minas**, 2015. Disponível em https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/02/03/interna_gerais,614174/rio-do-peixe-sofre-com-estiagem-e-captacao-de-mineradoras.shtml

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. São Paulo: Editora Atlas, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100005>

MILANEZ, B.; SANTOS, R. S. P. dos. Neoextrativismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. **R. Pós Ci. Soc.**, vol. 10, no. 19, p. 119–148, 2013

OLIVEIRA, N. A grande aceleração e a construção de barragens hidrelétricas no Brasil The Great Acceleration. **Varia Historia**, vol. 34, no. 65, p. 315–346, 2018

PEREIRA, L. I. Estrangeirização da Terra no Brasil: Notas Teóricas e Metodológicas. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, vol. 15, no. 29, p. 71–92, 2019

REZENDE, V. L. A mineração em Minas Gerais: uma análise de sua expansão e os impactos ambientais e sociais causados por décadas de exploração. **Revista Sociedade & Natureza**, vol. 28, no. 3, p. 375–384, 2016

RMMG. Mapa dos Recursos Minerais de Minas Gerais. 2021. Available at: <http://recursomineralmg.codemge.com.br/mapa/#>

ROTHMAN, F. D. A expansão dos projetos de barragens e mineração na Zona da Mata: Articulando as lutas de resistência a favor da agricultura familiar. **Desenvolvimento e**

Conflitos Ambientais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017. p. 360–380

SEVÁ, O. Mina Grande, Conflitos Gerais. **Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA/UFMG)**, , p. 27, 2011

SOUZA JR, E. G. **O Grande Negócio das Pequenas Hidrelétricas: Quem controla as PCHs no Brasil?** 2021. Tese (Doutorado em Políticas Sociais). Centro de Ciências do Homem, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - CCH/UENF, 2021

VALE. Energia. 2020a. Available at:
<http://www.vale.com/brasil/PT/business/energy/Paginas/default.aspx>

VALE. **Relatório de Sustentabilidade 2019.** 2019. Disponível em
<http://www.vale.com/brasil/PT/sustainability/relatorio-de-sustentabilidade-2019/Paginas/default.aspx>

VALE. Sustentabilidade: Carbono Neutro. 2020b. Disponível em
<http://www.vale.com/brasil/PT/sustainability/Paginas/carbono-neutro.aspx>

WANDERLEY, L. J. M. Do Boom ao Pós Boom das commodities: o comportamento do setor mineral no Brasil. **Versos - Textos para Discussão PoEMAS**, 1(1), 1-7, 2017

ZHOURI, A. Perspectivas do uso da energia hidrelétrica no Brasil. Pequenas represas podem ajudar a evitar problemas sociais e ecológicos? **Seminário Teuto-Brasileiro sobre “Energias Renováveis,”** , p. 1–22, 2003

SOBRE O AUTOR

Ednilson Gomes de Souza Junior

Gestor Ambiental, Doutor em Políticas Sociais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes/RJ.

Recebido em julho de 2021.
Aceito para publicação em setembro de 2021.