ESTUDOS

Barragens de Mineração na Amazônia

o rejeito e seus riscos associados em Oriximiná

Luiz Jardim Wanderley

Comissão Pró-Índio
de São Paulo

© Comissão Pró-Índio de São Paulo
São Paulo, abril de 2021

Autor
Luiz Jardim Wanderley

Projeto Gráfico
Irmãs de Criação

Fotos
Carlos Penteado

Apoio a publicação

DKA Austria
Hilfswerk der Katholischen Jungschar

Apoio institucional

christian aid
EMBAIXADA DA NORUEGA
FASTENOPFER
MISEREOR
IHR HILFSWERK

As opiniões expressas nessa publicação são de responsabilidade do autor e não podem ser tomadas como expressão das posições dos financiadores.

Comissão Pró-Índio
de São Paulo

Rua Padre de Carvalho 175 • São Paulo • SP • Brasil • 05427-100
cpisp@cpisp.org.br • www.cpisp.org.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Wanderley, Luiz Jardim
Barragens de mineração na Amazônia : o rejeito e seus riscos associados em Oriximiná / Luiz Jardim Wanderley. -- 1. ed. -- São Paulo : Comissão Pró Índio de São Paulo, 2021. -- (Estudos ; 1)

ISBN 978-65-992968-2-6

1. Barragens – Amazônia (PA) 2. Barragens de rejeitos – Amazônia 3. Meio ambiente – Amazônia 4. Mineração – Aspectos ambientais 5. Mineração – Aspectos sociais 6. Povos indígenas 7. Povos indígenas – Oriximiná (PA) – História 8. Rejeitos sólidos – Despejo I. Título II. Série.

21-63788 CDD-622.981

Índices para catálogo sistemático:
1. Amazônia : Mineração : História 622.981

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Barragens de Mineração na Amazônia

o rejeito e seus riscos associados em Oriximiná

Luiz Jardim Wanderley

Comissão Pró-Índio
de São Paulo

Sumário

Apresentação 7

Introdução 9

Racismo ambiental dos rejeitos:
quem sofre os impactos e as ameaças,
e por quem são violados? 13

O desastre ambiental do Lago Batata 19

A aceleração da exploração mineral
e a demanda por mais barragens 23

Reclassificações recentes das barragens 33

As insuficientes análises técnicas sobre
o problema socioambiental do rejeito 39

Considerações finais 49

Referências bibliográficas 53

Apresentação

Para este número da Série Estudos, convidamos o professor e pesquisador Luiz Jardim Wanderley a analisar a gestão dos rejeitos produzidos pela maior produtora de bauxita do Brasil, que há 41 anos extrai o minério no interior do Pará, no município de Oriximiná.

A grandiosidade do empreendimento da Mineração Rio do Norte (MRN) se reflete nas estruturas necessárias para armazenar os rejeitos que ficarão para sempre na Amazônia, numa área que já foi floresta nativa. São 26 barragens de rejeito já instaladas, uma em construção e, ao menos, mais dez novas previstas.

À jusante das barragens vivem quilombolas e ribeirinhos que temem os riscos e impactos ambientais de um eventual desastre. A Comissão Pró-Índio de São Paulo tem buscado apoiar as comunidades nas suas reivindicações para que sejam implementadas medidas de segurança. E contribuído também com a sua luta para que se assegure a transparência e a participação social nos processos de decisão relativos às barragens da MRN.

Este livro é mais uma iniciativa nessa direção. Seu objetivo é tornar a realidade das barragens de mineração de Oriximiná mais conhecida e melhor compreendida. Além de contribuir com o debate mais amplo sobre os custos socioambientais da mineração na Amazônia.

Lúcia M. M. de Andrade
Coordenadora Executiva
Comissão Pró-Índio de São Paulo

Introdução

A preocupação em relação às barragens de rejeito de mineração ganhou força a partir do rompimento da barragem do Fundão da Samarco/Vale/BHP Billiton, em Mariana-MG, em novembro de 2015. No entanto, houve uma negação inicial do poder público e das mineradoras, sustentada na interpretação do fenômeno com um fato casuístico, um acidente, embora não fosse a primeira ocorrência deste tipo no Brasil (SANTOS; WANDERLEY, 2016). Contudo, o problema do armazenamento do rejeito se tornou imprescindível e politicamente insustentável com a repetição do desastre, o rompimento da barragem B1 da Vale S/A em Brumadinho-MG, em janeiro 2019.

A devastação provocada por mais de 660 km da bacia do rio Doce até o oceano Atlântico gerou uma tragédia social e ambiental sem precedentes na história do Brasil, deixando dezenove mortos e um aborto, 45 municípios atingidos (SILVA et al., 2020). Em Brumadinho, o número de vítimas fatais foi o maior já registrado na mineração brasileira, 272 mortos, entre trabalhadores e moradores do entorno da mina do Feijão. O evento está registrado como o quinto maior incidente com barragens em vítimas fatais do mundo (BOWKER, 2019). Dessa vez, a destruição recaiu sobre dezoito municípios e aproximadamente 250 km da bacia do rio Paraopeba (MILANEZ et al., 2019; SILVA et al., 2020), tributário do São Francisco, outro importante manancial hídrico do país.

Passados mais de cinco anos dos danos iniciais sobre a bacia do rio Doce e dois sobre o Paraopeba, os desastres continuam se perpetuando e reproduzindo velhas e novas formas de afetar as vidas e os ambientes atingidos (VITTI, 2019). Tampouco há qualquer previsão sobre a possibilidade de recomposição ecológica, mitigação ambiental eficiente ou compensação social justa por parte das mineradoras responsáveis. Nem mesmo se compreende ainda a plenitude da extensão espacial e populacional dos danos, com novos impactos e grupos sociais sendo identificados a cada momento (SILVA et al., 2020; LASCHEFSKI, 2020).

As incertezas são as certezas resultantes dessas duas tragédias, que estão longe de terem um final em relação aos efeitos negativos sobre o ambiente e a sociedade atingida (ESPINDOLA; NODARI; SANTOS, 2019). Assim, os conflitos arrastando-se em questionamentos jurídicos pelo não cumprimento de medidas necessárias à promoção da justiça ambiental.

Do ponto de vista do campo de força desigual, de um lado, os atingidos recorrentemente reafirmam a situação de não cumprimento das medidas necessárias, de destruição ambiental e de inviabilidade em retomarem seus modos de vida anteriores; por outro, as mineradoras, por meio da Fundação Renova (instituição criada em 2016 pela Vale e BHP Billiton para gerenciar os danos ambientais e sociais do desastre), começaram, em julho de 2020, a declarar que as condições econômicas ligadas ao rio retornaram à "normalidade". Com isso, anunciaram o cancelamento dos auxílios financeiros emergenciais para os atingidos ao longo do rio Doce. A disputa foi parar na justiça por meio da contestação da Defensoria Pública e do Ministério Público Federal em defesa dos atingidos (ESTADO DE MINAS, 2020). De maneira similar, a Vale S/A, no acordo assinado com o governo de Minas Gerais e os Ministérios Públicos Federal e Estadual, em fevereiro de 2021, estipulou arbitrariamente um valor máximo (R$ 4,4 bilhões) a ser pago como auxílios financeiros direcionados as populações atingidas (chamado de programa de Transferência de Renda), independente do monitoramento dos danos sociais e da retomada das condições econômicas anteriores (RODRIGUES, 2021).

Em suma, essa rápida recapitulação das ocorrências recentes é necessária para destacar que os desastres socioambientais da mineração podem produzir danos incalculáveis e afetar a vida de milhares de pessoas. Destacamos que as relações de poder entre os atingidos e as mineradoras é desigual. As corporações contam com a conivência e inação do Estado, o que faz com que as resoluções de reparação definidas em acordos entre agentes públicos (Executivo e Judiciário) e privados (mineradoras) não atendam a todos que sofreram nem, tampouco, o façam no tempo de duração dos efeitos dos desastres e nem em justo valor.

Por outro lado, o desastre da Vale S/A, a maior mineradora do país, criou um campo de debate público sobre as barragens de mineração no Brasil à luz da inoperância do Estado brasileiro em responder com novos mecanismos regulatórios de prevenção, controle e punição. Lembrando que os causadores de crimes ambientais no Brasil raramente arcam com as multas impostas (BOURSCHEIT et al., 2019). Eles também lançam mão de mecanismos de resolução negociada de conflitos (como Termos de

Ajuste de Conduta – TAC), que lhes garantem o não fechamento da atividade danosa (VIÉGAS; PINTO; GARZON, 2014).

Na conjuntura cumulativa de desastres, tivemos um avanço substancial na forma de reação do poder público ao demonstrar ao menos algum tipo de mudança institucional em resposta à contundente indignação da sociedade, no sentido de atender os atingidos e modificar a legislação vigente. Um bom exemplo foi a aprovação, em 2019, da Lei Estadual 23.291/2019, projeto da iniciativa popular "Mar de Lama Nunca Mais" apresentado em 2016 na Assembleia Legislativa de Minas Gerais em decorrência do rompimento da barragem de Samarco / Vale / BHP Billiton. Ainda assim, até hoje, a legislação não foi devidamente regulamentada pelo Executivo, pois em parte contradiz o interesse das mineradoras (DOTTA, 2020). No Congresso Nacional, a Lei 14.066/2020 instituiu algumas novas regras. Proibiu barragens do tipo a montante, criaram critérios de multas e outros mecanismos para regular o comportamento corporativo na gestão de barragens. Entretanto, não se avançou tanto, pois a proposta inicial foi desidratada por lobby das mineradoras (MILANEZ; WANDERLEY, 2020).

No campo da contestação social, após os dois eventos catastróficos, comunidades em área de mineração, acadêmicos, organizações da sociedade civil, a mídia e até mesmo órgãos públicos começaram a se preocupar com os riscos, as condições de manutenção e operação, os trâmites do licenciamento ambiental e a democratização do debate sobre as barragens enquanto "solução" inevitável de disposição de rejeitos da mineração. Também passaram a interpelar as mineradoras sobre seus modos de gestão de rejeito, exigindo acesso à informação. As comunidades ameaçadas por barragens, em diferentes localidades do Brasil, começaram a questionar as estruturas sobre suas cabeças. O Movimento dos Atingidos por Barragem (MAB) e o Movimento pela Soberania Popular na Mineração (MAM) assumiram posicionamentos críticos ao modo de armazenamento do rejeito e seus riscos à vida e à natureza. Em Oriximiná, onde comunidades quilombolas e ribeirinhas vivem a mais de quatro décadas sofrendo com os danos da Mineração Rio do Norte (MRN), a percepção das barragens como perigo à vida e às condições de sobrevivência também emergiram (ANDRADE, 2018).

Com o intuito de alimentar o referido debate sobre barragens, rejeitos de mineração e injustiças ambientais no Brasil, o presente trabalho buscou investigar como a gestão do rejeito de bauxita e, posteriormente, das barragens foram sendo realizadas desde o início da operação da MRN em 1979. Ainda se avaliou o grau de debate público e a difusão de informações referentes aos riscos e impactos

decorrentes das escolhas técnico-políticas por barragens de rejeito de mineração na Amazônia. Os documentos analisados para tanto foram as licenças ambientais e os diferentes estudos de impacto ambiental, no âmbito de distintos licenciamentos correspondentes às intervenções desenvolvidas pela MRN, desde 1994 até 2020.

O livro está divido em cinco partes. A primeira discute quem são os grupos sociais ameaçados e que já sofrem os danos da mineração a partir da leitura teórica do racismo ambiental. Para tanto, identificamos sobre quem recai a carga negativa do processo extrativo, contrapondo com aqueles que tiram os proveitos da extração mineral. A segunda parte retoma o desastre ambiental do lago Batata e sua recuperação inconclusa após mais de trinta anos. Em seguida, analisa-se o crescimento acelerado da exploração mineral da MRN e a demanda por mais barragens de rejeito. A quarta parte destaca os processos recentes de reclassificação das barragens em Oriximiná, apontando o elevado grau de incertezas em jogo na gestão dessas estruturas. Por fim, discute-se a ausência das análises dos impactos das barragens nas licenças e nos inúmeros Estudos de Impacto Ambiental (EIA), ao longo das últimas três décadas até a recente alteração de postura no EIA do Projeto Novas Minas (PNM), ainda que limitada.

Racismo ambiental dos rejeitos: quem sofre os impactos e as ameaças, e por quem são violados?

O desenvolvimento das bases capitalistas de (re)produção provoca danos e desastres ambientais de forma desiguais, em maior grau sobre populações etnorraciais discriminadas, indivíduos de baixa renda ou outros grupos marginalizados da sociedade (ACSELRAD; HERCULANO; PÁDUA, 2004; ALIER, 2007; PACHECO, 2008). A disposição de rejeitos indesejados e a consequente exposição ao risco de contaminação e danos à saúde são marcas históricas da desigualdade socioespacial e do racismo ambiental, pois se opta predominantemente por áreas de residência de população mais pobre, rural e, em geral, não branca da sociedade (UCC, 1987). Portanto, o caráter racista da decisão locacional pode decorrer de explicita e intencional escolha de onde se dispor o rejeito (BULLARD, 2004); ou ser resultado do racismo estrutural, que garante o privilégio dos brancos de não ser exposto a riscos ambientais (PULIDO, 2000).

Portanto, as escolhas locacionais e tecnológicas para a disposição de rejeitos por engenheiros, planejadores e gestores (principalmente homens brancos), que optam por "soluções" de baixa tecnologia, alto risco à vida e elevado impacto ambiental, são concebidas e autorizadas majoritariamente em condições que ameaçam grupos inferiorizados e politicamente desfavorecidos para contestar a decisão. Neste contexto, os grupos ameaçados acabam invisibilizados na concepção dos projetos, ignorados na decisão política e desconsiderados nas ações preventivas. Isto possibilita a utilização de tecnologias defasadas ou, até mesmo, a não realização de estudos ambientais ou de segurança para avaliar os impactos da localização escolhida e os riscos às comunidades próximas. A ausência de políticas de prevenção e a desinformação para com os atingidos são marcas do apagamento e da desvalorização dos corpos negros e periféricos. Na Amazônia, espaço periférico pensado pelo Estado como fronteira de recurso, os efeitos negativos do "desenvolvimento" sobre os povos e o ambiente amazônicos são naturalizados como parte do progresso.

A ocorrência dos danos e riscos socioambiental dos rejeitos de mineração em espaços periféricos no Brasil e na Amazônia nos ajuda a entender o caráter racista e injusto do desenvolvimento geográfico desigual (SMITH, 1988; HARVEY, 2013). A MRN foi constituída em 1976 e começou a operar em 1979, ano em que os problemas com o rejeito também iniciaram para as comunidades locais. O empreendimento se instalou no vale do rio Trombetas, tributário da margem esquerda do rio Amazonas no estado do Pará. Na época, a região já era ocupada por grupos tradicionais ribeirinhos e quilombolas, que tinham nos lagos, rios e matas seus modos de sobrevivência e de relação econômica com espaços exteriores (ACEVEDO; CASTRO, 1993; FUNES, 2000; ANDRADE, 1995; WANDERLEY, 2008).

Naquele contexto, a organização espacial ao longo do rio Trombetas foi drasticamente alterada por causa da criação da vila de Porto Trombetas – erguida para abrigar os funcionários da mineradora–, da abertura da mina de Saracá e da implantação do sistema de disposição de rejeito no lago Batata. Além disso, duas Unidades de Conservação foram criadas em 1979 e 1989 no entorno do empreendimento (ACEVEDO; CASTRO, 1998). A Reserva Biológica (Rebio) do Trombetas e a Floresta Nacional (Flona) Saracá-Taquera alteraram o ordenamento e as normas territoriais, capturando as terras tradicionalmente ocupadas, criminalizando modos de vida centenários e impedindo o acesso ao direito territorial coletivo (O´DWYER, 2002).[1]

Desde o princípio e de modo permanente, os danos ambientais do empreendimento mineral se deram de maneira direta sobre as comunidades ribeirinhas e quilombolas, predominante negras. Nas comunidades do entorno do empreendimento e dentro ou nas imediações do Flona Saracá-Taquera, 87% dos quase 7,4 mil residentes[2] se autodefiniram pretos ou pardos (negros) (OSÓRIO, 2003), segundo o Censo do IBGE em 2010. Nas áreas das minas, no Alto Trombetas, território de dezenas de comunidades quilombolas, o índice chegava a 96,4% de negros, e, na porção que abrange o Território Quilombola de Boa Vista, 92%. Mesmo nas comunidades ribeirinhas do Sapucuá, 85,6% se definiram como negros. Já no setor censitário que contempla as comunidades de São Tomé, São Sebastião e São Francisco no Assentamento Agroextrativista Sapucuá-Trombetas, afetadas pela extração no platô Aramã, 78,9% da população se identificavam como negros. Enquanto na área das

[1] A discussão sobre a reorganização espacial nas comunidades no entorno da MRN não é o foco do artigo, para maiores informações ver COELHO; CUNHA; WANDERLEY, 2010; WANDERLEY, 2008.

[2] Os dados do IBGE (2010) são referentes aos setores censitários dentro e no entorno da Flona Saracá-Taquera, excluídos os moradores de Porto Trombetas, vila privada da MRN onde residem seus funcionários.

comunidades Saracá e Boa Nova, também no Assentamento, ameaçadas por um eventual rompimento das barragens, a autodefinição como negro chegou a 98,8%. No Baixo Trombetas, área que contempla as comunidades do lago Batata ou nas áreas das minas em Terra Santa, 89,1% e 78,7% da população era composta por negros, respectivamente. Ou seja, os dados só reafirmam que é sobre as populações negras rurais, quilombolas e ribeirinhas que recaem os sofrimentos causados pela mineração na região, as perdas de território, a usurpação de recursos e as ameaças das barragens de rejeito.

O importante para nós é entender que o espaço social do vale do Trombetas não estava intensamente conectado às dinâmicas econômicas capitalistas. As relações socioespaciais eram predominantemente intercomunitárias e de subsistências, com vínculo incipiente com o mercado externo (ACEVEDO; CASTRO, 1998; FUNES, 2000; ANDRADE, 1995). A mineração de bauxita, portanto, veio incorporar, nos anos 1970, o espaço do vale do Trombetas à rede de produção global e nacional de alumínio, conectando-o aos mercados consumidores do norte global.

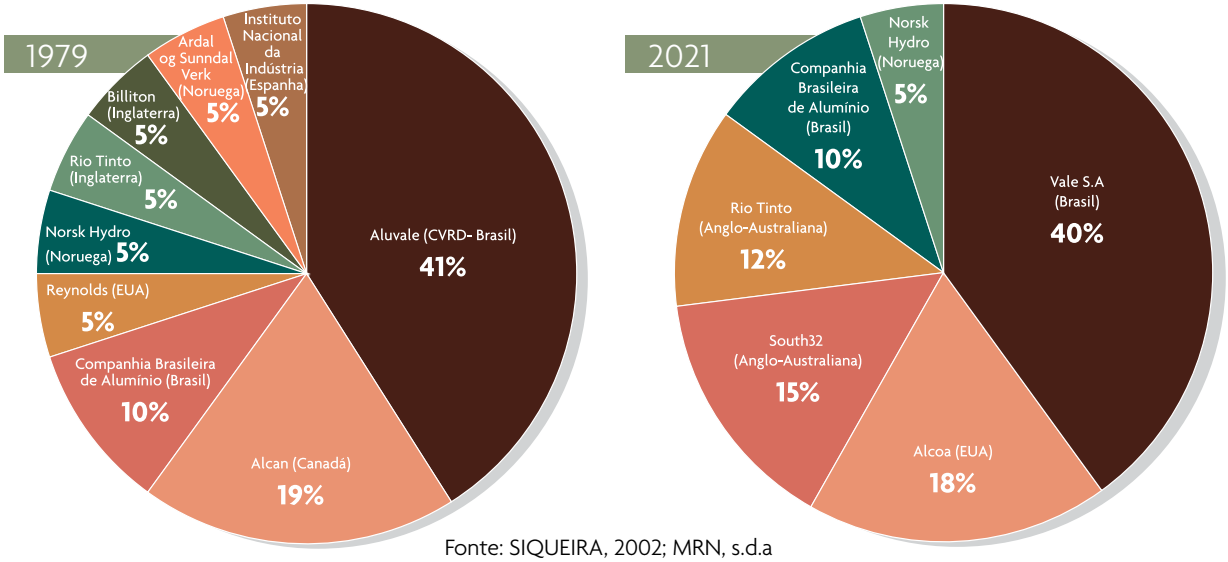
Na rede global de produção do alumínio, a posição delegada à Oriximiná e à Amazônia consiste, até hoje, em fornecer matéria-prima e produtos semitransformados baratos, além de abrigar os rejeitos minerometalúrgicos. Aproximadamente a metade da bauxita extraída pela MRN é transformada em alumina e posteriormente em alumínio no país, nas plantas da Alunorte e Albrás em Barcarena no Pará e na Alumar em São Luís do Maranhão, construídas respectivamente nas décadas de 1980 e 1990 (CARDOSO, 2019; COELHO et al., 2010). A outra parte segue in natura para países como Canadá, Estados Unidos da América, Irlanda e China (COMEX STAT, s.d.). Ressalta-se que o caráter essencialmente exportador esteve na origem do complexo mineral de bauxita na Amazônia, especialmente tendo como destino o Canadá. Até a pequena agregação de valor ao longo da rede de produção em território nacional nas plantas de alumina também tem como destino os mercados internacionais. Menos de 15% fica no país para ser transformado em alumínio, sendo que metade do alumínio é exportada em seguida (CARDOSO, 2019).

Segundo ponto importante de destaque é que o complexo de mineração de bauxita da MRN no vale do rio Trombetas vigora entre os grandes projetos de exploração de bauxita do Brasil e do mundo, com a participação das maiores transnacionais do setor, de onde se esperariam as melhores práticas corporativas e tecnologias empregadas. Criada, em 1967 pela Aluminium Limited of Canada – Alcan, o Projeto Trombetas, após a pressão do governo brasileiro e negociações considerando a conjuntura de

mercado, reconstituiu-se em forma de joint-venture, capitaneada pela então estatal Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) com 41% das ações (atual empresa privada Vale S/A), seguida de 19% da canadense Alcan, 10% da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) e 5% para cada uma das outras seis grandes do setor de alumínio: as norueguesas Norsk Hydro e Ardal og Sunndal Verk – ASV, a estadunidense Reynolds, a estatal espanhola Instituto Nacional da Indústria, as inglesas Rio Tinto Zinc Corporation – RTZ e Billiton (SIQUEIRA, 2002). Hoje o controle acionário expressa algumas poucas alterações, com quase as mesmas corporações (Gráfico 1): Vale (40%), Alcoa (18,2%), 14,8% South 32 (ex-BHP Billiton), 12% Rio Tinto-Alcan, 10% CBA e 5% Hydro (MRN, s.d.a). Com destaque para Alcoa, que, após desistir de instalar um empreendimento no Trombetas em 1992, ingressou na sociedade, ofertando os platôs Cruz Alta e que posteriormente, em 2000, fundiu-se a Reynolds, tornando-se a segunda maior acionista (CARDOSO, 2019). As antigas áreas da Alcoa, inclusive, compõem as atuais áreas de expansão da MRN.

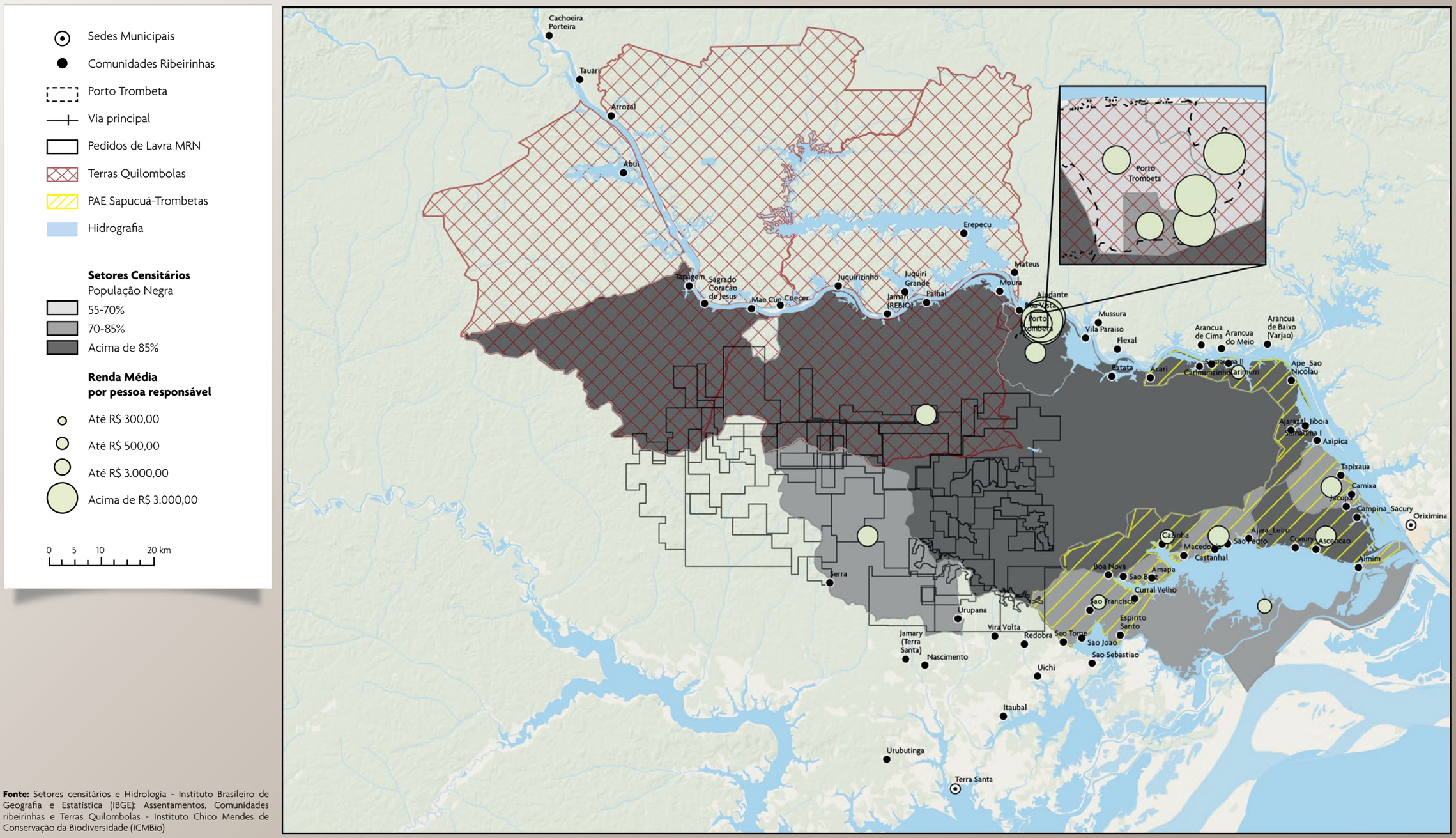
Considerando que a maior parte dos acionistas da MRN são estrangeiros e que inclusive a Vale hoje tem 55% das ações em posse de investidores internacionais (GUIMARÃES, 2021), concluí-se que os lucros provenientes da extração mineral no Trombetas não ficam no país. Em 2019, a mineradora lucrou R$143,9 milhões, R$15 milhões em 2018 e R$106,3 milhões em 2017 (MRN, 2020; 2019). O caráter de acumulação por espoliação se finda ao destinar os minérios e mercadorias semibeneficiadas prioritariamente aos mercados globais, com pouca internalização de valor em território nacional.

Gráfico 1. Composição acionária da MRN em 1979 e 2021



Fonte: SIQUEIRA, 2002; MRN, s.d.a

Raça e Renda do Responsável por Domicílios nos Setor Censitário (2010)



Fonte: Setores censitários e Hidrologia - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Assentamentos, Comunidades ribeirinhas e Terras Quilombolas - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

A compreensão do racismo ambiental no complexo de bauxita no Trombetas deve ser entendida em múltiplas escalas. É preciso perceber que as escolhas locacionais das barragens de rejeito, assim como a baixa preocupação tecnológica quanto às formas de disposição dos resíduos de mineração, fazem parte de uma geopolítica desigual dos rejeitos e proveitos (PORTO-GONÇALVES, 2006). Nessa conformação, reservam-se os minérios extraídos e os produtos básicos transformados para o desenvolvimento das bases produtivas dos países centrais, e os ônus e riscos ambientais, aos países e regiões periféricas extrativas (ALTVATER, 1995; BUNKER, 1988).

O descarte do rejeito gera, além do custo de disposição, adequada ou não, um passivo ambiental e social de difícil recuperação e manejo, que exigirá cuidados inclusive após a finalização das operações de extração. Os consumidores de minério ou de produtos metalúrgicos semitransformados, obviamente, não desejariam que, na aquisição de sua matéria-prima, viesse obrigatoriamente esse custo-problema. São os países periféricos, em especial os de população mais pobre, que têm que lidar com o problema do rejeito da extração e transformação mineral. Consequentemente, também é onde ocorre o maior número de incidentes de barragens, danos ambientais e mortes associadas às barragens de rejeito (MILANEZ; WANDERLEY, 2020).

Também nas escalas nacional e regional, os impactos e riscos se dão de maneira desigual. Se na escala nacional, a Amazônia foi destinada a abrigar grandes projetos extrativos e destruidores de "desenvolvimento", na escala regional, o padrão socioespacial desigual se reproduz também no vale do Trombetas, onde populações pobres quilombolas e tradicionais ribeirinhas se encontram ameaçadas pelas barragens de rejeito e sofrem há mais de quarenta anos com danos sociais e ambientais, sem qualquer ganho relevante.

Enquanto os lucros milionários e os recursos extraídos são enviados para o exterior, na escala regional, a desigualdade se escancara quando identificamos que a vila de Porto Trombetas, onde residem os funcionários da mineradora, chegava a ter renda média do responsável pelo domicílio de R$4,9 mil em 2010, enquanto que em toda área do entorno do empreendimento a renda média não superava um salário mínimo (R$510).

A área do entorno direto, onde está situada a comunidade quilombola de Boa Vista, era onde se encontrava a maior renda média, R$465,89, nem 10% do rendimento encontrado em parte da vila. Nas áreas onde estão as comunidades de Saracá, Almeida e Boa Nova, a renda média não alcançava nem meio salário mínimo, sendo de R$211,51. Assim, confirma-se que o prometido desenvolvimento econômico não realiza nem a geração de renda e emprego para as comunidades atingidas.

O Desastre ambiental do Lago Batata

O descarte do rejeito de mineração gerado na primeira lavagem do minério extraído é um impacto inerente a qualquer empreendimento de extração mineral. Todo minério retirado do subsolo passa por um primeiro processo de "beneficiamento", que consiste na lavagem para retirar a porção sem teor de minério ou que o contém em pouca quantidade. Não é de interesse nem de compradores, nem de vendedores de minério arcar com os custos do transporte dessa parte do produto, que não possui valor comercial e posteriormente terá que ser descartada. Inclusive, na grande maioria das vezes, as estruturas de descarte encontram-se próximas às minas ou à planta de lavagem do minério. Por causa da proximidade com a extração, o processo de descarte acaba demandando um menor custo de transporte, geralmente executado por meio de tubulações, possibilitado pela característica líquida do material.

Em 1971, quando concebido o projeto e iniciadas as obras pela mineradora canadense Alcan, o complexo de mineração de bauxita no vale do rio Trombetas não previa um sistema de disposição para o resíduo mineral gerado após a lavagem do minério, nem qualquer outra estrutura que diminuísse os impactos sociais e ambientais da destinação do rejeito direto no ambiente (MACHADO; LIMA, 2007). Segundo reportagem da Gazeta Mercantil (2001), a disposição do rejeito em barragem chegou a ser cogitada no projeto, mas se optou por "sacrificar o Batata". O então presidente da MRN, José Carlos Soares, que acompanhou a MRN desde o início das operações, disse que a opção técnica escolhida não foi por razões econômicas, apesar de confirmar que a construção de uma barragem exigiria maior custo financeiro. Ele ainda justifica a escolha alegando que a construção da barragem teria impactos ambientais ainda maiores, pois "seria preciso alagar uma área duas vezes maior que o lago". No entanto, admite o inaceitável desastre ambiental, concluindo que, "se na época houvesse a consciência ambiental que existe hoje, o projeto teria sido diferente".

Desde o início da operação, em 1979, o resíduo mineral das 3,35 milhões de toneladas extraídas por ano era depositado, sem qualquer tratamento, por meio de tubulações, no igarapé Caranã. Em 1984, a MRN construiu uma tubulação mais longa, que passou a depositar o rejeito diretamente no lago Batata. Ainda que a mineradora tenha melhorado sua técnica de aproveitamento de finos e superfinos, ela depositava aproximadamente 1,5 milhão de tonelada/ano, para extrair 5 milhões de t/a (GARRIDO FILHA, 1990).

O relato acima comprova que se tratou de uma escolha política, ainda mais tendo em vista que, desde o final do século XIX e de maneira mais contundente a partir de 1930, barragens já eram construídas para fins de depositar rejeitos nos países centrais (DUARTE, 2008). No Brasil, na década de 1970, sistemas de deposição de rejeito em barragens já eram aplicados no sudeste do país (ÁVILA; SAWAYA, 2011), por exemplo na barragem de Germano da Samarco em Mariana-MG e na barragem B1 em Brumadinho (MELLO, 2011).

O debate e a consciência sobre a questão ambiental estavam em estágio inicial no Brasil, em especial no âmbito da indústria extrativa mineral e do governo autoritário empresarial-militar, nos anos 1970. O discurso estatal no bojo do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), lançado em 1975, no qual o complexo de mineração de bauxita do Trombetas estava contido, deixa explícito que o controle da poluição e a preservação dos recursos naturais não podiam ser limitadores do acesso à sociedade industrializada pelos países subdesenvolvidos (FREIRIA, 2015), uma mensagem direta às críticas internacionais ambientalista.

Em virtude do ritmo acelerado de degradação ambiental e dos impactos das grandes obras na Amazônia, crescia a pressão internacional dos movimentos ambientalistas sobre os organismos financeiros que financiavam as obras e que então passaram a pressionar o Estado brasileiro por medidas de controle ambiental (COELHO; CUNHA, 2003; ZHOURI, 2006). Não existia ainda uma legislação que previa um processo de licenciamento ambiental avaliando os impactos previamente e exigindo prevenção, mitigações e compensações em decorrência de empreendimentos poluidores.

Em 1975, antes do início do funcionamento da MRN, foi promulgado o Decreto-Lei nº 1.413, que obrigava as indústrias instaladas ou que se instalassem a promover medidas de prevenção ou correção dos inconvenientes e prejuízos da poluição (FREIRIA, 2015). Entretanto, estava-se preocupado com áreas urbanas industriais em situação crítica, sobretudo com grande densidade populacional.

Empreendimentos de grande impacto na Amazônia, como a mineração, não tinham a atenção e as restrições necessárias, sendo os espaços periféricos relegados às práticas contaminantes das atividades econômicas poluidoras em nome do "desenvolvimento" e da integração nacional.

Os efeitos do descarte do rejeito no lago Batata pela MRN ficaram conhecidos, nos anos 1980, como um dos maiores impactos ambientais da indústria da mineração na Amazônia brasileira. Estima-se que foram depositados 24 milhões de toneladas de sólido em dez anos, impactando cerca de 630 hectares ou 30% da superfície do lago (CASTILHO et al., 2003),[3] quase duas vezes o volume da Barragem B1 em Brumadinho. A mudança do método de disposição de rejeito, e igualmente o incremento do discurso ambiental por parte da mineradora, é uma reação às crescentes pressões e denúncias dos movimentos sociais, em especial ambientalistas, em escala nacional e internacional, a partir dos anos 1980 (WANDERLEY, 2008).

Somente em 1989, em resposta à exigência do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM), uma nova tecnologia foi implantada para solucionar o destino do rejeito no ambiente natural, passando, desde então, a ser depositado em barragens (denominadas tanques), aproveitando as cavas lavradas no platô Saracá. Apesar de se saber que a solução ambiental para recomposição ecológica das barragens e também do lago Batata contaminados com rejeitos ainda não tenha sido resolvida, o sistema de disposição de rejeitos e a política de recuperação do lago são recorrentemente exaltados pela empresa como um sucesso tecnológico e de ações de responsabilidade ambiental corporativa sobre o ambiente amazônico (MRN, s.d.b).

Os danos e as violações de direito à água e a um ambiente saudável não cessaram anos após a paralização da disposição do rejeito no lago Batata, por isso a MRN deveria ter indenizado e reparado os danos provocados ao meio ambiente e aos moradores locais do lago Batata. A afirmação se apoia na tese de que é imprescritível a pretensão de reparação civil de dano ambiental, em especial devido à impossibilidade de mensuração instantânea dos danos causados por desastres ambientais ou atos de poluição prolongados no tempo (STF, 2020).[4]

[3] O volume exato de quanto foi despejado ao longo de uma década no lago Batata não está claro. A já citada reportagem da Gazeta Mercantil (2001), por exemplo, anunciou um total de 180 milhões de toneladas de argila, numa extensão de 600 hectares, o que corresponde a um terço do lago.

[4] A tese foi referendada pelo plenário do Superior Tribunal Federal (STF) em 2020, no caso da Ação Civil Pública contra Orleir Messias Cameli, Marmud Cameli Cia. Ltda. e Abraão Cândido da Silva, por reparação de danos materiais, morais e ambientais decorrentes de invasões em área indígena ocupada pela comunidade Ashaninka-Kampa do rio Amônia, no Acre, entre os anos de 1981 a 1987, com a finalidade de extrair ilegalmente madeira (STF, 2020).

Ainda, o novo sistema de disposição de rejeito em barragens, que iniciou sua operação em 1989, deveria ter passado por amplo e democrático processo de licenciamento antes de operar, o que, segundo a pesquisa realizada, não consta ter ocorrido. Na época, já tinham sido promulgadas a Política Nacional de Meio Ambiente e as várias resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que instituíram um sistema de licenciamento ambiental. Do mesmo modo, o complexo de bauxita deveria ter sido revisto ambientalmente (para além de uma licença corretiva), por se tratar de um empreendimento poluidor de grande porte, de longa duração e situado no frágil e ainda pouco estudado bioma amazônico. Importante lembrar que, logo depois, a população quilombola do Trombetas se colocou em defesa do território coletivo e contra a instalação da Alcoa, inclusive durante a audiência pública em 1991 (ACEVEDO; CASTRO, 1993).

Lago Batata, assoreado pelos rejeitos da bauxita (foto de 2016)

A aceleração da exploração mineral e a demanda por mais barragens

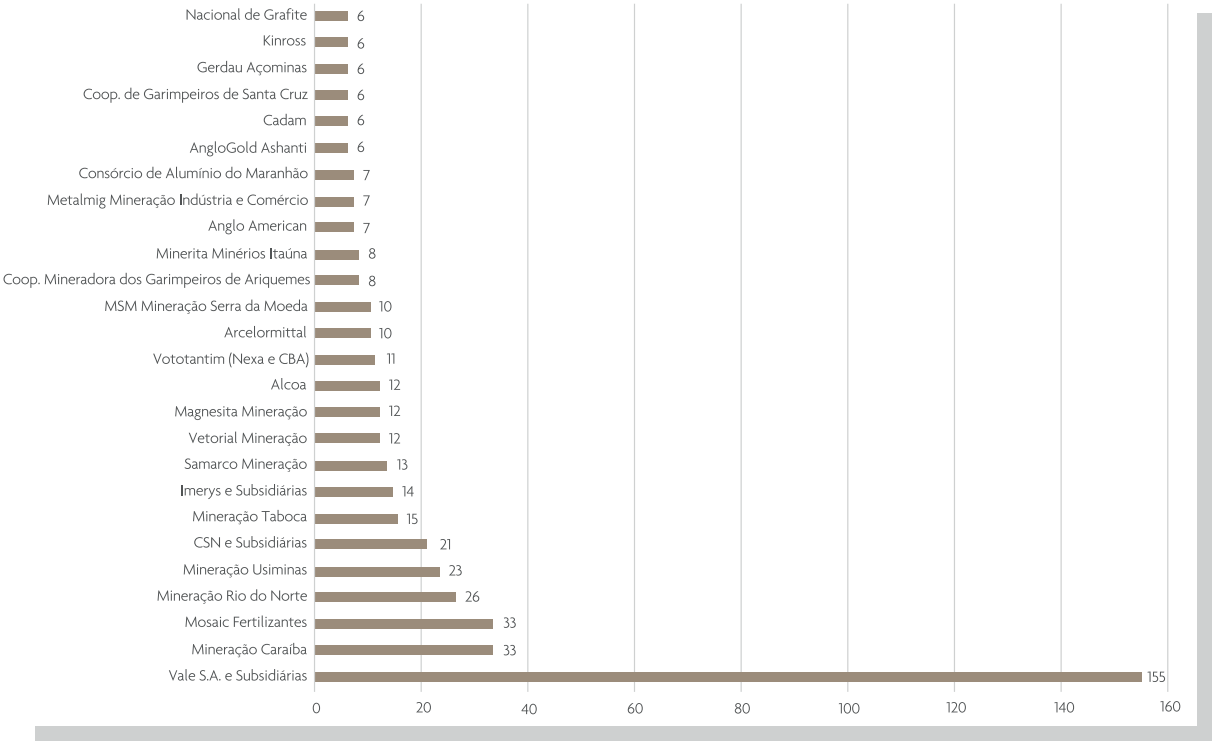
Para atender o volume de rejeito gerado pela extração mineral desde 1989, foram construídas, até 2021, 26 barragens de rejeito,[5] em 1,3 mil hectares. As capacidades variam entre 500 mil m^3 a 14,7 milhões m^3, com armazenamento total aproximado de incríveis 170,4 milhões m^3, dos quais mais de 123 milhões já foram depositados, ou 72,2% (ANM, s.d.). Em 2015, apenas quatro destas barragens se encontravam em fase de reabilitação – SP1, SP2_3, SP4 Norte e SP4 Sul (Quadro 1) – e a TP1 tornou-se reservatório de água (CPI-SP, 2016).

Segundo dados de 2019 da Agência Nacional de Águas (ANA, 2020), a mineradora já ocupa o quarto lugar entre aquelas com mais barragens no Brasil, perdendo apenas para Vale, Mineração Caraíba e Mosaic Fertilizantes. Na Amazônia, é a segunda maior detentora de barragens, menos apenas que sua acionista Vale S/A, com diferentes empreendimentos. Ou seja, a MRN é a mineradora que possui o maior complexo de barragens na região.

Não se sabe ao certo quantas barragens ainda serão necessárias. A mineradora já anunciou o interesse em construir seis novas (SP20 a SP25), sendo uma já em fase de conclusão (SP25), totalizando 302,6 hectares. Além dessas já previstas, indicou-se a necessidade de outras dez estruturas para a implantação do Projeto Novas Minas, em uma área de 346,7 hectares e com capacidade total de 129,5 milhões de toneladas de rejeito (ARCADIS, 2020), pouco mais do que já foi depositado em trinta anos de extração e disposição nas barragens. Ao fim de 2045, quando estima-se finalizar a extração das Novas Minas, serão pelo menos 42 barragens e sete lagos, sendo três novos (Lago do Saracá Oeste, da Área Reflorestada e da Área Negativa), em aproximadamente 2 mil hectares da Floresta Nacional de Saracá-Taquera.

[5] Devemos destacar que mesmo os dados de quantas barragens estão no complexo minerário do Trombetas é controverso: enquanto no sistema da ANM (s.d.), em 2021, são listadas 26, a MRN indica 28 no licenciamento do PMN (2020), considerando SP2-3 como duas barragens separadas e acrescendo a SP4-Leste.

Gráfico 2. Ranking das mineradoras por quantidade de barragens de mineração



Fonte: Agência Nacional de Águas. Relatório de segurança de barragens 2019. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2020.

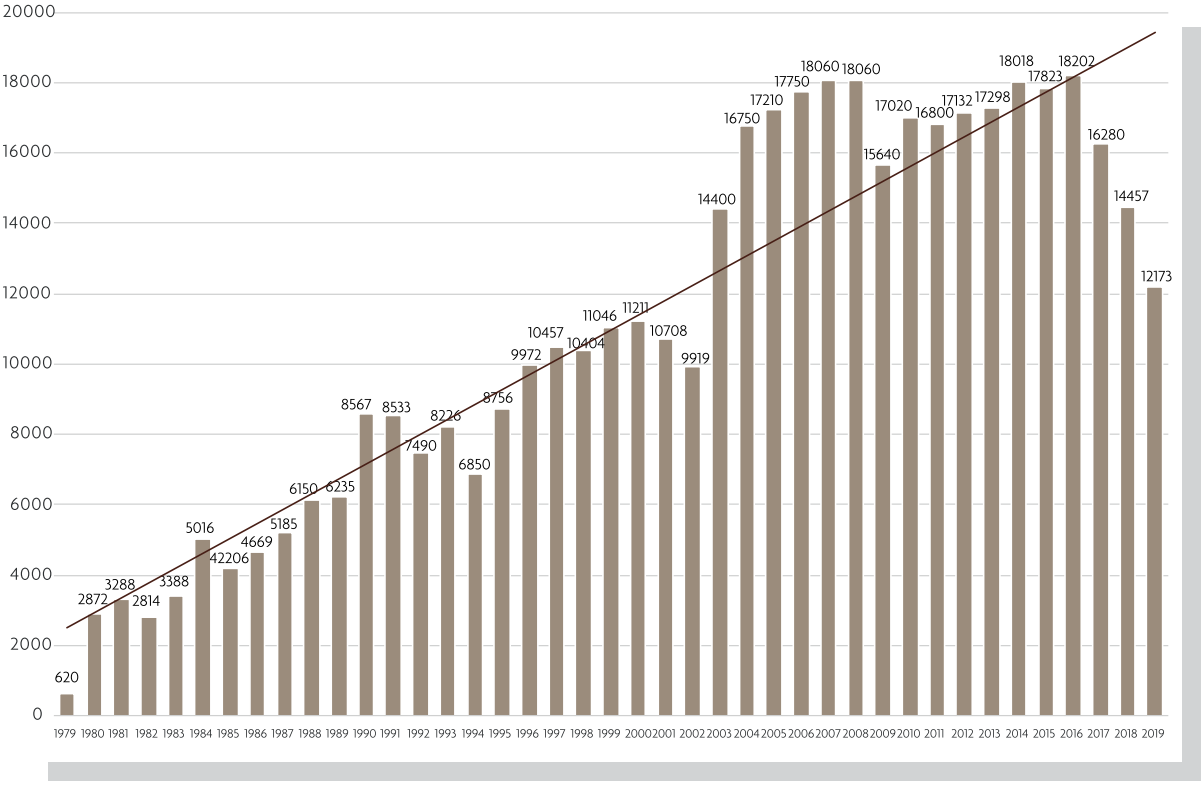
Das barragens existentes, 21 são de rejeitos adensados – SP, local final de disposição do rejeito; uma de rejeito diluído, TP2, local de adensamento para posterior transferência para as SPs – e duas de contenção de sedimentos de escoamento superficial – A1 e Água Fria, ambas próximas à estrutura portuária e as únicas fora dos limites da Floresta Nacional de Saracá-Taquera. Outros cincos lagos e barragens servem como reservatórios de água, parte do sistema de disposição da mineradora: TP1, TP3, L1, L2, Urbano e Pater, que variam em capacidade de 100 mil m^3 a 1 milhão m^3 (CPI-SP, 2016).

No âmbito do ritmo de extração, em quatro décadas de exploração, a MRN saiu de 620 mil de toneladas em 1979 para 18,2 milhões de toneladas em 2016, tendo extraído quase de 450 milhões de toneladas de bauxita até 2019. Nas últimas duas décadas, a produção que era de 9,9 milhões de toneladas por ano, em 2002, quase dobrou até 2016 (ABAL, s.d.), batendo sucessivos recordes. Ao observarmos a trajetória de expansão do complexo mineral, constatamos que a mineradora utilizou a estratégia de aumento da capacidade produtiva e ganho de mercado consumidor, observando as tendências de valorização mineral no início do *boom* das *commodities* minerais

de 2002 a 2011 (WANDERLEY, 2017). Ou seja, o salto de produção se deu entre 2002 e 2005, quando a produção cresceu 68,9% com o início de operação dos platôs Almeidas e Aviso, passando para capacidade superior a 16,7 milhões de toneladas (Gráfico 3). Os preços do alumínio tiveram tendência de crescimento no período, subindo de U$1.180 em 1999 para U$3.070 em 2008, uma valorização de 160%.

Nos anos seguintes, o cenário positivo de mercado que produziu forte elevação dos preços e da demanda de alumínio no mundo permitiu que a mineradora de bauxita se mantivesse em um novo patamar de extração próximo às 17 milhões de toneladas por ano, batendo recordes e superando os 18 milhões de toneladas por ano em 2007 e 2008. Após os efeitos da crise de 2009, a extração voltou a esse patamar até 2016. Nos últimos três anos, no entanto, observa-se uma queda de 1/3 na extração de bauxita em 2019, alcançando o menor patamar desde 2003: 12,17 milhões de toneladas por ano. A redução pode estar relacionada à estratégia de mercado frente à forte volatilidade dos preços no mercado global de alumínio

Gráfico 3. Produção da Mineração Rio do Norte (1979-2019) em mil toneladas

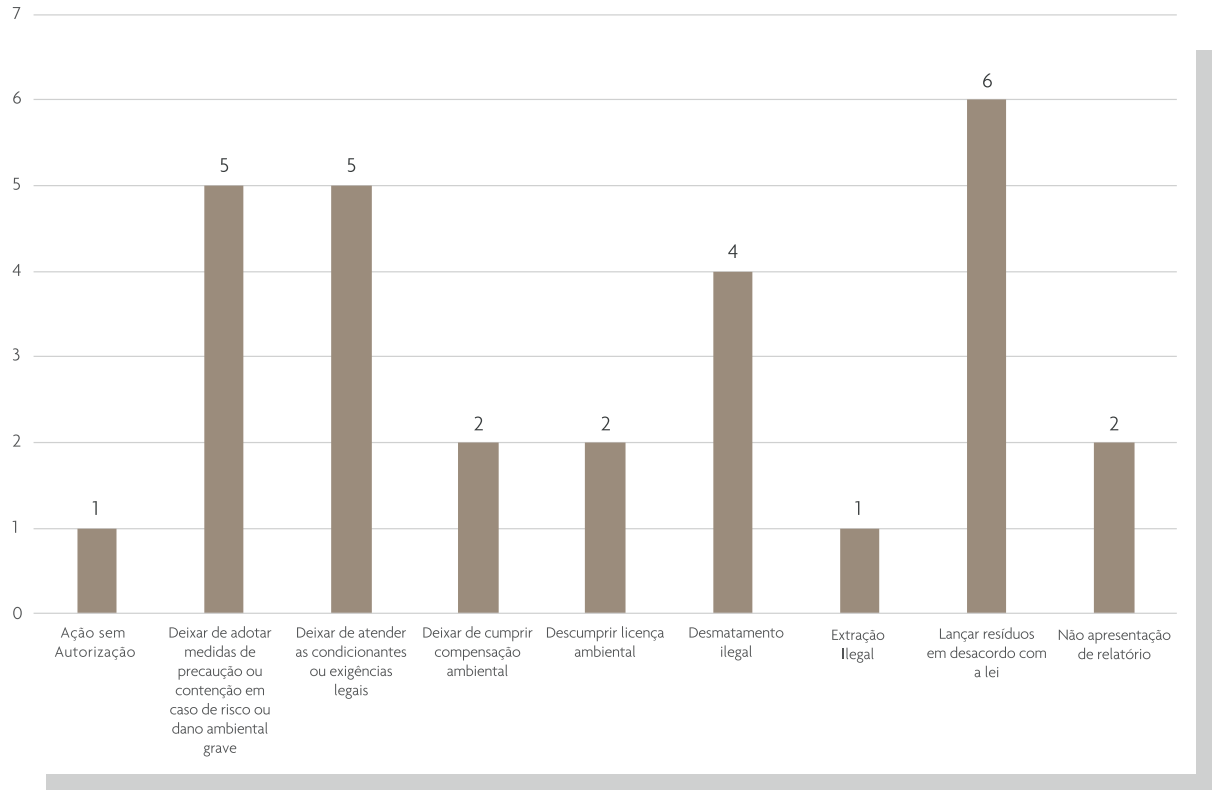


Fonte: MENDES, 2009; ABAL, s.d.

no pós-*boom* das *commodities* (WANDERLEY, 2017), que caíram mais de 50% a partir de 2011, alcançando o mesmo preço de 2003 (excluído o período da crise de 2009): U$1450 a tonelada, em 2015. Nos anos seguintes, após rápida valorização de 58,6% entre 2016 e 2018, o metal atingiu um preço de U$2.299 a tonelada, mas chegou a cair 33% em 2019, para U$1.725 a tonelada.

A expansão das minas e a aceleração da produção foi à custa de quase três dezenas de violações ambientais identificadas pelo Ibama (dados de 2021). Dos 28 autos de infração cadastrados pelo órgão ambiental entre 2000 e 2021, seis foram por lançamento no ambiente de resíduos líquidos ou sólidos em desacordo com a lei; cinco por deixar de adotar medidas de precaução em caso de risco ou danos graves; outras cinco ao não atender condicionantes ou exigências legais; além de outras quatro por desmatamento ilegal (Gráfico 4). Apesar da média de 1,3 infrações por ano, a maioria dos autos de infrações foram lavrados nas mesmas vistorias ou em dias muito próximos nos anos de 2005 (7 infrações), 2008 (3), 2018 (9) e 2019 (3).

Gráfico 4. Auto de Infrações lavrado pelo Ibama (2000 a 2021)



Fonte: Ibama s.d.a

Quanto à crescente demanda por barragens de rejeito (Quadro 1), com o início da operação do novo sistema de disposição, em 1989, entrou em atividade a barragem TP1 (TP – *Thickening Pond*), que funcionava como o primeiro reservatório para rejeito diluído. Posteriormente, após adensamento, o rejeito era transferido para os reservatórios de deposição definitiva SP1, SP2 e SP3 (SP – *Settlement Pond*), que também começaram a funcionar no mesmo ano. Igualmente, o Lago L1 iniciou operação como reservatório de água oriunda do sistema de recirculação. O sistema funcionou somente com essas estruturas iniciais até 1994 (CPI-SP, 2016).

Em 1994, a MRN apresentou o projeto de Expansão III – platôs Saracá III e Papagaio, visando aumentar para 10 milhões de toneladas por ano a capacidade de operação do complexo. Nesse mesmo ano, já se observava o crescimento do número de tanques de rejeito: SP4 Norte e Sul. No ano seguinte, a barragem Água Fria iniciou sua operação para conter os sedimentos drenados da zona portuária juntamente com a barragem A1.

Entre 1979 e 1996, a mina de Saracá foi a única extraída, mantendo-se em atividade até 2014. Em 1997, a mineradora recebeu a Licença de Operação para extrair no platô Papagaio. A partir da nova demanda de extração, o reservatório SP5 Leste e Oeste entraram em funcionamento em 1997, assim como o lago Pater, também de recirculação de água do processo de lavagem e disposição de rejeito. Em 2000, o rejeito passa a ser depositado também em SP7A (CPI-SP, 2016). Além disso, a técnica de alteamento de barragens é incorporada ao sistema de disposição de rejeitos, com possibilidade de até três alteamentos por estrutura (MRN, 2015).

No caso do alteamento das barragens de rejeito, elevam-se os riscos decorrentes do rompimento de barragem e a magnitude dos impactos passíveis de serem provocados em razão de maior volume e altura. Neste caso, também não houve qualquer avaliação ambiental ou debate público sobre o novo procedimento, que permitiu expandir a capacidade de deposição de cada tanque. Esta alteração técnica, assim como a construção de novas barragens e lagos, tampouco estive inserida nos licenciamentos ambientais e nas avaliações de impactos ambientais apresentados pela MRN e suas consultoras ambientais contratadas nos anos seguintes.

Ainda em 2000, a mineradora apresentou um novo pedido de licenciamento ambiental para exploração do platô Periquito, que entrou em operação em 2001. Também nesse ano, as barragens SP7B, o reservatório de rejeito diluído TP2 e os lagos L2 e Urbano também foram inseridos ao sistema de disposição de rejeitos (CPI-SP, 2016). No ano seguinte, foi a vez de SP7C.

Quadro 1. Barragens de Rejeitos (Adensado – SP, Diluído – TP e Contenção) e Lagos de Reservatórios de Água

Barragem	Tipo	Início Operação	Situação Atual (2015)	Categoria de Risco	Dano Potencial Associado	Classificação*	Área (ha)	Altura Barramento (m)	Vol. Total (m3)**	Vol. Atual (2020)	Nº alteamento realizados***	Nº alteamento previstos
SP1	Adensado	1989	Em reabilitação	Baixo	Médio	C	23,8	15	2.900.000	2.360.000	-	-
SP2_3	Adensado	1989	Em reabilitação	Baixo	Médio	C	81,1	20	8.300.000	6.358.035	1	1
SP4 NORTE	Adensado	1994	Em reabilitação	Baixo	Alto	B	51	19	9.600.000	6.955.000	3	3
SP4 SUL	Adensado	1994	Em reabilitação	Baixo	Médio	C	48,8	19	7.500.000	5.570.000	2	3
SP5 LESTE	Adensado	1997	Em operação	Baixo	Médio	C	54,2	19	8.700.000	6.430.000	2	3
SP5 OESTE	Adensado	1997	Em operação	Alto	Alto	A	65,5	19	9.300.000	8.360.000	1	3
SP6	Adensado	2005	Em operação	Baixo	Médio	C	6,5	16,4	500.000	360.995	0	3
SP7A	Adensado	2000	Em operação	Baixo	Médio	C	26,8	19	5.300.000	3.760.000	3	3
SP7B	Adensado	2001	Em operação	Baixo	Médio	C	40,7	16	7.800.000	6.150.000	1	3
SP7C	Adensado	2002	Em operação	Baixo	Médio	C	60,8	16	9.700.000	8.250.000	1	3
SP8	Adensado	2005	Em operação	Baixo	Alto	B	98,8	16	14.700.000	14.186.377	0	3
SP9	Adensado	2006	Em operação	Baixo	Alto	B	74,6	10	11.200.000	10.405.408	0	3
SP9A	Adensado	2007	Em operação	Baixo	Médio	C	16	8	2.400.000	2.166.306	0	3
SP10	Adensado	2009	Em operação	Baixo	Alto	B	70	16	8.300.000	7.635.622	0	3
SP11	Adensado	2010	Em operação	Baixo	Médio	C	59,3	16	7.800.000	6.973.841	0	3
SP12	Adensado	2010	Em operação	Baixo	Médio	C	49,7	16	6.000.000	5.160.000	0	3
SP13	Adensado	2011	Em operação	Baixo	Médio	C	30,5	15	3.200.000	2.107.976	0	3
SP14	Adensado	2012	Em operação	Baixo	Médio	C	35,7	19	3.800.000	3.183.475	0	3
SP15	Adensado	2014	Em operação	Baixo	Médio	C	58,9	20	5.900.000	3.888.543	0	3
SP16	Adensado	2017	Em operação	Baixo	Médio	C	107	20	9.500.000	3.488.192	0	-
SP19	Adensado	2019	Em operação	Baixo	Médio	C	11,5	22,3	2.000.000	1.353.025	-	-
TP1	Água	1989	Em operação	Baixo	Alto	B	43,6	15	9.000.000	3.480.000	-	-
TP2	Diluído	2001	Em operação	Baixo	Alto	B	94,4	15	10.000.000	1.214.450,38	-	-
TP3	Água	2017	Em operação	Baixo	Médio	C	63	22	7.000.000	2.745.373,25		
A1	Contenção	1979	Em operação	Baixo	Baixo	E	-	11	600.000	422.000	-	-
Água Fria	Contenção	1996	Em operação	Baixo	Baixo	E	-	8	290.000	103.000	-	-
L1	Lago	1988	Em operação	-	-	-	4,8	-	100.728	-	-	-
Pater	Lago	1998	Em operação	-	-	-	15,2	-	880.000	-	-	-
L2	Lago	2001	Em operação	-	-	-	8,6	-	1.033.816	-	-	-
Urbano	Lago	2001	Em operação	-	-	-	6,4	-	222.387		-	-

* Classificação de A1 e Água Fria. Fonte: MRN; BVP Engenharia (2015). ** Volume total do reservatório absoluto
*** Alteamentos com dados de 2015, não foi possível acessar atualização

Fontes: extraído e adaptado de CPI-SP (2016:18,) ANM (s.d.) e Arcadis (2020).

Avanço das Minas e do Desmatamento na Flona Saracá Taquera

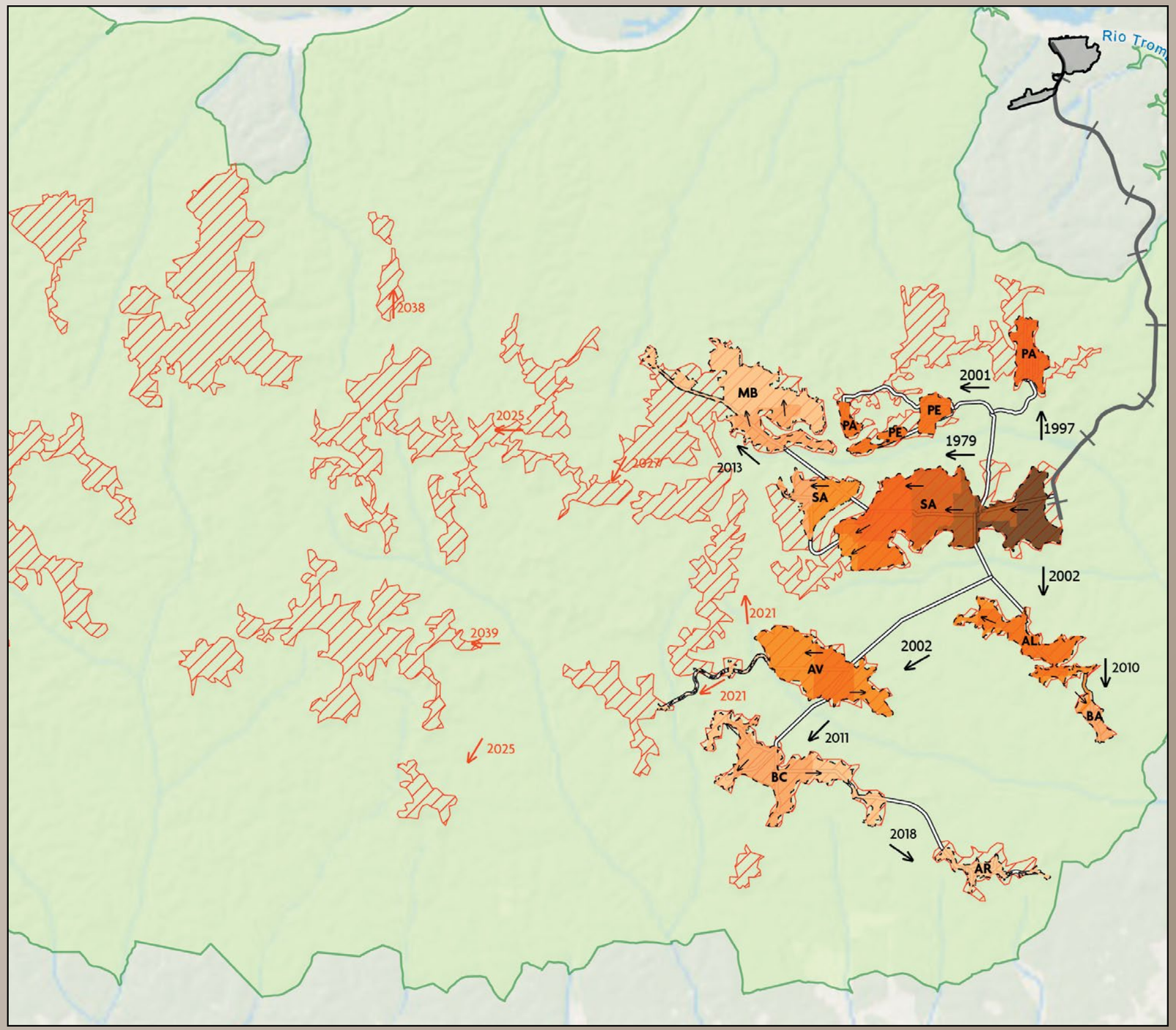
Floresta Nacional de Saracá-Taquera
Porto Trombeta
Platôs
Complexo Minerário
Via Principal
Acessos
Mineração até 1985
Avanço de 1985 até 1990
Avanço de 1990 até 1995
Avanço de 1995 até 2000
Avanço de 2000 até 2005
Avanço de 2005 até 2010
Avanço de 2010 até 2015
Avanço de 2015 até 2020
Expanção Prevista
Direção da Expanção

1979 - Operação Platô Saracá
1997 - Licença Operação Platô Papagaio
2001 - LO Platô Periquito
2002 - LO Platô Almeida
2002 - LO Platô Aviso
2010 - LO Platô Bacaba
2011 - LO Platô Bela Cruz
2013 - LO Platô Monte Branco
2018 - LO Platô Aramã

Previsão
2021 - PlatôTeófilo
2021 - Platô Cipó
2025 - Platô Rebolado
2025 - Platô Jamari
2027 - Platô Escalante
2038 - Platô Cruz Alta Leste
2039 - Platô Barone

AL - Almeidas
AR - Aramã
AV - Aviso
BA - Bacapa
BC - Bela Cruz
MB - Monte Belo
PA - Papagaio
PE - Periquito
SA - Sacará

0 1,25 2,5 5 km



Fonte: Elaboração própria. Vetorização feita a partir de dados matriciais Landsat (Google Earth e Planet). Shapefile de Unidades Federativas - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Shapefile dos Platôs de Oriximiná - MRN

Outro pedido de licenciamento foi apresentado para o platô Almeidas, ainda em 2001, tendo como objetivo central expandir a capacidade operacional da mineradora para 16,3 milhões de toneladas por ano (BRANDT, 2001). Em 2002, começou a extração na mina do Almeidas. No mesmo ano, houve mais um novo pedido para o avanço da lavra, agora para o platô Aviso, que entrou em funcionamento em 2003. Com ambas as minas operando, houve um salto da capacidade produtiva de 11 mil para 16,7 mil toneladas por ano, um incremento de aproximadamente 50%. Possibilitou-se, com a expansão, suprir a demanda oriunda do fechamento do platô Papagaio, que se exauriu em 2003, e do platô Periquito, em vista de fechamento em 2004.

Em 2005, os reservatórios SP6 e SP8 iniciaram as atividades. Em 2006, a MRN alcançou produção recorde de 17,76 milhões de toneladas por ano (BRANDT, 2007). A partir de então até 2014, anualmente uma nova barragem foi aberta: SP9, SP9A, SP10, SP11 e SP12 (CPI-SP, 2016). Em 2005, uma importante alteração ocorreu no sistema de disposição: TP1 deixou de ser barragem de rejeito diluído e passou a ser destinada ao armazenamento de água, ainda que com rejeitos depositados. Apenas a barragem TP2 ficou com a recepção do rejeito do beneficiamento e a diluição para posterior destinação aos reservatórios definitivos (SPs). Todavia, não foram encontradas maiores informações técnicas sobre a alteração, os impactos e riscos associados à mudança de função da barragem TP1 ou sobre a capacidade de suporte e resistência de uma única barragem (TP2) para receber todo volume proveniente do beneficiamento. Possivelmente, a mudança acelerou a deposição em TP2 e exigiu uma circulação mais rápida do tanque TP para os reservatórios SP, depositando os rejeitos no destino final com uma composição mais líquida.

Em 2007, visando manter a elevada taxa de extração para atender à crescente demanda internacional e aproveitando o aumento do preço do alumínio com o *boom* das *commodities* minerais, a MRN solicitou a abertura de dois licenciamentos simultâneos referentes a: Seis Platôs – Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco; e platô Bacaba. Em 2010, o platô Almeidas finalizou as atividades de extração e foi emitida a Licença de Operação do platô Bacaba, que iniciou a lavra.

Devemos salientar que a nova estratégia de licenciar vários platôs dentro do mesmo licenciamento permitiu agilizar a obtenção de várias licenças de novas minas em um único processo, fugindo assim do debate público destinado a discutir os impactos sociais e ambientais de cada novo platô, diminuindo os riscos de questionamento e embarreiramento por parte de movimentos sociais críticos e de instituições do Judiciário. Além disso, barateia-se os custos com estudos ambientais, serviços de advocacia e outros gastos decorrentes do processo técnico-jurídico-administrativo

do licenciamento. Esta estratégia corporativa, no entanto, é uma novidade, recordando que as expansões da frente de lavra para os platôs Periquito, Almeidas e Aviso, licenciadas nos anos consecutivos de 2001 a 2003, não corresponderam ao mesmo processo. Também em 2007, outro processo de licenciamento foi aberto para a expansão da frente de lavra sobre o platô Bacaba. Uma hipótese para a divisão do licenciamento naquele ano pode ter sido a incerteza da aceitação social e jurídica, assim como a demorar de se licenciar múltiplas lavras ao mesmo tempo, somada a necessidade de entrada rápida em operação de um novo platô, por conta dos esgotamentos previstos.

Em 2011, foi a vez de o platô Aviso fechar a mina. No mesmo ano, nova Licença de Operação foi concedida para extração no platô Bela Cruz e o reservatório SP13 iniciou operação. Em 2012, o platô Bacaba encerrou as atividades e SP14 entrou em funcionamento. No ano seguinte, também o platô Monte Branco começou a ser minerado. Outros dois platôs tiveram suas Licenças de Instalação entregues em 2013: Aramã e Greigh. Já em 2014, SP15 iniciou operação. Em 2017 e 2019, três novas barragens foram incorporadas: SP16, SP19 e TP3. No ano seguinte, o platô Aramã recebeu Licença de Operação.

Em suma, a Mineração Rio do Norte possuía, em 2021, três minas em operação: Aramã, Bela Cruz e Monte Branco. Outras seis minas encontram-se exauridas em processo de fechamento de lavra: Saracá, Bacaba, Aviso, Almeidas, Periquito e Papagaio. Além do platô Greigh em fase de implantação, que será próxima a áreas de expansão da frente de lavra, restam ainda para serem explorados os platôs Teófilo e Cipó, com licença prévia aprovada referente ao licenciamento ambiental dos Seis Platôs, iniciado em 2007. Ambos os platôs tiveram expedida licença de instalação em 2018 e, em janeiro de 2021, a MRN protocolou o pedido de Licença Operação.

A aceleração da extração mineral ao longo do tempo também aumentou progressivamente a velocidade do desflorestamento dentro da Flona. A taxa de desmatamento, que era de 109,9 hectares entre 1986 e 1990, quase quadruplicou chegando a 413,35 hectares/ano entre 2016 e 2020. Os saltos de tendência se deram principalmente no início dos anos 1990 e dos anos 2000. A perda total de área de floresta foi da ordem de 10,8 mil hectares, com uma média de 264,5 hectares/ano em 41 anos (Quadro 2).

Em 2017, a mineradora solicitou o início do licenciamento dos platôs na Zona Central e Oeste. Sendo assim, mais uma vez, utilizou a estratégia de licenciar um conjunto de platôs de maneira simultânea, totalizando sete: Cruz Alta Oeste, Peixinho, Rebolado,

Quadro 2. Desmatamento do complexo minerário de Porto Trombetas (1979-2020)

Período	Área desmatada (ha)	Média desmatamento (ha)/Ano
Mineração até 1985	784,82	130,80
Avanço 1986 - 1990	549,53	109,91
Avanço 1991 - 1995	749,25	149,85
Avanço 1996 - 2000	1.140,27	228,05
Avanço 2001 - 2005	2.032,01	406,40
Avanço 2006 - 2010	1.662,58	332,52
Avanço 2011 - 2015	1.859,23	371,85
Avanço 2016 - 2020	2.066,73	413,35
Acumulado	10.844,42	264,50

Fontes: Elaboração própria. Cálculo de geometria a partir de vetorização de dados matriciais (Landsat)

Escalante, Cruz Alta Leste, Jamari e Barone. A requisição foi arquivada a pedido da própria empresa em 2018, tendo em vista que tanto o Estudo de Impacto Ambiental como o Estudo de Componente Quilombola foram considerados inadequados pelo Ibama e pela Fundação Palmares (COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO, s.d.). No mesmo ano, a MRN solicitou novo licenciamento para o Projeto Novas Minas (PNM), que compõe agora cinco minas, tendo sido excluídas as minas de Peixinho e Cruz Alta Oeste, que constavam na proposta anterior. Contudo, a estratégia de licenciamento em bloco permanece, com uma perspectiva de validade da licença por vinte anos entre o EIA e o início de operação do último platô (ARCADIS, 2020).

Esses últimos processos de licenciamento indicam que a estratégia da mineradora mudou da fragmentação do licenciamento de cada lavra individualmente para a autorização conjunta de minas em diferentes platôs de maneira simultânea. Assim, diminuem-se os espaços para debate público e simplifica-se a avaliação ambiental de cada platô, economizando também recursos financeiros com estudos e custos do processo de licenciamento ambiental. As consultas aos povos ribeirinhos e quilombolas também poderão ser afetadas, sendo realizadas apenas uma vez para todas as áreas a serem exploradas dentro de cada território tradicionalmente ocupado, não permitindo futuros arrependimentos ou renegociação entre uma lavra e outra.

Reclassificações recentes das barragens

A política da MRN de aumentar a capacidade produtiva, alcançando recordes constantes de extração que superaram 18 milhões de toneladas por ano em 2014, tem efeitos diretos sobre a geração de rejeitos e a demanda por novas áreas de disposição. O volume de rejeito gerado aumentou significativamente ao longo das quatro décadas de extração de bauxita, de 1,5 milhão de toneladas por ano para aproximadamente 7,7 milhões de ton./ano, um incremento superior a quatro vezes (410%) (VAN DEURSE, 2016).

A mineração de bauxita no vale do Trombetas produz a cada tonelada extraída quase 30% em volume de rejeito (BRANDT, 2007, p. 83). Destarte, devia-se entender, do ponto de vista da análise ambiental, que o incremento da capacidade produtiva e a expansão da frente de lavra causam como impacto a geração de mais rejeitos de minério e, consecutivamente, a demanda por mais áreas para barragens, o que não vem sendo considerado na maioria das avaliações ambientais, com exceção do último licenciamento.

Faz pouco mais de uma década que o Brasil passou a primeira lei que criou regras direcionadas as barragens do país. Antes disso, ocorreram pelo menos oito incidentes com barragens em Minas Gerais e Goiás (MAGNO et al., 2021). A maioria delas teve alta severidade, provocando representativos danos ambientais, mortes e/ou remoções forçadas.

Em 2010, foi sancionada Lei nº 12.334/2010 que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens. Esta estabelece mecanismo de controle de segurança de barragens, exigindo, dentre outras medidas, elaboração de Plano de Segurança de Barragens, inclusive com Declarações de Condição de Estabilidade e Plano de Ações Emergenciais para barragem de dano potencial associado alto.

Ficou obrigatório o plano de segurança para as barragens com pelo menos uma das características a seguir: altura do maciço maior ou igual a quinze metros; reservatório maior ou igual a 3 milhões m³ ou contendo resíduos perigosos ou ainda apresentando categoria de dano potencial associado médio ou alto (inclusão da categoria médio se deu pela Lei nº 14.066/2020), em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, decorrente de rompimento, vazamento, infiltração do solo e mau funcionamento da barragem.

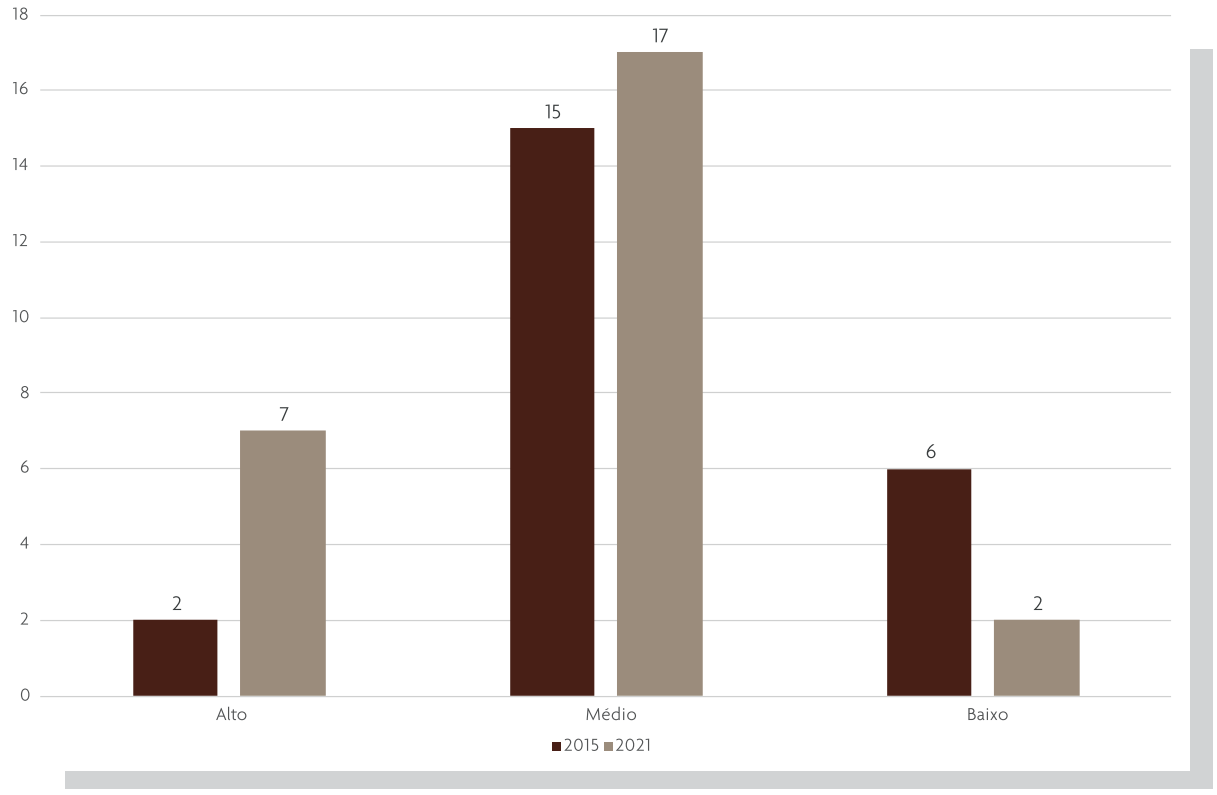
Somente em 2015, cinco anos após a promulgação da lei e dois anos após a publicação da Portaria 526/2013 do DNPM,[6] o Plano de Ação de Emergência das Barragens de Mineração (PAEBM) da Mineração Rio do Norte foi entregue à Prefeitura de Oriximiná-PA e à Defesa Civil estadual. Entretanto, em virtude das obrigações legais na época, o PAEBM só contemplou duas barragens (TP1 e TP2) das 23 barragens da MRN, uma vez que somente no caso de barragens com alto Dano Potencial Associado (DPA)[7] era obrigatória a elaboração deste documento.

Nos últimos anos, após o rompimento das barragens da Samarco e da Vale e o aumento da preocupação com novos rompimentos, as classificações das barragens da MRN se alteraram, indicando maior grau de impacto sociais, ambientais, perdas materiais e humanas em situações de rompimento. Em 2015, duas barragens da MRN apresentavam classificação alto no DPA, 15 com grau médio e seis com baixo DPA (CPI-SP, 2016). Até 2021, 11 estruturas foram requalificadas e passaram de baixo para médio e médio para alto. A partir de então sete são consideradas de alto risco associado, demandando PAEBM, 17 de médio, podendo também ser requisitado do documento, e duas de baixo DPA (ANM, 2021) (Gráfico 5).

[6] Portaria do DNPM nº 416/2012 regulamenta o Cadastro das Barragens de Mineração, a classificação das barragens cadastradas, a estrutura e conteúdo do Plano de Segurança, a revisão do Plano de Segurança, as inspeções periódicas e a qualificação da equipe responsável. Após o rompimento da barragem de Fundão da Samarco / Vale / BHP Billiton, em meio a pressões por melhoria no controle e fiscalização de barragens, o DNPM editou a Portaria DNPM nº 70.389/2017, que altera, integra e substitui as portarias DNPM nº 416/12 e nº 526/13, mudando as regulamentações e estabelecendo a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, as Inspeções de Segurança Regular e Especial, a Revisão Periódica de Segurança de Barragem e o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração.

[7] A Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH nº 143/2012 define a classificação das barragens quanto ao Dano Potencial Associado e Categoria de Risco.

Gráfico 5. Reclassificação das Barragens da MRN (2015/2021)



Fonte: CPI-SP, 2016 e ANM s.d.

A classificação de potencial de risco associado das barragens também apresenta controvérsias entre a MRN e o órgão ambiental. As barragens denominadas de A1 e Água Fria, que ameaçam o território quilombola de Boa Vista e as áreas de uso comum do igarapé Água Fria, são classificadas como de baixo risco pela mineradora. No entanto, parecer de vistoria do Ibama de 2017 recomendou que a barragem seja redefinida como de alto risco potencial associado, "considerando local de sua implantação e potenciais prejuízos ambientais, sociais e econômicos na hipótese de rompimento; Realizar estudo de ruptura hipotética da barragem (*Dam Break*) e elaborar Plano de Ação de Emergência (IBAMA, 2017, p. 13-14). Inclusive, um eventual rompimento pode vir a provocar mortes de membros das 155 famílias quilombolas que utilizam o igarapé, assim como provocar perdas de residências e áreas de produção quilombolas (ANDRADE, 2018).

Percebe-se, portanto, que o critério de classificação dos danos potenciais associados das barragens da MRN, aparentemente, esteve subclassificado ao longo do tempo, uma vez que não houve grande alteração das estruturas. Isso provocou uma situação

em que as barragens existentes e grupos sociais ameaçados ficaram descobertos de informação e de aprofundamento de estudos e planos de ação por anos. A falta destes mecanismos de prevenção agrava o grau de incertezas quanto a segurança, riscos e possíveis danos. Ademais, outros critérios, que não a classificação individual da barragem, deveriam ser utilizados no contexto de um complexo de barragens justapostas. Nestes casos, nos quais existem várias barragens juntas e articuladas ao mesmo sistema, uma avaliação conjunta e cumulativa se faz indispensável, inclusive quanto ao risco de rompimento conjunto.

Outra mudança que merece destaque foi a classificação dos tipos de barragem como de construção à montante. Em 2007, no EIA *Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco*, a descrição do sistema de disposição do rejeito destacava o método de alteamento dos reservatórios por técnica à montante, elevando em duas vezes a crista da parede (BRANDT, 2007, p. 69). Segundo o estudo, esse método, viabilizado a partir da implementação do sistema de secagem e rodízio do reservatório, vinha sendo adotado desde 2000. Contudo, na ANM (s.d.), apenas duas estruturas se mantiveram como de alteamento à montante ou desconhecido.

A MRN insiste em afirmar que suas barragens são diferentes das barragens à montante que se romperam em Minas Gerais. Inclusive, denominou-as de tanques de rejeito por possuírem barramentos em todos os lados, enquanto as convencionais têm um barramento frontal só. De fato, as barragens em Oriximiná não utilizam o relevo como parte da estrutura, contudo, algumas delas executam alteamentos à montante como forma de expansão, ou método muito similar, para expansão da capacidade de deposição. Entretanto, a mineradora nega ter barragens à montante, definindo-a como de linha de centro (MRN, s.d.c), o que se aplica para oito das barragens (Água Fria, SP4 Norte, SP4 Sul, SP5 Leste, SP5 Oeste, SP7A, SP7B e SP7C).

A redefinição das barragens com de linha de centro permite que a mineradora não seja obrigada a descomissioná-las e não inviabiliza a construção de estruturas similares. A partir de 2019, a ANM, na Resolução nº 13/2019, definiu a proibição da construção de barragens do tipo à montante e a obrigatoriedade de descaracterizá-las até 2027, decisão reafirmada com a nova lei de barragem aprovada em 2020 (MILANEZ; WANDERLEY, 2020).

Mudança ainda mais preocupante e sem maiores alardes por parte da mineradora e da ANM, e principalmente sem qualquer informação pública sobre o ocorrido, foi a alteração do nível de emergência da barragem SP5 Oeste. A estrutura passou de sem

emergência para nível 1, quando detectada anomalia que resulte na pontuação máxima quanto a categoria de risco devido ao estado de conservação ou qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura, que demanda inspeções especiais – diárias (NEVES, 2018). Em 1º de março de 2021, a barragem tinha categoria de risco baixo; já em 22 de março, encontrava-se classificada como alto risco, sem qualquer explicação (ANM, s.d.). Após consulta, a agência informou que a barragem apresentou fator de segurança abaixo do estabelecido por norma (1,3) (ANM, 2021).

Coincidência ou correlação, no dia 26 de fevereiro de 2021, a sirene da barragem da MRN soou na área do alojamento na mina Saracá. Segundo informe que circulou apenas em redes socais, a mineradora alegou ter sido um acionamento acidental, sem fornecer maiores detalhes. Esses dois ocorridos expressam o racismo ambiental estrutural da sociedade brasileira que, seja por meio da mineradora, pela ANM ou pela mídia, sequer se noticiou ou se informou devidamente a população no entorno das barragens. Ocorrências similares em Minas Gerais foram intensamente noticiadas por jornais e tiveram pronto pronunciamento das mineradoras.

Barragem da MRN vizinha do Quilombo Boa Vista

As insuficientes análises técnicas sobre o problema socioambiental do rejeito

A MRN possuía, em 2020, 34 diferentes processos de licenciamento ambiental registrados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (22) e no órgão ambiental do estado do Pará (12), que datam inicialmente de 1993. A profusão de pedidos de licença consiste, em parte, em uma estratégia corporativa de fragmentar as estruturas do empreendimento e seus impactos em diferentes análises e políticas de controle, mitigação, compensação e recuperação. Esse expediente é possibilitado pela estrutura burocrática do Estado brasileiro.

O complexo minerário, por se tratar de um empreendimento dos anos 1970, nunca passou por uma avaliação holística dos impactos sociais e ambientais. Tampouco houve uma análise cumulativa e sinérgica entre as muitas intervenções promovidas nas últimas quatro décadas de existência da maior mineração de bauxita do Brasil. Inclusive, os impactos deveriam ser mais bem apurados no espaço e no tempo, compreendendo o contexto de um ambiente ecologicamente frágil e com caráter de proteção ambiental, como a Floresta Nacional (Flona) Saracá-Taquera.

Além disso, se a fragmentação de um mesmo empreendimento poluidor em diferentes licenciamentos já torna a gestão complexa, a divisão dos licenciamentos em distintas estruturas político-administrativas dificulta ainda mais a gestão e o controle ambiental pelo poder público e de maneira democrática e transparente pela sociedade, por meio de acesso fácil à informação.

Segundo o Ibama, após a criação da Flona, o órgão ambiental federal, "na década de [19]90, recepcionou o licenciamento ambiental da mineração e das estruturas existentes no âmbito do platô Saracá que vinha sendo conduzido pelo órgão ambiental estadual" (IBAMA, 2016a, p. 2).

A primeira Licença de Operação (LO) foi a nº 021/1993, referente ao Processo 2590/92 para a extração de bauxita no platô Saracá. Nesta licença, nenhuma recomendação, condicionante ou ressalva específica foram atribuídos aos novos tanques de rejeito instalados poucos anos antes. Ao longo de mais de duas décadas, a mesma licença foi renovada por cinco vezes, ampliando consecutivamente de maneira significativa seu objeto, que passou da "extração de 7,3 milhões de t/a" para na LO nº 021/1993 (Renovação), em 2015, "à extração e beneficiamento de bauxita no platô Saracá [...] às atividades de carregamento e embarque de minério, além das estruturas de apoio à mineração". Passou a contemplar, inclusive, "Tanques de Recepção de Rejeito" (IBAMA, s.d.b).

Portanto, foi somente nesta última renovação, após 25 anos, que se identificou de maneira explícita qual licença ambiental regulava a operação das barragens de rejeito. Todavia, em diferentes renovações, foram constatadas condicionantes direcionadas à barragem no igarapé Água Fria e à recuperação do lago Batata, mas apenas na última há uma direcionada à recuperação dos tanques de rejeito. Contudo, em nenhum outro momento, remete-se nas licenças à ação de construção de novos tanques ou mesmo à necessidade de elaboração de projeto-base para sua construção, muito menos de realização de Estudos de Impactos Ambiental ou Planos de Gerenciamento de Risco e de Ação Emergencial.[8]

Ao analisarmos os estudos de avaliação de impactos ambientais decorrentes dos licenciamentos das várias fases, expansões e intervenções realizadas pela MRN ao longo dos anos de operação, encontramos publicizados seis importantes documentos, correspondentes ao aumento da capacidade produtiva e ao avanço da frente de lavra (CEMA, 1994; BRANDT, 1999; 2001; 2007; STCP, 2007; ARCADIS, 2020).

Em todos os estudos de impacto ambiental avaliados, desenvolvidos por quatro diferentes consultoras ambientais, independentemente do objeto do licenciamento, havia alguma referência às barragens de rejeito. Todavia, não se analisou de maneira plena os impactos ambientais do complexo de barragens existente e as novas

[8] A mesma ausência de transparência, que dificulta o controle social, também se observa no monitoramento das barragens. Os laudos atestando as condições das estruturas, estudos simulando a possibilidade de rompimento (Dam break), os planos de segurança ou mesmo as vistorias da Agência Nacional de Mineração não são de fácil acesso aos grupos ameaçados, não sendo disponibilizados de maneira acessível e didática pelos órgãos públicos, nem pelas empresas mineradoras. Além disso, há uma relação de conflito de interesses, uma vez que quem contrata e entrega os laudos ao órgão público fiscalizador é a própria mineradora (MILANEZ et al., 2019). Somente em 2020, a Resolução nº 51 da ANM determinou a realização de seminários de orientação anuais da mineradora com o poder público, os trabalhadores e as comunidades situadas na Zona de Autossalvamento.

estruturas propostas em cada licenciamento. Tampouco se apresentou um conjunto de proposições efetivas para compensações e mitigação dos efeitos e riscos da geração de rejeito. Nos estudos não consta alternativas locacionais exequíveis e mesmo outras possibilidades tecnológicas para a disposição do rejeito. Essa omissão e a ausência de debate público colocam a solução do destino dos rejeitos em barragens como inevitável ou como a mais pertinente tecnicamente, ainda que sem comparar alternativas. O último licenciamento desenvolvido pela Arcadis, em 2020, altera um pouco a forma de abordagem sobre as barragens, como veremos a seguir.

Em várias passagens dos estudos analisados, afirma-se que o sistema de disposição dos rejeitos da planta de lavagem consiste na melhor forma de solucionar e mitigar o problema da destinação dos rejeitos e que, pelo menos até o momento, este encontra-se devidamente licenciado pelos órgãos ambientais. A grande maioria desses estudos de expansão de lavras e aumento da capacidade produtiva desconsidera a necessidade de expandir o número e a área de abrangência dos reservatórios graças aos rejeitos gerados pelas intervenções licenciadas.

Mesmo que de forma incipiente, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Projeto de Expansão – Fase III Saracá e Papagaio, de 1994, debruçou-se sobre o problema ambiental das barragens, fazendo algum tipo de análise de seus impactos. Ainda assim, esse EIA-RIMA se restringiu a indicar o avanço dos reservatórios até o SP7. As barragens de SP8 a SP16, SP19, TP2, Água Fria (1996) e os lagos de água Pater (1997), L2 e Urbano (2001), ou as nove previstas (SP20 a SP25, SP7D, SP10A, SP14A) nunca foram analisadas, mesmo que de maneira concisa, em seus impactos e riscos ambientais.

O EIA de 2007, referente à "Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco", aponta a necessidade de construir futuramente os reservatórios SPs 10 ao SPs 25, até a exaustão de todas as minas de bauxita em 2047 (BRANDT, 2007). No entanto, o mesmo texto alega que "as atividades de beneficiamento da bauxita estão devidamente licenciadas e não serão alteradas em relação ao que hoje é praticado pela MRN. Portanto, essa atividade não é objeto de avaliação nesse trabalho e não couberam estudos de alternativas para as rotas de processo" (BRANDT, 2007, p. 38). E ainda, por três vezes na avaliação de impactos, aparece a afirmação de que "não haverá implantação de barragem de rejeitos, o qual será disposto no platô Saracá" (BRANDT, 2007, p. 644, 651, 679).

Os estudos de impacto ambiental, em sua maioria, limitaram-se a descrever o sistema de disposição de rejeito e a citar as barragens na descrição de alguns impactos

específicos relacionados ao relevo, ao solo e à água (destaque para o estudo da CEMA, em 1994), mas sem maiores análises. Em suma, não há qualquer indagação nos estudos sobre o grau de impacto e risco ambiental decorrentes das barragens ou ainda quais seriam as comunidades afetadas/ameaçadas pelos impactos indicados ou mesmo por um possível rompimento.

Sobre estudos de ruptura de barragens, apenas em 2018, a MRN desenvolveu os estudos de *Dam Break* para barragens próximas a comunidade quilombolas de Boa Vista, em resposta à pressão pública e do poder público, que emergiu após o rompimento da barragem da Samarco / Vale / BHP Billiton em Mariana-MG. A mineradora também refez os estudos de TP1 e TP2, que tinham sido realizados primeiramente em 2015.

O sistema de disposição de rejeitos da MRN consiste por si só em um empreendimento de alto risco associado e altamente poluidor. Suas barragens foram instaladas em tempos distintos entre si e em momentos separados da expansão da extração mineral – o que não deveria corresponder, assim, a mesma intervenção. Portanto, se deveria cumprir um processo de licenciamento ambiental próprio, conduzido pelos órgãos públicos ambientais responsáveis. Pelas peculiaridades de fiscalização, monitoramento, mitigações e recuperações, que merecem maior atenção, o sistema de disposição de rejeito não deveria ficar sobre a cobertura jurídica de uma licença de operação abrangente. As particularidades de riscos das barragens exigem um controle direcionado e menor tempo entre as renovações das licenças, obrigando constante resposta do empreendedor.

Além disso, sempre que houver a necessidade de expansão do complexo de barragens, um novo processo de licenciamento com estudos ambientais e de risco, suficientemente divulgados, se fazem necessários. Inclusive, que se realize um amplo debate público sobre as alternativas locacionais e tecnológicas existentes para disposição dos rejeitos, tendo em vista o avanço tecnológico nos métodos pelo mundo. Estas medidas contribuem para melhorar o planejamento e a gestão ambiental sobre os resíduos de mineração, diminuindo a insegurança das populações do entorno. O que vale tanto para Oriximiná como para outras situações em que se identificam uma subavaliação ou não avaliação ambiental das barragens, por diferentes razões, e uma ampliação sistemática das estruturas.

As alterações técnicas da disposição de rejeitos e, sobretudo, a construção de novas barragens nas últimas três décadas tampouco passaram por avaliações ambientais e debates públicos adequados, como exigido legalmente. Deste modo, as barragens foram construídas como uma solução inevitável e inquestionável para o destino dos rejeitos de bauxita no Trombetas.

O rejeito de bauxita, mesmo em barragens, continua como um problema insolúvel, tendo em vista a dificuldade de recuperação ambiental das áreas de barragens (BRANDT, 2007). Tal limitação nos alerta para dificuldade de lidar com as estruturas destinadas aos resíduos de mineração, em especial após o esgotamento do empreendimento por causa da necessária recomposição ecológica. Preocupa ainda a presença de uma série de metais pesados na composição do rejeito de bauxita, que mesmo em pequena quantidade pode vir a gerar sérios problemas ao meio ambiente, aos animais e aos seres humanos, como no caso da saúde humana: intoxicação crônica, fibrose, silicose, siderose, problemas relacionados ao sistema nervoso central e neurológico, danos em órgãos específicos e câncer de tipos diversos (SANTOS; WANDERLEY, 2016).

EIA Projeto Novas Minas: uma nova abordagem sobre as barragens

No Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Novas Minas – PNM (ARCADIS, 2020), identifica-se uma mudança de comportamento da MRN quanto à necessidade de licenciar as barragens de rejeito. Como dito anteriormente, ao longo das últimas três décadas e de seis estudos, incluindo aqui a análise do plano de trabalho do EIA Zona Central e Oeste, não houve a inclusão das barragens e suas expansões como parte do processo de expansão de novas lavras. Quando muito, as barragens eram colocadas como medidas mitigadoras para o impacto de geração de rejeitos e não como um problema ambiental a ser pensado e debatido publicamente. Por isso, incorporar no licenciamento do PNM também a expansão do complexo de barragens é uma grande mudança de postura. Inclusive, porque esta exigência não constava explicitamente no Termo de Referência do Ibama.

Contudo, a análise executada apresentou sérias limitações. Primeiro, o estudo se limitou a analisar as dez novas barragens (SP-A a SP-G, SP7D, SP10A e SP14A) e não considerou os efeitos do complexo de barragens coletivamente, de modo sinérgico e cumulativo. Mesmo confirmando que os seis reservatórios SP 20 a SP 25, ainda não construídos, servirão como locais de disposição das novas minas em processos de licenciamento, não se analisou os impactos das estruturas. Assim, o sistema de disposição de rejeito segue sem o devido licenciamento e debate público.

Na alternativa locacional, o empreendedor sugere outras duas opções além da expansão da estrutura existente no platô Saracá: a construção dos reservatórios em novas áreas ainda não mineradas e a utilização da técnica de alteamento nas barragens já existentes. O problema é que a primeira opção não discute objetivamente uma outra opção de localidade, e sim fala hipoteticamente de dificuldades, impactos

custos e riscos de se buscar novas áreas no entorno do empreendimento que não prejudiquem a população e que causem menor dano ambiental. A segunda "alternativa locacional" não é uma opção locacional e sim uma proposta tecnológica de deposição nas barragens já existentes por meio da técnica de alteamentos. Contudo, alega-se o risco de instabilidade das estruturas que não estão preparadas para novos alteamentos. Deste modo, não se discutiu de fato outras possibilidades de localização para as barragens.

No que tange as propostas de alternativas tecnológicas, o estudo não apresentou nenhuma, apenas alegou que "Não há, portanto, alternativa tecnológica que pode ser considerada como potencial substituta do sistema atual e que possa ser adotada em curto prazo" (ARCADIS, 2020, p. 25). O documento cita o desenvolvimento de pesquisas para diminuir o volume de água nos rejeitos, o que exigiria menor demanda por novas áreas para barragens ou mesmo permitiria a eliminação das barragens, mas sem prazo ou certeza de sua implementação.

Quadro 3. Novas barragens de rejeito dos SPs a serem construídos

Reservatório	Cota (m)	Área (ha)	Volume disponível para disposição (m³)
SP 22	205	18,7	3.028.459
SP 23	205	74,59	10.222.193
SP 24	205	88,55	15.003.593
SP 25	205	90	14.805.355
SP 7D	202	44,36	5.926.380
SP 10A	202	33,95	4.486.414
SP 14A	205	47,27	7.695.389
SP-20	202	12,00	2.086.498
SP-21	202	21,00	3.410.895
SP E	205	77,76	6.225.438
SP F	205	73,37	3.520.223
SP G	205	74,67	8.238.463
SP A	205	69,3	11.770.811
SP B	205	55,1	8.662.953
SP C	205	79,2	9.585.493
SP D	205	82,3	14.858.813
Lago do Saracá Oeste		24,9	
Lago Área Reflorestada		31,2	
Lago Área Negativada		57,7	
Total			**129.527.370**

Fonte: ARCADIS, 2020

Porém, o estudo de Van Deursen (2016) demonstra que a técnica de deságue e disposição de rejeito da Mineração Bauxita Paragominas, no Pará, de propriedade da norueguesa Hydro (adquirida da Vale S/A em 2010), acionista da MRN, são mais eficientes em uso da água e de espaço. Neste caso, o rejeito é espessado com floculantes antes da deposição e disposto em camadas finas para secagem nas barragens. Por serem espessados, os sólidos são menos propensos a voltarem à suspensão e o uso de área fica na ordem de 30,3t/m2 com 60% de sólido, enquanto na MRN são 26,7t/m2 com 55% de sólido. O autor mostra, inclusive, que existem outros métodos de desaguamento, que aumentam para 70% e 75% a fração de sólido por meio do uso de centrífugas ou de filtro-prensa. Tal alternativa tecnológica proporciona maior estabilidade do rejeito, sem a necessidade de depósitos de grande volume com alto risco ambiental, porém exige maior custo financeiro no início da operação.

Além disso, a aprovação da licença de operação, em 2021, do sistema Tailing Dry Backfill da Hydro em Paragominas contradiz a afirmação de não existência de outra tecnologia viável. Aparentemente, a tecnologia substituirá o depósito em barragens com elevada liquidez por disposição do rejeito a seco nas cavas esgotadas (MACHADO, 2021). Outras mineradoras como a Vale S/A, acionista majoritário, igualmente utilizam o método a seco em suas plantas de minério de ferro (SANTOS; WANDERLEY, 2016).

Entre os impactos descritos referentes as barragens de rejeitos, estão o aumento de ansiedade da população, pelo medo de rompimentos e da contaminação dos recursos hídricos; a supressão de vegetação nas áreas das barragens, que suprimirá 285,9 hectares de vegetação nativa; e alguns danos possíveis durante a construção. Todavia, não houve análise do impacto de eventuais transbordamentos ou rompimentos das barragens sobre o ambiente e as populações diretamente afetadas. Assim como também não foi realizada uma avaliação sobre os danos ambientais da deposição permanentemente dos rejeitos no platô Saracá. Não se identificou programa ambiental para mitigação e compensar os impactos causados pelas barragens.

Se, por um lado, o EIA contemplou uma análise ainda que limitada das alternativas locacionais e tecnológicas das novas barragens propostas, por outro, não incluiu uma análise de risco de rompimentos ou vazamento das barragens, o que torna a análise dos impactos incompleta. Segundo o próprio documento, "Uma das preocupações apontadas pelos moradores das comunidades do entorno do empreendimento em relação aos riscos potenciais refere-se à possiblidade de rompimento dos tanques de rejeitos. A operação dos tanques de rejeitos adensados não foi objeto do Estudo de Análise de Riscos do Projeto Novas Minas, havendo a recomendação de contratação de empresa especializada para tal estudo" (ARCADIS, 2020, p. 2050).

Complexo de 24 barragens de rejeito da MRN

Considerações finais

Para concluir, devemos entender que os processos sociais materializados no espaço do vale do rio Trombetas, em plena floresta Amazônica – na forma de barragens, minas, porto, infraestruturas para mineração e seus impactos socioambientais –, possuem relação direta com a rede global de produção de alumínio. A demanda externa, sobretudo dos grandes centros econômicos internacionais e nacionais, assim como os efeitos das movimentações de capitais nos mercados financeiros, faz aumentar o ímpeto sobre o subsolo. As mineradoras, portanto, elevam sua capacidade produtiva e expandem espacialmente suas áreas de lavra, com o incentivo e a conivência do Estado.

O resultado desta relação global-local do extrativismo é mais mineração, mais impactos e mais rejeitos na Amazônia e a exaustão cada vez mais acelerada dos recursos naturais. Neste processo, o ônus da extração fica para as sociedades e territórios extrativos, gerando a depleção do meio ambiente e afetando diretamente as condições de vida das comunidades locais, enquanto os minérios, assim como os produtos industrializados derivados deles, serão consumidos principalmente nas grandes cidades dos países centrais. Já os lucros, concentram-se de maneira restrita nas grandes corporações de mineração e em seus acionistas, em sua maioria internacionais.

Os danos e riscos associados aos rejeitos de mineração são distribuídos desigualmente na sociedade, afetando mais os países e regiões periféricas do globo. Enquanto, na escala local/regional, são os grupos rurais, pobres e excluídos que sofrem mais. Em muitos casos, estes grupos nem são identificados nos estudos de impacto ambiental contratados pelas mineradoras. Ademais, as estratégias nos licenciamentos contribuem para subdimensionar e invisibilizar os atingidos e seus danos sofridos,

possibilitando a escolha por tecnológicas mais baratas e com maior impacto. Em Oriximiná, são os ribeirinhos e os quilombolas, predominantemente negros – que em sua maioria dependem dos cursos d`água naturais para sua sobrevivência financeira, para se alimentar e para sua reprodução social e cultural –, que sofrem com os impactos provocados pela mineração e temem pelo futuro de suas condições de vida.

A disposição do rejeito de bauxita em tanques construídos aproveitando as cavas lavradas do platô Saracá foi implementada em 1989 e ainda segue sendo considerada, pela mineradora, como a melhor solução técnica para descarte (ARCADIS, 2020). Em nossa pesquisa, não foi encontrada nenhuma licença ou estudo de impacto ambiental específico para as barragens, sua construção ou suas inúmeras expansões ao longo do tempo. Pelas informações constantes no sistema de licenciamento ambiental do Ibama, somente em 2014 uma licença identificou de maneira explicita os "Tanques de Recepção de Rejeito" como vinculados a uma autorização de operação. Todavia, outros barramentos, externos ao platô Saracá, não foram indicados.

Nos estudos de impacto ambiental avaliados, independente do objeto do licenciamento, aparece sempre alguma referência às barragens de rejeito, mesmo que de maneira descritiva ou indicando alguns poucos impactos provocados por esta estrutura. Podemos considerar, com isso, que até 2020 nenhum estudo avaliou os impactos ambientais e propôs compensações e medidas mitigadoras para a construção e operação do sistema de disposição de rejeito, muito menos analisou escolhas locacionais e tecnológicas possíveis. O EIA do Projeto Novas Minas chegou a fazer uma análise, bastante limitada e que desconsiderou, do ponto de vista tecnológico, outros métodos mais seguros utilizados para disposição do rejeito de bauxita.

Portanto, é importante considerar que a escolha por técnicas de barragens para alocação do rejeito da mineração é uma decisão técnico-política, que, na atualidade, vem sendo imposta como inevitável ou como a única alternativa tecnológica viável. Essa noção de inevitabilidade sobre a solução em barragens acaba por extinguir qualquer debate público. Neste contexto, as barragens, em geral, não são vistas como problemas ambientais, mas sim como a solução mitigatória para a alocação dos rejeitos gerados pela mineração. Entretanto, continuam sendo estruturas de alto risco associado e de complexo controle e monitoramento, que ameaçam e atemorizam as populações situadas à jusante e ainda consistem em um problema insolúvel tecnicamente, no que tange a recuperação ecológica das áreas com rejeito. Problema que perdurará após o fim da operação.

Para concluir, o caso das barragens da MRN é paradigmático, por representar a situação de muitos outros empreendimentos com igual ou similar subavaliação ou não avaliação ambiental, porém em operação. Além disso, a MRN é a maior mineradora de bauxita do Brasil, cujos acionistas estão entre as maiores corporações de mineração do mundo. Esse fato desmitifica a ideia de que o problema da gestão ambiental se encontra restrito às pequenas e médias mineradoras, enquanto as majors companies seriam exemplo de bom comportamento técnico e responsabilidade ambiental. Assim como outros empreendimentos, o complexo mineral no Trombetas, com mais de quarenta anos, confirma a necessidade de uma legislação que exija uma ampla reavaliação ambiental e de viabilidade política, técnica e econômica repensadas periodicamente à luz dos avanços tecnológicos e das transformações espaciais, políticas, econômicas e sociais das localidades hospedeiras.

Referências bibliográficas

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. Estatísticas. Disponível em: ‹https://abal.org.br/estatisticas/›. Acesso em: 30 mar. 2021.

ACEVEDO, R.; CASTRO, E. **Negros do Trombetas: guardiães de matas e rios.** Belém: UFPA-NAEA, 1993

ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. *A justiça ambiental e a dinâmica das lutas socioambientais no Brasil – uma introdução.* In: ACSELRAD, H.; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (eds.). **Justiça ambiental e cidadania.** Vol. 2. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 9-20.

ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens devaloração.** São Paulo: Contexto, 2007.

ALTVATER, E. **O preço da riqueza.** São Paulo: Editora Unesp, 1995.

ANDRADE, L. M. *Os quilombos da bacia do rio Trombetas: breve histórico.* **Revista de Antropologia**, v. 38, nº 1, 1995.

_____. **Antes a água era cristalina, pura e sadia: percepções quilombolas e ribeirinhas dos impactos e riscos da mineração em Oriximiná, Pará.** São Paulo: Comissão Pró-Índio São Paulo, 2018.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **O relatório de segurança de barragens 2019.** Brasília-DF: ANA, 2020.

ANM – AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. SIGBM – Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de Mineração. Disponível em: ‹https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/ClassificacaoNacionalDaBarragem›. Acesso em: 22 mar. 2021.

_____. Resposta ao Pedido de Informação 48003.001537/2021-26 no sistema Fala.BR. 23 mar. 2021.

ARCADIS. **Estudo de Impacto Ambiental Projeto Novas Minas.** [S.l.]: Arcadis, 2020.

ÁVILA, J. P.; SAWAYA, M. As barragens de rejeitos no Brasil: sua evolução nos últimos anos. In: DE MELLO, F. M.; PIASENTIN, C. (orgs). **História das barragens do Brasil: séc. XIX, séc. XX e séc. XXI.** Rio de Janeiro, Brasil: CBDB, 2011. p. 369-395.

BOURSCHEIT, A; SANTI, A.; WROBLESKI, S; SPAGNUOLO, S. *Calote Bilionário.* ***The Interceprt Brasil,*** 21 out. 2019. Disponível em: ‹https://theintercept.com/2019/10/21/ibama-bilhoes-multas-ambientais/›. Acesso em: 31 mar. 2021.

BRANDT. *Estudo de Impacto Ambiental* – Mina Periquito, Mineração Rio do Norte S.A. – Porto Trombetas – Oriximiná – Pará. [S.l.]: BRANDT Meio Ambiente, 1999. 118 p.

_____. *Estudo de Impacto Ambiental* – Platô Almeidas, Mineração Rio do Norte S.A. – Porto Trombetas – Oriximiná – Pará. [S.l.]: BRANDT Meio Ambiente, 2001. 452 p.

_____. *Estudo de Impacto Ambiental Mineração de Bauxita nos Platôs Bela Cruz, Aramã, Greig, Teófilo, Cipó e Monte Branco.* Mineração Rio do Norte S.A. – Porto Trombetas - Oriximiná - Pará. [S.l.]: BRANDT Meio Ambiente, 2007. 1028 p.

BOWKER, L. World mine tailings failures – from 1915, 2019. Disponível em: ‹https://worldminetailingsfailures.org/›. Acesso em: 27 jun. 2020.

BULLARD, R. Enfrentando o racismo ambiental no século XXI. In: ACSELRAD, H.; PÁDUA, J. A.; HERCULANO, S. (eds.). *Justiça ambiental e cidadania.* Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 40-68.

BUNKER, S. G. *Underdeveloping the Amazon:* extration, Unequal Exchange, and the Failure of the Modern State. Chicago: University of Chicago, 1988.

CARDOSO, A. *O extrativismo mineral brasileiro no início do século XXI:* valor, poder e enraizamento nas Redes Globais de Produção minero-siderúrgica e minero-metalúrgica do alumínio. Campinas, 2019. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) –Universidade Estadual de Campinas.

CASTILHO, A; RIBEIRO, F. S.; MELLO, P. S.; MAGALHÃES, R. Sistema de disposição de rejeitos e processo de revegetação aplicado na Mineração Rio do Norte. Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, 2003. *Anais...* p. 637-644.

CEMA. *Relatório de Impacto Ambiental.* Porto Trombetas, Oriximiná/PA. RT 06/94 Consultora e Engenharia de Meio Ambiente. São Paulo, 1994.

COELHO, M. C.; CUNHA, L. H. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S; GUERRA, A. J. (orgs.). *Questão ambiental.* Vol. 1. Rio de Janeiro: Bertrand, 2003. p. 43-79.

COELHO, M. C.; CUNHA, L.; WANDERLEY, L. J. M. Conflitos em áreas de mineração na Amazônia: os casos dos quilombolas e dos moradores de beiras lagos, dos canais fluviais e das estradas em Oriximiná. In: ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. (orgs.). *Desenvolvimento e conflitos ambientais.* Belo Horizonte: EdUFMG, 2010. p. 276-300.

COELHO, M. C.; ABREU, M; CUNHA, L.; WANDERLEY, L. J. M. Mineração de bauxita, industrialização de alumínio e territórios na Amazônia. In: ACSELRAD, H. (org.). *Capitalismo globalizado e recursos territoriais:* fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010. p. 311-350.

COMEX STAT. Portal para acesso gratuito às estatísticas de comércio exterior do Brasil. Disponível em: ‹http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home›. Acesso em: 30 mar. 2021.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO Dossiê - *Mineração Rio do Norte: Barragens de rejeitos e reservatórios de água,* 2016, mimeografado.

_____. Expansão da mineração em terras quilombolas. S.d. Comissão Pró-Índio de São Paulo. Disponível em: ‹https://cpisp.org.br/quilombolas-em-oriximina/luta-pela-terra/mineracao/emterrasquilombolas/›. Acesso em: 31 mar. 2021.

DOTTA, R. *Governo Zema (MG) tenta flexibilizar lei e autorizar barragens acima de comunidades.* **Brasil de Fato**, 10 mar. 2020. Disponível em: ‹https://www.brasildefato.com.br/2020/03/10/governozema-mg-tenta-flexibilizar-lei-e-autorizar-barragens-acima-de-comunidades›. Acesso em: 6 out. 2020.

DUARTE, A. **Classificação das barragens de contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais no estado de Minas Gerais em relação ao potencial de risco.** Belo Horizonte, 2008. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais.

ESPINDOLA, H.; NODARI, E. S.; SANTOS, M. A. dos. *Rio Doce: riscos e incertezas a partir do desastre de Mariana (MG).* **Revista Brasileira de História**, v. 39, nº 81, 2019.

ESTADO DE MINAS *Renova mantenha auxílios de atingidos por barragem.*, 15 jul. 2020. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2020/07/15/interna_gerais,1167035/justica-determina-fundacao-renova-mantenha-auxilios-atingidos-barragem.shtml

FREIRIA, R. *Aspectos históricos da legislação ambiental no Brasil: da ocupação e exploração territorial ao desafio da sustentabilidade.* **História e Cultura**, Franca, v. 4, nº 3, dez. 2015, p. 157-179.

FUNES, E. *Comunidades remanescentes dos mocambos do alto Trombetas.* Comissão Pró-Índio de São Paulo, 2000, mimeografado.

GARRIDO FILHA, I. *Estudos na Área de Mineração de Bauxita do Trombetas e suas Conseqüências na Região.* **Revista Brasileira de Geografia.** v. 52. nº 2. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p. 37-58.

GAZETA MERCANTIL RIO do Norte investe para devolver vida ao lago Batata. 1 out. 2001. Disponível em https://www.infomet.com.br/site/noticias-mobile-ler.php?org=&rs=&cod=8414

GUIMARÃES, F. *Estrangeiros avançam na Vale e já são donos de 55% das ações da mineradora.* **Folha de São Paulo**, 6 fev. 2021.

HARVEY. D. **Os limites do capital.** São Paulo: Boitempo, 2013.

IBAMA. Autos de Infração. s.d.a Disponível em: ‹https://dados.gov.br/dataset/autos-de-infracao›. Acesso em: 02 Mar. 2021.

_____ Licença de Operação nº 021/1993 (Renovação) – Retificação. 01. Jul. 2015. s.d.b Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php. Acesso em: 02 set. 2020.

_____. Relatório de Vistoria nº 1/2017-NLA-PB/DITEC-PB/SUPES-PB. João Pessoa: NL/IBAMA, 2017.

_____. Resposta ao Pedido de Informação nº 7343/2016. MEM. 02001.009472/2016-19/SIC. Brasília: COMOC/IBAMA, 2016a.

_____. Resposta ao Pedido de Informação nº 13.124/2016. MEM. 02001.015792/2016-16/SIC. Brasília: COMOC/IBAMA, 2016b.

J MENDO, *Produto 37 - Cadeia de Alumínio.* Relatório Técnico 62: Perfil do alumínio. MME e Banco Mundial, 2009.

LASCHEFSKI, K. A. *Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG).* **AMBIENTES**, v. 2, nº 1, 2020, p. 98-143.

MACHADO, A. P. *Hydro elimina o uso de barragem de rejeitos no Pará.* Valor Econômico, 8 fev. 2021. Disponível em: ‹https://valor.globo.com/empresas/noticia/2021/02/08/hydro-elimina-o-uso-de-barragem-de-rejeitos-no-para.ghtml›. Acesso em: 31 mar. 2021.

MACHADO, R; LIMA, M. H. **Implantação do Projeto Trombetas na Amazônia: de 1962 a 1972.** LXII Congresso Anual da ABM, 23 a 27 de julho de 2007, Vitória – ES. Anais.

MAGNO, L.; WANDERLEY, L.: IORIO, G; MILANEZ, B. **Territórios corporativos da mineração: barragens de rejeito, reconfiguração espacial e deslocamento compulsório em Minas Gerais** – Brasil, 2021.

MELLO, F. **A história das barragens no Brasil, séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens.** Rio de Janeiro: CBDB, 2011.

MILANEZ, B. WANDERLEY, L. *O número de barragens sem estabilidade dobrou, "e daí?": uma avaliação da (não-)fiscalização e da nova Lei de (in)Segurança de Barragens.* **Versos – Textos para Discussão** PoEMAS, v. 4, nº 4, 2020, p. 1-14.

MILANEZ, B.; MAGNO, L.; SANTOS, R; COELHO, T.; GIFFONI PINTO, R.; WANDERLEY, L.; MANSUR, M. GONÇALVES, R.. *Minas não há mais: Avaliação dos aspectos econômicos e institucionais do desastre da Vale na bacia do rio Paraopeba.* **Versos - Textos para Discussão** PoEMAS, v. 3, nº 1, 2019, p. 1-114.

MILANEZ, B.; COELHO, T. WANDERLEY, L. O projeto mineral no governo Temer: menos Estado, mais mercado. Versos – Textos para Discussão PoEMAS, v. 1, 2017, p. 1-15.

MRN. Perfil. s.d.a Disponível em: ‹http://www.mrn.com.br/paginas/pt/sobre-a-mrn/perfil.html›. Acesso em: 27 set. 2020.

_____. Lago Batata. s.d.b Disponível em: ‹http://www.mrn.com.br/paginas/pt/sustentabilidade/gestao-ambiental/lago-batata.html› Acesso em :27 set. 2020.

_____. Principais informações sobre a redução da produção de bauxita. s.d.c Disponível em: ‹http://informacao.mrn.com.br/perguntas›. Acesso em: 31 mar. 2021.

_____. *Relatório de Administração 2019.* [S.l.]: Mineração Rio do Norte, 2020.

_____. *Relatório de Administração 2018.* [S.l.]: Mineração Rio do Norte, 2019.

_____. *Reunião Ibama* – Análise da capacidade de armazenamento de rejeitos. Brasília, 2018.

MRN; BVP engenharia. *Plano de Ação de Emergência das Barragens de Mineração (PAEBM).* Oriximiná: Mineração Rio do Norte. 2015.

NEVES, L. Segurança de Barragens – Legislação federal brasileira em segurança de barragens comentada. Brasília, 2018. Disponível em ‹https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/barragens/e-book-livre-legislacao-federal-brasileira-em-seguranca-de-barragens-autor-luiz-paniago neves#:~:text=11%20da%20Lei%20 12.337%2F2010,em%20potencial%20para%20a%20barragem›. Acesso em: 31 mar. 2021

O`DWYER, E. *Remanescentes de quilombos na fronteira amazônica: a etnicidade como instrumento de luta pela terra.* **Boletim Rede Amazônia: Diversidade sociocultural e políticas ambientais**, ano 1, nº 1, 2002, p. 77-8.

OSÓRIO, R. G. *O sistema classificatório de "cor ou raça" do IBGE.* Texto para Discussão Ipea nº 996, 2003, p. 1-51.

PACHECO, T. *Inequality, environmental injustice, and racism in Brazil: beyond the question of colour.* **Development in Practice**, v. 18, nº 6, 2008, p. 713-725.

PORTO-GONÇALVES, C. W. ***A globalização da natureza e a natureza da globalização.*** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PULIDO, L. *Rethinking environmental racism: White privilege and urban development in Southern California.* ***Annals of the Association of American Geographers***, v. 90, nº 1, 2000, p. 12-40

RODRIGUES, L. *Auxílios pagos pela Vale irão virar programa de transferência de renda.* In: Agência Brasil, 04 fev. 2021. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2021-02/auxilios-pagos-pela-vale-irao-virar-programa-de-transferencia-de-renda

SANTOS, R.; WANDERLEY, L. *Dependência de barragem, alternativas tecnológicas e a inação do Estado: repercussões sobre o monitoramento de barragens e o licenciamento do Fundão.* In: ZONTA, M; TROCATE, C. **A questão mineral no Brasil. v. 2: Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco / Vale / BHP Billiton.** Marabá-PA: Iguana, 2016. pp. 87-139.

SILVA, M; FREITAS, C; XAVIER, D.R.; ROMÃO, A.. *Sobreposição de riscos e impactos no desastre da Vale em Brumadinho.* **Ciência Cultura,** v. 72, nº 2, abr./jun., 2020, p.21-28.

SIQUEIRA, O. **Mineração Rio do Norte: Tells Its Story From Beginnig.** [S.l.]: MRN, 2002.

SMITH, N. **Desenvolvimento desigual: natureza, capital e a produção de espaço.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

STCP. *Relatório de Impacto Ambiental da Explotação de Bauxita no Platô Bacaba, em Porto Trombetas, Oriximiná, PA.* Curitiba: STCP Engenharia de Projetos, 2007.

_____. *Estudo e Relatório de Impacto Ambiental para o Licenciamento dos Platôs da Zona Central e Oeste da MRN Localizado em Porto Trombetas, Município de Oriximiná – PA, Plano de Trabalho.* Curitiba: STCP Engenharia de Projetos, 2013.

STF – SUPERIOR TRIBUNAL FEDERAL. Inteiro Teor do Acórdão. RECURSO EXTRAORDINÁRIO 654.833 ACRE. 20/04/2020

UCC. **Toxic wastes and race 1987-2007.** New York: United Church of Christ Commission for Racial Justice, 2007.

VAN DEURSEN, C. *Método de desaguamento e disposição de rejeito da bauxita:* estudo de caso e avaliação econômica. São Paulo, 2016. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica USP.

VIÉGAS, R; GIFFONI PINTO, R; GARZON, L. F. *Negociação e acordo ambiental: o termo de ajustamento de conduta (TAC) como forma de tratamento de conflitos ambientais.* Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2014.

VITTI, G. ***"UM DANO QUE SE RENOVA":*** **Estado e F(f)undação de processos de neoliberalização na bacia do Rio Doce.** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado) – IPPUR/UFRJ.

WANDERLEY, L. **Conflitos e movimentos sociais populares em área de mineração na Amazônia brasileira.** Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado) –UFRJ/PPGG.

_____. *Do boom ao pós-boom das commodities: o comportamento do setor mineral no Brasil.* **Versos – Textos para Discussão** PoEMAS, v. 1, nº 1, 2017, p. 1-7.

ZHOURI, A. *O ativismo transnacional pela Amazônia: entre a ecologia política e o ambientalismo de resultados.* In: **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 12, nº 25, jan./jun. 2006, p. 139-169.

ISBN: 978-65-992968-2-6
9 786599 296826
CBL

Comissão Pró-Índio
de São Paulo