

Diagnóstico Situacional da Atividade Garimpeira Ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima

JEAN PABLO DIOGO JANUÁRIO

*Acadêmico do Curso de Gestão em Saúde Coletiva Indígena do Instituto Insikiran
Universidade Federal de Roraima, Campus Paricarana*

CLEBERSON ELLER LOOSE

*Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Rondônia – UNIR
Lotado no curso de Ciências Contábeis do Campus Prof. Francisco Gonçalves Quiles de
Cacoal-RO*

GABRIELLE SILVEIRA ROCHA MATOS

*Professora e Pesquisadora da Universidade Federal de Roraima – UFRR –
Campus Paricarana*

Lotado no Instituto Insikiran, curso de Gestão em Saúde Coletiva Indígena

ANA PAULA BARBOSA ALVES

*Professora e Pesquisadora da Universidade Federal de Roraima – UFRR –
Campus Paricarana*

Lotado no Instituto Insikiran, curso de Gestão em Saúde Coletiva Indígena

ELISEU ADILSON SANDRI

*Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Roraima – UFRR –
Campus Paricarana*

Lotado no Instituto Insikiran, curso de Gestão em Saúde Coletiva Indígena

Resumo

A ampla exploração e escassez dos recursos naturais fez com que a questão ambiental nos últimos anos se tornasse uma das grandes preocupações da população mundial. A extinção de espécies da fauna e da flora e de outros recursos naturais necessários ao homem, decorrente da degradação e o aquecimento global, com a expressiva emissão de gases, tornaram o tema ambiental em destaque e em debates à níveis internacional, nacional e local. Na Amazônia ocidental, grandes áreas têm sido exploradas por garimpeiros ao longo das últimas três décadas. Embora o assunto tenha sido amplamente estudado, ainda é difícil quantificar os impactos provocados pela garimpagem ilegal de ouro na região devido ao caráter marginal da atividade. O objetivo deste estudo foi a elaboração de um diagnóstico da magnitude da problemática da atividade garimpeira ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima. Nesse sentido, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, foram levados em consideração os fatores sociais, ambientais e econômicos e seus efeitos à saúde relacionados a atividade garimpeira ilegal na Terra Indígena

Raposa Serra do Sol em Roraima. Conclui-se que a atuação ilícita na extração de ouro gera severos danos sociais e ambientais, com maior prejuízo às comunidades indígenas regionais devido à biomagnificação do mercúrio e contaminação de alimentos tradicionais, bem como das preocupações das comunidades indígenas de forma mais ampla no que diz respeito aos efeitos a saúde e ao meio ambiente, o que reforça a necessidade de medidas mitigadoras mais bem sucedidas pelo Estado.

Palavras-chave: Saúde Indígena; Meio Ambiente; Atividade Garimpeira; Terras Indígenas; Roraima.

INTRODUÇÃO

Durante o período da chamada Revolução Industrial não havia preocupação com a questão ambiental. O planeta era rico em recursos naturais, e a poluição não era foco da atenção da sociedade industrial e intelectual da época. Com a escassez dos recursos naturais, adicionado ao crescimento desordenado da população mundial e intensidade dos impactos ambientais, surge o paradigma da sustentabilidade dos sistemas econômico e natural, e faz do meio ambiente um tema literalmente estratégico e urgente (RODRIGUES, 2018).

O Norte é a maior das regiões brasileiras, formada pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Com uma área de 3.853.677 km², 45% do território nacional, equivale à porção europeia da Rússia. Entretanto, a região apresenta uma população estimada para o ano de 2013 de 16.983.485 habitantes, o que confere a menor densidade demográfica do país, 4 hab./km² (IBGE, 2010).

Assim sendo, a região possui uma diversidade sociocultural muito peculiar por abrigar 47% da população indígena brasileira que vive nas Terras Indígenas (TI), territórios especiais previstos na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2014). Esse percentual representa 264.921 pessoas que apresentam línguas, tradições e culturas que se distinguem entre si e do modo de vida não indígena (IBGE, 2018).

A migração para Roraima tornou-se intensa nos anos 1980. O garimpo trouxe uma nova perspectiva não só para o Roraima e os que aqui já viviam, mas principalmente para os indivíduos que viram neste espaço uma utopia de vida, ou seja, o sonho conseguir enriquecer através da extração mineral. A ideia e enfatizar esse aspecto, que é fundamental para a compreensão dos processos migratórios nesse período, no qual “ondas” migratórias se direcionaram para Roraima (DINIZ, 2016).

Roraima, historicamente, foi o palco de uma corrida por materiais preciosos até hoje cobiçados: o ouro e o diamante. Até a década de 1980 o diamante ainda era extraído como o principal produto, entretanto, a partir desse período, “o diamante tornou-se o subproduto do ouro” (SILVA, 2015).

Os projetos iniciados dentro do período militar que incentivaram a migração e a colonização de Roraima estavam ligados à ideia de ocupação do “espaço vazio” amazônico, cujos propósitos e objetivos eram o fortalecimento da agricultura e da extração mineral nessa região. Souza (2010) segue ressaltando que no contexto dessa política governamental foram instalados, entre 1982 a 1991, seis municípios em Roraima, os quais serviram também como bases para a onda de urbanização que iria ocorrer logo adiante.

De acordo com Barreto (2019), muitos são os interesses envolvidos quando esta temática entra em pauta: pelo lado econômico, encontram-se as mineradoras interessadas em explorar essas riquezas; pelo lado ambiental, tem-se os ambientalistas e organismos de proteção ambiental atuando na defesa da preservação da fauna e flora que seriam atingidos com a exploração da atividade mineradora; e pelo lado social, são as comunidades indígenas que seriam diretamente afetadas em sua cultura e modo de viver. Em meio a estes atores, encontra-se, ainda, o Estado que, a depender do órgão, ente político ou do gestor, defenderá um ou mais desses interesses.

Em se tratando da atividade garimpeira na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima, para atingir todos os objetivos traçados é preciso antes de tudo, compreender os fundamentos da gestão ambiental:

Gestão ambiental refere-se de uma ocupação que trata da administração do exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, visando à sustentabilidade. Fazem parte do arcabouço de conhecimentos associados à gestão ambiental técnicas para a recuperação de áreas degradadas, técnicas de reflorestamento, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, de consumo e produção sustentáveis, o planejamento participativo, gestão de stakeholders, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas (VINHA, 2017).

Para Santiago (2018), este novo cenário evidencia que a proteção ambiental deixa de ser responsabilidade exclusiva dos órgãos oficiais de meio ambiente e passa a ser responsabilidade de todos os setores da sociedade, inclusive pelas empresas, em que os gestores passam a atuar na vanguarda de políticas públicas, capazes de pensar global e agir local, onde predominam potenciais riscos e impactos à saúde e ao meio ambiente, oriundos das atividade garimpeira na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima.

O combate aos garimpos ilegais na Amazônia, como foi visto, é bastante desafiador, seja pelas distâncias e precariedade de acesso, pela complexidade das transações envolvidas, ou pela ausência de sistemas de

controle ou precariedade das estruturas de fiscalização. Cabe aos órgãos de segurança pública se qualificar para compreender esse desafio e propor soluções (GEISER, 2020).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Área de Estudo - Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima

A reserva indígena Raposa Serra do Sol se situa na divisa de Roraima com a Venezuela e a Guiana Inglesa, e comporta os municípios de Pacaraima, Uiramutã e Normandia. Juntos, eles somam uma grande extensão de terra, num total de 1,7 mil hectares, 7,7% do estado de Roraima, abrangendo a área da Serra da Raposa até a Serra do Sol. Vem daí a origem do nome, “Raposa Serra do Sol” (IBGE, 2019).

A reserva é a segunda em extensão do estado, e é a mais populosa. Lá habitam 17 mil indígenas, cujas origens étnicas são variadas. Ao todo, são cinco etnias: Macuxi, Wapixana, Ingarikó, Taurepang e Patamona. Com tradições, costumes e idiomas diferentes, os conflitos e disputas no interior da reserva são comuns (COSTA, 2012). A demarcação foi homologada no ano de 2005 pelo Ministério da Justiça.

Além de ser a segunda maior reserva de urânio do mundo, a região é muito rica em minérios e metais. Estanho, diamante, zinco, caulim, ametista, cobre, ouro, diatomito, barita, molibdênio, titânio, calcário e também nióbio são alguns dos exemplos lá encontrados (COSTA, 2012).

Os indígenas da Raposa Serra do Sol vivem de atividades econômicas tradicionais, como, caça, pesca, coleta de frutos e de outros produtos usados na construção de suas casas e para a sua sobrevivência (SILVA; BRAGA, 2016).

Atualmente, um grupo de indígenas e não indígenas utilizam da prática de garimpagem na região da Raposa Serra do Sol, alguns por influência de garimpeiros não indígenas, em algumas situações por uma necessidade de momento e outros, em sua minoria, por cobiça (SENA, 2017).

Ainda convém lembrar que, com a finalidade de contribuir com a defesa dos direitos, deveres e fortalecer a autonomia dos povos indígenas, respeitar e proteger judicial e extrajudicialmente os interesses indígenas, bem como o meio ambiente, a propriedade intelectual indígena, o patrimônio artístico, estético, histórico, paisagístico, e cultural, surge o Conselho Indígena de Roraima (CIR), que nasceu para apoiar a autonomia cultural econômica e social dos povos indígenas, além de promover a valorização das tradições culturais desses povos, entre outros (SILVA, 2011).

2.2 Localização Geográfica

A terra indígena Raposa Serra do Sol situa-se na divisa do estado de Roraima com a Venezuela e a Guiana Inglesa, comportando uma área entre três municípios: Pacaraima (latitude 4°25'01"N e longitude 61°08'27"W), Uiramutã (latitude 4°35'60"N e longitude 60°09'29"W) e Normandia (latitude 4°12'16"S e longitude 59°51'54"W) (IBGE, 2019).

Figura 1 – Mapa de Localização das Terras Indígenas Raposa Serra do Sol - Roraima - (2020)



O “Lavrado”, na qual a terra indígena Raposa Serra do Sol está situada, trata-se de uma vegetação aberta, de um ecossistema único, sem correspondente em outra parte do Brasil, com elevada importância para a conservação da biodiversidade e de outros serviços ambientais amazônicos. Esta paisagem faz parte do grande sistema de áreas abertas estabelecido entre Brasil, Venezuela e Guiana Inglesa (GIANLUPPI, 2014).

2.3 Garimpos

O garimpo é uma atividade de extração mineral existente já há muito tempo no mundo. Os primeiros sinais dessa atividade datam do século XV, com os europeus que partiam em busca de novas terras para conquistar suas riquezas minerais. No Brasil, os garimpos começaram a despontar com maior destaque no século XVIII, com campanhas de busca de ouro e diamantes no estado de Minas Gerais (PODEVA, 2018). Concomitantemente com os achados de Feijão (2013):

“Garimpar” foi um termo que surgiu após a intensa busca de ouro e pedras valiosas em lugares altos, ermos e cheios de esconderijos, também está caracterizado por ser um trabalho individual, geralmente ilegal, de quem utiliza instrumentos rudimentares, aparelhos manuais e portáteis na extração de minerais preciosos. A palavra “garimpar” deriva-se da acepção “grimpa”, a qual indica o ponto mais alto, cume, monte, montanha ou serra.

Como resultado, os garimpos são uma das formas mais completas de exploração do solo. Eles estão quase sempre situados em áreas remotas e não

contam com apoio de qualquer empresa ou órgão público e por isso são considerados ilegais atualmente. Tedesco (2015) expõe que garimpos são explorações manuais ou no máximo semimecanizadas de substâncias minerais valiosas, como ouro, diamantes, cassiterita, ametista e outros tipos de minérios.

O garimpo de ouro manual e ilegal surgiu a apenas um ano, está localizado próximo a comunidade indígena Napoleão, município de Normandia-RR, pertencente a Terra Indígena Raposa Serra do Sol. A atividade garimpeira iniciou-se através de indígenas do entorno, mas, devido ao espalhamento de notícias acabou permitindo a vinda de garimpeiros não indígenas (CARVALHO, 2020).

Operações contra o garimpo ilegal na região foram deflagradas neste ano pela Polícia Federal e com o apoio do Exército Brasileiro. Mesmo assim, a prática da garimpagem na Raposa Serra do Sol continua de maneira indiscriminada e sem nenhuma preocupação ambiental, fatos estes constantemente divulgados por periódicos locais (FUNAI, 2020).

Ainda, de acordo com a procuradoria do MPF (2020), o ouro extraído ilegalmente de terras indígenas alimenta também uma verdadeira lavanderia de dinheiro ilícito, que começa com uma declaração falsa de origem e termina no contrabando, facilitado quando o ouro é comercializado como mercadoria e não como ativo financeiro. “No ano passado 100 quilos de ouro extraídos em Roraima foram exportados para a Índia sem que o Estado tenha em vigência nenhuma permissão de lavra garimpeira.

O garimpo, em sua forma tradicional, tornou-se ilegal a partir da constituição de 1988 e de leis complementares correspondentes. Com base na constituição e na lei 7.805 de 18/07/89, a lavra garimpeira somente pode ser realizada em “áreas de garimpagem”, assim instituídas pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) após avaliação prévia dos Estudos de Impacto Ambiental pelo IBAMA. A garimpagem fora destas áreas é considerada criminosa pela referida lei, sujeitando o infrator a pena de reclusão (BRASIL, 2020).

Além dos problemas ambientais, a atividade garimpeira sempre esteve atrelada a um ambiente muito hostil, muitos garimpos quase sempre estão associados a confrontos, assassinatos, roubos, disputas de terra, prostituição, vícios, insegurança, impunidade, patrocínio de armas e narcotráfico e à degradação ambiental. Isto porque os garimpos ilegais são extremamente difíceis de serem controlados (PEIXOTO, 2014).

2.4 Impactos Ambientais

Assim como ocorre na extração de outros minérios, na do ouro também são provocados impactos consideráveis, seja no nível fisionômico, no químico, no biológico, ou nas populações humanas. Conforme Almeida (2017), dentre os

danos resultantes da mineração do ouro, dá-se maior destaque aos referentes ao mercúrio. Mas como se pode ver em seguida, são inúmeros os problemas, os quais merecem uma maior dedicação para finalizá-los ou mitigá-los.

Salienta-se ainda que os impactos negativos podem ser subdivididos em impactos ambientais (erosão, contaminação dos corpos hídricos, dispersão de metais pesados, alteração da paisagem e do solo além de comprometimento da fauna e da flora) e impactos sociais (dependência econômica, elevação do custo de vida e crescimento desordenado) e em casos de fechamento de mina podemos citar também o empobrecimento da população (BRASIL, 2016).

Acrescenta-se que a poluição da água tem como um dos maiores problemas, as elevadas taxas de metais pesados como arsênio, mercúrio, chumbo sendo os principais. Possuem características atômicas peculiares, dando-lhes elevada resistência à degradação química, física e biológica no sistema aquático (CONAMA, 2015). A ação tóxica desses metais no ecossistema aquático em altas concentrações pode causar a morte das espécies, bioacumulação que causa efeitos em toda a cadeia alimentar. Esses elementos se depositam nos sedimentos dos rios, contaminando a fauna e flora aquática.

De acordo com Dias (2016), o problema da garimpagem ilegal nas terras indígenas da Amazônia, deve ser discutido a partir de medidas menos coercitivas e mais sociais, enfatizando que os governos construam ações que possam legalizar os trabalhadores dos garimpos e dar-lhes mais dignidade. Acredita-se que tais ações seriam mais eficazes, porque forçariam as explorações minerais a estarem de acordo com as leis locais, inibiria a ação de grupos criminosos, diminuiria os danos ambientais, melhoraria a qualidade de vida dos povos indígenas e geraria o pagamento de impostos.

No entanto, dificilmente ações apenas repressoras resolverão o problema, pois as estruturas da garimpagem clandestina nos últimos anos têm se mostrado bem dinâmicas e versáteis. Portanto, alguns autores apontam caminhos, como a formação de uma política de regularização e reconhecimento dos direitos dos trabalhadores da mineração, como uma proposta a ser considerada para minimizar os conflitos gerados por esses trabalhadores (LANDES, 2016).

É notório que a mineração é de suma importância para o desenvolvimento das sociedades, porém causa prejuízos ao meio ambiente, sendo necessário ser exercida dentro da legalidade e com os devidos cuidados, evitando a perda do equilíbrio ecológico (IBRAM, 2018).

Nesse sentido, considerando os relevantes impactos dessa atividade no Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que proporciona o conhecimento dos empreendimentos de mineração e a sua viabilidade ambiental, através do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental

(RIMA) (MODA, 2014). Tais estudos são utilizados para licenciar empreendimentos que têm potencial para ocasionar significativa degradação ambiental, assim como os de mineração (BRASIL, 2013).

2.5 Impactos Químicos e suas Relações com o Nível Biológico

Primordialmente, o aspecto químico refere-se tanto às substâncias de origem antrópica lançadas diretamente, quanto os compostos químicos delas derivados. É o caso, por exemplo, do sabão em pó e detergente usados na lavagem das caixas de coleta e de louças, e do sabão em pedra usado para lavagem de louças, roupas e na higiene pessoal (KATO, 2015).

Assim, o vazamento de combustíveis fósseis (gasolina, querosene e óleo diesel e graxas empregados no maquinário também tem configuração como a de outros elementos de poluição do ambiente. Este material de limpeza bem como os combustíveis podem causar danos a nível mais imediato, mas também, a médio e longo prazos, dependendo do potencial de acúmulo deles nos sistemas hídricos (KINJO, 2015).

De fato, estudos de Amorim (2013) afirmam que, pelas proporções dos efeitos potencializados no uso do mercúrio e do cianeto na coleta do minério de ouro, estas duas substâncias são estudadas com maior acuidade pelos diversos setores envolvidos na mineração e atividade garimpeira, sejam os centros de pesquisas, agências de saúde, órgãos governamentais entre outros.

2.6 O caso do Mercúrio

O mercúrio é um metal de elevada toxicidade. Penetra no organismo através de diferentes vias, dependendo de sua forma de apresentação. No caso dos garimpos, a forma metálica é absorvida, principalmente, pela via respiratória, após a queima do amálgama, e seu monitoramento ambiental deve ser feito através de amostras de ar (HIMENES, 2012). No caso do metil-mercúrio, sua penetração ocorre pela via digestiva e o monitoramento ambiental é feito através de amostras da biota (peixes).

Após penetrar no organismo, atinge a corrente sanguínea onde permanece durante um tempo (meia vida) que também depende da forma de apresentação. Depois, parte do mercúrio é depositada em tecidos, onde se conjuga com grupamentos sulfrídricos de proteínas, ou então é eliminado através da urina (principalmente forma metálica), cabelo (metil-mercúrio), suor, fezes, saliva e até leite materno (AZEVEDO, 2017).

Sem dúvida, a maior ênfase dos impactos de ordem química é dada ao problema do mercúrio em detrimento destas outras substâncias liberadas, ou mesmo dos efeitos sociais danosos resultantes da exploração do ouro na Amazônia (BOISCHIO, 2014). Seja como for, a problemática do mercúrio nesta região tem recebido, principalmente na última década, apoio de governos e das mais diversas instituições para a sua pesquisa, levando a uma

produção de conhecimento não encontrada para nenhum outro problema de poluição relacionado com a extração do ouro.

Ademais, o mercúrio é utilizado na separação de partículas finas de ouro através da amalgamação e posterior separação gravimétrica. O amalgama separado é queimado, geralmente a céu aberto, liberando grandes quantidades de mercúrio para a atmosfera. Durante o processo, quantidades variáveis de mercúrio são perdidas na forma metálica para rios e solos, e rejeitos contaminados são deixados a céu aberto na maioria dos sítios de garimpo. O ouro produzido desta forma ainda contém de 2 a 7% em peso de mercúrio como impureza, este é sublimado a altas temperaturas durante a purificação do ouro, resultando em séria contaminação dos ambientes de trabalho e da atmosfera urbana onde esta operação é feita (BRASIL, 2013).

Diante disso, o registro oficial sobre o volume de mercúrio importado no ano de 2010 foi de 1,4 tonelada para as necessidades do Brasil. Seus autores concluíram que estaria havendo também uma entrada ilegal de mercúrio no Brasil para ser usado nos garimpos (GONÇALVES, 2012).

Dessa maneira, as informações sobre o volume de mercúrio lançado no meio ambiente amazônico são controversas. Os números sobre os volumes de origem antrópica não coincidem e além disto joga-se com a possibilidade de que as queimadas liberem grande parte do mercúrio que atingem os cursos d'água. Lacerda (2012), estima em cerca de 200 T/ano de Hg entrando na Amazônia, resultantes da garimpagem e estimaram uma perda média anual de 96 toneladas de mercúrio para esta região. Deste total, 45% entravam sob a forma de metal nos rios, e 55% entravam para a atmosfera em forma de vapor, ocorrendo uma perda média anual de 249 toneladas durante o período que vai de 1984 a 1986. Outros autores calcularam para o período de 1980 a 1987 uma perda de 1,8 tonelada, ou 150 toneladas médias anuais (RAMOS, 2017).

De fato, o comportamento do mercúrio após ser introduzido no ambiente também sido alvo de investigações. Estes estudos são bem mais frequentes no exterior, mas alguns modelos explicativos para a Amazônia já foram tentados. Tannús (2013) formulou um modelo considerando nele como processos dominantes o tempo de residência do vapor de mercúrio na atmosfera, a interação do mercúrio com a ciclagem de nutrientes e a sua complexificação e transporte no sistema hídrico.

2.7 Alterações Físicas ou Paisagísticas

Dentre os efeitos físicos de grande importância nos casos dos garimpos estão os desmatamentos resultantes da construção de pistas de pouso, dos acampamentos, das currutelas e do desmonte de barrancos, às margens; alteração física também considerável é dos leitos dos cursos d'água pela atividade direta e diária do garimpeiro mergulhador (SILVA, 2011).

Por sua vez, os desmontes de barrancos e sucção dos leitos provocam modificações profundas em ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, tal como a liberação de grandes volumes de silte e argila que provocam alterações nas condições físico-químicas da água. Um dos parâmetros de maior importância que sofre modificação é a luminosidade, a qual interfere diretamente na atividade da comunidade fitoplanctônica que compõe a base produtiva da teia alimentar (BERTRAND, 2014).

Outros efeitos dos desmontes são o assoreamento e/ou alteração nos cursos naturais das águas, levando à inundação de áreas até então emersas e a formação de poças d'água isoladas. Quase sempre estes novos ambientes isolados, pela ausência de predadores, tornam-se propícios para a proliferação de larvas de insetos, dentre as quais as do gênero transmissor da malária (GIANLUPPI, 2014).

Assim sendo, a emissão dos gases, e o ruído intermitente do maquinário (geradores, compressores, dragas) e de veículos nas áreas servidas por estradas, também configura como outros elementos de perturbação no ambiente. Ainda neste contexto de impactos na estrutura física estão as galerias abertas à base de dinamite para a extração do ouro primário, as quais frequentemente provocam danos na superfície quando desmoronam.

2.8 Impactos Socioeconômicos e Políticos

Acidentes de trabalho, tráfico de drogas, prostituição/exploração de menores, crimes, comércio ilegal de armas. Estes são os problemas de destaque referentes às dimensões humanas acima referidas nas regiões mais influenciadas pela mineração aurífera (MOREIRA, 2012).

A venda ilegal de mercúrio e o seu uso abusivo são graves problemas que merecem atenção rigorosa por parte do governo. Para que se tenha uma ideia, num trabalho sobre a produção aurífera na Amazônia durante o período de 1980 a 1987 calculou-se uma demanda de mercúrio equivalente para tal produção em torno de 1,8 tonelada (IBRAM, 2015).

Estudos de Gilbier (2015) sobre as condições de saúde em garimpos de ouro na Amazônia objetivou construir um modelo explicativo do processo saúde/doença do garimpeiro enquanto grupo social. Foi investigado o perfil de morbimortalidade, sendo dado destaque para a malária, a intoxicação por mercúrio e a violência. Também foi verificada a gênese da mão-de-obra. A conclusão a que chegou à autoria foi que o problema do garimpo é de natureza política.

Assim, parece claro que uma política econômica que possa, de fato, contribuir para o desenvolvimento sustentável do Brasil, necessariamente, deve levar em consideração a proteção do meio ambiente, da saúde humana e o respeito aos direitos humanos e, no caso particular, dos direitos dos povos

indígenas que estão previstos no artigo 231 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2014).

2.9 Impactos à Saúde

Cogita-se, com muita frequência, precisar o número de pessoas expostas aos riscos originários da produção de ouro. Pode-se afirmar que estão expostos ao mercúrio metálico os trabalhadores que queimam ouro, trabalhadores próximos às áreas de queima, população geral próxima aos locais de queima no garimpo e nas lojas de compra de ouro. Quanto ao risco potencial de expostos ao metil-mercúrio, Leite (2017), analisando resultados de vários pesquisadores brasileiros como Murtz (2006), sugeriu a possibilidade de estar ocorrendo metilação em rios de pequeno porte na Amazônia.

Em virtude dos fatos mencionados, os efeitos do mercúrio no organismo variam também de acordo com a sua forma de apresentação. O mercúrio metálico pode causar intoxicação aguda, onde predominam os sinais e sintomas respiratórios e intoxicações subagudas e crônicas, onde aparecem os efeitos no sistema nervoso, rins e pele. No caso dos compostos orgânicos do mercúrio, destacam-se os seus efeitos crônicos, principalmente a nível do sistema nervoso e a possibilidade de lesão teratogênica (WHO, 2009).

Por todos estes aspectos, outro metal pesado que passa por alterações no meio físico e se torna tóxico em garimpos é o chumbo, afeta adversamente vários órgãos e sistemas, sendo que as alterações subcelulares e os efeitos neurológicos sobre o desenvolvimento parecem ser os mais críticos. Esse metal produz efeitos sobre muitos processos bioquímicos; em particular, afeta a síntese da heme, o sistema hematopoético e a homeostase do cálcio, interferindo em outros processos celulares (SMITH, 2014).

Percebe-se que ainda é comum que populações que residem próximos de atividades garimpeiras, utilizem água de poço. Da mesma forma, é conhecido o risco de contaminação dessas águas por metais, entre outros, com consequente contaminação dos usuários. A água pode ser uma fonte de exposição ao chumbo, que chega aos corpos hídricos pela deposição de vapores e particulados presentes na atmosfera e/ou por despejo de efluentes, contaminando, assim, os ecossistemas aquáticos (LEONARDI, 2015).

Outra preocupação constante é a intensificação do garimpo ilegal, pois revela não somente um problema de ordem ambiental, mas, sobretudo, de saúde pública das populações indígenas, uma vez que, ao avançarem de forma descontrolada no território indígena, os garimpeiros tornam-se porta de entrada para que a atual Pandemia do novo Coronavírus (Covid-19) chegue às comunidades indígenas (ISA, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODO

Considerando as limitações apresentadas pelos métodos científicos tradicionais de investigação para abordar problemas de saúde e ambiente que envolvem elevado grau de complexidade, riscos, incertezas e valores em disputa, a presente proposta de pesquisa assumiu uma perspectiva qualitativa e quantitativa, orientando-se principalmente pelos referenciais metodológicos disponíveis e de qualidade. Dessa forma, a presente pesquisa foi sendo realizada em etapas distintas, sendo elas:

1) Pesquisa Bibliográfica nas principais fontes: artigos em periódicos científicos, livros, teses, dissertações, legislações afins, anais de congressos nacionais e internacionais, páginas de órgãos públicos ligados ao tema estudado.

2) Realização de registro fotográfico do meio explorado (*in loco*), da região estudada, sendo que estas tiveram como objetivo retratar as condições ambientais, validando as inferências e informações obtidas por meio da conversação informal.

3) Apresentação de medidas mitigadoras para reduzir, compensar ou minimizar os impactos ambientais e à saúde dos povos indígenas diante da atividade garimpeira de ouro ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima.

O campo de observação da presente proposta de pesquisa delimitou-se em torno das áreas e sujeitos afetados pelos riscos relacionados à atividade garimpeira ilegal da Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima. Basicamente, os locais incluídos para a investigação são áreas influenciadas pelas atividades integrantes da referida região.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas três visitas técnicas à área de inquérito pelo autor deste estudo, para melhor compreensão da situação atual da atividade garimpeira na Terra Indígena Raposa Serra do Sol (figuras 2, 3 e 4).

Ao contrário do que muitos acreditam, a atividade garimpeira provoca um conjunto de efeitos não desejados que podem ser observados abaixo, denominados de externalidades. Algumas dessas externalidades são: assoreamento, perda de vegetação, erosão, impacto visual, contaminação do lençol freático, dentre outras alterações ambientais e problemas à saúde humana.

Em alguns casos, além da derrubada de árvores, a atividade pode desviar cursos fluviais e criar lagos artificiais que servem como criatórios de mosquitos. Não por acaso, doenças como a malária é comum em zonas de garimpo na Amazônia.

Os minerais são recursos esgotáveis, ou seja, eles não se renovam naturalmente e tendem a acabar quando há muita exploração. Depois de extraídos, as substâncias minerais são processadas com substâncias químicas, geralmente nocivas para a natureza e isso é feito para que os minerais sejam utilizados na indústria. Como resolver esta situação? Aguardem os próximos capítulos.

Figuras 2 e 3 – Atividade Garimpeira – Terra Indígena Raposa Serra do Sol (2020)



Fonte: Próprio Autor, 2020.

Neste caso, o principal e mais característico impacto causado pela atividade garimpeira (Comunidade Indígena Raposa I) é o que se refere à degradação visual da paisagem. Os efeitos da degradação ambiental podem ser assim resumidos: focos de erosão (remoção de solo); escorregamento de massas de solo/rochas; assoreamento de vales e cursos d'água; poluição visual, desaparecimento de morros; aterros de depressões e desflorestamento). A erosão pode transportar o mercúrio para corpos d'água e contaminar o lençol freático (HIMENES et al., 2005). Na figura 4, é apresentado mais impactos da atividade garimpeira da Raposa Serra do Sol.

Figura 4 – Impactos Ambientais da Atividade Garimpeira – Terra Indígena Raposa Serra do Sol (2020)



Fonte: Próprio Autor, 2020.

Semelhante ao problema apresentado anteriormente, a atividade mineral a céu aberto na Raposa Serra do Sol ocasiona também na sua totalidade a remoção do material estéril que recobre ou envolve o minério, provocando crateras e, por via de regra, sem nenhuma técnica. Quando esses depósitos ficam muito volumosos, tornam-se, por si mesmos, instáveis e sujeitos a escorregamentos localizados (ABGE, 2014).

No período de chuvas, são removidos e transportados continuamente até as regiões mais baixas e, em muitos casos, para cursos de água. A repetição contínua do processo provoca o transporte considerável desse material, ocasionando gradativamente o assoreamento dos cursos de água. Além do volume provindo do material estéril, devem ser consideradas as quantidades advindas da área das próprias jazidas e o material produzido pela decomposição das rochas e erosão do solo. No caso da extração de areia e caulim, o problema do assoreamento chega a ser significativo (FARIAS, 2012). De acordo com Oliveira (2012), a dificuldade de generalização sobre a toxicidade dos rejeitos da mineração decorre da ampla variação dos seus efeitos. Estes rejeitos contêm grandes quantidades de metais pesados e outros compostos, apresentando alto potencial de impactos ambientais, como é o caso da poluição dos recursos hídricos e do solo, além da perda de biodiversidade tanto em relação à fauna quanto à flora.

Em alguns casos, a reconstituição da paisagem em grandes jazidas tal qual era antes da extração é muito difícil. Porém, através de condução adequada das operações de lavra e de um projeto de recuperação, que leve em conta o destino a ser dado à área após a extração, a degradação ambiental pode ser reduzida e até eliminada (BITAR, 2016).

Na figura 5 é retratado o moinho usado para trituração de pedras para a extração do ouro no garimpo ilegal da Terra Indígena Raposa Serra do Sol.

Figura 5 – Moinho do garimpo ilegal – Terra Indígena Raposa Serra do Sol - Roraima (2020)



Fonte: Quadros, 2020.

Ressalta-se que o garimpo que utiliza moinhos, são capazes de dar mais eficiência ao processo de garimpagem, o que pode gerar maior detrimento ao meio ambiente da área delimitada.

Na metodologia utilizada neste estudo, a partir da identificação dos impactos potenciais do meio ambiente da região, procede-se à descrição de cada impacto identificado, bem como à classificação desses impactos por grau de importância (tabela 1).

Tabela 1 – Grau de Impactos Ambientais – Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima (2020)

IMPACTOS	GRAU DE IMPORTÂNCIA
Assoreamento da rede hidrográfica	XXX
Contaminação de aquíferos e nascentes dos rios	XXX
Perda da vegetação (flora)	XXX
Perda de Solo	XXX
Maior exposição à erosão	XXX
Criação de boçorocas (crateras)	XX
Modificação da topografia do terreno	XX
Impacto Visual	XX
Abandono de sucatas no local	X
Perda de Fauna	X
Legenda: X pouco importante; X X importante; X X X muito importante	

Fonte: Adaptado de Barbieri (2007).

Todos os impactos descritos afetam de maneira direta a sobrevivência do homem e, portanto, devem ser controlados a fim de evitar grandes prejuízos à sociedade. Para garantir que o meio ambiente não sofra com tantos impactos negativos, foram criadas leis que tornam crime alguns atos danosos ao meio ambiente, como é o caso da Lei 9.605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio natural.

Espera-se que a problemática que está sendo analisada neste trabalho, possa trazer reflexos positivos para os problemas socioambientais atribuídos à atividade garimpeira da área de estudo, bem como o uso indiscriminado do mercúrio pelos garimpeiros durante todo o processo de extração do ouro na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima.

4.1. Medidas Mitigadoras

O diagnóstico situacional ambiental da área em estudo, bem como a concepção da real situação de atividade garimpeira, fornecem subsídios para o desenvolvimento da análise dos impactos ambientais de forma satisfatória, visto que os resultados apresentados são condizentes com o levantamento sistemático realizado pelo autor deste estudo contempla, principalmente no tocante à relação causa/efeito (quadro 1).

Quadro 1 – Recomendação de medidas mitigadoras para a solução da problemática do garimpo de ouro ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol:

N.	Medidas Mitigadoras
1	Interromper imediatamente a atividade garimpeira na área de inquérito. Relevantes níveis de contaminação por mercúrio foram revelados, fato que gera ameaça permanente à saúde dos povos indígenas que habitam na Terra Indígena Raposa Serra do Sol.
2	Buscar alternativas e ações governamentais cabíveis, através de medidas corretivas urgentes que devem ser adotadas de imediato para que ocorra uma recuperação e posterior conservação dos seus recursos naturais, na busca da normalidade e da qualidade de vida das populações locais. O impacto cultural, em compensação, pode ser atenuado através de ações que relacionam diretamente a outras atividades que já existiam nas comunidades indígenas da região.
3	Diversificar as formas de combate aos ilícitos ligados à garimpagem ilegal, atacando não apenas o garimpo em si, mas também os demais elos da cadeia produtiva da mineração ilegal, em especial aqueles ligados à comercialização do ouro ilegal com aparato dos órgãos públicos competentes (Ministério Público Federal, Polícia Federal, Polícia Civil e Controladoria Geral da União).
4	Investigar a procedência do ouro e barrar a comercialização do produto de origem ilegal, dado que sem isso não há estímulo para a regularização da atividade. Estruturar sistemas que garantam um melhor controle para a produção e comercialização do ouro, dificultando o comércio do produto de origem ilícita.
5	Elaborar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como parte integrante do processo de licenciamento de atividades degradadoras, onde o mesmo promove a restauração de áreas afetadas e pode ser definido como um processo de reversão das áreas degradadas em terras produtivas e autossustentáveis, podendo chegar ao nível de uma restauração de processos biológicos, ou seja, é a garantia da segurança e da saúde pública, por meio da reabilitação das áreas degradadas pelas ações humanas, de modo a retorná-las às condições desejáveis e socialmente aceitáveis.
6	Desenvolver um programa de educação ambiental continuada com metodologias ativas, como é o caso da pesquisa-ação, visando o empoderamento de lideranças indígenas com seu povo, na busca de atitudes contínuas e duradouras para a promoção à saúde e ao meio ambiente, em direção a um contato mais harmônico com a natureza.
7	Formular políticas públicas consistentes para o desenvolvimento comunitário tradicional dentro de uma filosofia socioambiental sustentável: artesanatos indígenas; produção de farinha; plantios agroflorestais; horticultura orgânica; fruticultura; apicultura; psicultura; produção de carne e leite; turismo e até mesmo, no fortalecimento de iniciativas que as próprias comunidades indígenas já estão realizando em suas terras.
8	Ampliar os Grupos de Vigilância e Proteção das Terras Indígenas (GPVIT), promovendo através do poder público, subsídios para treinamentos, capacitações e remuneração aos indígenas de vigilância e monitoramento das terras indígenas, com suporte técnico em parceria com a Fundação Nacional do Índio (Funai) e organizações indígenas atuantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a magnitude da problemática encontrada na Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima em relação a atividade garimpeira ilegal, em uma exposição combinada e simultânea a outros fatores de risco, deve-se considerar que as populações indígenas estão, de fato, expostas ao mercúrio em áreas de garimpo de configuração ilegal, visto que suas atividades são demasiadamente danosas à saúde e ao meio ambiente.

Desta forma, o meio ambiente de parte da Terra Indígena Raposa Serra do Sol em Roraima, está à mercê da ação predatória e ilegal da ação humana, e os impactos são e serão em muitos casos irreversíveis, inclusive por substâncias químicas prejudicando todo equilíbrio ambiental e da saúde destes povos.

De acordo com esta pesquisa, foi possível evidenciar que o Brasil é um país herdeiro da tradição do garimpo ilegal, que vem desde a época de sua colonização, até os dias atuais. A presença da prática do garimpo no cotidiano brasileiro ainda é alarmante, vez que muitos em busca de uma oportunidade entram na ilegalidade.

Por fim, não basta somente diagnosticar os problemas de saúde pública, os impactos ambientais resultantes da atividade ilegal, deve-se acima de tudo, buscar alternativas e ações governamentais cabíveis, através de medidas preventivas que devem ser adotadas de imediato para que ocorra uma recuperação e posterior conservação deste recurso natural.

REFERÊNCIAS

- ABGE. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. **Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente**. Omar Yazbek Bitar (Coord.). ABGE / IPT, Divisão de Geologia. São Paulo. cap. 4, p.165 - 179. Série meio ambiente. 2014.
- ALMEIDA. FS, Garrido FSRG, Almeida AA (2017) **Avaliação de impactos ambientais: uma introdução ao tema com ênfase na atuação do Gestor Ambiental**. Diversidade e Gestão, v. 1, p. 70-87, 2017.
- AMORIM, L. C. A. **Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 6, supl., p. 1-13, 2013.
- AZEVEDO. F.A. Nascimento ES, Chasin A. (Caderno de Meio Ambiente) **Aspectos Atualizados dos Riscos Toxicológicos do Mercúrio**. TECBAHIA R. Baiana Tecnol. 2017.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável: Desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 215p. 2019.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, n. 13, Instituto de Geografia da USP, 2014.
- BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas para mineração Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2016.
- BOISCHIO, A. A. P.; BARBOSA, A. **Exposição ao Mercúrio orgânico em populações ribeirinhas do Alto Madeira, Rondônia**, 1991: Resultados Preliminares. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 155-160. 2014.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília/DF: Senado, Publicação: 2014.
- BRASIL. Agência Nacional das Águas- (ANA). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Brasília. 2016.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Diagnóstico Preliminar sobre o Mercúrio no Brasil**. Brasília, 2013.
- BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. EIA/RIMA. **Estudo de Impactos Ambientais**. Brasília, 2013.
- BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2015. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Licenciamento Ambiental para Mineradores do Brasil**. Brasília, 2020.

Jean Pablo Diogo Januário, Cleberon Eller Loose, Gabrielle Silveira Rocha Matos, Ana Paula Barbosa Alves, Eliseu Adilson Sandri– **Diagnóstico Situacional da Atividade Garimpeira Ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima**

- CARVALHO, Bruna. **Raposa Serra do Sol: Índios vivem melhor em terra demarcada, mas Estado segue ausente e garimpos avançam**. Carta Capital, 18 dez. 2020.
- COSTA, Lucio Augusto Villela da. **A exploração ilegal dos minérios na Reserva Indígena Raposa Serra do Sol**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, n. 71. Rio Grande, 01 dez. 2012.
- DIAS, EGCS. **Avaliação de impacto ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.
- DINIZ, Alexandre. M. A.; SANTOS, Reinaldo. Onofre. **Fluxos Migratórios e Formação da Rede Urbana de Roraima**. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Roraima, 2016.
- FARIAS, C. E. G.; COELHO, J. M. **Mineração e meio ambiente no Brasil. Relatório CGEE/PNUD**. Rio de Janeiro, 2012.
- FELJÃO, Antônio; PINTO, José. **Explicando o garimpo e a saga aurífera do século XX**. In: CETEM/EDUFF, 2013.
- FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Operações conjuntas de desmonte de garimpo ilegal em Roraima**. Brasília, 2020.
- GEISER, G. **Mineração de Pequena Escala, Impactos Ambientais**. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC, 2020.
- GELBIER, S. I. J. **Possible foetotoxic effects of mercury vapour: a case report**. Public Health, 2015.
- GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O (Coordenadores). **Produção e análise das paisagens e vegetação no cerrado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, Comunicado Técnico, m^o-14, 4p., 2014.
- GONÇALVES, A, Ferrari I, Barbosa A, Serra O, Padovani CR, Brasileiro I, Gonçalves NNS. **Contaminação do mercúrio em populações de garimpos de ouro em área da Amazônia legal: apurando o diagnóstico da realidade**, Kayapó. Salusvita, 2012.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Mineração**. Brasília, 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População e Densidade Demográfica da Região Norte do Brasil**. Brasília, 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados Geoespaciais do Estado de Roraima**. Rio de Janeiro, 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Percentual de pessoas que apresentam línguas, tradições e culturas indígenas**. Brasília, 2018.
- IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração (2015) **Informações sobre a economia mineral brasileira**. Brasília, 2015.
- ISA. Instituto Sócioambiental. **Plataforma de monitoramento da situação indígena na pandemia do novo coronavírus (Covid-19) no Brasil**. Brasília, 2020.
- KATO, M.; GARCIA, E. G.; WUNSCH FILHO, V. **Exposições a agentes químicos e a Saúde do Trabalhador**. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 6-10, 2015.
- KINJO, Y. et. Al. **Cancer mortality in Minamata disease patients exposes to methylmercury through fish diet**. *Journal of Epidemiology*, v. 6, n. 3, p.134-138. 2015.
- HIMENES, G. F.; TUTUNJI, V. L. **Escherichia coli e Pseudomonas aeruginosa resistentes ao mercúrio: bioindicadores de contaminação mercurial em ambientes aquáticos**. Monografia (graduação) Curso de Biologia: Centro Universitário de Brasília, 2012.
- LACERDA, L.D. & MALM, O. **Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos brasileiros: uma análise das áreas críticas**. *Estudos Avançados (USP)* 22: 173-190. 2012.
- LANDES. A.I.G. **Levantamento de impactos ambientais de usinas siderúrgicas no Brasil**. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios. Rio de Janeiro. 2016.
- LEITE, A. L, Freitas I G, Oliveira E B, Marino TRD (2017) **Atividade mineradora e impactos ambientais em uma empresa Cearense**. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 28 de Junho a 02 de Julho, 2017.
- LEONARDI, Bee J, Britton J, Venn A (2015). **Secondhand smoke and adverse fetal outcomes in nonsmoking pregnant women: a meta-analysis**. *Pediatrics*. 2015.

- MOREIRA, M. R.; CRUZ, O.C. N. **A concretização de políticas públicas em direção à prevenção da violência estrutural.** *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 33-52, 2012.
- MPF. Ministério Público Federal. Procuradoria Geral da República do Brasil. **Garimpo Ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol.** Roraima. 2020.
- MURTZ, C. E. **Prevalence of neurological abnormality in Cree Indian exposed to methylmercury in Northern Quebec.** *Clinical & Investigative Medicine*, Canadá, v. 6, p. 161-169. 2006.
- OLIVEIRA Jr. J.B. **Custos associados à proteção ambiental na mineração.** Lisboa. Dissertação (Mestrado em Mineralurgia e Planejamento Mineiro). Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa. Setembro 2012.
- PEIXOTO R.J., LIMA, H. M. **Diagnóstico dos garimpos de topázio imperial no Alto Maracujá, sub bacia do rio das Velhas, MG.** Revista Escola de Minas. Ouro Preto, 2014.
- PODEVA, E. P. R. **A eficácia legal da desativação de empreendimentos minerários.** São Paulo: Signus Editora, 2018.
- QUADROS, V. **Garimpo, povos indígenas, Raposa Serra do Sol, Roraima, Terras indígenas.** Publica: Agência de Jornalismo Investigativo. São Paulo, 2020.
- RAMOS, W. E. S. **Contaminação por mercúrio e arsênio em ribeirões do quadrilátero ferrífero – MG, em área de mineração e atividades garimpeiras.** Tese. Viçosa - MG, 122. 2017.
- RODRIGUES, José Mauricio. **Sociologia e Modernidade, para entender a Sociedade Contemporânea.** São Paulo: Ed. Civilização Brasileira, 2018.
- RORAIMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia. Resolução nº 02, de 20 de abril de 2017. **Defina as tipologias, os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade com vistas ao licenciamento, regularização, fiscalização e monitoramento ambiental** no Estado de Roraima. 2017.
- SANTIAGO, Abdorman F., BORGES, F. R. e PINHEIRO, S. S. **Garimpos de Ouro e Diamante do Território Federal de Roraima.** Garimpos do Brasil, DNPM. Brasília – DF, 2018.
- SANTOS, E. C. O. et al. **Exposição ao Mercúrio e ao Arsênio em Estados da Amazônia: Síntese dos estudos do Instituto Evandro Chagas/FUNASA.** *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 6, n. 2, p.171-185. 2007).
- SENA, W. P. (Org.) (2017). **Levantamento etnoambiental das terras indígenas do complexo Macuxi-Wapichana: Anaro, Barata/Livramento, Boqueirão, Raimundão, Jacamim, Moscow, Muriru, Tabalascada e Raposa Serra do Sol.** Brasília: PPTAL, 2017.
- SILVA, M.S.R. et al. **Química das águas de superfície dos rios da bacia amazônica: uma contribuição para classificá-lo de acordo com seus usos preponderantes.** In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió. 2011.
- SILVA, Edilson Aires. **Migração e reestruturação urbana de Boa Vista/RR nas décadas de 1980 e 1990.** 2011. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2015.
- SILVA, Luis Cláudio; BRAGA, Yaharra da Costa. **Terra indígena Raposa Serra do Sol. As estratégias das ONGs indígenas no setentrão brasileiro.** *Revista de Administração de Roraima*. Roraima, Ed. 1, v. 11, p. 121-144, 2016.
- SILVA, L. C. J. **Terra Indígena Raposa Serra do Sol. As Estratégias das Ong's Indígenas no Setentrão Brasileiro.** Roraima, 2011.
- SMITH, K.R, Bruce N, Balakrishnan K, Adair-Rohani H, Balmes J, Chafe Z et al (2014). **Millions dead: how do we know and what does it mean? Review of Public Health.** 2014.
- SOUZA, Carla Monteiro de. **Roraima e as migrações.** *Textos e Debates*. Boa Vista, v. 9, p. 257-271, 2010.
- TANNÚS, M. B. et. al. **Projeto Paracatu: concepção e resultados preliminares. Jornada Internacional sobre el Impacto Ambiental del Mercurio Utilizado por la Minería Aurífera Artesanal em Iberoamérica.** Setembro de 2013.

Jean Pablo Diogo Januário, Cleberson Eller Loose, Gabrielle Silveira Rocha Matos, Ana Paula Barbosa Alves, Eliseu Adilson Sandri– **Diagnóstico Situacional da Atividade Garimpeira Ilegal na Terra Indígena Raposa Serra do Sol – Roraima**

VINHA, V. **As empresas e o desenvolvimento sustentável: a trajetória da construção de uma convenção.** In: MAY, P. H. (Org). **Economia do meio ambiente: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Mercury – Environmental Aspects. Environmental Health Criteria 86,** Geneva: WHO, 2009.