

AS DINÂMICAS IRREGULARES E ILEGAIS DA CASSITERITA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL A PARTIR DOS DADOS DE APREENSÕES DA POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL

*Gibson de Sousa e Souza*¹⁰

*Tássio Franchi*¹¹

*Lucas Barreto Rodrigues*¹²

*Yasmin Lee Stremel Barros*¹³

Resumo

O artigo analisa as dinâmicas irregulares e ilegais da mineração de cassiterita na Amazônia Ocidental, destacando sua importância econômica e os desafios associados à sua extração ilegal. A cassiterita, principal fonte de estanho, é crucial para a indústria de alta tecnologia e aeroespacial, mas a extração ilegal e o contrabando desse mineral também são significativos na região. Os autores utilizam dados de apreensões realizadas pela Polícia Rodoviária Federal entre 2020 e 2024 para quantificar e entender melhor essas atividades ilícitas. O estudo revela que a cassiterita precisa ser movimentada em grandes volumes para ser lucrativa, diferentemente do ouro, e sua exploração ilegal pode estar vinculada ao crime organizado transnacional. O artigo detalha a legislação relevante e as penalidades associadas à extração e comércio ilegais de cassiterita, além de discutir o impacto ambiental e social, especialmente sobre as populações indígenas da área. A pesquisa conclui que a fiscalização precisa ser intensificada e que mais estudos são necessários para combater eficazmente o comércio ilegal de cassiterita. Recomenda-se uma cooperação interagências mais robusta e o uso de dados de múltiplas fontes para criar uma estratégia eficaz de combate a essas práticas ilegais.

Palavras-chave: Minério de Cassiterita. Apreensões de Cassiterita. Amazônia Ocidental.

Abstract

The article examines the irregular and illegal dynamics of cassiterite mining in the Western Amazon, highlighting its economic significance and the challenges associated with its illegal extraction. Cassiterite, the main source of tin, is crucial for the high-tech and aerospace industries, but the illegal extraction and smuggling of

¹⁰ Policial Rodoviário Federal (PRF), lotado na Superintendência da PRF em Rondônia (SPRF-RO). Estudante do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu PRF - Master em Gestão, Estratégia e Planejamento em Fronteiras promovido pela Escola Superior de Gestão Comercial e Marketing (ESIC Internacional), em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras (IDESF).

¹¹ Doutor em Desenvolvimento Sustentável (UnB). Professor da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército / Instituto Meira Mattos (ECEME/IMM)

¹² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Militares (PPGCM) do Instituto Meira Mattos (IMM) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Bacharel em Defesa e Gestão Estratégica Internacional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

¹³ Mestranda em Política Econômica Internacional (IPE) na King's College London (KCL).

this mineral are also significant in the region. The authors use data from seizures made by the Federal Highway Police between 2020 and 2024 to quantify and better understand these illicit activities. The study reveals that cassiterite needs to be moved in large volumes to be profitable, unlike gold, and its illegal exploitation may be linked to transnational organized crime. The article details the relevant legislation and penalties associated with the illegal extraction and trade of cassiterite, as well as discusses the environmental and social impact, especially on the indigenous populations of the area. The research concludes that enforcement needs to be intensified and that more studies are necessary to effectively combat the illegal cassiterite trade. More robust interagency cooperation and the use of data from multiple sources are recommended to create an effective strategy to combat these illegal practices.

Palavras-chave: Cassiterite ore. Cassiterite seizures. Western Amazon.

INTRODUÇÃO

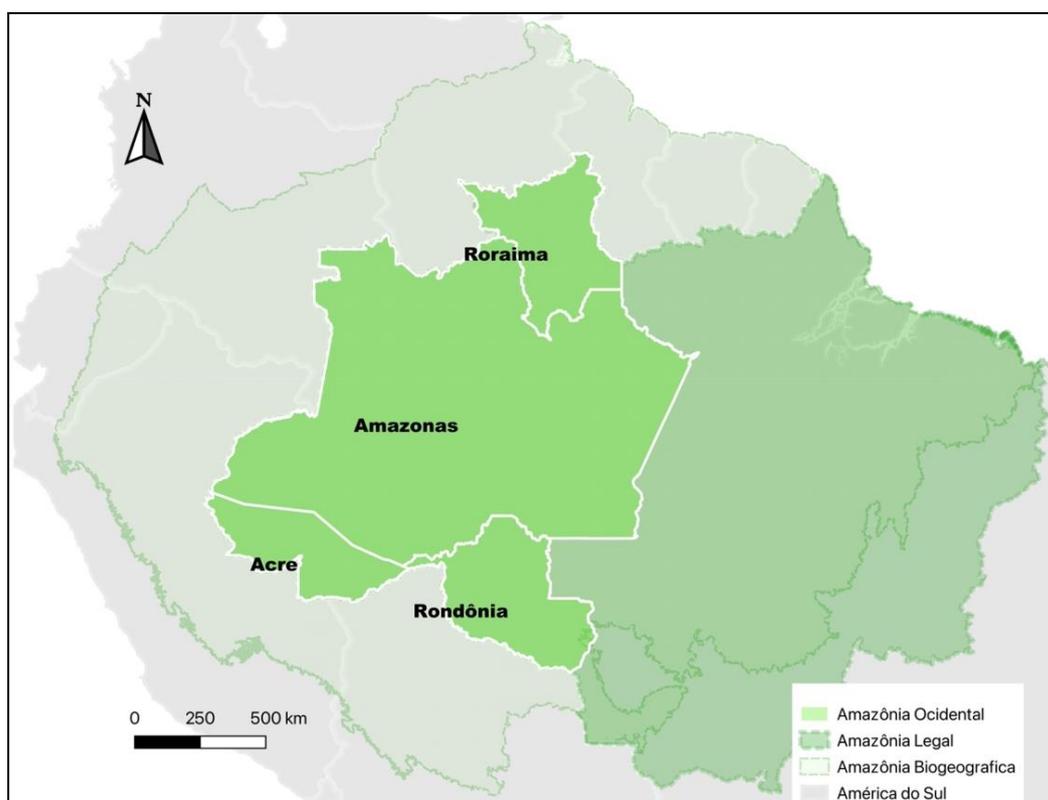
A mineração é uma prática humana que existe há milênios. Com as demandas das civilizações mais complexas, tornou-se uma atividade econômica importante. Os minérios são usados para tudo, desde a confecção de instrumentos rudimentares até a complexa indústria da construção; eles ajudaram a forjar o mundo no qual vivemos. No cenário contemporâneo, a relevância dos minerais expandiu-se para setores críticos como a indústria de alta tecnologia e aeronáutica. A cassiterita, principal fonte do estanho, exemplifica essa importância. Por exemplo, o estanho é essencial na produção de soldas para circuitos eletrônicos, torna-se indispensável na fabricação de dispositivos eletrônicos e componentes para diversos ramos da indústria de bens de consumo até a aeroespacial (COULSON, 2012).

Mas, nem todos os grupos e sociedades têm acesso a todos os minérios de que necessitam. O comércio em torno da exportação de minérios é uma prática também arraigada no seio desta atividade. Em paralelo, também se desenvolveu sua extração ilegal e contrabando. Normalmente, quando pensamos na mineração ilegal na Amazônia, o primeiro minério que nos vem à mente é o ouro e os garimpos ilegais que deixam cicatrizes de lama e água na cobertura verde da floresta (FRANCHI *et. al.*, 2023). Entretanto, a extração ilegal da cassiterita também tem sido relatada em ocorrências de diferentes agências estatais responsáveis pela fiscalização. Diferentemente do ouro, que tem um alto valor agregado em poucos quilos, a cassiterita precisa ser movimentada em volumes maiores para que seja

lucrativa. Ao redor do mundo, atividades de mineração ilegal podem estar associadas ao Crime Organizado Transnacional, como aponta a Interpol (INTERPOL, 2022). Não podemos afirmar que é o caso da cassiterita, sendo necessários mais estudos nesta direção.

A Amazônia Ocidental é constituída pelos estados do Acre, Amazonas, Roraima e Rondônia. Sua importância é fundamental quando percebemos sua centralidade no coração da Amazônia (ver mapa 1). Nesses estados está o *heartland* da floresta ombrófila densa. Embora Rondônia, o sul do estado do Amazonas e o sudeste do estado de Roraima já apresentem problemas de desmatamento, áreas do interior do Amazonas, Roraima e Acre seguem praticamente intactas devido ao seu isolamento. Além da biodiversidade, a etnodiversidade é outra característica marcante. Esses quatro estados concentram 641.026 indígenas (FRANCHI, *et. al.*, 2024).

Mapa 1 – Localização da Amazônia ocidental.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Mas qual é o tamanho desse problema? Como podemos tentar mensurar as dinâmicas das atividades ilegais ou irregulares relacionadas à cassiterita na Amazônia Ocidental? Considerando que se trata de um minério cujo valor agregado não é tão elevado quanto o ouro ou a prata, e que o volume da demanda é geralmente em toneladas, os modais terrestre e fluvial parecem mais propensos a serem explorados do que o modal aéreo. Dentre esses dois, optamos por analisar o transporte terrestre, utilizando como referência apenas os dados de apreensões realizadas pela PRF no período de 2020 a 2024.

O texto está dividido da seguinte forma: Uma breve caracterização do mercado global de cassiterita e a posição do Brasil neste mercado; O marco legal que sustenta as apreensões de cassiterita no Brasil; os resultados com os dados primários das apreensões do mineral na Amazônia Ocidental; Análises e conclusões preliminares, bem como recomendações para estudos futuros.

ASPECTOS GERAIS DO MERCADO DE CASSITERITA-ESTANHO

A cassiterita é um minério composto, basicamente, por óxidos metálicos mesclados, sendo, os metais, majoritariamente estanho, partes irrisórias de nióbio, manganês, ferro e, muito raramente, outros metais (PEREIRA *et. al.*, 2021; PEREIRA *et. al.*, 2008). Comercialmente, o metal melhor aproveitável desse minério é o estanho, responsável por mais de 90% de sua composição. O estanho, por sua vez, é um metal utilizado na fabricação de ligas metálicas basilares da indústria, especialmente para itens como folha de flandres, soldas, químicos e bronze.

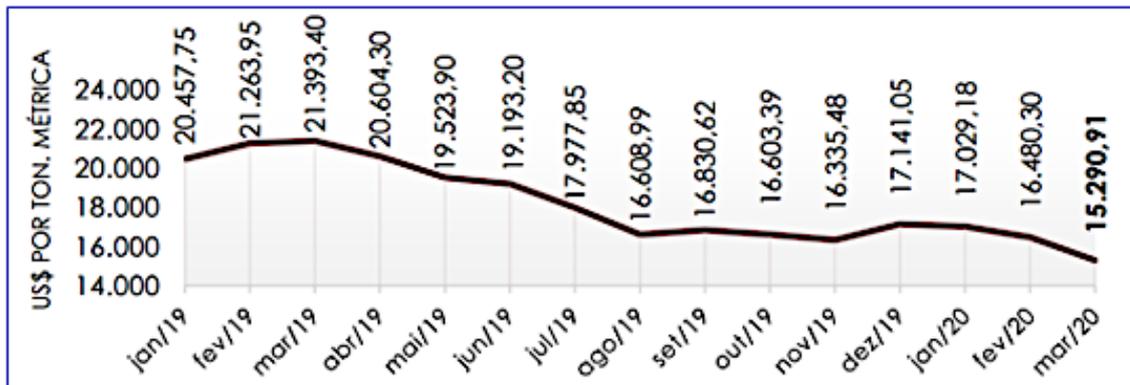
Em mais detalhes, segundo Cornelis Klein e Barbara Dutrow (2012), a aplicação primária do estanho foi na fabricação da folha de flandres ou chapas de estanho para embalagens de alimentos, que são obtidas pela aplicação em uma folha de aço, com baixo teor de carbono, de uma cobertura de estanho e chumbo, ao invés de estanho puro. Os autores ainda destacam o fato de o estanho também ser utilizado na composição de ligas metálicas comuns como o bronze (estanho-cobre), a solda (estanho-chumbo), e estanho-chumbo-antimônio (metal patente). Ele também é usado em liga com o titânio na indústria aeroespacial (KLEIN; DUTROW, 2012).

Uma vez sendo estratégico para a indústria de alto valor agregado, os Estados Unidos, portador de grande parque industrial, mas com baixas reservas desse mineral, monitora a produção global e reservas de estanho, avaliando cenários que podem impactar na disponibilidade e preço do minério na sua indústria de base (LIMA, 2019).

Dados de 2017 do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, indicam que o Brasil possui 700 mil toneladas de reserva (LIMA 2019). Os dados oficiais do Brasil sugerem que isso compreende 9% das reservas globais, ficando atrás de países como a China (24%), Indonésia (18%) e Austrália (11%) (PONTES, 2018). Geraldo Lima (2019) apresenta que, em 2018, o Brasil ocupava a quarta posição global no volume de produção de estanho, com cerca de 18 mil toneladas extraídas, ficando atrás da China (que correspondia a 36% da produção global), Indonésia (18%) e Myanmar (11%). Os dados oficiais do Brasil confirmam esse fato, apresentando um salto na produção brasileira de 2017, quando o país se encontrava na sexta posição no ranking global, respondendo por 6,1% da produção mundial somando 17.081 toneladas extraídas naquele ano e ficando atrás de mais dois países: Peru e Bolívia (cada um respondendo por 6,4%), para 2018, quando o Brasil extraiu 18 mil toneladas do minério (BRASIL, 2020).

Ambas as fontes apresentam concordância com relação à dinâmica comercial do Estanho brasileiro. O País importa estanho manufaturado, em compostos químicos ou estanho bruto de países como Estados Unidos (42%) e Taiwan (15%). E exporta, principalmente, estanho semimanufaturado para os Estados Unidos, Holanda e Malásia. (PONTES, 2018). Esse mercado industrialmente dependente do estanho torna seus preços bastante atrativos à exploração mineral da cassiterita. Embora em queda, a série histórica apresentada no Boletim do Setor Mineral (BRASIL, 2020), mostrava um produto com potencial retorno financeiro. A tonelada métrica do estanho estava avaliada no mercado internacional a US\$ 15.290,91 em março de 2020, bem menos que os US\$ 21.393,40 que valia o mesmo volume em março de 2019.

Gráfico 1 - Evolução do preço do estanho em dólares (US\$).



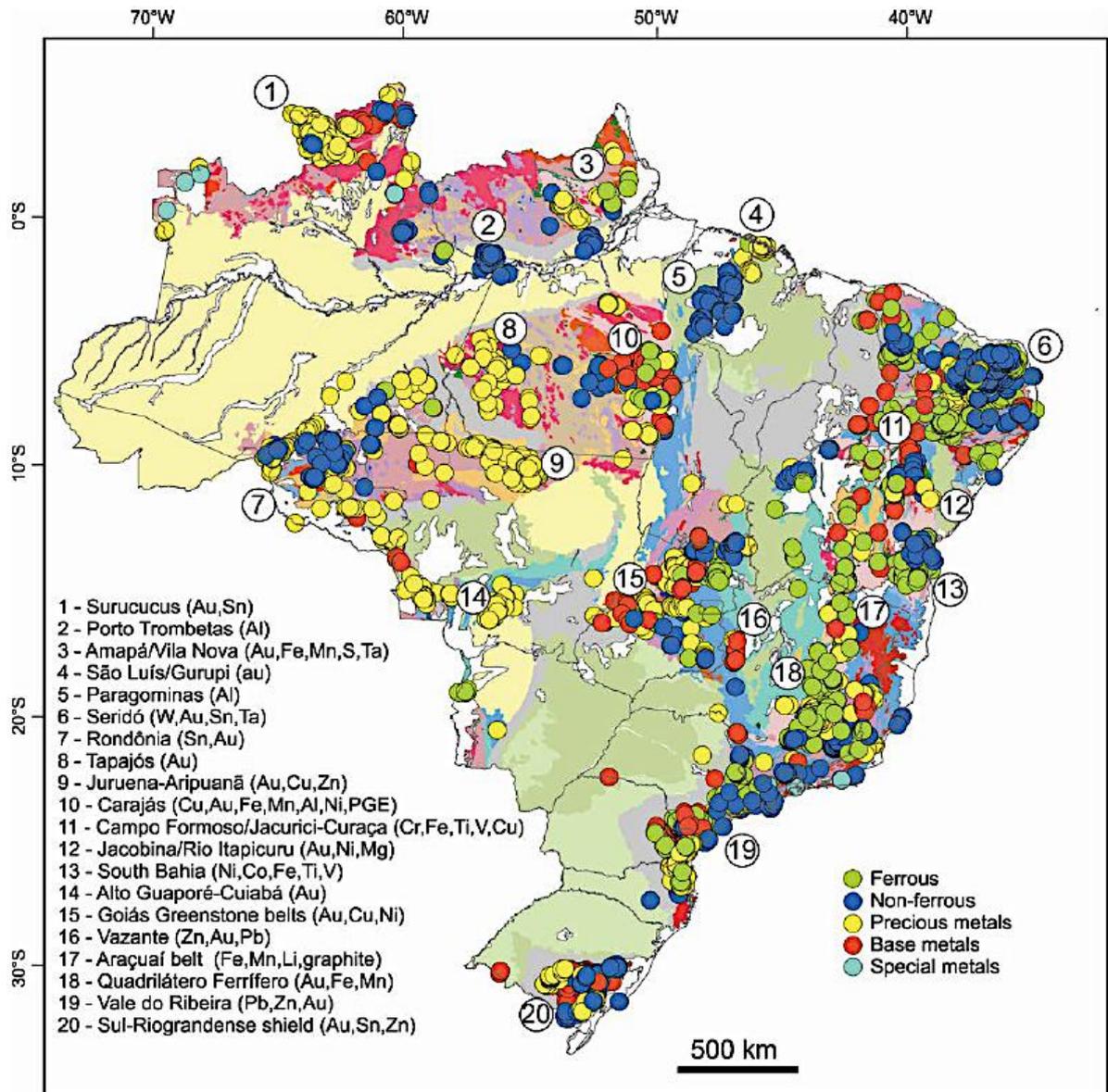
Fonte: Boletim do Setor Mineral (2020).

Dessa forma, a cassiterita é interessante a uma rede de mercado paralelo que se mescla, em diferentes pontos, à cadeia legal de extração e transformação do minério. Especialmente acerca da sua exploração direta, isto é, da mineração e transporte ilegal de cassiterita, chegando a valer por volta de R\$ 56,00 o quilograma do minério (BRASIL, 2023), o que deixaria o valor da tonelada por volta dos R\$56.000,00 mil reais, um valor ainda abaixo dos R\$76.454,00 mil reais do valor do mercado (estimados em uma conversão livre do valor de 2020), deixando uma boa margem de lucro para os operadores.

No Brasil, as maiores reservas de cassiterita encontram-se nos estados do Amazonas e Rondônia. Há também presença do mineral em Minas Gerais, Pará, São Paulo e Santa Catarina (LIMA, 2019; PEREIRA *et. al.*, 2008).

A localização das maiores reservas pode indicar, para além da dinâmica legal do mercado de estanho, os potenciais pontos de atuação de organizações criminosas em torno da exploração, transporte e beneficiamento ilegal ou irregular do minério. Além disso, também é possível que, de maneira similar ao que ocorre com ouro, diamantes e esmeraldas, a atividade envolva toda uma gama de atores e serviços legais e ilegais que compõem um ecossistema de suporte ao crime.

Figura 1 - Localização dos distritos e províncias metanôgenicas no Brasil.



Fonte: KLEIN; et. al. 2018. p.10.

O contexto de ilegalidades envolvendo a apreensão de cassiterita pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) abrange uma gama mais ampla de transgressões, incluindo crimes tributários e ambientais, delitos contra a União, bem como irregularidades relacionadas ao modo de transporte e violações às normas de trânsito.

Tabela 1 - Leis onde são enquadradas as apreensões de cassiterita pela PRF.

Lei	Artigos e incisos
Lei 8.137/1990	<p>Define crimes contra a ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, e dá outras providências.</p> <p>Art. 2º Constitui crime da mesma natureza: (Vide Lei nº 9.964, de 10.4.2000) I - Fazer declaração falsa ou omitir declaração sobre rendas, bens ou fatos, ou empregar outra fraude, para eximir-se, total ou parcialmente, de pagamento de tributo; II - Deixar de recolher, no prazo legal, valor de tributo ou de contribuição social, descontado ou cobrado, na qualidade de sujeito passivo de obrigação e que deveria recolher aos cofres públicos; III - exigir, pagar ou receber, para si ou para o contribuinte beneficiário, qualquer percentagem sobre a parcela dedutível ou deduzida de imposto ou de contribuição como incentivo fiscal; IV - Deixar de aplicar, ou aplicar em desacordo com o estatuído, incentivo fiscal ou parcelas de imposto liberadas por órgão ou entidade de desenvolvimento; V - Utilizar ou divulgar programa de processamento de dados que permita ao sujeito passivo da obrigação tributária possuir informação contábil diversa daquela que é, por lei, fornecida à Fazenda Pública. Pena - detenção, de 6 (seis) meses a 2 (dois) anos, e multa.</p>
Lei 8.176/1991	<p>Define crimes contra a ordem econômica e cria o Sistema de Estoques de Combustíveis.</p> <p>Art. 2º Constitui crime contra o patrimônio, na modalidade de usurpação, produzir bens ou explorar matéria-prima pertencentes à União, sem autorização legal ou em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo. Pena: detenção, de um a cinco anos e multa. § 1º Incorre na mesma pena aquele que, sem autorização legal, adquirir, transportar, industrializar, tiver consigo, consumir ou comercializar produtos ou matéria-prima, obtidos na forma prevista no caput deste artigo. § 2º No crime definido neste artigo, a pena de multa será fixada entre dez e trezentos e sessenta dias-multa, conforme seja necessário e suficiente para a reprovação e a prevenção do crime. § 3º O dia-multa será fixado pelo juiz em valor não inferior a quatorze nem superior a duzentos Bônus do Tesouro Nacional (BTN).</p>
Lei 9.605/1998	<p>Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.</p> <p>Art. 44. Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.</p> <p>Art. 46. Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa. Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem vende, expõe à venda, tem em depósito, transporta ou guarda madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente.</p> <p>Art. 50. Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação: Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.</p> <p>Art. 50-A. Desmatar, explorar economicamente ou degradar floresta, plantada ou nativa, em terras de domínio público ou devolutas, sem autorização do órgão competente: (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006) Pena - reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos e multa. (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006) § 1º Não é crime a conduta praticada quando necessária à subsistência imediata pessoal do agente ou de sua família. (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006) § 2º Se a área explorada for superior a 1.000 ha (mil hectares), a pena será aumentada de 1 (um) ano por milhar de hectare. (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006)</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A PRF identificou, durante as operações de fiscalização, o transporte de cassiterita para diversas regiões do Brasil, realizado frequentemente sem a devida documentação legal. Uma análise detalhada de um boletim de ocorrência oriundo do município de Ariquemes revela a prática recorrente de reutilização de documentos fiscais, os quais não correspondem à quantidade ou tipo do minério efetivamente transportado. Tal prática configura um delito conforme estabelecido pelo Artigo 2º da Lei 8.137/1990, que tipifica como crime contra a ordem tributária a supressão ou redução de tributos por meio de falsificação ou alteração de documento fiscal. Neste contexto, a apreensão de cargas de cassiterita resultou na aplicação de multas tributárias que totalizaram aproximadamente R\$ 500.000,00 (quinhentos mil reais), reafirmando a gravidade das infrações cometidas e a importância da atuação fiscalizatória.

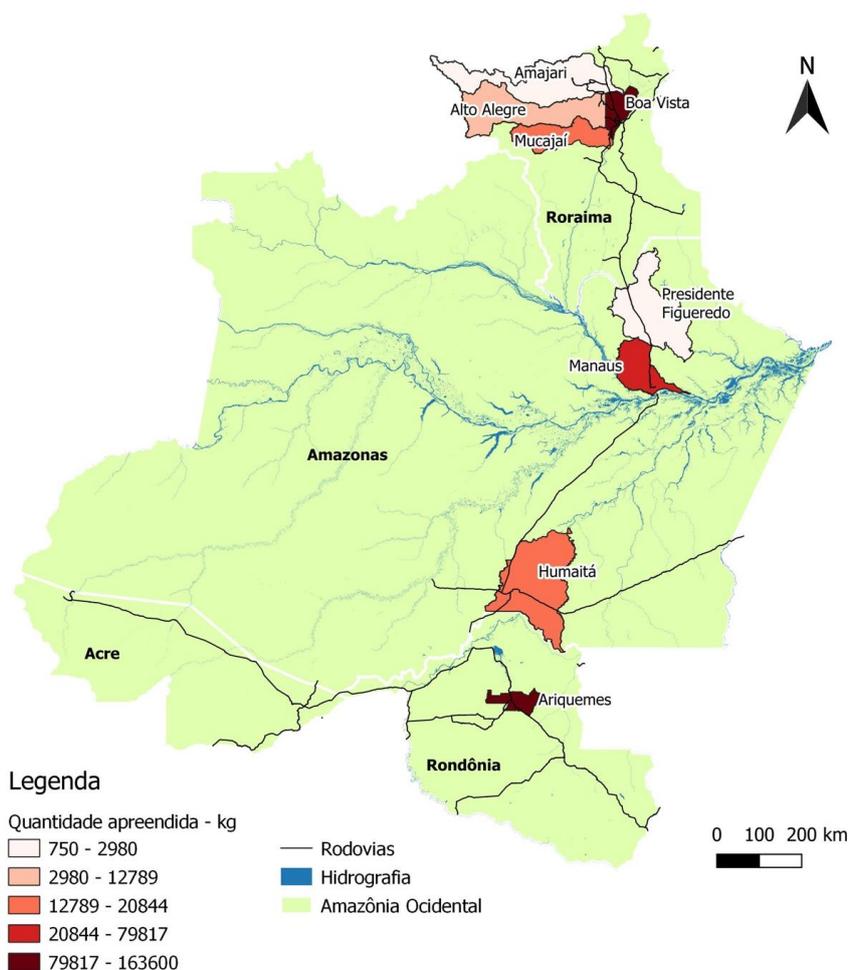
Os prejuízos para a União ultrapassam simplesmente a perda com os valores dos impostos que deixam de ser coletados. Também há o fator da violência que ocorre sobre os povos indígenas que habitam em áreas ricas em minérios, como a cassiterita, um desrespeito ao Acordo 169 da Organização Internacional do Trabalho, o qual o Brasil é signatário (ILO, 1969). Rondônia e o Sul da Amazonia são duas áreas em que a cassiterita atrai muitos garimpeiros que buscam oportunidades econômicas. A violência contra os indígenas ocorre por meio do garimpo ilegal que geram consequências significativas para ao meio ambiente, acarretando grandes implicações na qualidade de vida dos indígenas (RANGEL, 2021). O desmatamento é um fenômeno frequentemente associado ao garimpo, caracterizado pela movimentação de terra e pela deposição de resíduos deixados para trás. Essa atividade altera significativamente a qualidade do solo e da água na região afetada. Tais intervenções ambientais acarretam consequências deletérias para os solos férteis, que representam as principais fontes de alimentos para as comunidades locais. Além disso, o garimpo contribui significativamente para a destruição de florestas e ecossistemas essenciais (HACON, 2020).

Sobretudo, a violência contra os povos indígenas é desencadeada pelo direto ataque à natureza através da extração ilegal. O artigo 50 da Lei 9.605 estabelece sanções penais e administrativas para aqueles que praticarem atividades lesivas ao meio ambiente, como desmatar, explorar economicamente ou degradar.

DADOS DA APREENSÃO DE CASSITERITA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Com relação às apreensões de cassiterita, alguns municípios se destacam. Em Roraima: Amajari, Alto Alegre, Mucajaí e Boa Vista; no Amazonas: Presidente Figueiredo, Manaus e Humaitá; em Rondônia: Ariquemes. Os municípios estão eixados sobre três grandes rodovias federais, as BR-174, BR-319 e BR-364 (ver mapa 2).

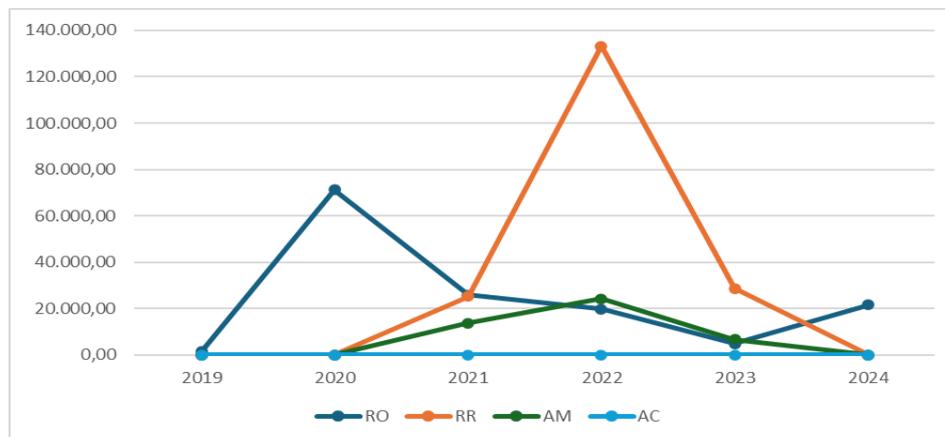
Mapa 2 – Municípios onde ocorreram apreensões de Cassiterita pela PRF entre 2019 e 2014 (jan).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados mostram variações significativas na média de apreensões de cassiterita tanto entre os estados quanto ao longo dos anos. Em Rondônia, observa-se uma grande variação anual na quantidade média apreendida, com um pico em 2021. No Amazonas, a média também varia, mas não há registros para 2019 e 2020, nem para 2024. Em Roraima, destaca-se o ano de 2022 com a maior média de apreensões, enquanto não há registros para 2019 e 2020, nem para 2024. O Acre não computou nenhuma apreensão até o momento que os dados foram compilados para produção do texto em tela. Mas existe uma explicação geológica para tal fato. Observando a Localização dos distritos e províncias metanogênicas no Brasil (figura 1). Seu território está situado na parte baixa da bacia sedimentar do Amazonas em uma área onde não existem depósitos minerais significativos. Manaus, apesar de também não estar situado em uma região com a presença de depósitos de minérios, é uma importante cidade, que serve de apoio logístico para diversas atividades na região.

Gráfico 2 - Quantidade de cassiterita apreendida por Estado-Ano (2019-2024) (kg).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2022, registrou-se um pico de 25 apreensões, totalizando 177,192 toneladas de material, o maior montante até então. No entanto, uma diminuição gradual foi observada em 2023 e 2024. Esse declínio pode indicar mudanças nas atividades de mineração ilegal ou nas estratégias de transporte, incluindo a possível adoção de outros modais, como o fluvial. A redução para 16 apreensões em 2023 e apenas 5 ocorrências no primeiro trimestre de 2024, com um volume total menor, sugere uma eficácia crescente das operações de fiscalização, refletindo uma adaptação e possível melhoria nas técnicas de monitoramento e controle.

Tabela 2 - Quantidades de apreensões de cassiterita por estado-ano (2019-2024) (Kg)*.

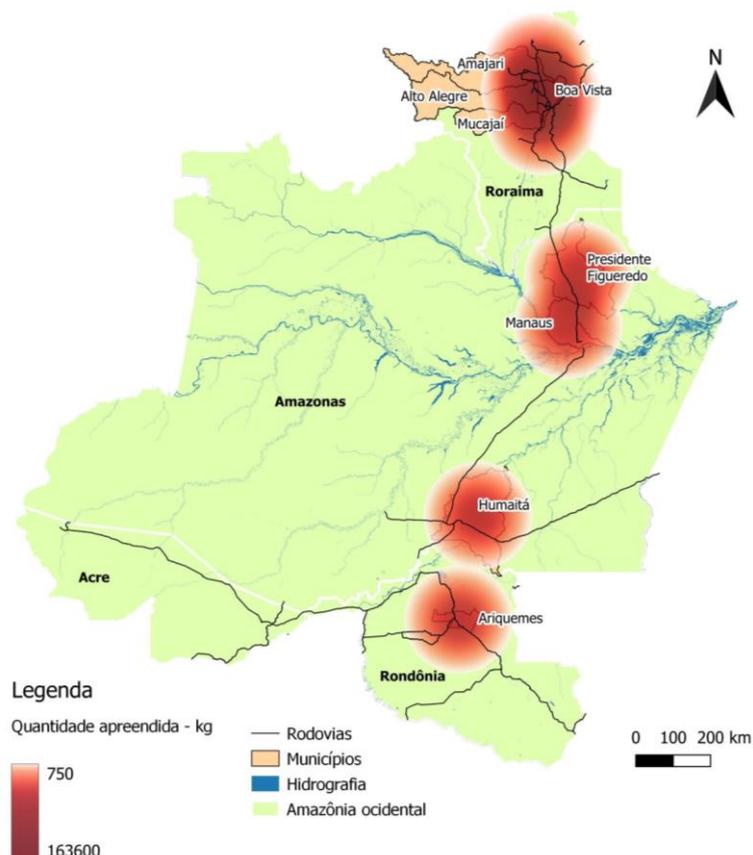
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
RO	1.400,00	71.314,84	25.707,15	19.796,02	4.700,47	21.584,26
RR	0,00	0,00	25.155,75	133.294,57	28.655,06	0,00
AM	0,00	0,00	13.750,00	24.101,64	6.561,06	0,00
AC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1.400,00	71.314,84	64.612,90	177.192,23	39.916,59	21.584,26
Qtd Apre.	1	6	14	25	16	5
Média	1400	11.885,80	4.615,20	7.087,68	2.494,78	4.316,8

*Os valores apresentados representam apenas as apreensões realizadas pela PRF.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A despeito das médias de apreensões do minério poderem ser medidas em toneladas, alguns registros de ocorrências têm quantidades extremamente baixas com poucos quilos ou até menos de um quilo. Uma hipótese para tais ocorrências é o transporte de amostras para análises visando averiguar a pureza do minério e por consequência a viabilidade econômica da operação no local onde ele foi extraído.

Mapa 3 - Distribuição das apreensões de cassiterita por volume (2019-2024).



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Os dados utilizados neste artigo estão baseados em informações disponíveis em Boletins de Ocorrência. Com o intuito de ilustrar ao leitor as circunstâncias nas quais as cargas são apreendidas ofertamos uma descrição de uma ação de rotina, a qual resultou na apreensão de 25 toneladas de cassiterita. O episódio ilustra as complexas dinâmicas envolvendo a exploração, transporte e processamento da cassiterita na região ocorreu em Ariquemes-RO, bem como a atuação da PRF.

No ano de 2021, a equipe da PRF realizou uma abordagem de rotina na BR-364, quando deu ordem de parada a uma combinação de veículos transportando uma carga suspeita. Não havia nenhum precedente ou aviso com relação aos veículos envolvidos. Ao ser questionado sobre a carga transportada, o condutor do caminhão afirmou transportar cassiterita. Entretanto, a documentação apresentada descrevia a carga de 25.000 quilos como "Desperdício e Sobras de Estanho (Borra/Escoria/Sucata)", com um valor declarado de aproximadamente R\$ 85.000,00 (oitenta e cinco mil reais). A discrepância entre a declaração do motorista, que afirmou transportar cassiterita, e a descrição na nota fiscal, assim como seu volume, imediatamente suscitou suspeitas dos agentes. Esta contradição acionou um mecanismo de verificação detalhada de todo o contexto associado ao transporte daquela carga, envolvendo não apenas a PRF, mas também dos peritos criminais estaduais, dos auditores-fiscais estaduais e dos peritos criminais federais, evidenciando a complexa rede de fiscalização necessária para combater o comércio ilegal de minerais na Amazônia Ocidental. O que mais chamou a atenção dos policiais rodoviários federais e o motivo principal da abordagem do caminhão foi a presença de uma escolta armada privada contratada para acompanhar a carga de Porto Velho até Ariquemes, sugerindo a importância e o valor potencial do transporte, contradizendo a alegação de ser meramente resíduos de estanho.

A investigação subsequente, incluiu análise pericial das amostras da carga, e confirmou as suspeitas: a carga "Desperdício e Sobras de Estanho (Borra/Escoria/Sucata)" era, de fato, cassiterita de alto valor agregado em virtude do teor elevado de pureza do mineral, estimado em 98%.

Consta ainda na análise, elaborado pelos peritos criminais federais, que a cotação do quilograma de cassiterita na data da apreensão do minério foi calculada em R\$ 111,90 e que o minério transportado possuía uma massa de 25.000 kg (vinte e cinco mil quilogramas) de cassiterita concentrada a 98%, avaliada em R\$ 2.741.550,00 (dois milhões setecentos e quarenta e um mil quinhentos e cinquenta reais).

A análise aprofundada dos documentos e da carga de minério pelos agentes de fiscalização (PRFs e peritos criminais), culminou na emissão de uma nova nota fiscal pela empresa responsável. Esta nova nota corrigiu a descrição para "Minério de Cassiterita" e reajustou o valor total da carga para aproximadamente R\$ 3.000.000,00 (três milhões de reais). A revisão fiscal resultou na cobrança de impostos e multas no valor total de cerca R\$ 950.000,00 (novecentos e cinquenta mil reais), um ganho significativo para o Estado proveniente de uma única apreensão.

Contudo, o desfecho desta ocorrência revelou aspectos controversos do processo de fiscalização e penalização. Apesar das evidências de tentativa de fraude, a carga apreendida foi devolvida à empresa que emitiu a nota fiscal correta, sob a condição de fiel depositário, após decisão da autoridade policial. Esta decisão levantou preocupações, especialmente considerando os riscos associados ao armazenamento inadequado de minério com potenciais propriedades radioativas e de alto valor econômico no pátio da PRF, que carecia de infraestrutura apropriada para a segurança e vigilância do material. Este caso ilustra não apenas a ocorrência de exploração e comércio ilegal de cassiterita na Amazônia Ocidental, mas também as estratégias empregadas para mascarar tais operações como legítimas.

A discrepância entre a carga declarada e a realidade, a utilização de serviços de escolta para cargas supostamente de baixo valor, e a reutilização de documentos fiscais são práticas comuns neste mercado paralelo. A repercussão dessa apreensão teve efeitos no mercado local. Uma análise posterior dos registros no site da Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia (SEFIN) indicou uma queda substancial na entrada de produtos descritos como "Desperdício e Sobras de Estanho (Borra/Escória/Sucata)" em Rondônia, sugerindo um impacto direto dessa

operação nas práticas de comércio e declaração de minérios na região. Esse desdobramento levanta questões sobre a eficácia da fiscalização e as estratégias adotadas por empresas para navegar nas brechas legais e regulatórias do comércio de minérios (SEFIN, 2024).

O episódio reforça a necessidade de uma vigilância constante e coordenada entre diferentes agências de fiscalização para combater a extração e comércio ilegal de minérios na região. Além disso, evidencia os desafios enfrentados pela legislação e pelas forças de segurança na tentativa de regular e monitorar uma indústria marcada por irregularidades e ilegalidades, que não só prejudica o meio ambiente e as comunidades locais, mas também representa uma perda significativa de receitas fiscais para o Estado e os municípios onde o minério é explorado.

Este caso, portanto, não apenas evidencia a complexidade da fiscalização do comércio de minérios na região da Amazônia Ocidental, mas também destaca a importância de uma cooperação interagência efetiva e de infraestrutura adequada para garantir a correta penalização de infrações e a segurança do armazenamento de materiais apreendidos. A devolução da carga à empresa infratora sob a condição de fiel depositário, apesar do potencial econômico significativo e dos riscos associados, exemplifica os desafios enfrentados pelas autoridades na aplicação das leis e regulamentos no contexto do comércio de minérios, em uma região de importância estratégica, tanto econômica quanto ambiental, como é a Amazônia Ocidental.

Este exemplo ilustra a dinâmica das inúmeras práticas irregulares e ilegais na comercialização de cassiterita, mas não esgota a discussão sobre o tema. A falta de informações sobre os desdobramentos judiciais, frequentemente mantidos em sigilo durante as investigações e o processo de instrução, impede um entendimento completo até que os casos sejam resolvidos.

Adicionalmente, este exemplo sublinha a importância de aumentar o investimento na Polícia Rodoviária Federal (PRF), provendo-a com mais recursos para aquisição de equipamentos de monitoramento e desenvolvendo estratégias para fortalecer e intensificar a fiscalização. Isso pode ser alcançado por meio de

parcerias com outros órgãos e do treinamento especializado para os agentes. A implementação dessas medidas, juntamente com a continuidade dos estudos sobre o tema, contribuirá significativamente para a evolução da PRF. Tal progresso não só reforçará a imagem da instituição, como também garantirá o cumprimento efetivo de sua missão de proteger o meio ambiente, reduzir a criminalidade e promover o desenvolvimento sustentável da região.

ORIGENS, ROTAS E DESTINOS

Utilizando estudos de Lia Osório Machado (2009) e Aiala Colares Couto (2020), é possível verificar que as diversas modalidades de crimes ocorrentes no mundo, mas, em especial na região amazônica, interagem em função da dinâmica dos atores participantes dessa cadeia, seja pelo fato de uma mesma organização criminosa participar das operações de mais de um tipo de crime, seja pela integração pacífica desses atores em torno de um mesmo tipo criminal.

Lia Osório Machado (2009) por exemplo, cita a operabilidade paralela do tráfico de drogas e de armas pelas mesmas organizações criminosas. Aiala Couto (2020), por sua vez, baseando-se em relatórios do Escritório das Nações Unidas Sobre Drogas e Crimes (UNODC), cita os crimes de tráfico de drogas, armas, pessoas e lavagem de dinheiro, como atividades sobrepostas operadas na região amazônica pelas mesmas organizações que estabelecem a integração da região com o restante do globo nesse sistema ilícito. Ainda podendo acrescentar a esse sistema “a biopirataria de espécies animais e vegetais, as quais também possuem uma dimensão global e o desmatamento resultante do contrabando de madeiras e das queimadas ilegais que se espalham pelo território” (COUTO, 2020).

O reflexo disso são redes de atividades criminosas locais que operam uma série de crimes, seja por meio da colaboração entre elas ou pela competição, permeando entre o legal e o ilegal e integrando redes globais dessas atividades. Um bom exemplo disso é o garimpo de ouro e outros metais, que não apenas abastece um mercado local, fundamentado na compra e venda de itens e serviços do próprio garimpo, mas também é utilizado para a lavagem de dinheiro de outros ilícitos, como a cocaína. Essa prática, por meio de um processo de "legalização", facilita a

operação de mercados globais de compra e venda dos metais, conectando-os ao contexto de atividades ilícitas (FRANCHI *et. al.*, 2023).

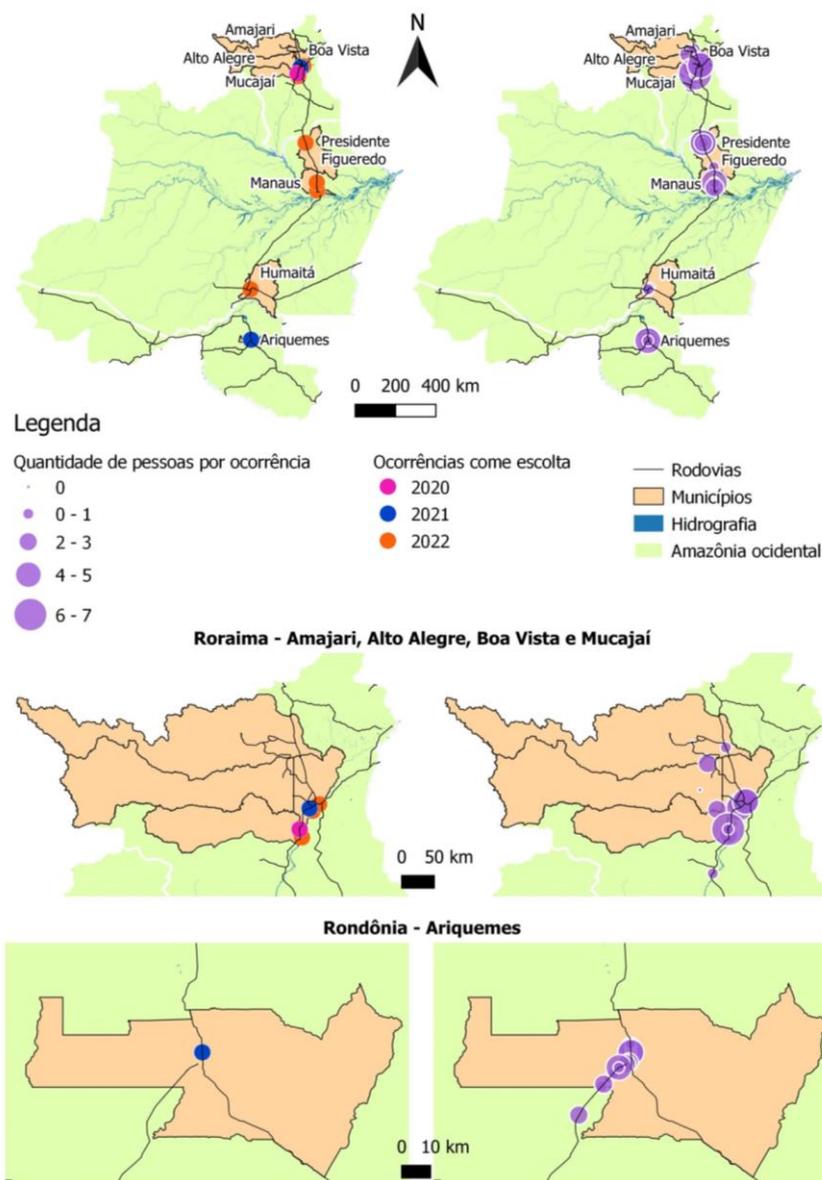
Um outro exemplo dessa integração pode ser verificado pelo deslocamento geográfico de ilícitos e, portanto, pela operabilidade logística das organizações criminosas. O sistema mais bem consolidado de deslocamento de ilícitos a longas distâncias na Amazônia é realizado pelas organizações criminosas narcotraficantes que levam, principalmente, cargas de cocaína (ou pasta-base) dos países andinos, grandes produtores (Colômbia, Peru e Bolívia), para abastecer as cidades brasileiras ao longo do caminho e alcançar as grandes plataformas de exportação (especialmente portos e aeroportos internacionais) para a Europa e África, os principais mercados consumidores da cocaína que transita pelo Brasil para o outro lado do Oceano Atlântico (RODRIGUES, 2022; UNODC, 2021).

No entanto, dentro da Amazônia, a disposição geográfica das cidades, concentração populacional e infraestrutura de transportes cria uma conjuntura logística característica onde, predominam o deslocamento das cargas de drogas por meios aquaviários e aéreos aproveitando a já bem estruturada rede de transportes sobre os rios da bacia amazônica que conectam os principais centros populacionais da região. No entanto, a Amazônia brasileira conta com uma rede de rodovias que, embora comparativamente, seja uma malha bem menor e menos estruturada que a presente no Centro-Sul brasileiro, possui estradas que se apresentam como corredores logísticos importantes para escoamento de produtos agrícolas, pessoas e, portanto, de produtos ilícitos, tal como as hidrovias da região (MACHADO, 2009).

Dessa maneira, atividades ilícitas operadas pelas mesmas organizações criminosas que, eventualmente, dependam de grandes sistemas logísticos, tendem a sobrepor também suas atividades em tais corredores (FRANCHI, 2023). Cargas de drogas e ouro, por exemplo, são apreendidas nos mesmos modais e meios de deslocamento, mesmo que, eventualmente, as organizações operadoras de garimpos e tráfico de drogas não sejam as mesmas. As redes criminosas que operam ouro e drogas e demais crimes na região não interagem apenas na logística de transporte dos ilícitos, como já apresentado, mas compõem um complexo sistema

multicriminal que transpassa os mercados locais e ilegais (RODRIGUES, 2024). Um exemplo disso pode ser observado na apreensão de 357 kg de skunk, com dois garimpeiros na vila da Sumaúma, no município de Mucajaí, no dia 19 de dezembro de 2023 (G1-Roraima, 2023); na mesma localidade os dados da PRF mostram duas apreensões de Cassiterita, em 2021 e 2022 (ver tabela 3). Sugere-se, portanto, que, no caso da cassiterita, o deslocamento pelos corredores ilícitos se faça sobre os mesmos moldes dos utilizados por narcotraficantes, coiotes, contrabandistas e afins.

Mapa 4 – Ocorrências com presença de escoltas e quantidade de pessoas detidas pela PRF.



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Com as ocorrências de apreensão de cassiterita pela PRF, principalmente em Roraima, se percebe a presença de escoltas particulares aos veículos que conduziam as cargas. É importante destacar que a Terra Indígena Yanomami cobre parte dos municípios de Alto Alegre, Amajari e Mucajaí, onde já existe a presença de facções criminosas (FBSP, 2023). O outro município onde foi identificado uma escolta foi Ariquemes, em uma ocorrência de 2021.

Em relação à quantidade de pessoas detidas, os municípios de Roraima registraram os maiores grupos e a maior incidência de ocorrências. Presidente Figueiredo e Manaus, no Amazonas, bem como Ariquemes, em Rondônia, também apresentaram números significativos. Apenas Humaitá, no Amazonas, não mostrou um número expressivo de detenções, conforme ilustrado no mapa 3.

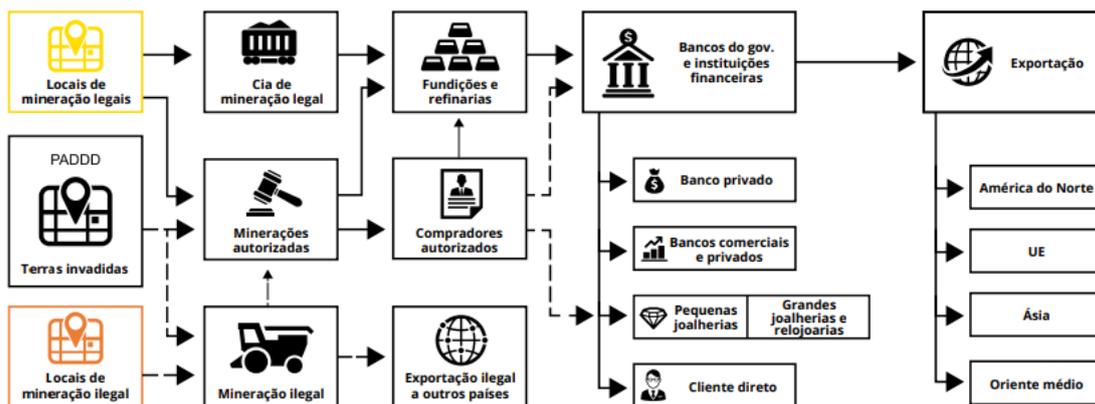
Por fim, é preciso destacar que essa logística se apoia por vezes no comércio e serviços legais, criando uma zona cinza, onde outros setores da economia colaboram de forma indireta para sustentar o esforço logístico destas organizações. Locais seguros onde as cargas e motoristas podem pernoitar; serviços de carga, descarga e transbordo; serviços de manutenção; fornecimento de provisões e combustíveis; podem ser obtidos e locais que ter permissões e operam dentro da lei na maioria do tempo, mas atendem quem trabalha na logística do transporte ilegal do minério de forma consciente (com conivência ativa ou vista grossa), ou até de forma inconsciente, ignorando a atividade à qual acabam prestando suporte.

Olhando os dados das ocorrências de cassiterita na Amazônia Ocidental é possível verificar a sobreposição do uso de corredores logísticos operados pelo crime organizado em torno dos principais centros de operação da cadeia relativa ao tipo criminal em questão. No caso do narcotráfico de cocaína na Amazônia, a dinâmica logística segue, de maneira, geral, o fluxo oeste para leste, transportando dos fornecedores nos países andinos para os portos no litoral atlântico ou ao longo da Hidrovia Solimões-Amazonas. (RODRIGUES, 2022; MACHADO, 2009).

No entanto, em se tratando de cadeia de minérios extraídos ilegalmente, as redes tendem a operar regionalmente para o processo de legalização do minério extraído de maneira ilegal. Uma vez que essa possibilidade existe sobre os metais (algo que não ocorre com as drogas), as quadrilhas tendem a operar sistemas menos movimentados antes de integrar os seus produtos aos mercados globais.

No caso desses minérios, assim destacando o que ocorre em questões relativas ao ouro extraído de minas ilegais, o sistema de “branqueamento”, isto é, de legalização do ouro ilícito, tende a operar em centros regionais de compra e venda do minério já integrados a cadeia global por meios legais, especialmente sobre casas de compra e venda dos metais em questão ou por empresas que realizam a extração, processamento e exportação dos metais.

Fluxograma - Visão geral da integração legal e ilegal do mercado do ouro na Amazônia



Fonte: Elaborado pelos autores.

Isto posto, quando observamos a cassiterita extraída de maneira ilícita, percebe-se polos de extração e centros de operação do minério. Regiões que possuem historicamente presença de garimpo e que contam com a presença de minério foram identificadas em três estados: Roraima, Amazonas e Rondônia. Os três conectados por um mesmo corredor rodoviário formado pelas BR 319; BR 364 e BR 174.

Tabela 3 – Panorama das rotas da cassiterita (origem, destino, local de apreensão)

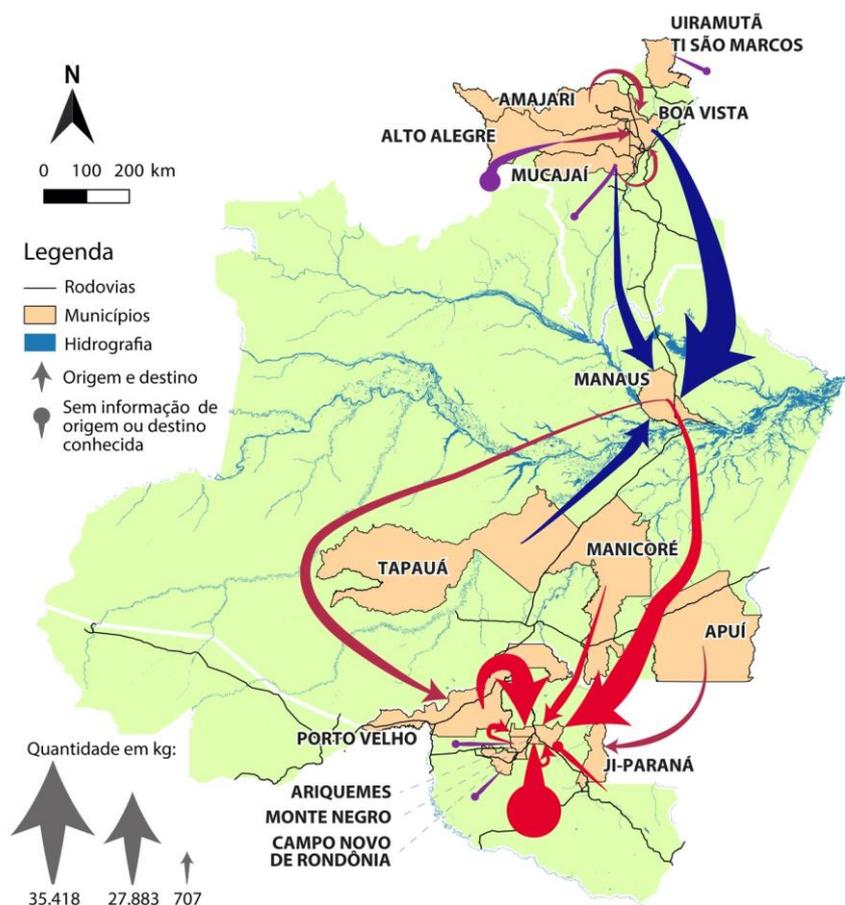
MUNICÍPIO	DATA	ORIGEM DO MINÉRIO*	DESTINO DO MINÉRIO*	LOCAL A APREENSÃO	QUANTIDADE APREENDIDA (Kg)
Boa vista/RR	22/10/2021	Garimpo Samaúma/RR	Boa Vista/RR	Via pública	500,00
Boa Vista/RR	30/12/2021	Alto Alegre/RR	Boa Vista/RR	Rodovia federal	850,00
Boa Vista/RR	23/12/2021	Amajari/RR	Boa Vista/RR	Rodovia federal	750,00
Boa Vista/RR	03/09/2021	Uiramutã/RR	Não informado	Rodovia federal	20,00
Boa Vista/RR	03/09/2021	Garimpo a beira do rio Uraricoera/RR	Não informado	Rodovia federal	1.200,00
Boa Vista/RR	11/11/2022	Garimpo da região/RR	Não informado	Rodovia federal	1.480,00
Boa Vista/RR	23/03/2022	Alto Alegre/RR	Boa Vista/RR	Rodovia federal	12,84
Boa Vista/RR	21/12/2022	Mucajai/RR	Manaus/AM	Rodovia federal	19.000,00
Boa Vista/RR	27/01/2022	Boa Vista/RR	Manaus/AM	Rodovia federal	30.000,00
Boa Vista/RR	19/03/2022	Garimpo Samaúma/RR	Não informado	Rodovia federal	50,00
Ariquemes/RO	11/05/2020	Ariquemes/RO	Não informado	Rodovia federal	34.540,00
Ariquemes/RO	13/08/2020	Ariquemes/RO	Não informado	Rodovia federal	444,66
Ariquemes/RO	03/09/2021	Porto Velho/RO	Ariquemes/RO	Rodovia federal	25.000,00
Ariquemes/RO	29/03/2022	Apuí/AM	Ji-Paraná/RO	Rodovia federal	69,14
Ariquemes/RO	22/04/2022	Manaus/AM	Ariquemes/RO	Rodovia federal	11.548,00
Ariquemes/RO	31/01/2022	Porto Velho/RO	Ariquemes/RO	Rodovia federal	2.883,06
Ariquemes/RO	12/10/2023	Garimpo Massangana/RO	Não informado	Rodovia federal	433,89
Ariquemes/RO	08/10/2023	Campo Novo/RO	Não informado	Rodovia federal	188,44
Ariquemes/RO	30/05/2023	Monte Negro/RO	Ariquemes/RO	Rodovia federal	810,00
Ariquemes/RO	13/02/2024	Garimpo Massangana/RO	Ariquemes/RO	Rodovia federal	145,78
Ariquemes/RO	19/02/2024	Manaus/AM	Ariquemes/RO	Rodovia federal	21.210,00
Ariquemes/RO	25/01/2024	Garimpo Massangana/RO	Ariquemes/RO	Rodovia federal	55,78
Ariquemes/RO	24/02/2024	Monte Negro/RO	Não informado	Rodovia federal	32,02
Humaitá/AM	12/12/2021	Manaus/AM	Porto Velho/RO	Rodovia federal	3.000,00
Humaitá/AM	14/12/2021	Manaus/AM	Porto Velho/RO	Rodovia federal	10.000,00
Manaus/AM	13/05/2022	Boa Vista/RR	Manaus/AM	Rodovia federal	1,64
Manaus/AM	30/11/2022	Boa Vista/RR	Manaus/AM	Rodovia federal	Não informado
Manaus/AM	09/11/2022	Km 1084	Manaus/AM	Rodovia federal	3.000,00
Humaitá/AM	28/03/2022	Santo Antônio do Matupi/AM	Ariquemes/RO	Rodovia federal	1.100,00
Manaus/AM	19/02/2022	Boa Vista/RR	Manaus/AM	Rodovia federal	12.000,00
Humaitá/AM	23/01/2023	Manaus/AM	Porto Velho/RO	Rodovia federal	361,06

*A informação de origem e destino foi extraída dos boletins de ocorrência levando em conta notas fiscais da mercadoria (quando havia) ou declarações dos envolvidos (quando havia).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Eduardo Pontes (2018) os principais estados produtores do Estanho no Brasil são o Amazonas e Rondônia, o que, dada a lógica de sobreposição dos mercados legal e ilegal, sugere que as cadeias de crime organizado operam centrando suas produções nesses dois Estados. Assim, o volume de apreensões reflete o deslocamento de cargas entre zonas de mineração da cassiterita (incluindo terras indígenas) e os principais centros de processamento e integração com os mercados lícitos: Rondônia (especialmente o município de Ariquemes, com grande concentração de empresas especializadas) e Amazonas (especialmente Manaus, como grande centro regional, portador de parque industrial e plataformas de exportação internacional).

Mapa 5 - Municípios de origens e destinos conhecidos de cargas de Cassiterita apreendidas pela PRF (2020-2024)*



*As setas indicam apenas os carregamentos com origem ou destino conhecidos nos autos. Aproximadamente 169 toneladas de cassiterita não tiveram origem ou destino informada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados ilustrados no mapa 4 e na tabela 3, destacam três municípios de destino na dinâmica da cassiterita na Amazônia Ocidental. Sendo em uma ordem crescente: Boa Vista-RR, que pela proximidade a região de origem aparece recebendo uma pequena parcela do mineral. Um ponto que é preciso destacar é que não existem fundições especializadas em estanho em Boa Vista. O outro município que figura como o segundo a mais receber a cassiterita é Manaus-AM. Manaus é um importante hub logístico, a partir do qual o mineral pode ser escoado por diferentes modais para outros locais do país além de possuir o Polo Industrial de Manaus, com capacidade de processamento e mesmo de consumo do estanho. Finalmente o município de Ariquemes-RO, nos dados disponíveis, figura como o principal destino da cassiterita. O município além de possuir empresas com capacidade de processamento do minério está situado sobre um modal rodoviário que a liga tanto com a o Amazonas, Bolívia e com o Sudeste do país.

Tabela 4 – Incidência dos locais de apreensão e quantidades

Local da apreensão	Incidência	Quantidade total (Kg)
BR – 174	25	89.981,96
BR - 421	13	37.365,58
BR - 364	11	71.479,74
Via pública urbana	6	106.370,00
Via pública rural	3	18.705,00
BR - 310	3	14.100,00
Terra Indígena Yanomami	3	2.000,06
BR - 230	1	361,06
RO - 457	1	60,00

Fonte: elaborado pelos autores com base em Boletins de Ocorrência da PRF.

Devido ao peso das cargas o transporte do mineral deve ocorrer majoritariamente por meios fluviais ou terrestres. A incidência de ocorrências do modal terrestre esta majoritariamente concentrada em três rodovias federais: BR-174 (Roraima), BR-421 e BR-364 (Rondônia).

CONCLUSÕES

Desde 2019, a quantidade e o volume das apreensões de cassiterita na Amazônia Ocidental sofreram um aumento significativo, que embora apresente variações nunca mais voltou ao padrão de 2019 que era menos de duas toneladas. Isso parece indicar que o mineral passou a integrar o portfólio de minerais cuja lucratividade despertou o interesse de organizações criminosas. Outro ponto que o texto destaca é a configuração da rota Roraima, Manaus, Ariquemes. Sendo este último o destino de diferentes cargas que iriam para fundições que existem na região.

O texto ajuda a explicar uma parte importante da dinâmica da cassiterita no modal rodoviário/terrestres, por meio das ocorrências da Polícia Rodoviária Federal. Para buscar, uma visão mais ampla, estudos futuros, podem abordar a dinâmica fluvial e/ou apreensões realizadas por outras agências como a Marinha do Brasil, a Polícia Federal ou em operações interagências como as operações Ágata do Ministério da Defesa.

Essa ampliação dos dados pode confirmar a hipótese de que a cadeia logística da cassiterita extraída ilegalmente ou as quadrilhas que operam tais crimes, estão inseridos em uma cadeia global de mercados paralegais e redes criminosas bem mais complexas do que o observado de maneira isolada. A dinâmica das relações entre modalidades criminosas e organizações que operam as tais, eventualmente, pode apontar possibilidades de ações conjuntas úteis ao enfrentamento de tal problema de maneira sistêmica e, portanto, eficaz.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à PRF pela disponibilidade dos dados para realização deste trabalho. Nenhuma pesquisa científica pode avançar sem o acesso a dados primários. Agradecemos à técnica em cartografia Nadhine Hentzy Stellet da Silva, pelo auxílio com a produção de mapas e a Equipe de Apoio Administrativo da 3a. Delegacia PRF em Ariquemes/RO, Esther Vale Fernandes Freitas e Warner Teles Wang, pelo auxílio na edição das planilhas de dados. Um agradecimento especial ao Inspetor Rommel Pessoa Dantas, Policial Rodoviário Federal, cuja colaboração foi

essencial para a elaboração deste artigo. Seu apoio e expertise foram fundamentais para o sucesso de nossa pesquisa. Gostaríamos também de expressar nossa sincera gratidão à Professora Laura Urrejola, cujo incentivo e orientação foram cruciais na elaboração do artigo. Sua paixão pelo aprofundamento acadêmico e compromisso com a excelência foram fundamentais para iluminar nossa pesquisa. Agradecemos imensamente por seu papel inspirador neste importante trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Boletim do Setor Mineral 2020 [abril]**. Ministério de Minas e Energia. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/boletim-do-setor-mineral/boletim-do-setor-mineral-2013-4o-trim-2020.pdf>. Acesso em: 13 de mar. 2024.
- BRASIL. Em Ariquemes/RO, PRF apreende mais de 800 Kg de cassiterita. [notícia] **Polícia Rodoviária Federal**, 02 jun. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/noticias/estaduais/rondonia/2023/junho/em-ariquemes-ro-prf-apreende-mais-de-800-kg-de-cassiterita>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- COULSON, Michael. **The history of mining: The events, technology and people involved in the industry that forged the modern world**. Hampshire – UK: Harriman House Limited, 2012.
- COUTO, Aiala. Fronteiras e estrutura espacial do narcotráfico na Amazônia. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Vol. 47 nº 1, 2020.
- FBSP (Fórum Brasileiro de Segurança Pública). **Cartografias da violência na Amazônia**. 2. ed. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023.
- FRANCHI, T.; PINHEIRO, J. B. S.; SANT'ANA JUNIOR, T. P. DE. Os Soldados Indígenas na Amazônia Brasileira: um retrato do Comando Militar da Amazônia. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 18, n. 61, p. i-x, 31 jan. 2024.
- FRANCHI, Tássio; GOLDENBERG, Deborah; LUDWIG, Fernando; RODRIGUES, Lucas Barreto; TINOCO, Alexandre; NEVES, Angela Nogueira; OLIVEIRA-DA-COSTA, Marcelo. **Mineração de ouro na Amazônia: uma visão integrada**. Editora do IDESF: São Paulo. 2023. pp.92. ISBN: 978-85-64844-11-7
- FRANCHI, Tássio. Soberania e crimes ambientais na Amazônia: uma oportunidade para o Brasil atuar como líder regional? **Diálogos Soberania e Clima**, v. 2, p. 98-147, 2023.

G1-Roraima. Ações fazem parte da Operação Paz, da Polícia Civil. **G1-Roraima - Boa Vista**. 20 dez. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2023/12/20/dupla-de-garimpeiros-e-presaca-com-357-kg-de-skunk-no-sul-de-roraima.html>. Acessado em: 08 abr. 2024

HACON, Sandra de Souza; COSTA, Marcelo Oliveira da; GAMA, Cecile de Souza; FERREIRA, Renata; BASTA, Paulo Cesar; SCHRAMM, Ana & YOKOTA, Decio. Mercury Exposure through Fish Consumption in Traditional Communities in the Brazilian Northern Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2020. Jul 22;17(15):5269.

International Labour Organization - ILO (1989) C169 - **Indigenous and Tribal Peoples Convention**. Geneva, No.169. Disponível em: http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312314:NO. Acesso em: 8 jan. 2024.

INTERPOL. **Illegal mining and associated crimes**. Lyon: INTERPOL, 2022. Disponível em: <https://www.interpol.int/content/download/17495/file/ILM%20-%20Illegal%20mining%20-%20Report>. Acesso em: 10 jun. 2023.

KLEIN, Cornelis; DUTROW, Barbara. **Manual de ciência dos minerais**. Bookman, 23 ed. Tradução: Rualdo Menegat. Porto Alegre – RS: 2012.

KLEIN, Evandro Luiz; MATOS, Debora Rabelo; SANTOS, Patrick Araújo dos; CORREA, Raphael Teixeira; & EYBEN, Helena Soares Zanetti. **Atlas of mineral deposits and selected mineral occurrences of continental Brazil**. Brasília: CPRM, 2018.

LIMA, Geraldo. Estanho: um metal estratégico ontem e hoje. **Revista Química Nova**, vol. 42, no. 10, 1189-1198, 2019.

MACHADO, Lia Osorio. Tráfico de drogas ilícitas e território: o caso do Brasil. In. **La Economía de las Drogas Ilícitas. Escenários de conflitos y Derechos Humanos**; Colectivo Maloka; Barcelona: 2009; p. 123 a 139. Disponível em: https://www.gencat.cat/drep/ipau/sumaris/economia_drogas.pdf

PEREIRA, Ronaldo; ÁVILA, Ciro; CIDADE, Taís; NEUMANN, Reiner; SALOMÃO, Marcelo; PEDROSO, Enrico. Caracterização Química e Mineralógica de Cassiterita e de Columbita-(Fe) Associadas ao Granito São Miguel, Região de Biguaçu, Estado de Santa Catarina, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, 2021, v. 44, 39420.

PEREIRA, Ronaldo; NEUMANN, Reiner; ÁVILA, Ciro; CASTRO, Cassiano. Determinação da gênese da cassiterita com base na sua composição química e inclusões minerais: ocorrências no sul e sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, volume 38 (2): 246-252, junho de 2008.

PONTES, Eduardo. **Estanho**. Agência Nacional de Mineração – Amazonas. 2024. Acesso em: 13 de mar. 2018.

RANGEL, Helena. **Relatório Violência Contra os Povos Indígenas no Brasil. 2021.** Disponível em: <https://comiteddh.org.br/wp-content/uploads/2017/06/relatorio-de-violencia-contra-os-povos-indigenas-cimi.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2024.

RODRIGUES, Lucas. **Aspectos da violência em zonas de baixo controle do Estado: análise sobre o narcotráfico na Amazônia Brasileira.** Dissertação (Mestrado em Ciências Militares); Orientado por: Profa. Dra. Ana Luiza Bravo e Paiva - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro: 2022.

RODRIGUES, Lucas. Sobre a dinâmica de atores não-estatais violentos: um estudo de caso da crise nas Terras Yanomamis. **Revista Conjuntura Austral – Journal of the global south**; v. 15, n. 69; jan./mar. 2024.

SEFIN (Secretaria de Finanças do Estado de Rondônia). **Panorama de Movimentação de Produtos por NCM – NFE** (NCM 80020000 - DESPERDÍCIOS, RESÍDUOS, DE ESTANHO – ENTRADA INTERESTADUAL/IMPORTAÇÃO). 2024. Disponível em: <https://sidiec.sefin.ro.gov.br/ords/f?p=157:31>. Acesso em: 24 abr. 2024.

UNODC. **World Drug Report 2021 - Caderno 4**; United Nations Office on Drugs and Crimes – Organização das Nações Unidas; 2020.