

## Expansão do Garimpo de Ouro e Estimativa do Impacto Ambiental na Amazônia Legal<sup>1</sup>

Antonio Oviedo, Instituto Socioambiental

Gabriel Crivellaro, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

### 1. Introdução

O garimpo na Amazônia é uma prática que gera impactos socioambientais significativos. Esse tipo de atividade tem se intensificado nos últimos anos e estudos demonstram que os efeitos gerados extrapolam os limites da área de exploração direta do garimpo. Segundo Sonter et al. (2017)<sup>2</sup>, o garimpo gera impactos na floresta amazônica em uma região de até 70 km além dos limites da área de exploração. Este estudo analisou a série histórica de 36 anos (1985 - 2021) de ocupação do garimpo de ouro na Amazônia legal com base nos dados da coleção 7 do projeto MapBiomas, adotando a classe de mineração “Garimpo/1.1 Metálicas/1.1.01 Ouro” para quantificar a área degradada acumulada pelo garimpo de ouro. Um raio de 100 km de área de influência do garimpo de ouro foi traçado para analisar o impacto sobre variáveis socioambientais e acompanhar a dinâmica em alguns territórios indígenas impactados pelo garimpo durante esse período.

### 2. Metodologia

A metodologia adotada visou a determinação da área de influência da atividade de garimpo para a estimativa das seguintes variáveis socioambientais: municípios afetados, população afetada, quantidade (km) de rios e cobertura vegetal natural impactados. A estimativa dos impactos socioambientais considerou a proximidade espacial da área degradada pelo garimpo. Também foi utilizada uma abordagem de círculos concêntricos para determinar em qual distância das áreas de garimpo se encontra a população. A Figura 1 apresenta o fluxograma geral da metodologia.

---

<sup>1</sup> Nota Técnica elaborada em 19.11.2022

<sup>2</sup> Sonter, L.J.; Herrera, D.; Barrett, D.J.; Galford, G.L.; Moran, C.J.; Soares-Filho, B.S. (2017). Mining drives extensive deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Communications*. 8, 1013. <https://www.nature.com/articles/s41467-017-00557-w>

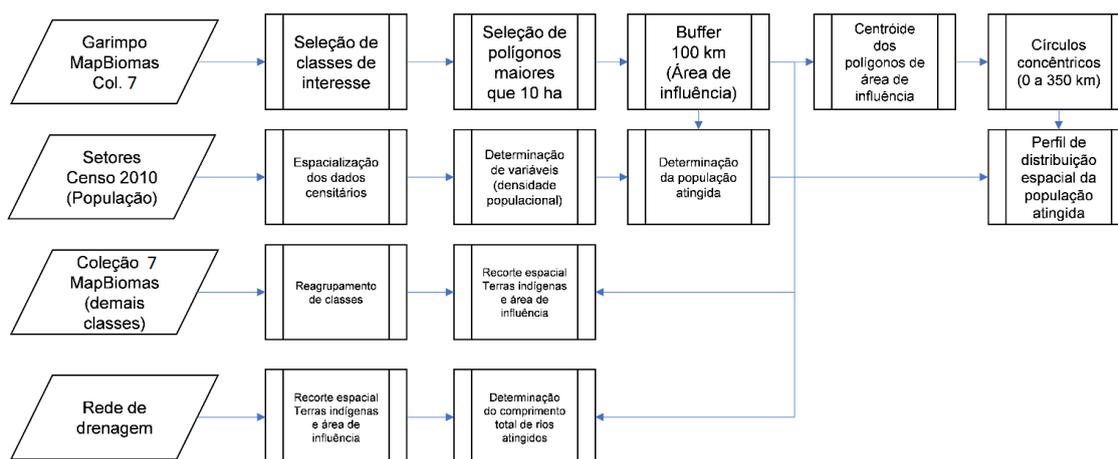


Figura 1. Fluxograma geral da metodologia utilizada.

## 2.1. Área de influência do garimpo

A estimativa da área de influência foi calculada segundo Sonter et al. (2017). Primeiramente foram selecionados todos os polígonos de cicatriz de garimpo de ouro. Em seguida, foram selecionados todos os polígonos com área maior que 10 ha (em projeção Brasil policônico – EPSG:5880). A partir dos polígonos remanescentes foram criados buffers de 100 km em cada um dos polígonos. Em seguida foi realizada uma operação “merge” para unir todos os polígonos buffer sobrepostos. Esta etapa define a área de influência do garimpo de ouro identificado na coleção 7 do Mapbiomas.

## 2.2. Estimativa populacional

Para estimar a população afetada pelo garimpo de ouro, foram utilizados os dados do censo de 2010 do IBGE. Deve-se ressaltar que os resultados são estimativas, tendo em vista defasagem dos dados devido à ausência de informações atualizadas. Primeiramente foram baixadas as tabelas do contingente populacional de cada setor censitário, assim como a malha dos setores censitários do ano de 2010. Os dados das tabelas foram então espacializados por meio de uma união de atributos utilizando os códigos dos setores censitários. Em seguida foram reprojatados para a projeção Brasil policônico (EPSG: 5880), projeção que permite a determinação da área dos polígonos com a melhor precisão.

Para que fosse possível a determinação da população nas áreas de influência, sabendo que os dados de população são geopontos e não geocampos, foi utilizada a densidade populacional para a estimativa. A densidade populacional é determinada pela razão da população do setor com a área do setor censitários, conservando assim o volume populacional. Após a determinação da densidade, a malha dos setores censitários foi recortada na mesma área dos polígonos de área de influência do garimpo. Em seguida foi calculada a área dos polígonos recortados e este valor multiplicado pela densidade

populacional, obtendo o contingente populacional estimado dentro dos setores recortados (Figura 2).

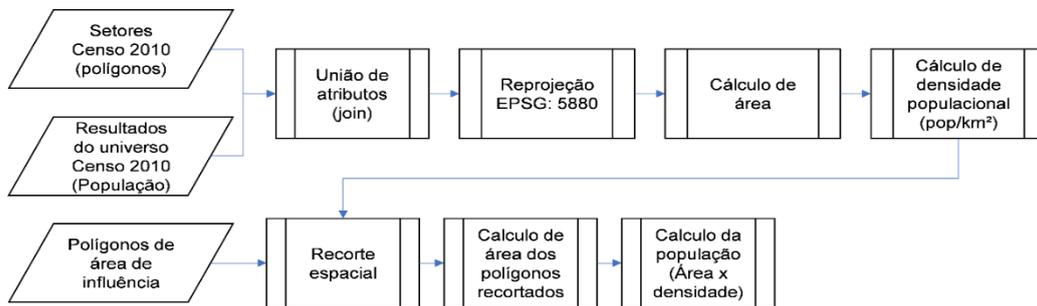


Figura 2. Fluxograma do procedimento para determinação da população afetada.

### 3. Resultados

Segundo os dados da coleção 7 do MapBiomass, a Amazônia reúne mais de 90% da área de garimpo de ouro. A área acumulada degradada pelo garimpo em 2021 foi de 212.504 hectares (Figura 3), é o recorde histórico da série temporal de 36 anos (1985-2021). Em 2021 a área degradada pelo garimpo de ouro é 994% maior que o reportado para o ano de 1985. Todos os estados da Amazônia legal possuem garimpo de ouro, exceto o Acre. Em 2021, alguns estados dispararam nesse ranking (Figura 4), é o caso do Pará que apareceu em primeiro lugar com 140.143 ha (aumento de 1.232% em comparação com 1985), seguido do Mato Grosso com 65.662 ha (aumento de 832% em comparação com 1985), Amazonas com 1.880,8 ha (aumento de 171% em comparação com 1985) e Rondônia com 2.151 ha (aumento de 11.303% em comparação com 1985).

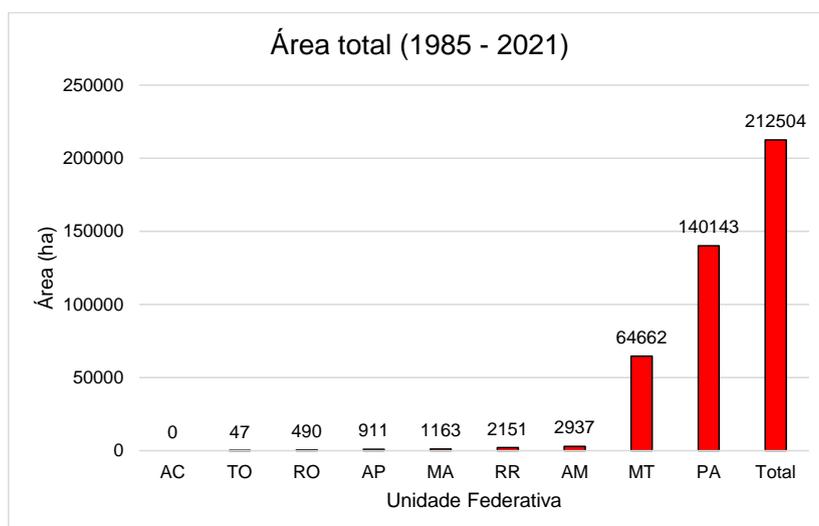


Figura 3. Acumulado da área degradada pelo garimpo de ouro nos estados da Amazônia legal em 2021. Fonte: MapBiomass.

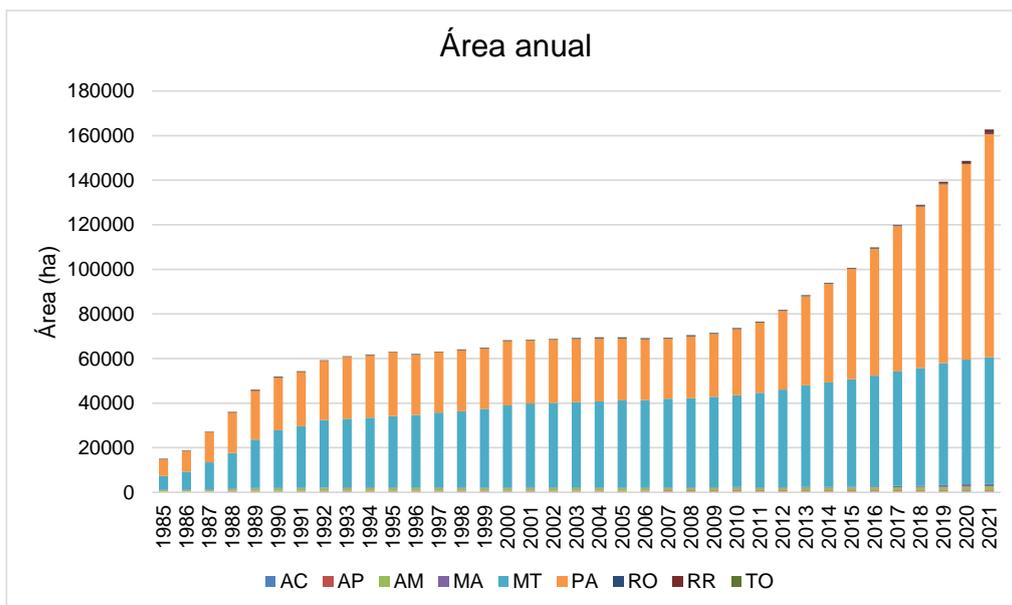


Figura 4. Taxa anual de degradação pelo garimpo de ouro nos estados da Amazônia legal (1985-2021). Fonte: MapBiomias.

A área degradada pelo garimpo de ouro dentro das Terras Indígenas representa 10,2% da área degradada na Amazônia legal, totalizando 21.583 hectares (Figura 5). **Três Terras Indígenas – Kayapó, Mundurucu e Yanomami – concentram 90,3% da área degradada pelo garimpo em territórios indígenas** (Figura 6).

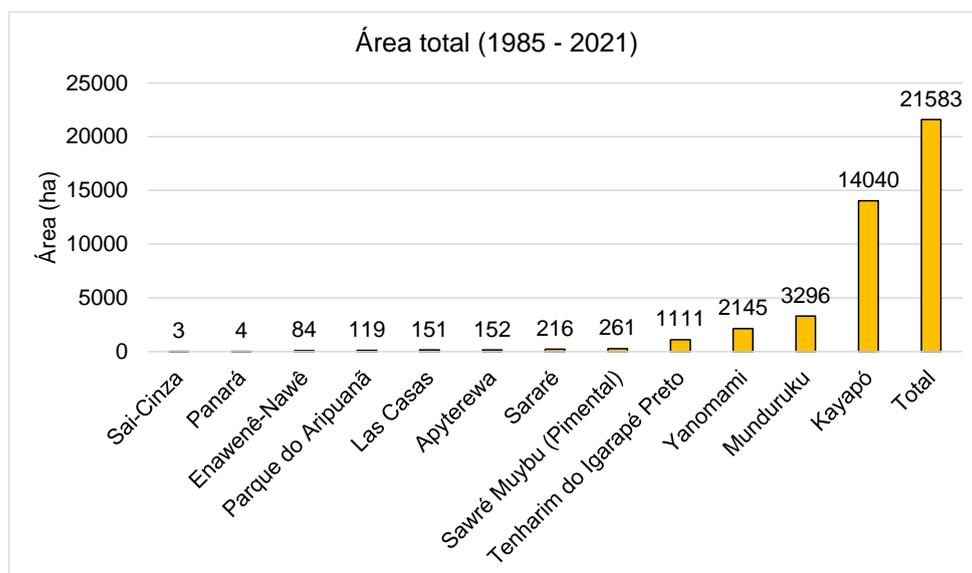


Figura 5. Acumulado da área degradada pelo garimpo de ouro no interior das Terras Indígenas da Amazônia legal em 2021. Fonte: MapBiomias.

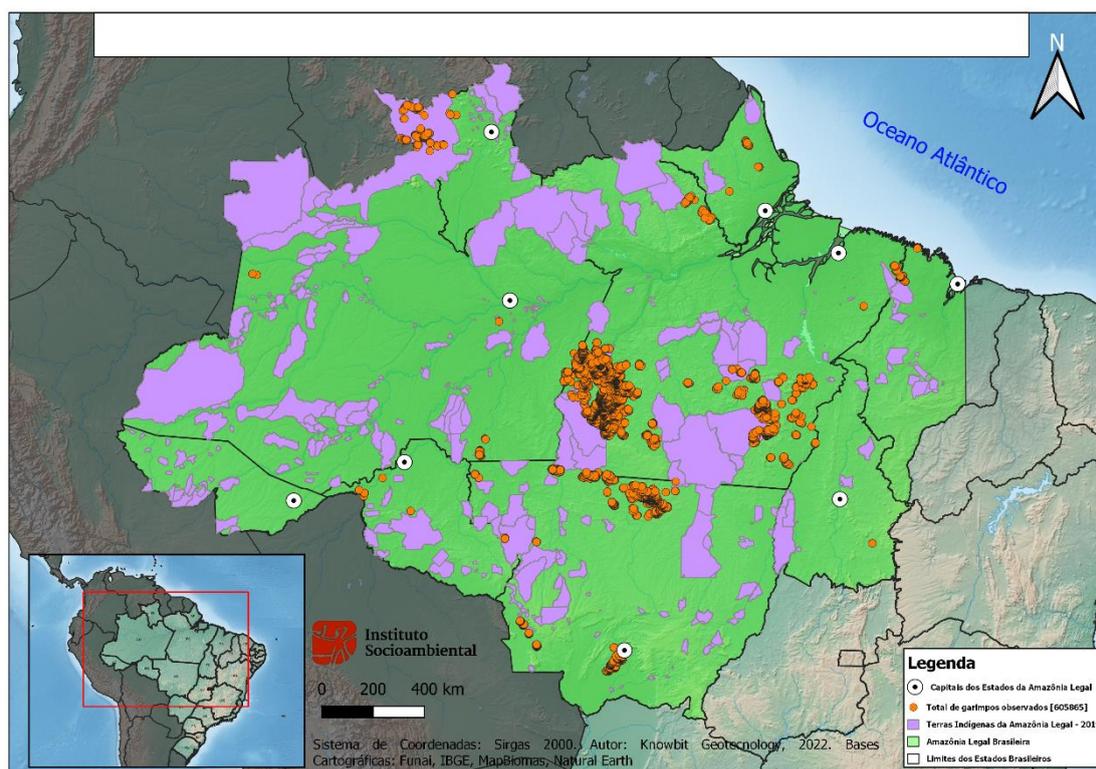


Figura 6. Terras Indígenas e garimpos na Amazônia legal (1985-2021). Fonte: ISA e MapBiomas. Elaboração própria.

A área degradada pelo garimpo de ouro nas Terras Indígenas sofreu um aumento de 1.107% durante a série histórica de 36 anos (1985 – 2021). Nos últimos dez anos, o aumento foi de 442%. E durante o governo de Jair Bolsonaro, entre 2019 a 2021, a média da área degradada pelo garimpo nas Terras Indígenas foi 202% maior em comparação com a média dos dez anos anteriores (Figura 7).

Nas três Terras Indígenas que concentram as maiores áreas degradadas pelo garimpo – Kayapó, Mundurucu e Yanomami – foram registrados aumentos de 1.174%, 16.508% e 11.289%, respectivamente, entre os anos de 1985 a 2021. Durante o governo de Jair Bolsonaro (período de 2019 a 2021), as Terras Indígenas Kayapó, Mundurucu e Yanomami apresentaram um aumento da área degradada pelo garimpo de 227%, 388% e 1.963%, respectivamente, em comparação com a média dos dez anos anteriores.

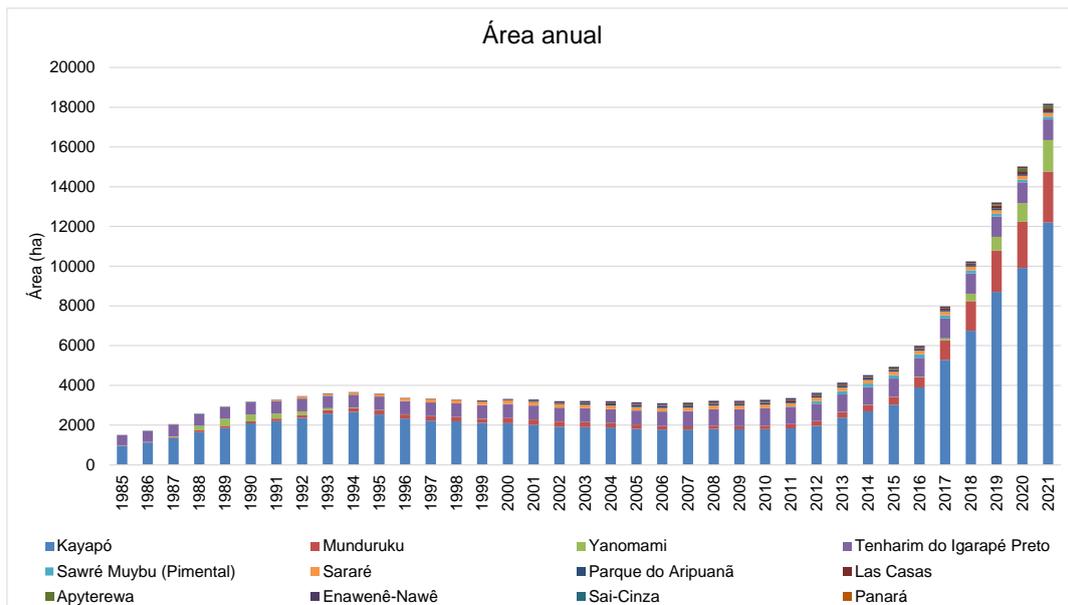


Figura 7. Taxa anual de degradação pelo garimpo de ouro nas Terras Indígenas da Amazônia legal (1985-2021). Fonte: MapBiomias.

Em um raio de 100km das cicatrizes de garimpo detectadas durante a série histórica, que determina a área de influência dos impactos do garimpo, foi possível identificar 235 municípios afetados pelo garimpo (Figura 8). Alguns municípios possuem uma área significativa do seu território afetada pelo garimpo de ouro. Por exemplo, os municípios de Cumaru do Norte e Ourilândia do Norte, que concentram áreas degradadas pelo garimpo realizado na Terra Indígena Kayapó, possuem que mais 5,8% e 61,3% do seu território afetado pelo garimpo. Para os municípios que concentram áreas degradadas pelo garimpo realizado na Terra Indígena Mundurucu, Itaituba e Jacareacanga, 2% e 8,5%, respectivamente, do território sofre dos impactos potenciais do garimpo. E nos municípios do estado de Roraima, Amajari e Mucajai, que concentram áreas degradadas pelo garimpo realizado na Terra Indígena Yanomami, 15,9% e 21,1%, respectivamente, do território está inserido na área de influência dos impactos do garimpo.

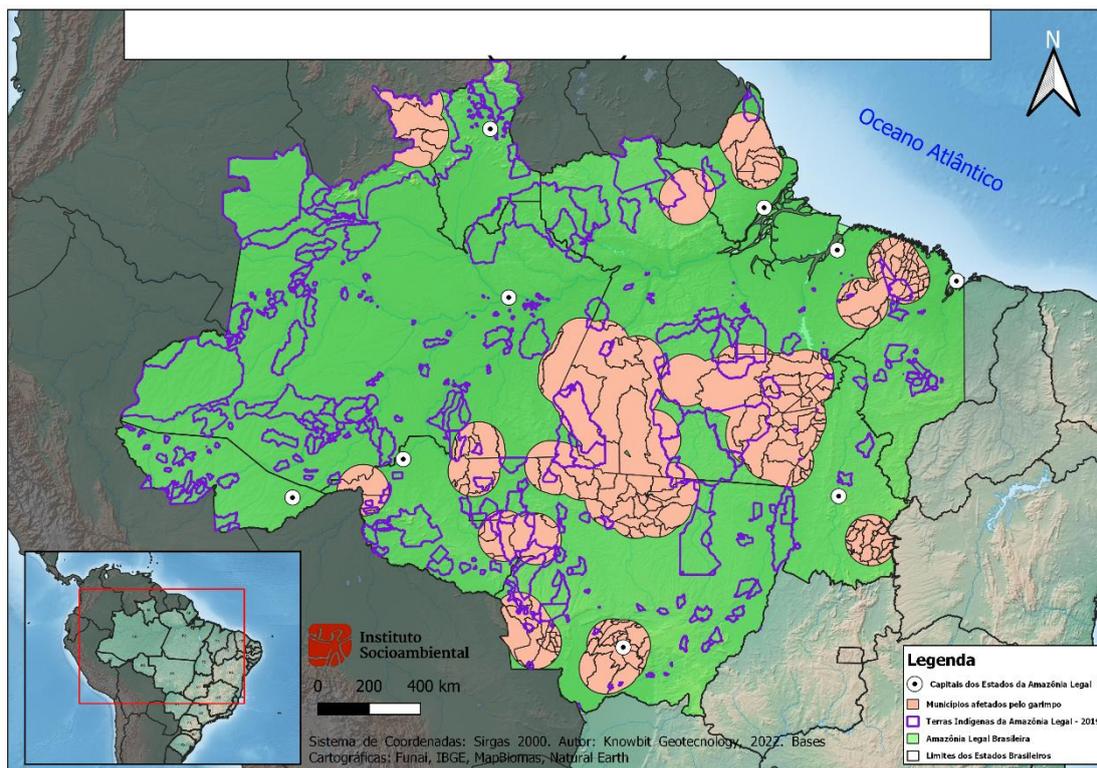


Figura 8. Municípios da Amazônia legal afetados pelo garimpo de ouro. Fonte: IBGE e MapBiomas. Elaboração própria.

Quanto a estimativa da população existente na área de influência do garimpo de ouro na Amazônia legal, estima-se que 3.654.478 habitantes são impactados pelo garimpo. O estado que concentra a maior parte desta população afetada (45,9%) é o Pará, com 1.677.478 habitantes, seguido do Mato Grosso com 1.489.154 habitantes (40,7%) e Maranhão com 313.132 habitantes (8,6%). A atividade do garimpo de ouro também impacta 10.221 habitantes no estado de Roraima, que representa 0,3% da população impactada. A grande quantidade de pessoas impactadas pelo garimpo de ouro no estado do Pará se deve ao fator da área de influência agregar uma região próxima a capital Belém (onde existem 855.577 habitantes), a qual é uma zona densamente povoada (Figuras 9 a 11).

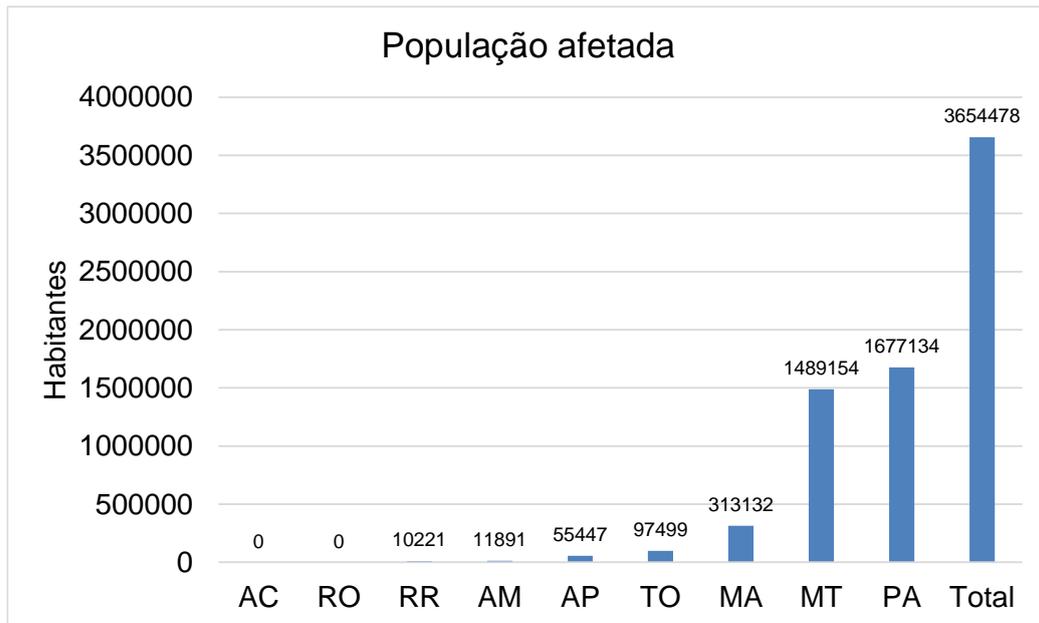


Figura 9. População impactada pelo garimpo de ouro nos estados da Amazônia legal. Fonte: IBGE e MapBiomias.

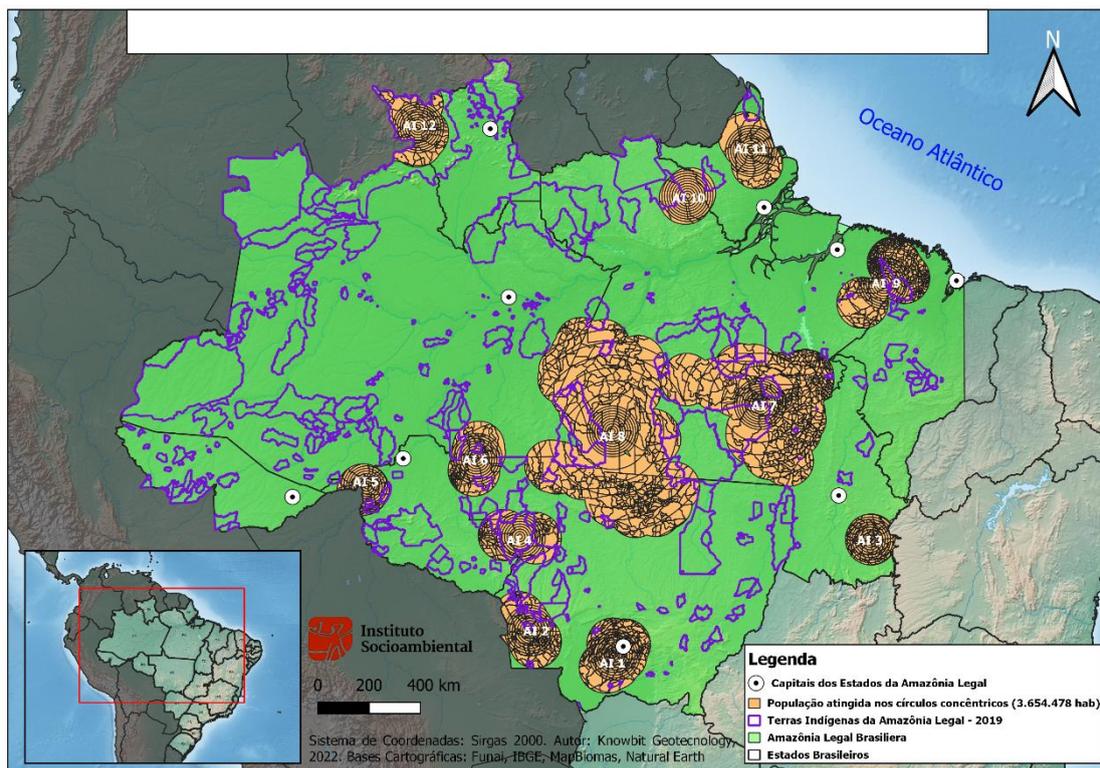


Figura 10. População da Amazônia legal afetada pelo garimpo de ouro. Fonte: IBGE e MapBiomias. Elaboração própria.

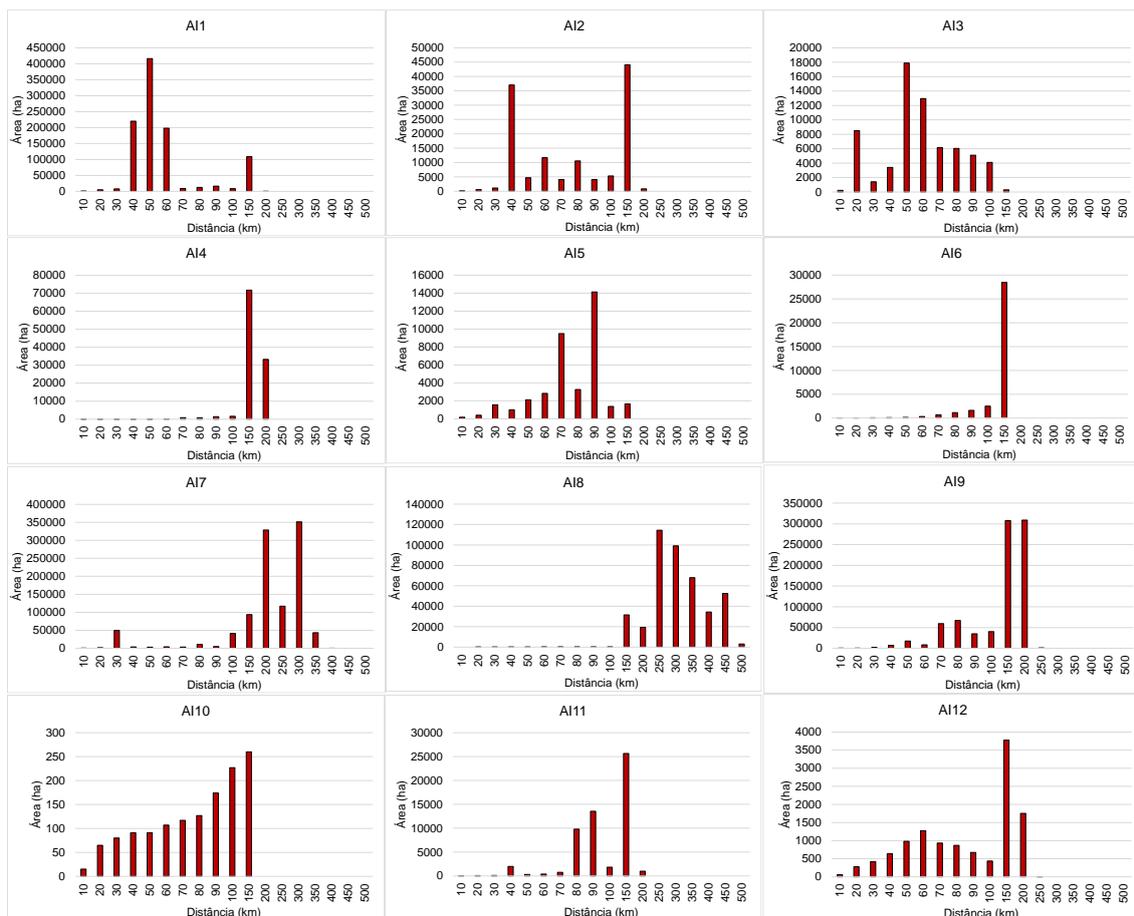


Figura 11. Distância (km) da população da Amazônia legal afetada pelo garimpo de ouro. Fonte: IBGE e MapBiomias.

O uso da terra e sua relação com a expansão do garimpo de ouro mostra que a dinâmica territorial na área de influência do garimpo, ao longo da série histórica (1985 - 2020), é inversamente proporcional para as classes de floresta e uso antrópico. Para a cobertura florestal, enquanto no primeiro ano de análise havia 952.535,3 ha de cobertura florestal, em 2021 esse número reduziu para 767.265 ha, representando uma perda de 19% em 36 anos. O contrário aconteceu com o uso antrópico (agricultura e pecuária), que no primeiro ano (1985) tinha 69.256 ha e em 2021 saltou para 254.748,3 ha, um aumento de 268% (Figura 12). A Figura 13 mostra a dinâmica de uso da terra para a cobertura florestal e uso antrópico (agricultura e pecuária) na área de influência do garimpo de ouro na Amazônia legal.

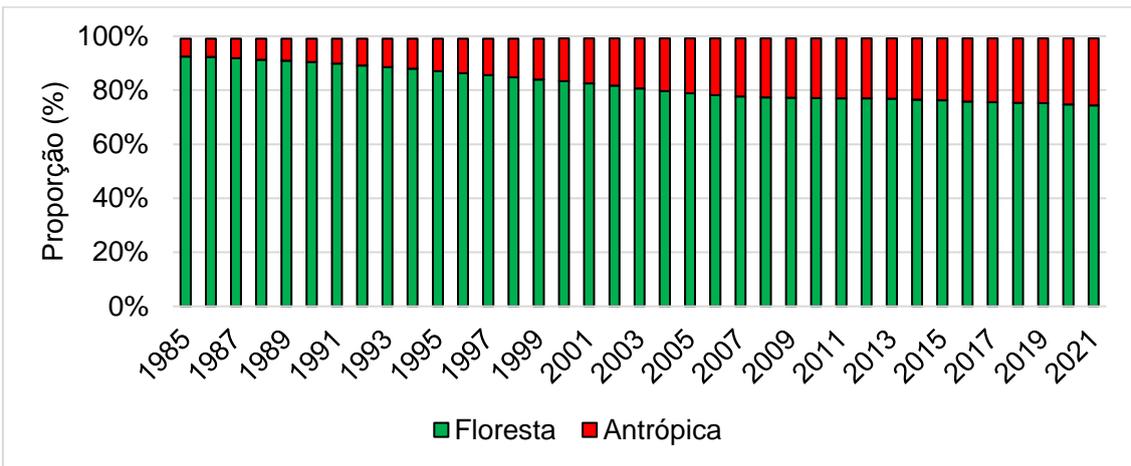
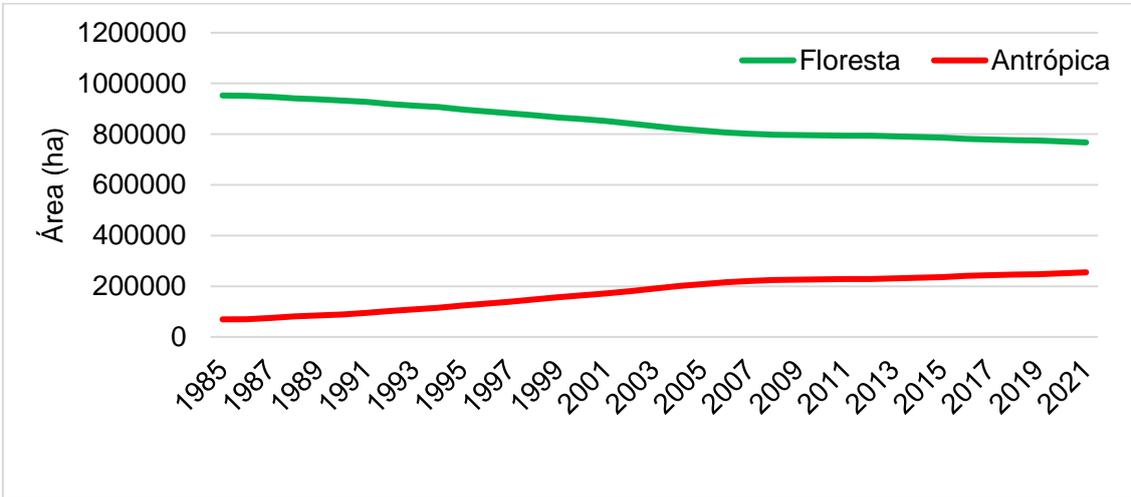


Figura 12. Análise temporal do uso da terra, classes de cobertura florestal e uso antrópico (agricultura e pecuária) na área de influência do garimpo de ouro (1985-2021). Fonte: MapBiomias.

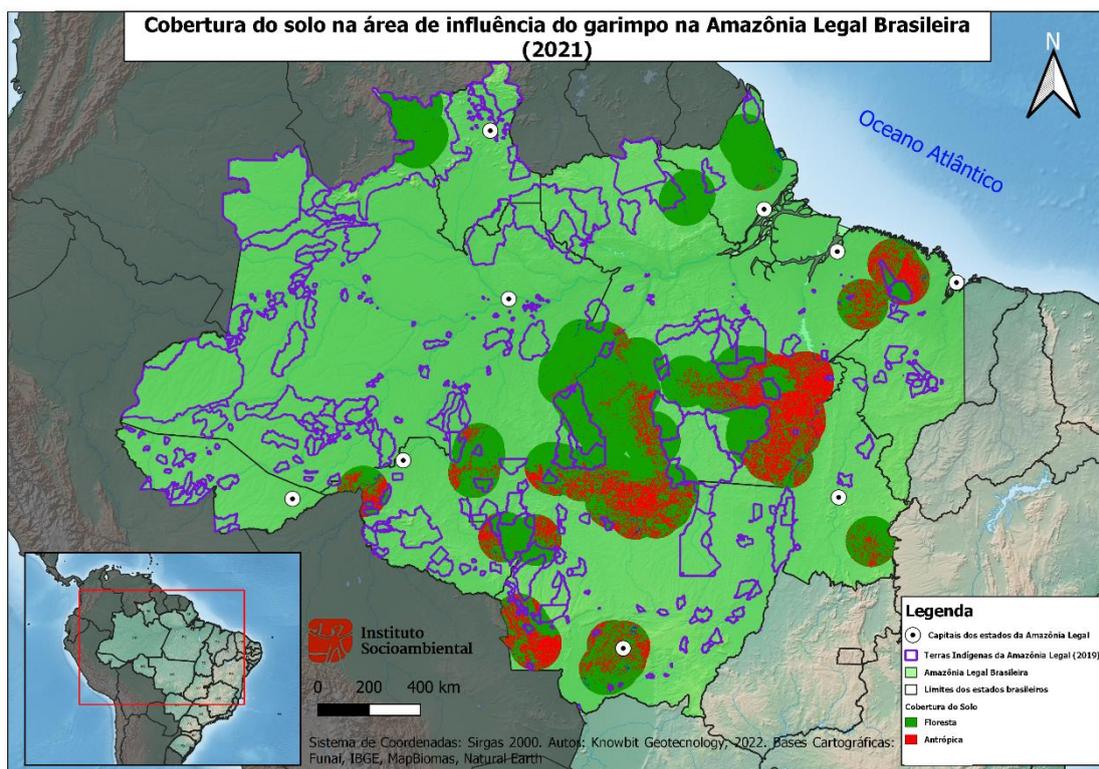
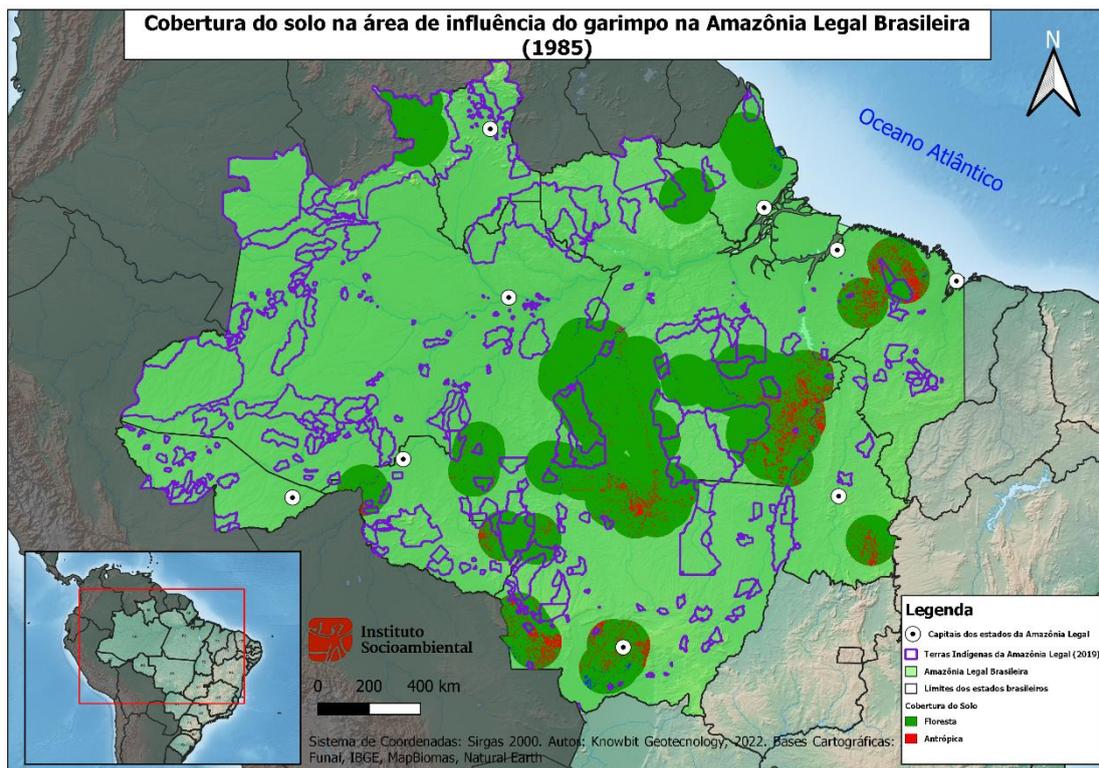


Figura 13. Dinâmica de uso da terra para a cobertura florestal e uso antrópico (agricultura e pecuária) na área de influência do garimpo de ouro na Amazônia legal. Fonte: MapBiomas. Elaboração própria.

Em 36 anos de análise da expansão do garimpo foi possível identificar o avanço da área degradada sobre os recursos hídricos. Entre 1985 a 2021, houve um aumento de 975% na extensão dos rios impactados pelo garimpo (Figura 14). Conforme mostra a Figura 14 é possível perceber o maior impacto nos rios de regime perene. Em 36 anos de análise foram acumulados 4.392,4 km de rios impactados.

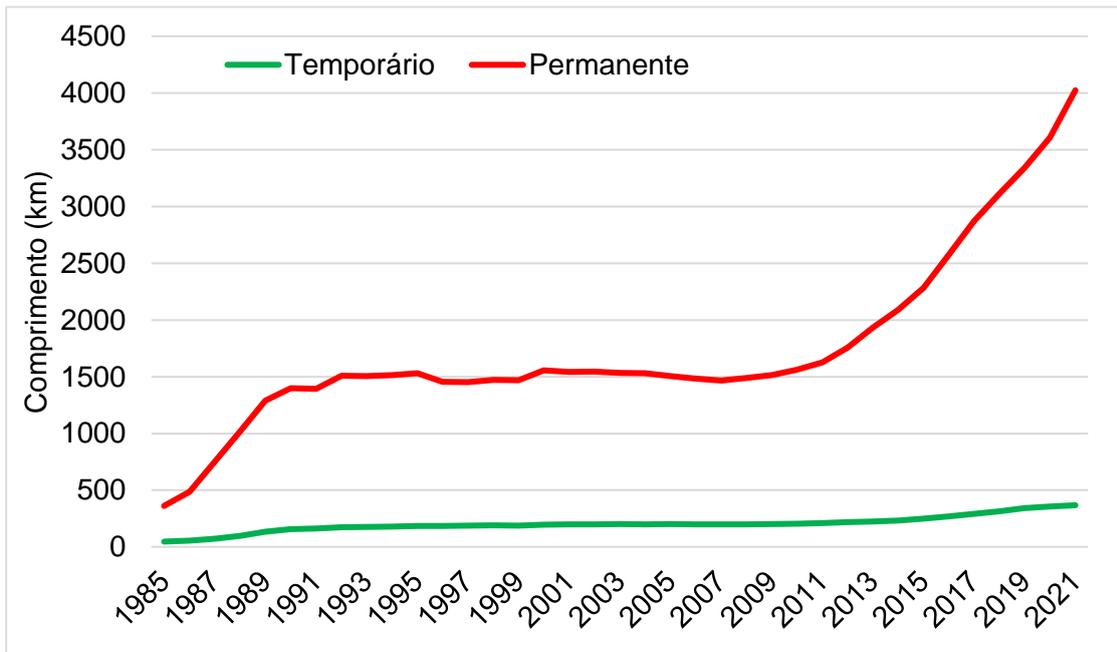


Figura 14. Cursos d'água impactados pelo garimpo de ouro na Amazônia legal. Fonte: IBGE e MapBiomias.

Para os rios perenes, em 1985 foi identificado 362,5 km de rios impactados, já em 2021 esse número saltou para 4.023,8 km, um aumento de 1.010% (Figura 15). E para os rios intermitentes, em 1985 foi identificado 46,1 km de rios impactados, já em 2021 esse número saltou para 268,5 km, um aumento de 700% (Figura 16).

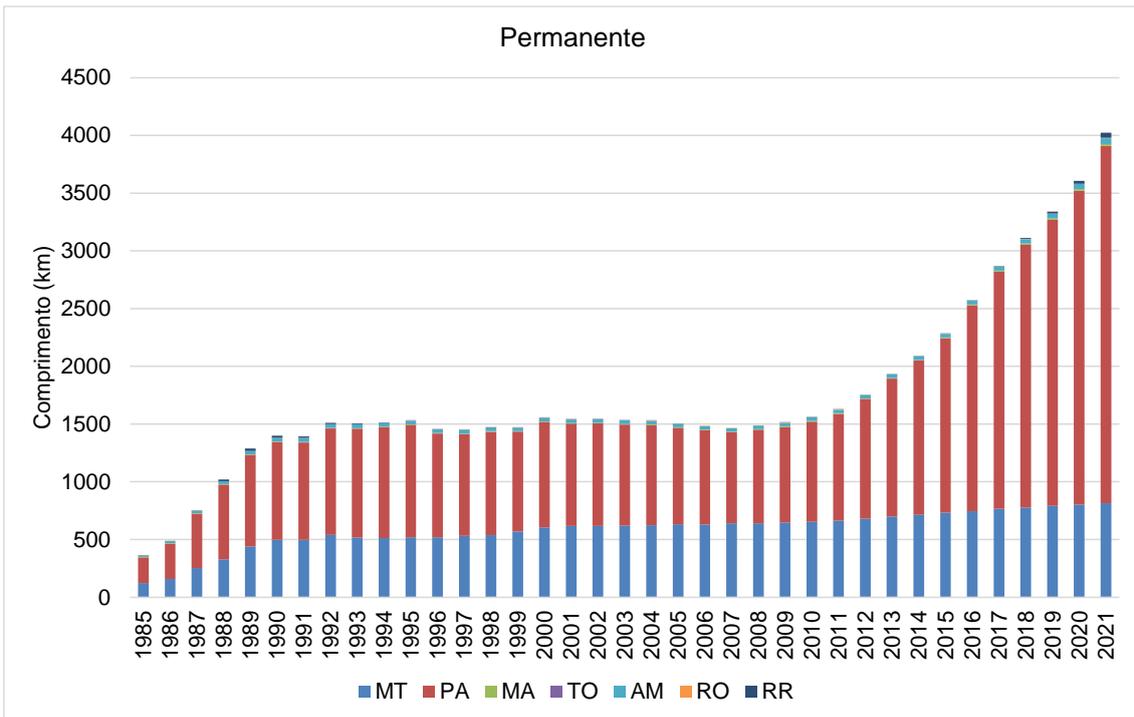


Figura 15. Cursos d'água perenes impactados pelo garimpo de ouro na Amazônia legal. Fonte: IBGE e MapBiomas.

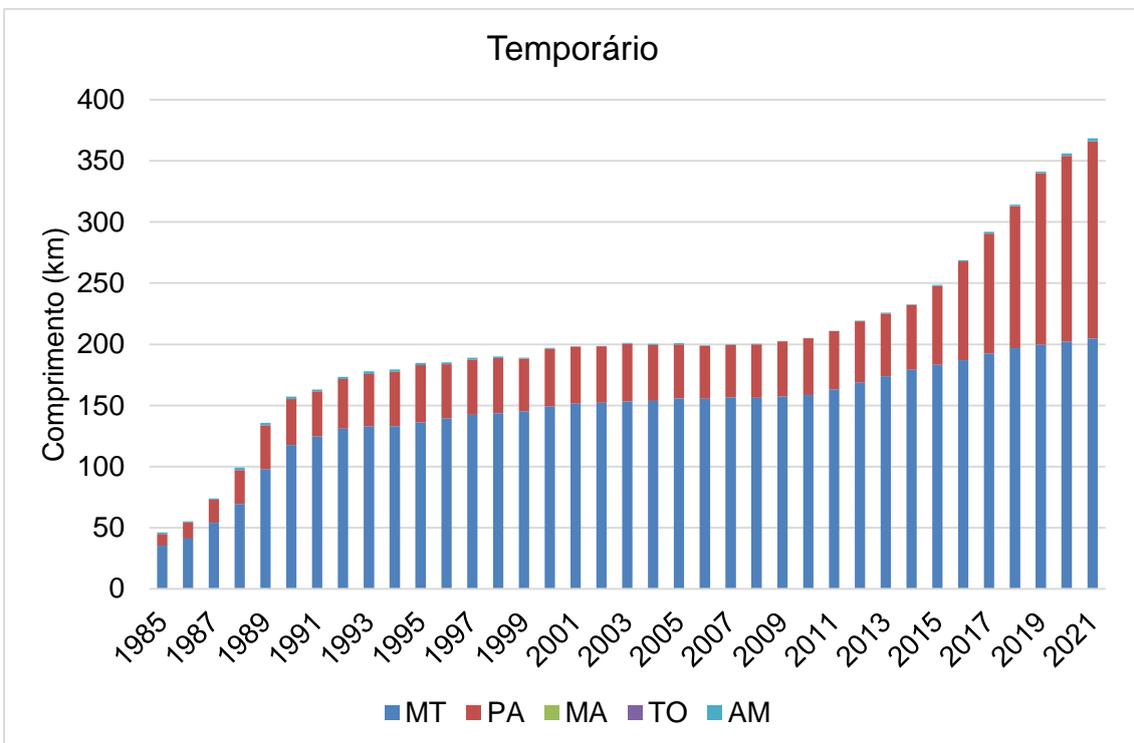


Figura 16. Cursos d'água perenes impactados pelo garimpo de ouro na Amazônia legal. Fonte: IBGE e MapBiomas.

#### 4. Considerações finais

Os dados disponíveis da coleção 7 do MapBiomas indicam uma tendência de aumento na área degradada pelo garimpo de ouro, exigindo coordenação entre as políticas locais e regionais, fortalecimento da fiscalização ambiental, bem como expansão de mecanismos internacionais para aumentar a rastreabilidade das cadeias de abastecimento de minerais, com esquemas de certificação para coibir a mineração ilegal.

As Terras Indígenas são fundamentais para a reprodução física e sociocultural dos povos indígenas e para o exercício de seus direitos coletivos. Os benefícios e serviços prestados por essas áreas para a biodiversidade e resiliência climática são incontestáveis.

Desde 2018, a confiança na disposição do governo federal para conter o garimpo e as invasões nas Terras Indígenas diminuiu drasticamente, dado o retrocesso da legislação de proteção ambiental no Brasil. Dentre os retrocessos, destacam-se: (i) enfraquecimento das instituições; (ii) omissão generalizada na implementação de deveres estatais; (iii) estímulo à ilegalidade ambiental; e (iv) edição de retrocessos normativos destinados ao esvaziamento e à inefetividade das políticas públicas

Para conter o aumento dos impactos socioambientais gerados pelo garimpo de ouro, duas recomendações são urgentes. Primeiro, é fundamental rastrear a origem dos minerais para identificar o ouro extraído ilegalmente, e isso pode ser feito por meio de esquemas de certificação. Investigações da Polícia Federal e inquéritos conduzidos pelo Ministério Público Federal descobriram que uma quantidade significativa de ouro extraída ilegalmente é falsamente declarada como proveniente de fontes legais<sup>3</sup>. Iniciativas como o Padrão da Cadeia de Custódia do Conselho da Joalheria Responsável<sup>4</sup>, a *Due Diligence* de Minerais da Iniciativa de Minerais Responsáveis<sup>5</sup> e o *Fairmined Standard for Gold*<sup>6</sup> foram desenvolvidas para aferir a conformidade de fornecedores com padrões legais e socioambientais de mineração responsável e têm potencial para combater a mineração ilegal.

Segundo, é necessário fortalecer as políticas nacionais e locais para combater a exploração ilegal de recursos naturais. Em vez de uma cortina de fumaça sobre os dados

---

<sup>3</sup> SOLOMON, M. A nova corrida do ouro na Amazônia: onde garimpeiros, instituições financeiras e falta de controle se encontram e avançam sobre a floresta. Instituto Escolhas. 2020. Disponível em: [https://escolhas.org/wp-content/uploads/2020/05/TD\\_04\\_GARIMPO\\_A-NOVA-CORRIDA-DO-OURO-NA-AMAZONIA\\_mai\\_2020.pdf](https://escolhas.org/wp-content/uploads/2020/05/TD_04_GARIMPO_A-NOVA-CORRIDA-DO-OURO-NA-AMAZONIA_mai_2020.pdf).

<sup>4</sup> RESPONSIBLE JEWELLERY COUNCIL (RJC). Chain of custody standard. 2019. Disponível em: <https://www.responsiblejewellery.com/>.

<sup>5</sup> RESPONSIBLE MINERALS INITIATIVE (RMI). Minerals Due Diligence. 2020. Disponível em: <http://www.responsiblemineralsinitiative.org/>.

<sup>6</sup> ALLIANCE FOR RESPONSIBLE MINING FOUNDATION. Fairmined standard for gold from artisanal and small-scale mining, including associated precious metals. 2014. Disponível em: <https://fairmined.org>.

ambientais e medidas como a redução nos autos de infração, ameaças aos servidores responsáveis pela fiscalização e elevação do sigilo de documentos públicos, o governo precisa deixar de ser anfitrião do crime ambiental e prestar contas sobre a proteção da Amazônia. Prioridades ou subsídios para o debate de políticas de fomento da mineração precisam ser produzidos, tais como análises das características físicas e biológicas dos ecossistemas e sua biodiversidade, mapeamentos de risco ecológico ou vulnerabilidade ambiental e consulta prévia aos povos indígenas e populações tradicionais sobre a mineração e seus impactos ambientais.

Os direitos fundamentais dos povos indígenas só estarão plenamente garantidos à medida que eles possam combater os impactos ambientais em seus territórios e decidir sobre as condições essenciais para sua continuidade enquanto povos portadores de identidades específicas e que compõem, de forma indissociável, a nação brasileira.