

**Qual o real impacto  
socioeconômico  
da exploração de ouro e  
diamantes na Amazônia?**



# Qual o real impacto socioeconômico da exploração de ouro e diamantes na Amazônia?

## Conselho Diretor

Ricardo Sennes (Presidente)

Marcos Lisboa

Mariana Luz

Sergio Leitão

## Conselho Científico

Rudi Rocha (Presidente)

Ariaster Chimeli

Bernard Appy

Fernanda Estevan

Izabella Teixeira

Marcelo Paixão

Marcos Lisboa

Ricardo Abramovay

## Conselho Fiscal

Plínio Ribeiro (Presidente)

Fernando Furriela

Zeina Latif

Estudo idealizado pelo Instituto Escolhas

## Coordenação Geral

Larissa Rodrigues (Instituto Escolhas)

## Coordenação Técnica

Carlos Alberto Manso (Universidade Federal do Ceará)

## Pesquisadores

Felipe Bastos (Universidade Federal do Ceará)

Rodolfo Finatti (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

## Colaboradores

Marta Salomon (Agência Rubrica)

## Instituto Escolhas

São Paulo, janeiro, 2021



O INSTITUTO ESCOLHAS  
DESENVOLVE ESTUDOS  
E ANÁLISES SOBRE  
ECONOMIA E MEIO  
AMBIENTE PARA VIABILIZAR  
O DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL.



# O real impacto da extração de ouro e diamantes

---

## 3 anos

é o período máximo que duram os impactos da extração de ouro e diamantes sobre o indicador da **saúde** dos municípios da Amazônia Legal

---

---

## 5 anos

é o período máximo que duram os impactos da extração de ouro e diamantes sobre o indicador da **educação** dos municípios da Amazônia Legal

---

---

## 5 anos

é também o período máximo que duram os impactos da extração de ouro e diamantes no **PIB per capita** dos municípios da Amazônia Legal

---

---

## 5 anos

É o período médio em que a extração de ouro e diamantes causa um **aumento no desmatamento** dos municípios da Amazônia Legal.

---

# Apresentação

---

A exploração de ouro e diamantes não traz avanços significativos para a população dos municípios da Amazônia Legal<sup>1</sup>. Os resultados deste estudo inédito mostram que os efeitos sobre indicadores como a saúde, a educação e o PIB per capita são breves, deixando de existir entre três e cinco anos<sup>2</sup> e, por isso, não trazem desenvolvimento para a região.

**Com efeitos apenas momentâneos sobre os indicadores, a extração desses minérios não é capaz de transformar a realidade local a longo prazo e manterá a região pobre, doente e sem educação.**

Baseada apenas no saque dos recursos, a atividade é incapaz de mudar a dinâmica econômica para uma que gere benefícios duradouros, o que depende de conhecimento e inovação e nem de longe compensará os impactos negativos que permanecem no local, como o desmatamento, a contaminação por mercúrio de rios e populações, a desorganização social, a violência, o trabalho escravo e a prostituição.

Este estudo, elaborado por uma equipe interdisciplinar de especialistas em desenvolvimento regional, foi baseado em uma metodologia robusta para a avaliação de políticas públicas e conseguiu avaliar, de forma isolada, os efeitos da extração de ouro e diamantes na situação socioeconômica de todos os municípios da Amazônia Legal.

Isso foi possível graças à utilização do método de escore de propensão (*Generalized Propensity Score*) para a comparação entre municípios e de uma função dose-resposta para avaliar a existência de efeitos pela atividade, calculados por meio do *software* Stata.

Inicialmente, foram selecionados todos os municípios da Amazônia Legal onde a extração de ouro e diamantes ocorreu entre 2005 e 2016 (grupo de tratamento). Esses municípios foram agrupados em função do número de anos em que estiveram expostos à atividade (de um a 12 anos) e, então, comparados com outros, também na Amazônia Legal, mas onde a atividade não ocorreu (grupo de controle).

A simulação computacional teve o cuidado de comparar municípios com e sem a mineração, desde que com uma situação socioeconômica similar, a fim de garantir que o efeito da extração de ouro e diamantes fosse capturado de modo isolado.

Algoritmos identificaram para cada um dos municípios onde ocorreu a extração de ouro e diamantes (73 municípios) seus pares ideais, mas sem a mineração, para realizar a comparação. Também foram incluídas nos cálculos variáveis de controle (covariadas), como a capacidade de arrecadação dos municípios, o capital físico e a violência, entre outras, eliminando o risco de que os municípios do grupo de controle tivessem os seus indicadores influenciados pelo efeito de outras atividades econômicas.

Assim, foram avaliados municípios com e sem a atividade, e com uma situação socioeconômica similar em 2005, além de como se deram as suas trajetórias até o ano de 2016, chegando, portanto, ao efeito isolado da extração de ouro e diamantes sobre os indicadores selecionados de saúde, educação, PIB per capita, emprego e renda e desmatamento.

À luz desses resultados, que revelam o impacto temporário da atividade e desmistificam a ilusão de geração de riquezas e desenvolvimento, é que iniciativas como as que pretendem viabilizar a mineração dentro de Terras Indígenas (Projeto de Lei 191/2020<sup>3</sup>) ou legalizar os garimpos em situação irregular devem ser avaliadas, já que há um indicativo de que estas não trazem benefícios reais à população.



Vista aérea de área destruída pelo garimpo ilegal na Amazônia. Foto: Parallaxis

**Ao trazer à tona o fato de que o ouro e os diamantes não irão tirar a região da pobreza, da doença e da pouca educação, abre-se também a discussão sobre as alternativas econômicas que poderiam, de fato, gerar riqueza e bem-estar duradouros.**

<sup>1</sup> Definidos de acordo com o IBGE.

<sup>2</sup> Deixam de ser estatisticamente significantes.

<sup>3</sup> O Projeto de Lei 191, apresentado em 6 de fevereiro de 2020 pelo Poder Executivo, pretende regulamentar o § 1º do art. 176 e o § 3º do art. 231 da Constituição, para estabelecer as condições para a pesquisa e a lavra de recursos minerais e hidrocarbonetos e para o aproveitamento de recursos hídricos para geração de energia elétrica em Terras Indígenas.

# Efeito temporário

## RESULTADOS DO IMPACTO SOCIOECONÔMICO DA ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE OURO E DIAMANTES EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Indicador	Tempo mínimo que a atividade precisa estar presente no município para ser observado um impacto:	Quanto tempo é observado o impacto após iniciada a atividade?	Qual o tempo máximo que pode durar o impacto?
 <b>Saúde</b>	Pelo menos 6 anos	Até 9 anos	Até 3 anos
 <b>Educação</b>	Pelo menos 4 anos	Até 9 anos	Até 5 anos
 <b>PIB per capita</b>	Pelo menos 2 anos	Até 7 anos	Até 5 anos
 <b>Desmatamento</b>	Pelo menos 2 anos	Até 7 anos	Até 5 anos
 <b>Emprego e renda</b>	Pelo menos 3 anos	Todo o período	Todo o período



## SAÚDE

Os resultados mostraram que, para o indicador da saúde, alguma contribuição só foi observada devido à extração dos minérios por, no máximo, três anos. Foi um efeito momentâneo, verificado estatisticamente a partir de seis anos em que a atividade ocorreu nos municípios, e que durou somente até nove anos. Ou seja, o período máximo em que foi observada alguma contribuição foi de apenas três anos.



## EDUCAÇÃO

No caso da educação, a situação não foi muito diferente. O efeito nos municípios expostos à atividade foi verificado por, no máximo, cinco anos. Ele foi confirmado pelas simulações a partir de quatro anos em que os municípios foram expostos à atividade, e deixou de existir após nove anos. Também foi um impacto temporário.



## PIB PER CAPITA

Para o PIB per capita o impacto também foi breve. A extração de ouro e diamantes só causou algum efeito sobre esse indicador por, no máximo, cinco anos. O efeito foi confirmado pelas simulações a partir de dois anos desde que a atividade se instalou nos municípios e, mesmo assim, após sete anos já não foi mais verificado.



## EMPREGO E RENDA

No caso do indicador de emprego e renda, o impacto foi confirmado nos municípios expostos à extração dos minérios por, pelo menos, três anos e permaneceu por todo o período analisado, de 12 anos.

Entretanto, é preciso questionar a qualidade do emprego gerado, já que, na última década, os salários do setor mineral diminuíram. Em 2010, a média salarial do setor no Brasil e na Amazônia Legal era de cinco salários mínimos; já em 2019, foi de 4,4<sup>4</sup>.

Além disso, a indústria extrativa mineral é uma das que menos empregam ao longo da cadeia produtiva. Para cada 100 empregos diretos no setor, são gerados 86 empregos ao longo da cadeia. No setor da indústria de transformação, por exemplo, a cada 100 empregos diretos, outros 480 são gerados. Neste último, há um efeito multiplicador na cadeia, o que não acontece na indústria extrativa mineral, já que o número de empregos ao longo da cadeia é menor que o número de empregos diretos<sup>5</sup>.

## DESMATAMENTO

Com relação ao desmatamento, os resultados confirmaram que a extração de ouro e diamantes elevou a perda florestal nos municípios da Amazônia Legal onde esteve presente. O desmatamento atribuído somente a essa atividade, de modo isolado, foi confirmado estatisticamente a partir de dois anos de exposição à atividade, deixando de existir após sete anos. Isso não quer dizer que não houve nenhum desmatamento antes dos dois anos, mas que, estatisticamente, foi

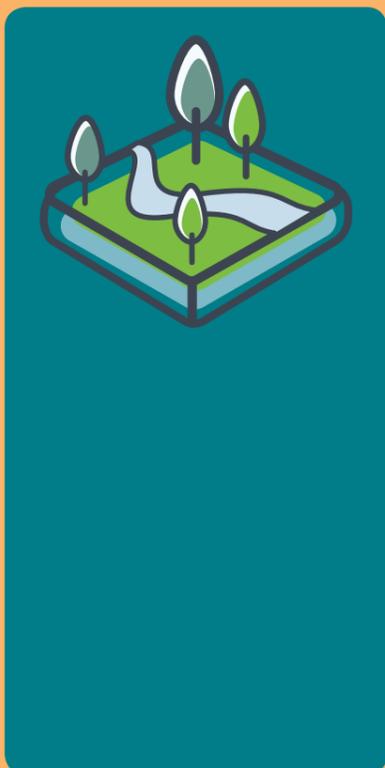
possível atribuir a perda da floresta à mineração a partir dos dois anos em que a atividade esteve nos municípios.

Assim, este estudo gera um resultado complementar ao que já pode ser capturado pelo DETER, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que inclui avisos para o desmatamento ocasionado pela mineração e confirma, estatisticamente, a contribuição, de modo particular, da extração de ouro e diamantes no desmatamento dos municípios ao longo dos anos.

**O estudo comprova estatisticamente que a extração de ouro e diamantes causa um aumento no desmatamento dos municípios da Amazônia Legal. E o que foi desmatado, permanece.**

<sup>4</sup> De acordo com os dados da RAIS, do Ministério da Economia.

<sup>5</sup> Conforme estudo de Carvalho e Carvalho (2018), "Análise dos Índices dos Efeitos Multiplicadores e das Ligações para Trás e para Frente da Renda, do Produto e do Emprego: Uma Abordagem a Partir da Matriz de Contabilidade Social do Brasil", que analisou 12 setores, dentre os quais o setor da indústria extrativa mineral ocupou a 11ª posição em termos de geração de empregos ao longo da cadeia produtiva.



# Entenda como foi calculado o impacto socioeconômico



1. Para entender o impacto de extração de ouro e diamantes nos indicadores socioeconômicos dos municípios da Amazônia Legal, foi adotada uma

metodologia estatística robusta para a avaliação de políticas públicas, que permite a análise da atividade de modo isolado, ou seja, a despeito de outras ações que ocorrem nos municípios e que também podem alterar os indicadores.



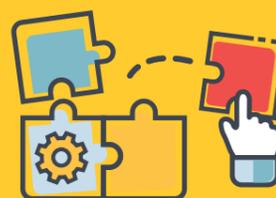
2. Para isso, foram realizadas simulações computacionais no *software* Stata, utilizando os métodos de escores de

propensão (*Generalized Propensity Score*) e de função dose-resposta.



3. Primeiro, foram selecionados todos os municípios da Amazônia Legal onde ocorreu a extração de ouro e diamantes, identificados com

base no recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)<sup>67</sup>, recolhida pelo ouro e diamantes no período entre 2005 e 2016<sup>8</sup> (73 municípios).



4. Esses municípios foram agrupados em função do número de anos em que ocorreu a atividade e lhes foi conferida uma variável

de tratamento (grupo de tratamento). Por exemplo, nos municípios com a atividade por todo o período analisado (12 anos), a variável é igual a um e, em municípios sem a atividade, a variável é zero.



5. Depois, por meio de algoritmos, para cada um dos municípios onde ocorreu a extração de ouro e diamantes, foram identificados

outros municípios, também na Amazônia Legal, mas sem a mineração e com características socioeconômicas semelhantes para realizar a comparação (grupo de controle).

6. Os algoritmos encontraram os pares ideais para a comparação<sup>9</sup>, com o cuidado de comparar apenas municípios com e sem a mineração, desde que com uma situação socioeconômica de partida similar<sup>10</sup>. Isso foi fundamental para garantir que o efeito da extração de ouro e diamantes fosse capturado de modo isolado. Além disso, foram incluídas nos cálculos variáveis de controle (covariadas), como a capacidade de arrecadação dos municípios, outros recursos naturais, o capital físico, a violência etc., assegurando que os municípios comparados fossem, de fato, semelhantes.



7. Ao grupo de tratamento (municípios com a extração de ouro e diamantes), e usando como comparação o grupo de

controle (municípios semelhantes, mas sem a extração dos minérios), foi aplicada uma função dose-resposta para avaliar a existência de impactos decorrentes da extração de ouro e diamantes. Ou seja, frente à existência da atividade minerária por um determinado número de anos (*dose*), houve um impacto (*resposta*)? Por quanto tempo ele foi estatisticamente significativo?



8. Assim, foram comparados pares de municípios na Amazônia Legal, com e sem a extração de ouro e diamantes, com uma situação socioeconômica similar e

avaliadas as suas trajetórias, a fim de compreender o efeito isolado da atividade sobre os indicadores daqueles expostos a ela.

9. Essa avaliação foi realizada para os indicadores municipais de saúde, educação, PIB per capita, emprego e renda e desmatamento e os seus resultados

refletem o conjunto do grupo de municípios avaliados (73 municípios), e não a realidade de municípios de modo individualizado.

10. Os impactos foram calculados para o PIB per capita a partir de dados municipais do IBGE. Para os indicadores de saúde, educação e emprego e renda, foram utilizados os dados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), que possui uma série histórica anual para todos os municípios brasileiros<sup>11</sup>. Já para o desmatamento, a análise foi baseada nos dados do PRODES, do INPE.



Ibama desativa máquinas de garimpo ilegal na Terra Indígena Munduruku, no Pará. Foto: Vinicius Mendonça/Ibama.

<sup>6</sup> A CFEM, hoje regulamentada pela Lei 13.540/2017, é paga à União pelo aproveitamento econômico dos recursos minerais. Para o ouro ela corresponde a 1,5% e, para o diamante, a 2% da receita bruta da venda (deduzidos os tributos) ou sobre o valor da primeira aquisição, caso venha de uma permissão de lavra garimpeira. Dependendo da operação, a CFEM pode incidir também sobre a receita bruta no consumo ou sobre a receita das exportações. Do recurso coletado, a maior parte vai para os municípios: 60% para os municípios onde ocorre a produção e 15% para os afetados pela atividade. Do restante, 15% vão para os estados onde ocorre a produção, 7% ao órgão regulador, 1% para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), 1,8% para o Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) e 0,2% para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

<sup>7</sup> Entre 2003 e outubro de 2020, o recolhimento da CFEM na Amazônia Legal pelos diamantes foi apenas 0,17% do valor recolhido pelo ouro. Os dados da CFEM por municípios são reportados ao final do documento.

<sup>8</sup> Período analisado em função da disponibilidade de dados para os indicadores avaliados.

<sup>9</sup> Os pares ideais nem sempre são um único município, já que a simulação computacional pode encontrar grupos de municípios que são usados para o controle de um em tratamento.

<sup>10</sup> Não foram incluídas nas simulações as capitais dos estados, para garantir a devida comparabilidade necessária.

<sup>11</sup> O IFDM monitora os indicadores a partir de estatísticas públicas oficiais. O indicador de emprego & renda inclui: geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal. O indicador de educação inclui: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção da idade-série no ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas-aula diárias no ensino fundamental e resultado do IDEB no ensino fundamental. O indicador de saúde inclui: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica.

**GRUPO DE TRATAMENTO - MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL ONDE OCORREU A EXTRAÇÃO DE OURO E DIAMANTES ENTRE 2005 E 2016 E DURAÇÃO DA ATIVIDADE EM ANOS**

<b>1 ano</b>	Alenquer-PA, Almas-TO, Amapá-AP, Anapu-PA, Belém-PA, Borba-AM, Caracaraí-RR, Cumaru do Norte-PA, Espigão D'Oeste-RO, Ferreira Gomes-AP, Itaúba-MT, Laranjal do Jari-AP, Pedra Preta-MT, Pontal do Araguaia-MT, Sinop-MT, Água Azul do Norte-PA
<b>2 anos</b>	Boa Vista-RR, Jaru-RO, Juruena-MT, Jutaí-AM, Monte do Carmo-TO, Novo Aripuanã-AM, Parauapebas-PA, Urupá-RO
<b>3 anos</b>	Chapada da Natividade-TO, Colíder-MT, Curionópolis-PA, Manaus-AM, Nova Santa Helena-MT
<b>4 anos</b>	Oiapoque-AP, São Paulo de Olivença-AM
<b>5 anos</b>	Apiacás-MT, Guarantã do Norte-MT, Macapá-AP, Natividade-TO, Nortelândia-MT, Nova Bandeirantes-MT, Nova Guarita-MT, Nova Xavantina-MT, Porto Esperidião-MT, Porto Grande-AP, Rosário Oeste-MT, Senador José Porfírio-PA
<b>6 anos</b>	Almeirim-PA, Altamira-PA, Apuí-AM, Carlinda-MT, Godofredo Viana-MA, Mazagão-AP, Nova Canaã do Norte-MT, Nova Mamoré-RO, Novo Mundo-MT, Paranaíta-MT, Terra Nova do Norte-MT, Várzea Grande-MT
<b>7 anos</b>	Humaitá-AM, Jacareacanga-PA, Matupá-MT, Novo Progresso-PA, Pontes e Lacerda-MT, Rio Maria-PA
<b>8 anos</b>	Alta Floresta-MT, Cuiabá-MT, Floresta do Araguaia-PA, Porto Velho-RO
<b>9 anos</b>	Calçoene-AP, Nossa Senhora do Livramento-MT, Nova Lacerda-MT
<b>10 anos</b>	-
<b>11 anos</b>	Itaituba-PA, Pedra Branca do Amapari-AP
<b>12 anos</b>	Peixoto de Azevedo-MT, Poconé-MT, Vila Bela da Santíssima Trindade-MT

**VALORES DE ARRECADAÇÃO DA CFEM PARA OURO E DIAMANTES NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL (R\$) (2003-2020)**

ARRECADAÇÃO PARA OURO			ARRECADAÇÃO PARA DIAMANTES		
Município	CFEM (R\$)	% Total	Município	CFEM (R\$)	% Total
Itaituba, PA	93.322.993	<b>22,2%</b>	Juína, MT	268.175	<b>38,5%</b>
Pedra Branca do Amapari, AP	77.315.646	<b>18,4%</b>	Torixoréu, MT	139.793	<b>20,0%</b>
Godofredo Viana, MA	33.500.556	<b>8,0%</b>	Chapada dos Guimarães, MT	101.232	<b>14,5%</b>
Vila Bela da Santíssima Trindade, MT	33.262.883	<b>7,9%</b>	Poxoréu, MT	71.946	<b>10,3%</b>
Peixoto de Azevedo, MT	24.040.894	<b>5,7%</b>	Guiratinga, MT	56.467	<b>8,1%</b>
Poconé, MT	20.308.989	<b>4,8%</b>	Nortelândia, MT	29.315	<b>4,2%</b>
Pontes e Lacerda, MT	15.416.208	<b>3,7%</b>	Itaituba, PA	14.652	<b>2,1%</b>
Nossa Senhora do Livramento, MT	13.849.038	<b>3,3%</b>	Diamantino, MT	4.500	<b>0,6%</b>
Nova Xavantina, MT	13.700.874	<b>3,3%</b>	Espigão D'Oeste, RO	4.330	<b>0,6%</b>
Nova Lacerda, MT	10.929.197	<b>2,6%</b>	Ribeirãozinho, MT	3.695	<b>0,5%</b>
Novo Progresso, PA	9.820.768	<b>2,3%</b>	Alto Paraguai, MT	2.403	<b>0,3%</b>
Matupá, MT	9.495.519	<b>2,3%</b>	Itiquira, MT	611	<b>0,1%</b>
Porto Velho, RO	9.386.432	<b>2,2%</b>	Apuí, AM	256	<b>0,0%</b>
Demais municípios	55.437.293	<b>13,2%</b>	-	-	-
<b>Total</b>	<b>419.787.291</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>697.375</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaboração própria a partir da Agência Nacional de Mineração. Notas: 1) valores deflacionados para 2020 pelo IPCA. 2) Ano de 2020: somente até outubro.



Ibama desativa máquinas de garimpo ilegal na Terra Indígena Munduruku, no Pará. Foto: Vinícius Mendonça/Ibama.

Veja o estudo completo em:

<http://escolhas.org/biblioteca/estudos-instituto-escolhas/>

Número ISBN: **978-65-86405-11-8**

Título: **Qual o real impacto socioeconômico da exploração**

**de ouro e diamantes na Amazônia?**

Organização responsável: **Instituto Escolhas**

Coordenação editorial: **Larissa Rodrigues, Sergio Leitão, Bruna Ceço**

Edição de texto: **Larissa Rodrigues e Bruna Ceço**

Edição de Arte: **Brazz Design**

Foto da capa: **Optimarc**

[www.escolhas.org](http://www.escolhas.org)

siga Instituto Escolhas



**Licença Creative Commons**

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Realização:



[www.escolhas.org](http://www.escolhas.org)