

# ROYALTIES DA MINERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NO PARÁ

## METODOLOGIA



CLIMATE  
POLICY  
INITIATIVE



METODOLOGIA  
JUNHO 2022

## MODELO ECONÔMICO

Para estimar formalmente a significância estatística das correlações apresentadas no texto, um modelo de efeitos fixos foi empregado, em que é possível excluir sistematicamente o efeito de fatores fixos de municípios ao longo do tempo e de ano. O seguinte modelo foi estimado:

$$y_{it} = a + \beta CFEM_{it} + \gamma_i + \gamma_t + \tilde{U}_{it} \quad (1),$$

em que  $y_{it}$  representa a variável dependente de interesse no município  $i$  no ano  $t$ ;  $CFEM_{it}$ , os *royalties* de mineração per capita;  $\gamma_i$  é o efeito fixo do município  $i$ ,  $\gamma_t$  é o efeito fixo para o ano  $t$ ;  $\tilde{U}_{it}$  é o termo residual. Para facilitar a interpretação, quando a variável dependente é um dos componentes do IFDM,  $CFEM_{it}$  é medida em R\$ 100, enquanto, quando a variável de interesse é a taxa de homicídio,  $CFEM_{it}$  é medida em R\$ 1. O parâmetro  $\beta$  recupera a correlação entre  $CFEM_{it}$  e a variável de interesse livre dos efeitos fixos, isto é, livre de todas as possíveis variáveis que podem ser correlacionadas com  $CFEM_{it}$  ou  $y_{it}$ , mas que são fixas ao longo do tempo ( $\gamma_i$ ) ou fixas entre municípios ( $\gamma_t$ ). Não se afirma que as estimativas apresentadas de  $\beta$  revelam uma relação causal entre *royalties* e a variável de interesse, já que não é possível argumentar que nosso termo de resíduo não é correlacionado com  $CFEM_{it}$ . Esta restrição surge a partir do fato de que municípios que se beneficiam mais dos *royalties* são, de fato, muito diferentes dos outros municípios do estado do Pará. Por isso, é provável que existam outras variáveis correlacionadas com  $CFEM_{it}$  que variam entre municípios ou ao longo do tempo que afetam as variáveis de interesse.

A tabela 1 exibe as correlações. Na coluna zero (0), estimamos a expressão (1) sem qualquer efeito fixo; na coluna um (1), incluímos apenas o efeito fixo de ano; finalmente na coluna (2), incluímos efeitos fixos para município e ano. A tabela mostra que sem ambos os efeitos fixos, as correlações entre os *royalties* da mineração e as variáveis de saúde, educação, emprego, renda e violência são todas positivas e estatisticamente significantes. Isto é, uma metodologia que desconsidera as características fixas dos municípios iria sugerir que *royalties* melhoram uma série de variáveis socioeconômicas e também aumenta a violência. Entretanto, ao se considerar os efeitos fixos na coluna (2), não encontramos significância estatística para as correlações estimadas. Além disso, o sinal do estimador para violência se inverte e mostra uma correlação negativa entre *royalties* e a taxa de homicídios.

**Tabela 1.** Correlação entre Royalties da Mineração e Variáveis Socioeconômicas

Variável de Interesse	(0)	(1)	(2)
Saúde	0,0507*** (0,011)	0,0144*** (0,001)	0,0036 (0,003)
Educação	0,0481*** (0,013)	0,0082*** (0,001)	0,0001 (0,001)
Emprego e Renda	0,0524*** (0,011)	0,0169*** (0,001)	- 0,0022 (0,002)
Geral	0,0502*** (0,012)	0,0131*** (0,001)	0,0003 (0,001)
Taxa de Homicídio	0,016412*** (0,00563)	0,005802** (0,0023)	0,001367*** (0,00045)
Efeito Fixo de Ano	Não	Sim	Sim
Efeito Fixo de Município	Não	Não	Sim
R <sup>2</sup>	0,02	0,05	0,62

**Fonte:** CPI/PUC-Rio com base nos dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e Atlas da Violência, 2022

Para investigar o efeito dos royalties no gasto fiscal e nas receitas, um modelo de efeito fixo foi empregado, como descrito na expressão (1), porém, agora  $y_{it}$  representa a variável fiscal de interesse no município  $i$  no ano  $t$  e  $CFEM_{it}$ , os royalties da mineração no município  $i$  no ano  $t$ . Focando na coluna (2) da Tabela 4, o aumento de R\$ 1 nos royalties da mineração está associado com um aumento equivalente nas despesas municipais. Este aumento é igualmente dividido entre despesas correntes e despesas de capital. Discriminando algumas possíveis classificações de despesas fiscais, salários e pensões do setor público compõem a área que mais é afetada por um aumento nos royalties, seguida por despesas em saúde e educação.

Estes resultados não validam a hipótese de que os royalties da mineração são, diretamente gastos nessas áreas. Na verdade, o incremento nas receitas em royalties parece provocar ajustes orçamentários que aumentam gastos com salários e pensões, como mostrado na Tabela 2. Finalmente, um aumento nos royalties não está correlacionado com um aumento na arrecadação de imposto sobre a propriedade urbana (IPTU).<sup>1</sup> Isto pode sinalizar que a CFEM reduz os esforços fiscais de municípios beneficiados.

1 Brasil, Eric Universo Rodrigues. "O novo código de mineração no Brasil: uma análise econômica da compensação financeira sobre a exploração dos recursos". PhD diss., Universidade de São Paulo, 2016.

**Tabela 2.** Correlação entre Royalties da Mineração e Variáveis de Interesse Fiscais

	(0)	(1)	(2)
Despesas	2,220*** (0,15)	1,981*** (0,146)	0,997*** (0,129)
▪ Correntes	1,417*** (0,125)	1,209*** (0,108)	0,515*** (0,086)
▪ De Capital	0,803*** (0,049)	0,772*** (0,053)	0,482*** (0,065)
Salários e Pensões do Setor Público	1,181*** (0,108)	1,008*** (0,1)	0,390*** (0,082)
Educação	0,796*** (0,074)	0,674*** (0,064)	0,316*** (0,072)
Saúde	0,725*** (0,048)	0,643*** (0,052)	0,374*** (0,078)
Transporte	0,253*** (0,037)	0,248*** (0,038)	0,097*** (0,046)
Habitação	0,380*** (0,032)	0,351*** (0,027)	0,105** (0,048)
IPTU	0,009*** (0,003)	0,002 (0,005)	0,001 (0,002)
Efeito Fixo de Ano	Não	Sim	Sim
Efeito Fixo de Município	Não	Não	Sim
R <sup>2</sup>	0,08	0,08	0,78

**Fonte:** CPI/PUC-Rio com base nos dados da Agência Nacional de Mineração (ANM) e Tesouro Nacional, 2022

## FONTE DE DADOS

### IFDM

O IFDM (*Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal*)<sup>2</sup> é estimado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Este índice mede o desenvolvimento socioeconômico a nível municipal através de uma metodologia que agrega indicadores de educação, saúde e emprego e renda entre 2005 e 2016. A composição de cada indicador é mostrada na Tabela 2 do Apêndice. O Índice Geral é uma média aritmética dos indicadores específicos das três áreas. A Tabela 3 mostra os componentes e as fontes do IFDM.

<sup>2</sup> FIRJAN. *Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal*. 5 de maio de 2022.

**Tabela 3.** Descrição dos Componentes do IFDM

Indicador	Composição	Fonte
Emprego e Renda	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geração de emprego formal</li> <li>▪ Taxa de formalização do mercado de trabalho</li> <li>▪ Massa salarial real no mercado de trabalho formal</li> <li>▪ Índice de gini de desigualdade de renda no trabalho formal</li> </ul>	Ministério do Trabalho e da Previdência
Educação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atendimento à educação infantil</li> <li>▪ Abandono no ensino fundamental</li> <li>▪ Distorção idade-série no ensino fundamental</li> <li>▪ Docentes com ensino superior no ensino fundamental</li> <li>▪ Média de horas-aula diárias no ensino fundamental</li> <li>▪ Resultado do IDEB no ensino fundamental</li> </ul>	Ministério da Educação
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporção de atendimento adequado de pré-natal</li> <li>▪ Óbitos por causas mal definidas</li> <li>▪ Óbitos infantis por causas evitáveis</li> <li>▪ Internação sensível à atenção básica (SAB)</li> </ul>	Ministério da Saúde

**Fonte:** CPI/PUC-Rio com base nos dados da FIRJAN, 2022

A Figura 1 mostra cada componente do indicador por município paraense para os anos de 2007 e 2016. O grupo composto pelos municípios de Canaã dos Carajás, Parauapebas, Curionópolis e Marabá, prefeituras com alto volume de *royalties* da mineração, tanto absoluto, quanto per capita, geralmente performam bem nestes itens. Entretanto, os municípios Itatububa, Novo Progresso, Oriximiná e Terra Santa, que também recebem uma considerável receita de *royalties*, não pontuam bem nestes itens, especialmente em saúde e emprego e renda.

## GASTOS PÚBLICOS

Dados sobre gastos públicos municipais são do Tesouro Nacional do Brasil e foram extraídos do FINBRA (Finanças Municipais).<sup>3</sup> Os dados foram agrupados de acordo com as categorias da Tabela 2.

## VIOLÊNCIA

Como parte da extração mineral é ilegal,<sup>4</sup> a presença de mercados ilegais podem afetar a violência local.<sup>5</sup> Como medida de violência, utilizamos a taxa municipal de homicídios entre 2007 e 2019 do *Atlas da Violência*.<sup>6</sup> A Figura 2 mostra a distribuição desta taxa no estado do Pará.

3 Secretaria do Tesouro Nacional. *FINBRA (Finanças Municipais)*. 5 de maio de 2022. [bit.ly/3kZg312](https://bit.ly/3kZg312).

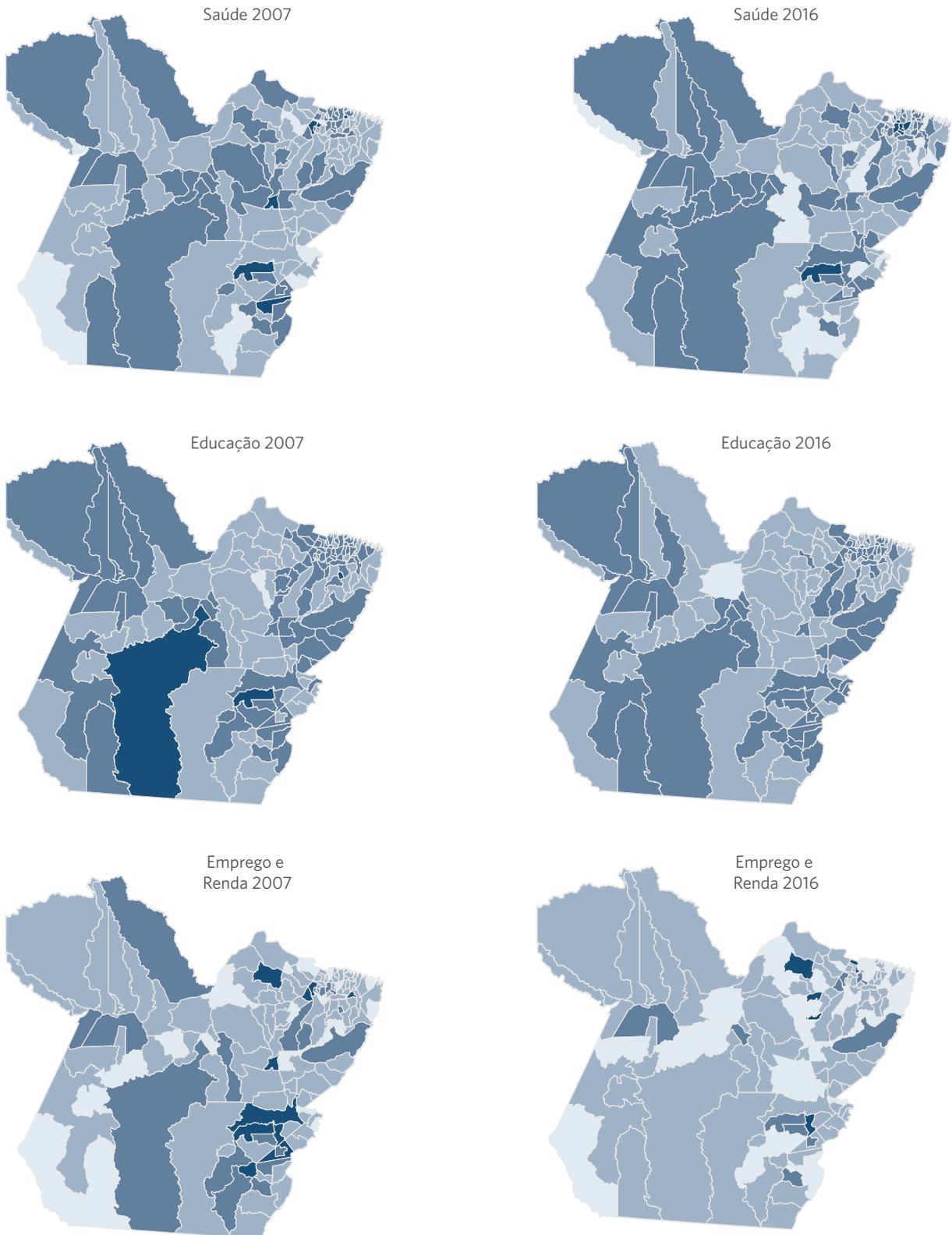
4 Siqueira-Gay, Juliana e Luis E. Sánchez. "The outbreak of illegal gold mining in the Brazilian Amazon boosts deforestation". *Regional Environmental Change* 21, nº 2 (2021): 1-5.

5 Chimeli, Ariaster B. e Rodrigo R. Soares. "The use of violence in illegal markets: Evidence from mahogany trade in the Brazilian Amazon". *American Economic Journal: Applied Economics* 9, nº 4 (2017): 30-57.

6 IPEA. *Atlas da Violência*. 5 de maio de 2022.

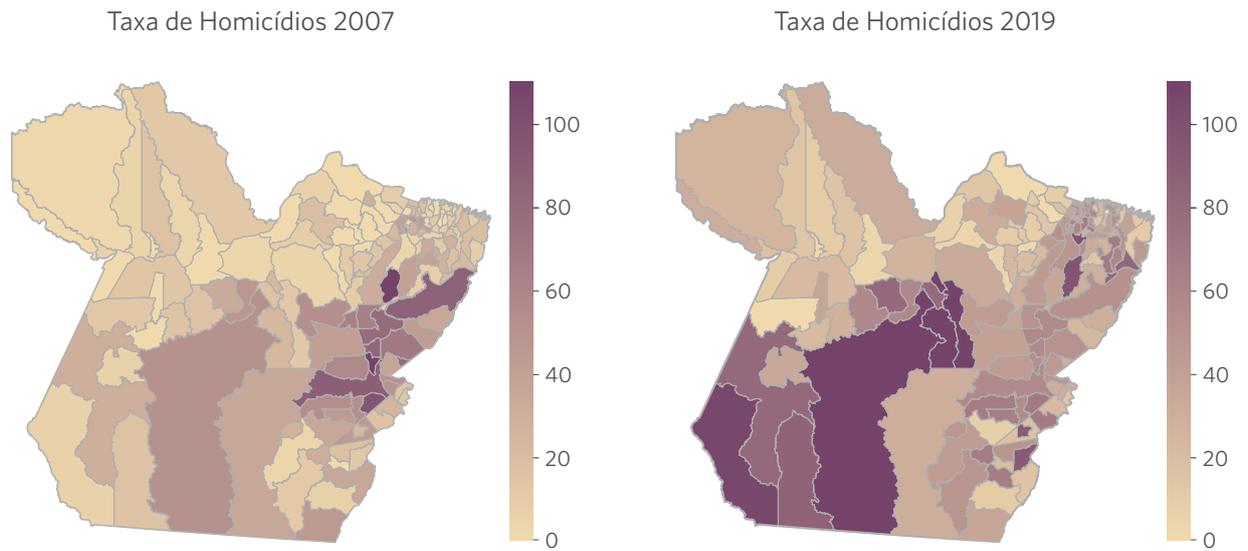
**Figura 1.** Distribuição Geográfica dos Resultados Socioeconômicos para Saúde, Educação e Emprego e Renda no Pará, 2007 e 2016

■ Baixo Desenvolvimento  
 ■ Desenvolvimento Regular  
 ■ Desenvolvimento Moderado  
 ■ Alto Desenvolvimento



Fonte: CPI/PUC-Rio com base nos dados da FIRJAN, 2022

**Figura 2.** Distribuição das Taxas de Homicídios no Pará em 2007 e 2019



**Nota:** A taxa de homicídios é mensurada por 100.000 pessoas.

**Fonte:** CPI/PUC-Rio com base nos dados do Atlas da Violência, 2022