

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE



**PROD. TEC. ITV DS / N003/2020**

**DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.03.Gandra**

## **PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS**

# **RISCO SOCIAL PARA O NEGÓCIO DA MINERAÇÃO NA AMAZÔNIA ORIENTAL: O CASO DO TERRITÓRIO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS**

**Amanda Lorena Feio Gandra**

**Jorge Manuel Filipe dos Santos**

**Valente José Matlaba**

**BELÉM / PA**

**Fevereiro / 2020**

<b>Título:</b> Risco social para o negócio da mineração na Amazônia Oriental: o caso do território da Estrada de Ferro Carajás	
<b>PROD. TEC. ITV DS – N003/2020</b>	<b>Revisão</b>
<b>Classificação:</b> ( ) Confidencial ( ) Restrita ( ) Uso Interno ( x ) Pública	00

**Informações Confidenciais** - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

**Informações Restritas** - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

**Informações de Uso Interno** - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

**Informações Públicas** - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G196	Gandra, Amanda Lorena Feio
	Risco social para o negócio da mineração na Amazônia Oriental: o caso do território da Estrada de Ferro Carajás. / Amanda Lorena Feio Gandra, Jorge Manuel Filipe dos Santos, Valente José Matlaba. – Belém, PA: ITV, 2020. 27 p.: il.
	1. Risco Social - Amazônia. 2. Mineração – Amazônia. 3. Stakeholder. Risco social – Amazônia. I. Santos, Filipe dos. II Matlaba, Valente José
	CDD 23. ed. 361.1098115

Bibliotecário(a) responsável: Nisa Gonçalves. CRB: 2 – 525

## RESUMO EXECUTIVO

O sudeste paraense é uma região marcada pelo desenvolvimento da indústria mineral desde a execução do Projeto Grande Carajás, no qual a região foi intensamente alterada territorial, econômica e demograficamente. A aceitação dos projetos minerais pelos seus diversos *stakeholders* é vista atualmente como fator preponderante para o progresso da indústria, métodos tradicionais de comunicação estão sendo desvalorizados e medidas que visam o aumento dos níveis de confiança e credibilidade dos empreendimentos estão crescendo. O aumento da aceitabilidade social da indústria mineral acarreta em redução dos conflitos e situações de tensão social, que podem gerar riscos para os negócios, o risco social. Para avaliar o risco social no sudeste paraense, foram levantadas 31 variáveis socioeconômicas dos municípios na área de influência do empreendimento, que consiste nas minas, ferrovia e porto. Foram gerados modelos de regressão linear múltipla tendo como variáveis dependentes o número de ameaças e interdições à operação mineral nos municípios. O modelo que melhor se adequou aos dados foi o que considerou a soma de ameaças e interdições e possuiu seis variáveis como significativas na eclosão desses eventos. A variável que se mostrou com maior peso foi o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, apresentando coeficiente negativo, indicando que territórios onde o progresso nas diversas áreas (emprego e renda, saúde e educação) é sentido, são reduzidos os números de eventos conflituosos. Outras variáveis, como os abaloamentos, atropelamento de animais e vandalismo econômico também apresentaram coeficientes positivos significativos no modelo, sinalizando que os acidentes e incidentes que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento impactam no aumento do risco social ao qual o empreendimento está exposto. De forma análoga ao desenvolvimento municipal, a variável densidade demográfica apresentou parâmetros positivos, apontando que a desordenada ocupação do espaço pelo crescimento populacional pode aumentar os eventos indesejados pela indústria. O percentual de aposentados das populações municipais também se mostrou significativo para os eventos de ameaças e interdições, em geral essas populações apresentam maior apego ao território e são mais resistentes a mudanças. As medidas de controle e prevenção de eventos indesejados são específicas para cada um dos fatores aqui identificados como significativos para o risco social. A partir da identificação desses fatores chave, é indicado a construção de um banco de dados denso e confiável acerca das situações de ameaças e interdições para a aplicação de metodologias de quantificação do risco social. O objetivo deste estudo é a redução das perdas operacionais relacionadas às situações de interdições e melhora da imagem, reputação da indústria mineral.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Área de estudo .....	<b>8</b>
<b>Tabela 1</b> - Variáveis selecionadas .....	<b>9</b>
<b>Tabela 2</b> - Variáveis calculadas .....	<b>12</b>
<b>Tabela 3</b> - Variáveis utilizadas nos modelos .....	<b>13</b>
<b>Tabela 4</b> - Estatísticas das variáveis (dados brutos) .....	<b>15</b>
<b>Tabela 5</b> - Estatísticas dos modelos de RLM .....	<b>17</b>
<b>Tabela 6</b> - Resultados modelo 3 .....	<b>18</b>
<b>Figura 2</b> - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal e seus componentes (2016) .	<b>20</b>
<b>Figura 3</b> - Número de abalroamentos (2015-2017) .....	<b>21</b>
<b>Figura 4</b> - Número de atropelamento de animais (2015-2017) .....	<b>22</b>
<b>Figura 5</b> - Número de eventos de vandalismo econômico (2015-2017) .....	<b>23</b>

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVO	7
2.1	OBJETIVO GERAL	7
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	8
3.1	ÁREA DE ESTUDO	8
3.2	COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS	9
3.3	MÉTODO DE ANÁLISE	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5	CONCLUSÕES	24
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE	32

## 1 INTRODUÇÃO

A instalação e operação de empresas mineradoras em ambientes remotos altera a dinâmica social existente na região, considerando impactos de ordem positiva, como a geração de emprego e renda ou negativa como impactos ambientais no ar, água e solo (Mancini e Sala, 2018, p. 104). Fraser (2018, p. 2) alerta que por se tratar de empreendimentos com expectativa de operação limitada, é de suma importância que estejam inseridos em comunidades que socialmente aceitem a sua operação, de forma a evitar conflitos advindos de tensões sociais presentes e futuras.

A relação saudável entre as diversas partes interessadas e integrantes de projetos de mineração é fundamental para o desenvolvimento de forma sustentável da atividade. Estudos recentes expressam essa relevância (GRAETZ E FRANKS, 2016; KEMP et al., 2016), os quais consideraram aspectos relacionados aos métodos de diálogo social e ao estabelecimento da confiança mútua como norteadores dos relacionamentos entre comunidades e indústria. Esse engajamento junto aos *stakeholders* (ou partes interessadas) auxilia de maneira substancial na identificação prévia e na gestão de situações de tensão social propulsoras de conflitos que afetam a operação dos projetos.

Os estudos das ciências sociais relacionados aos empreendimentos minerários estão crescendo e auxiliando as empresas a compreender como a indústria é percebida nos diferentes contextos pelo mundo, através da aceitação social dos projetos, bem como, a identificação, avaliação, prevenção e mitigação das potenciais situações de tensão social que podem existir em seus processos de instalação e operação (HOLZMANN et al., 2003, p. 9). É evidente a necessidade do conhecimento prévio dos riscos associados aos processos de operação minerária, tornando a tomada de decisões mais coesa e efetiva possível, garantindo a aceitabilidade social do projeto, gerando a redução de situações conflituosas (BERGERON et al., 2015).

Tradicionalmente, as instalações e operações minerais atraem pessoas, investimentos e serviços para os locais onde se instalam. Estudos em Parauapebas (TRINDADE, 2011; BORGES E BORGES, 2011; FURTADO E PONTE, 2014) e Canaã dos Carajás (VILLELA E GIUSTI, 2016; MATLABA et al., 2017 e MATLABA et al., 2018) revelaram essa realidade no sudeste paraense. Dados da Agência Nacional de Mineração (ANM), disponíveis no Anuário Mineral Brasileiro das Principais Substâncias Metálicas de 2018 revelam que aproximadamente 42,93% das exportações foram provenientes do estado do Pará, o segundo estado que mais exportou minérios do país.

A escolha do empreendimento no sudeste do estado do Pará é justificada pela relevância do setor mineral para a economia. Os últimos dados relativos ao Produto Interno Bruto (PIB) disponíveis pelo IBGE são de 2016, no qual a indústria representou 22,82% do PIB estadual, sendo destes aproximadamente 38,41% provenientes das indústrias extrativas. Dados do Anuário Mineral do Brasil (principais substâncias metálicas) disponível no endereço eletrônico da ANM expressam o valor da produção mineral comercializada em 2017 de cerca de 38 bilhões de reais, ocupando a segunda colocação em participação nacional (BRASIL, 2019).

Neste estudo foram consideradas as situações de risco social expressas pelas ameaças e interdições às atividades diretas e indiretas do empreendimento, em uma área influência de 28 municípios, onde se concentram as minas (Canaã dos Carajás, Curionópolis, Marabá e Parauapebas) e as respectivas infraestruturas logísticas associadas ao desenvolvimento mineral (transporte e porto).

Atendendo à importância econômica do setor, existe a necessidade de analisar a aceitação social da indústria mineral em uma região historicamente desenvolvida a partir da extração mineral, analisando a maneira como variáveis socioeconômicas estão relacionadas às situações de risco ou tensão social, de forma a compreender quais medidas podem ser tomadas para a redução de eventos conflituosos.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a conexão entre variáveis socioeconômicas e situações de risco social para o negócio da mineração na Amazônia Oriental.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

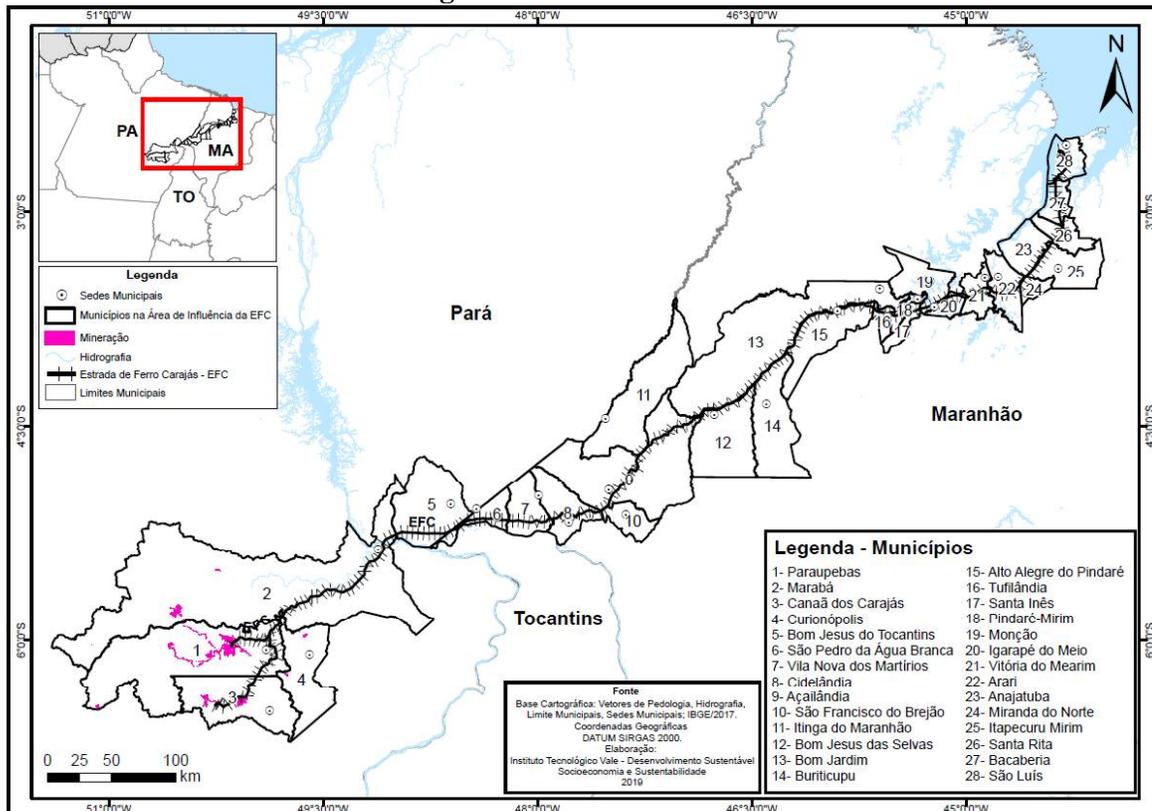
- a) Conceituar o risco social para a mineração na região amazônica com base na literatura já desenvolvida sobre o tema;
- b) Selecionar um conjunto de variáveis que permitam expressar o risco social no setor mineral na região escolhida, dentro dos dados disponíveis;
- c) Identificar variáveis socioeconômicas que possuam correlação com as situações de tensão social na Amazônia Oriental;
- d) Analisar quais variáveis ou setores são mais influentes para eclosão de situações conflituosas no contexto escolhido e sugerir possíveis formas de mitigação desses problemas.

### 3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende as estruturas do Projeto Ferro Carajás (PFC), compreendido pelo complexo mina-ferrovia-porto, nos quais são identificados 28 municípios (sendo 5 no estado do Pará e 23 no Maranhão), o Ramal Ferroviário do Sudeste do Pará (RFSP), a Estrada de Ferro Carajás (EFC) e o Porto da Madeira em São Luís, conforme ilustrado na Figura 1. O PFC faz parte do extinto Programa Grande Carajás (PGC), e possuía como objetivos principais, segundo Santos (2009, p. 5), o crescimento industrial da região, a siderurgia, e especial foco na exploração mineral, alterando a economia tradicional (camponesa e indígena) pela economia de mercado, gerando riqueza, emprego e renda, proporcionando o desenvolvimento de territórios inabitados da Amazônia Oriental.

Figura 1 - Área de estudo



Fonte: Grupo de Socioeconomia e Sustentabilidade - ITV DS, (2020).

Diversos autores (TRINDADE, 2011; BORGES E BORGES, 2011; FURTADO E PONTE, 2014; VILLELA E GIUSTI, 2016; MATLABA et al., 2017; MATLABA et al., 2018) identificaram Canaã dos Carajás e Parauapebas como cidades com históricos de desenvolvimento semelhantes, que experimentaram o modelo de desenvolvimento baseado no

setor mineral, bem como, seus produtos e serviços associados. Outro município a ser destacado é São Luís, tendo em vista sua representatividade e relevância como capital do Maranhão.

### 3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

O corte temporal feito neste estudo buscou considerar dois principais eventos relacionados à EFC, ambos iniciados em 2013, sendo eles: a construção do RFSP que possui 101 km de extensão e compreende os municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas e foi concluído em 2016 (Cristo, 2016, p. 6), sendo em 2017 a sua efetiva operação em conjunto com o Complexo S11D Eliezer Batista em Canaã dos Carajás. Outra grande obra que gerou alterações foi a duplicação da EFC (575 Km dos 892 Km da ferrovia), abrangendo 27 municípios, concluída em 2018, além da estrutura ferroviária em si, foram também construídos quarenta pontes ferroviárias, uma ponte rodoviária e seis viadutos ferroviários (VALE, 2018).

Para a realização dos procedimentos de coleta e tratamento dos dados foram realizadas quatro etapas principais. A primeira foi uma pesquisa bibliográfica exploratória baseada em artigos, periódicos, livros, jornais, websites, dentre outros meios que permitiram a identificação de variáveis municipais relacionadas ao risco social nos municípios da Amazônia Oriental e em outros contextos a nível mundial. Em seguida, foi possível selecionar 21 variáveis de dados secundários relacionados à setores chave municipais: economia (4), assistência social (4), desenvolvimento municipal (1), educação (6) e saúde (4), conforme demonstra a Tabela 1.

O espaço temporal escolhido foi de 8 anos (de 2010 a 2017), o ano de 2010 foi escolhido como inicial devido ser um ano censitário no qual um grande número de informações à nível municipal são disponibilizadas. A defasagem no ano final é justificada pela inexistência das variáveis socioeconômicas relativas aos anos de 2018 e 2019, que ainda não foram disponibilizadas nas fontes oficiais.

**Tabela 1** – Variáveis selecionadas

<b>Setor</b>	<b>Variável</b>	<b>Unidade</b>	<b>Período</b>	<b>Fonte</b>
População	População	Pessoas	2010 – 2017	IBGE
	Área territorial	Km <sup>2</sup>	2010	IBGE
Econômico	Produto interno bruto	R\$	2010 – 2016	IBGE
	Produto interno bruto <i>Per Capita</i>	R\$	2010 – 2016	IBGE

	Todos os rendimentos do município (Salários e outras remunerações)	R\$	2010 – 2017	IBGE (CEMPRE)
	População ocupada	Pessoas	2010 – 2017	IBGE
Assistência Social e Desenvolvimento Municipal	Famílias beneficiadas pelo PBF	Famílias	2010 – 2017	Ministério da Cidadania (CECAD)
	Valor médio do benefício (PBF)	R\$	2010 – 2017	Ministério da Cidadania (CECAD)
	População beneficiada com benefício básico	Pessoas	2010 – 2017	Ministério da Cidadania (CECAD)
	Aposentados	Pessoas	2010 – 2017	Ministério da Economia
	Índice FIRJAN	-	2010 – 2016	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
Educação	Taxa de abandono ensino fundamental	%	2010 – 2017	INEP
	Taxa de abandono ensino médio	%	2010 – 2017	INEP
	Número de matrículas na educação infantil	Pessoas	2010 – 2017	INEP
	Número de matrículas no ensino fundamental	Pessoas	2010 – 2017	INEP
	Número de matrículas no ensino médio	Pessoas	2010 – 2017	INEP

	Número de matrículas no ensino superior	Pessoas	2010 – 2017	INEP
Saúde	Taxa de mortalidade infantil	%	2010 – 2017	IBGE (Cidades)
	Número de médicos	Pessoas	2010 – 2017	DATASus (TABNET)
	Número de médicos clínicos	Pessoas	2010 – 2017	DATASus (TABNET)
	Número de alcoólatras (15 anos ou mais)	Pessoas	2010 – 2015	DATASus (SIAB)

**Fonte:** Autoria própria, (2019).

A terceira etapa realizada foram as estimações que se fizeram necessárias para o preenchimento de lacunas na série temporal. Foram feitas projeções com base na série histórica dos dados de PIB e PIB Per Capita para o ano de 2017 e interpolações nos dados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal para os municípios: Alto Alegre do Pindaré, Curionópolis, Igarapé do Meio, São Francisco do Brejão e São Pedro da Água Branca com base nos municípios vizinhos a eles.

Projeções para os anos de 2016 e 2017 também foram feitas para os dados de número de alcoólatras em todos os municípios. Especial atenção foi dada aos municípios de Alto Alegre do Pindaré, Bom Jardim, Bom Jesus das Selvas, Canaã dos Carajás, Santa Inês, São Pedro da Água Branca, Vila Nova dos Martírios e Vitória do Mearim, nos quais foram feitas projeções para correção de lacunas no ano de 2015. Os municípios nos quais os números de médicos clínicos não foram encontrados considerou-se que todos os médicos eram da especialidade clínica.

Feitos esses primeiros ajustes, foi necessário a obtenção de outros dados, a partir de cálculos utilizando os dados brutos já coletados. A quarta etapa consistiu nos cálculos feitos com base em fórmulas disponibilizadas por sites oficiais, conforme expressa a Tabela 2.

**Tabela 2 – Variáveis calculadas**

Variável	Fórmula utilizada	Unidade	Fonte
Densidade Demográfica	Estimativa da população do município / Área territorial	Habitante / Quilômetro quadrado	IBGE
Renda Média Anual	Todos os rendimentos (salários e outras remunerações) / População ocupada no município	%	IBGE (CEMPRE)
População Ocupada	População ocupada no município / População total do município	%	IBGE Cidades
Famílias Beneficiadas pelo PBF	Número de famílias atendidas pelo PBF / População total do município	%	Ministério da Cidadania (CECAD)
Aposentados percentual	Total de aposentados / População total do município	%	Ministério da Economia
Taxa de Pobreza Extrema	Total de benefícios básicos do PBF / População total do município	%	Ministério da Cidadania (CECAD); Confederação Nacional dos Municípios (CNM)
Taxa de Médicos	(Número de médicos * 1000 * 2,25) / População total do município	%	DATASus (TABNET); Simões
Taxa de Médicos Clínicos	(Número de médicos clínicos * 1000 * 2,25) / População total do município	%	DATASus (TABNET); Simões
Taxa de Alcoolismo	Total de alcoólatras / População total do município	%	DATASus (SIAB)

**Fonte:** Autoria própria, (2019).

Foi realizado um refinamento nos dados, tendo em vista que as variáveis dependentes (ameaças e interdições no empreendimento) coletadas não possuíam uma quantidade consistente de dados para os anos anteriores a 2015; estes foram recortados do espaço temporal da amostra, restando os dados relativos aos anos de 2015, 2016 e 2017. De forma geral, as variáveis utilizadas no modelo foram as relacionadas no Apêndice A, que contém também as suas definições, o sinal esperado após a aplicação do modelo e as suas contextualizações para o assunto tratado neste estudo.

### 3.3 MÉTODO DE ANÁLISE

Feito esse primeiro refinamento e tratamento das variáveis, foi feita a correlação com todas as 31 variáveis selecionadas no software Stata 13.0 (StataCorp LP, 2013), de forma a perceber quais delas possuíam multicolineariedade entre si pelo *Variance Inflation Factor* ( $Vif > 10$ ), para que estes fossem retiradas do modelo de Regressão Linear Múltipla (RLM), evitando resultados viciados ou enviesados.

Na RLM as variáveis independentes (preditoras) são aquelas que possuem correlação significativa com a variável dependente. Para sua aplicação são identificadas as relações conjuntas das variáveis explicativas e as contribuições de cada uma das variáveis separadamente para efeito na variável resposta (dependente).

A Regressão Linear Múltipla foi aplicada às variáveis da Tabela 3, o modelo foi escolhido pela existência de uma variedade de variáveis explicativas (independentes) e a pretensão de avaliar as relações destas com as variáveis dependentes (ameaças e interdições). Os modelos de RLM também foram gerados a partir do software Stata 13.0 (StataCorp LP, 2013).

O critério utilizado para estimação dos parâmetros dos modelos foi o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que consiste na minimização dos resíduos dos modelos. O MQO se propõe a estimar os valores dos parâmetros nos quais a soma dos quadrados dos resíduos seja mínima (Marôco, 2003).

**Tabela 3 – Variáveis utilizadas nos modelos**

	<b>Variável</b>	<b>Sigla</b>
1	Abalroamentos	Abalr
2	Alcoolismo	Alcoolismo~s
3	Aposentados	Aposentados
4	Aposentados percentual	Aposent_pe~t
5	Atropelamento de animais	At_an

6	Atropelamento de pessoas	At_pe
7	Densidade demográfica	Densidade
8	Famílias beneficiadas pelo PBF	Familias_pbf
9	Famílias beneficiadas pelo PBF percentual	Familias_pe~t
10	FIRJAN	Firjan
11	Matrículas ensino fundamental	Matricula~al
12	Matrículas ensino infantil	Matricula~il
13	Matrículas ensino médio	Matriculas~o
14	Número de médicos clínicos	Numero_med~s
15	Taxa de médicos clínicos	Mdicos_cli~s
16	Número de médicos total	Medicos_to~l
17	Taxa de médicos	Medicos_po~s
18	PIB	PIB
19	PIB Per Capita	Pib_percap~a
20	População	Populao
21	População beneficiada benefício básico	Pop_benefi~o
22	População ocupada percentual	Pop_ocupad~r
23	Renda média anual	Renda_media
24	Taxa de abandono no ensino fundamental	Tx_abandon~l
25	Taxa de abandono no ensino médio	Tx_abandon~o
26	Taxa de alcoolismo	Tx_alcool~o
27	Taxa de mortalidade infantil	Tx_mortali~l
28	Taxa de pobreza extrema	Tx_pobreza~a
29	Valor médio do benefício do PBF	Valor_medi~f
30	Vandalismo econômico	Va_ec
31	Vandalismo puro	Va_pu

**Fonte:** Autoria própria, (2019).

Para reforçar a significância do modelo estatístico além das 31 variáveis socioeconômicas foram incluídas as variáveis dependentes em Lag (defasagens), logo a Lameaca indica o valor defasado (no período anterior) do logaritmo natural da variável ameaças. De maneira geral significa que as ameaças de um ano estão relacionadas com as variáveis socioeconômicas significantes deste mesmo ano e com as ameaças ocorridas nos outros anos. O mesmo raciocínio se aplica para o Linterd quando consideramos as interdições.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a construção de um modelo geral, que considerasse os casos de ameaças de interdição e de interdições efetivas, foram inicialmente consideradas as variáveis ‘ameaca’ e ‘interd’ separadamente, sendo necessária essa primeira etapa para verificar quais eram as variáveis independentes que possuíam alta correlação com as variáveis dependentes, de modo que essas fossem excluídas dos modelos finais, pois podem resultar em coeficientes de regressão de baixa precisão, de acordo com o exposto por Marques e Marques (2005). Foram também excluídas dos modelos finais as variáveis independentes que apresentaram Fator de Inflação de Variância (VIF, do Inglês) maiores que 10.

As variáveis independentes utilizadas neste estudo possuíam 84 observações, número resultante dos 3 anos de dados e coletados para os 28 municípios analisados. Destacam-se as variáveis pib, populao, matricula~al, pib\_percap~a, familias\_pbf, pop\_benefi~o e aposentados que possuíam os maiores desvios padrões (superiores a 10.000). Ressalta-se que o alto valor de desvio padrão para a variável ‘populao’ deve-se principalmente à inserção do município de São Luís (capital e metrópole do estado do Maranhão), outro ponto relevante é que três das sete variáveis são da dimensão proteção social. Os valores mínimos de 8 variáveis foram zero, sendo destas 5 associadas às causas de acidentes (abalroamentos, atropelamento de pessoas e animais e vandalismo econômico e puro). Os valores máximos estão associados ao PIB (3,00e+07) e a população (1.091.868), ambos na casa de milhões e associados a capital maranhense. A Tabela 4 sintetiza a estatística dos dados brutos analisados.

**Tabela 4** – Estatísticas das variáveis (dados brutos)

Variável	Observações	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
ameaca*	84	10,04	21,35	0	169
interd*	84	4,27	9,10	0	63
Abalr	84	0,61	1,60	0	11
at_an	84	14,81	19,14	0	128
at_pe	84	0,30	0,77	0	4
va_ec	84	15,57	24,58	0	122
va_pu	84	37,07	47,37	0	236
Populao	84	85.232,90	201.413,50	5.716	1.091.868
Pib	84	2.137.059,00	5.737.270,00	37.214	3,00e+07
pop_ocupad~r	84	10,37	11,62	0,4	79,9

Firjan	84	0,57	0,10	0,35	0,78
familias_p~r	84	13,35	4,01	4,1	22,4
valor_medi~f	84	198,06	41,70	137,86	306,62
aposent_pe~t	84	7,19	3,15	0,9	15,8
tx_abandon~l	84	2,58	1,43	0	6,1
tx_abandon~o	84	10,52	6,09	0,8	29,6
tx_mortali~l	84	14,74	4,65	5,6	26,2
numero_med~s	84	29,88	101,10	1	577
mdicos_cli~s	84	0,44	0,40	0,06	2,07
medicos_po~s	84	1,21	0,87	0,19	4,23
alcoolismo~s	84	56,33	57,91	2	265
tx_alcool~o	84	0,13	0,08	0,009	0,272
tx_pobreza~a	84	12,61	4,53	2,3	22,1
densidade	84	80,08	239,62	6	1308
pib_percap~a	84	16.168,31	16.992,64	4651	103.425
renda_media	84	22.418,25	7.327,19	10175	53.957
familias_pbf	84	7.881,27	15.291,33	875	86.352
aposentados	84	5.266,24	10.544,75	155	60.972
matricula~il	84	3.949,20	8.670,07	415	47.908
matricula~al	84	13.785,56	26.828,64	1606	142.768
matricula~o	84	4.244,51	9.758,83	254	53.213
medicos_to~l	84	97,61	354,80	1	2.055
pop_benefi~o	84	6.963,17	13.550,41	732	78.973
Lameça**	56	6,91	10,78	0	59
Linterd**	56	4,13	7,23	0	42

**Nota:** (\*) Variáveis dependentes para as quais foram gerados os modelos; (\*\*) Lag das variáveis dependentes.

**Fonte:** Autoria própria, (2020).

Os modelos gerados a partir dos dados brutos consideravam as variáveis separadamente para as ameaças (modelo 1) e interdições (modelo 2), como soma (modelo 3) e de interdições ponderadas (modelo 4). Os resultados do R<sup>2</sup> e níveis de significância da explicação das variáveis dependentes são listados na Tabela 5, que justificam a escolha do modelo 3 como explicativo para as situações de conflito expressas pelas ameaças e interdições. O modelo 1,

apesar de ser o que possui o maior R<sup>2</sup> e níveis de significância comparáveis ao modelo 4 não foi escolhido por não considerar as situações de risco social efetivas, expressas pelas interdições.

**Tabela 5** – Estatísticas dos modelos de RLM

Modelo	R <sup>2</sup>	Níveis de significância
Modelo 1	0,8032	1%, 10%, 20%
Modelo 2	0,7123	5%, 10%, 20%
Modelo 3	0,7794	1%, 10%, 20%
Modelo 4	0,7414	5%, 10%, 20%

**Fonte:** Autoria própria, (2020).

Os resultados estatísticos do modelo 3 nos permitem inferir que o modelo explica 77,94% da variação nos dados em níveis de significância de 1%, 10% Os resultados do modelo 3 encontram-se descritos na Tabela 6, na qual é possível identificar seis variáveis significativas: abalroamentos, atropelamentos de animais, vandalismo econômico, índice FIRJAN, aposentados percentual e densidade populacional. Sendo destas, 4 diretamente proporcionais (positivas) quanto à soma de número de ameaças e interdições, e duas inversamente proporcionais (negativas), vandalismo econômico e índice FIRJAN.

**Tabela 6 – Resultados modelo 3**

<b>Modelo 3 - Aminter</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Estatística t</b>	<b>P Valor</b>	<b>VIF</b>
pib_percap~a	-0,0002336	0,0004695	-0,5	0,622	5,35
renda_media	0,0005662	0,0006898	0,82	0,417	4,08
<b>densidade**</b>	<b>0,0237142</b>	<b>0,011891</b>	<b>1,99</b>	<b>0,054</b>	<b>2,00</b>
valor_medi~f	-0,0307995	0,0891389	-0,35	0,732	3,52
alcoolismo~s	-0,0446239	0,0571544	-0,78	0,440	2,53
va_pu	-0,0092795	0,069023	-0,13	0,894	2,45
<b>at_an**</b>	<b>0,4128584</b>	<b>0,2115209</b>	<b>1,95</b>	<b>0,059</b>	<b>2,05</b>
<b>va_ec**</b>	<b>-0,3380721</b>	<b>0,1978595</b>	<b>-1,71</b>	<b>0,096</b>	<b>2,28</b>
tx_abandon~o	0,0631356	0,4870891	0,13	0,898	2,22
tx_mortali~l	-0,4030705	0,5101732	-0,79	0,435	1,52
familias_p~r	0,6226228	1,071093	0,58	0,565	4,85
<b>aposent_pe~t**</b>	<b>1,788774</b>	<b>1,046955</b>	<b>1,71</b>	<b>0,096</b>	<b>2,35</b>
<b>abalr*</b>	<b>2,804263</b>	<b>1,70173</b>	<b>1,65</b>	<b>0,108</b>	<b>1,55</b>
tx_abandon~l	-1,810959	1,53733	-1,18	0,247	1,81
at_pe	6,702901	5,471477	1,23	0,229	1,52
mdicos_cli~s	-3,2165	14,53116	-0,22	0,826	3,53
<b>firjan*</b>	<b>-65,93372</b>	<b>47,44684</b>	<b>-1,39</b>	<b>0,173</b>	<b>2,57</b>
tx_alcool~o	-32,57761	57,93845	-0,56	0,577	5,46
<b>Laminter***</b>	<b>1,760163</b>	<b>0,55583</b>	<b>3,17</b>	<b>0,003</b>	<b>2,13</b>
Constante	22,797	40,49098	0,56	0,577	-

**Nota:** (\*) Nível de significância à 1%; (\*\*) Nível de significância à 10%; (\*\*\*) Nível de significância à 20%.

**Fonte:** Autoria própria, (2020).

A equação estimada para o modelo 3 é, considerando variáveis com relação direta e níveis de significância de até 10% e estando em um intervalo de confiança dos parâmetros de 90%, portanto:

$$(ameaca + interd) = 22,79 - 65,93firjan + 2,80abalr + 1,78aposent\_pe\sim t + 0,41at\_an - 0,33va\_ec + 0,02densidade + erro$$

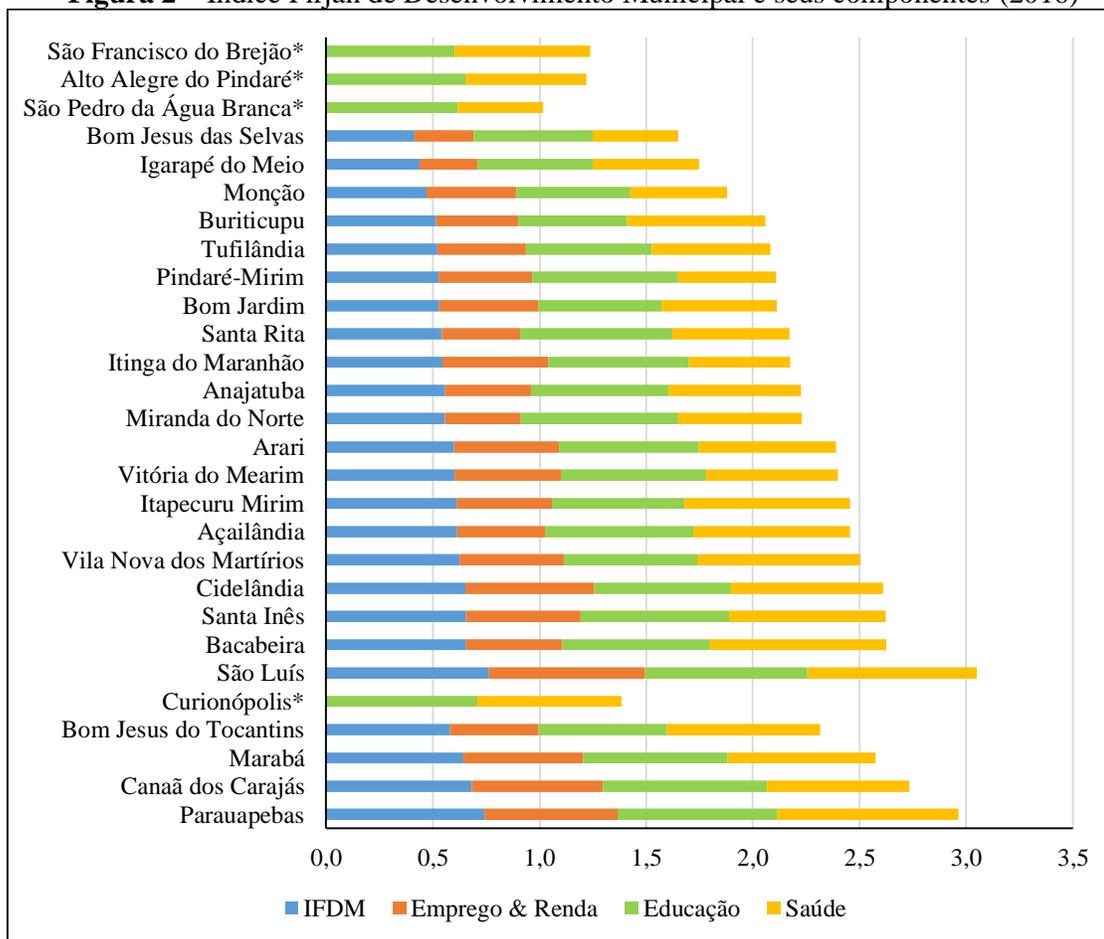
As variáveis que se mostraram significantes foram: o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), os abalroamentos, os aposentados (%), os atropelamentos de animais, o vandalismo econômico e a densidade populacional. Os coeficientes demonstram que apenas um dos parâmetros possui relação inversa com a soma do número de ameaças e interdições às estruturas do empreendimento analisado, estando de acordo com o esperado (Apêndice 1).

O alto valor do coeficiente do IFDM indica a relevância do desenvolvimento do território como minimizador de eventos conflituosos (expressão do risco social). O índice é

composto por três dimensões essenciais, sendo elas: emprego e renda, educação e saúde, elementos básicos para o desenvolvimento socioeconômico e socioambiental dos territórios. Por ser o fator que possui maior influência nas situações de ameaças e interdições, quando comparado aos outros, fica evidente o quanto as populações anseiam por melhores condições socioeconômicas municipais quando a atividade mineral de instala, e quando não ocorre o progresso que esperavam, buscam formas de protestar (ameaças e interdições).

O IFDM e seus componentes encontram-se distribuídos pelos municípios da área de influência do empreendimento conforme a Figura 2. Os municípios paraenses possuem altos valores do índice, quando comparados aos maranhenses, fenômeno explicado pelo fato dos municípios paraenses analisados possuírem economias movidas pelo setor mineral, aumentando os impostos pagos aos municípios, gerando maiores investimentos nos setores de saúde e educação. A Figura 2 ilustra a necessidade de investimentos no setor de Emprego & Renda para o maior desenvolvimento dos municípios, tendo em vista que os demais setores considerados para a construção do índice encontram-se equilibrados nos 28 municípios analisados.

**Figura 2 – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal e seus componentes (2016)**



**Nota:** (\*) Municípios com dados de Emprego & Renda e IFDM não disponíveis.

**Fonte:** FIRJAN, (2020).

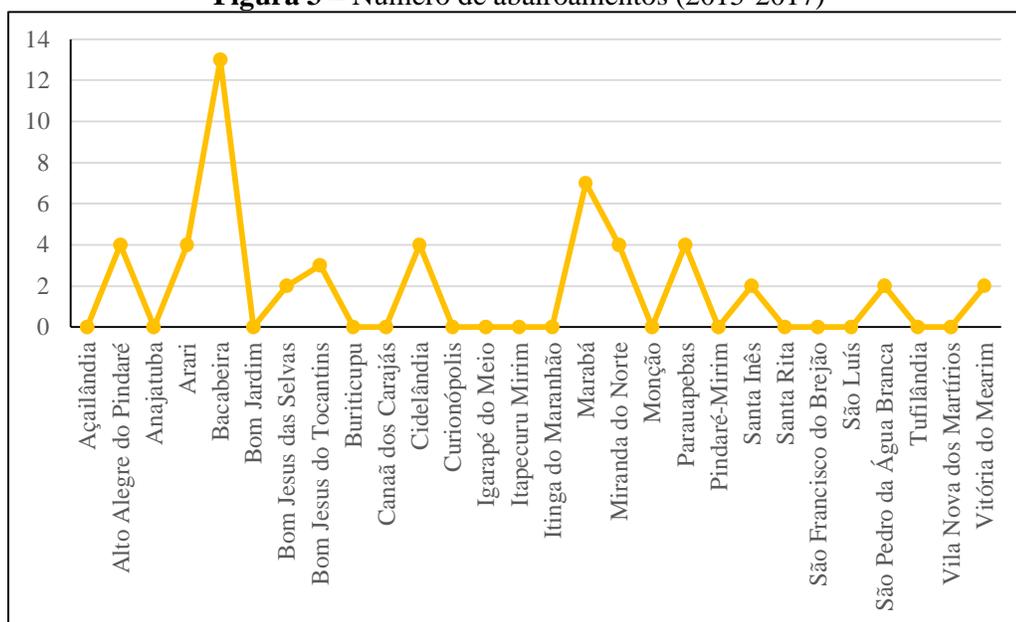
É provável que a Lei nº 13.540 (18 de dezembro de 2017), que altera a Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, e dispõe sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), possa gerar maior desenvolvimento nos municípios afetados pela atividade mineral nos quais o minério não é extraído, devido a receita proveniente dessa contraprestação. A Lei nº 13.540, em seu Art. 2º, trata sobre a distribuição a CFEM e dispõe que a mesma deverá ter 15% de seu montante destinado ao Distrito Federal ou Municípios que são afetados (cortados por infraestruturas utilizadas para o transporte ferroviário ou dutoviário de substâncias minerais; afetados por operações portuárias e de embarque e desembarque de substâncias minerais e onde se localizem pulhas de estéril, as barragens de rejeitos e as instalações de beneficiamento de substâncias minerais, bem como, as demais instalações previstas no plano de aproveitamento econômico) pela atividade mineral.

Destaca-se que o aumento da receita dos municípios deve vir acompanhado de políticas públicas que gerem a efetiva compensação para seus habitantes. É disposto em lei

que o montante proveniente da CFEM deve ser aplicado em projetos que direta ou indiretamente melhorem a infraestrutura local, qualidade ambiental, saúde e educação, sendo revertido em prol da comunidade afetada.

Os coeficientes dos eventos envolvendo o trem da EFC, abalroamentos, atropelamentos de animais e vandalismo econômico, apesar de tímidos merecem atenção. Os abalroamentos (Figura 3), colisões de veículos motorizados, tendem a diminuir a partir de 2018, com a conclusão da duplicação da EFC, obra na qual foram construídos diversos elementos para aumentar a segurança da ferrovia, dentre eles a construção de 40 pontes ferroviárias e 6 viadutos ferroviários, medidas que visam a redução do número de acidentes que envolvam o trem e outros veículos que precisam atravessar a ferrovia.

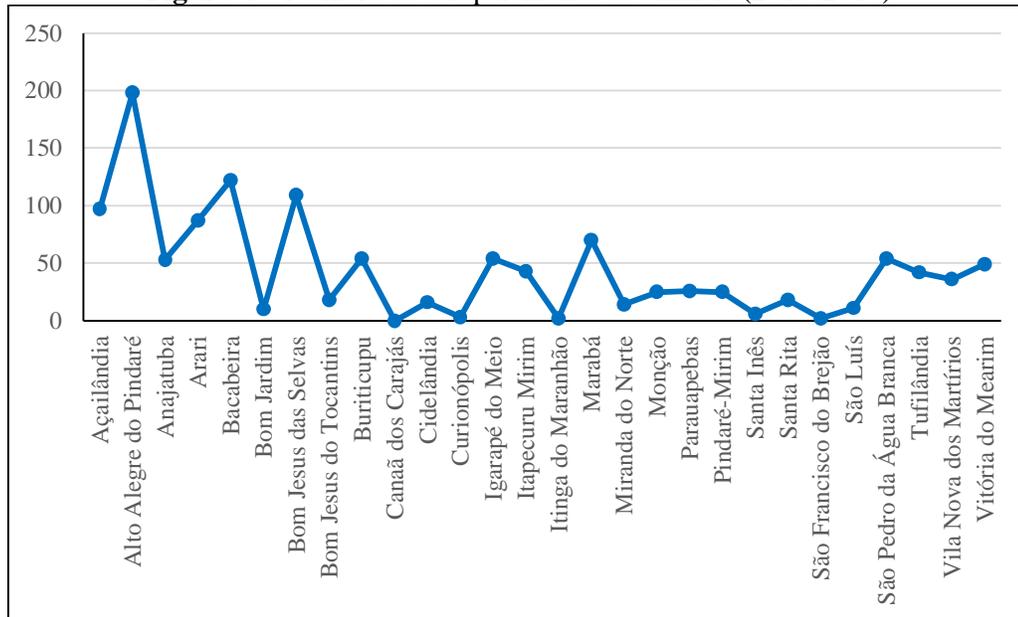
**Figura 3 – Número de abalroamentos (2015-2017)**



**Fonte:** Concessionária que administra a EFC, (2019).

O grande número de atropelamento de animais (Figura 4) que ocorrem na ferrovia em geral são causados por se tratar de seres irracionais, e as medidas de controle e segurança da via ferrífera estarem empenhadas na redução de eventos com agentes humanos. A título de comparação, nos 3 anos analisados, foram identificados 25 eventos envolvendo atropelamento de pessoas e 1.244 atropelamentos de animais, explicando a significativa influência deste último no risco social. Outro ponto que merece destaque são as áreas rurais, de pasto ou pouco urbanizadas pelas quais a estrada de ferro percorre, nas quais o número de animais silvestres em seu habitat natural e de gado nos pastos ainda é grande.

**Figura 4 – Número de atropelamento de animais (2015-2017)**

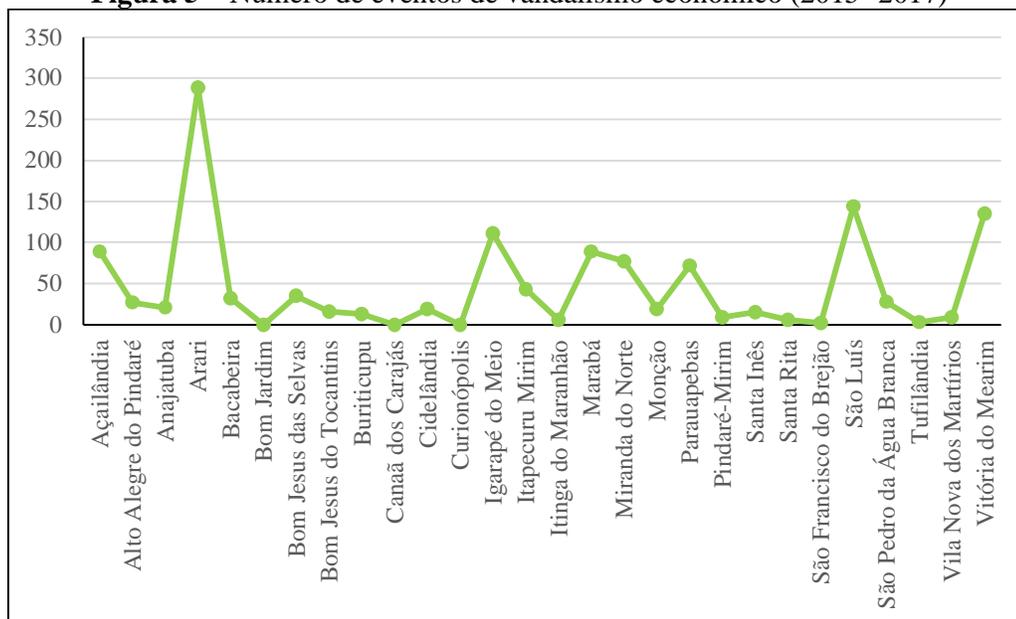


**Fonte:** Concessionária que administra a EFC, (2019).

Como forma de mitigação dos eventos relacionados ao atropelamento de animais recomenda-se a construção de estruturas como pontes e viadutos verdes, elementos que permitem que os animais possam trafegar com segurança. Trata-se de estruturas que visam reproduzir as condições do ambiente natural no qual está inserido a ferrovia, permitindo a passagem com saúde e segurança de todos os elementos da fauna que habitam ao seu redor. Além de campanhas de conscientização de pecuaristas e criadores de outros animais de grande porte, como forma de prevenção desse tipo de acidente.

O alto número de eventos de vandalismo de caráter econômico (Figura 5), que visam a subtração para si de algum produto que pertence a outrem e que possua valor agregado. O transporte realizado pela EFC não se limita aos minérios extraídos (ferro, ferro-gusa, manganês e cobre), são transportados outros produtos, dentre eles graneis sólidos (soja e outros grãos) e líquidos (combustíveis, fertilizantes). Os eventos de vandalismo econômico na EFC estão associados prioritariamente ao extravio dos graneis sólidos e de combustíveis, que as populações no entorno da ferrovia podem utilizar para venda e posterior aquisição de valores monetários.

**Figura 5 – Número de eventos de vandalismo econômico (2015- 2017)**



**Fonte:** Concessionária que administra a EFC, (2019).

Como medida de prevenção de situações de vandalismo, é indicado o investimento em medidas de monitoramento por vídeo que sejam interligadas ao Centro de Controle de Operações (CCO) da ferrovia, bem como de expansão das ferramentas do programa Alô Ferrovias, incluindo a denúncia de saques que ocorram nos vagões do trem, de forma que sejam tomadas medidas rápidas junto aos órgãos de segurança.

Quanto à densidade populacional, que possui o menor coeficiente, destaca-se que o crescimento populacional acelerado e desordenado resulta em condições de desigualdade socioeconômica, aumento de taxas de violência e condições sanitárias inadequadas para a parcela da população que se submete a residir em áreas inadequadas para habitação. Villela (2018, p. 9) destaca que a mineração industrial (grande escala) se apresenta como propulsor de reestruturação socioeconômica dos municípios onde se instala, e expande seus efeitos para além dos limites político-administrativos dos municípios.

A principal forma de prevenção do crescimento desordenado das populações nos municípios são as políticas dos governos municipais e estaduais de habitação, ordenamento territorial e saneamento, como forma de reduzir os problemas sociais existentes. É necessário dar especial atenção aos municípios polarizadores dentre os 28, sendo eles: Canaã dos Carajás, Marabá, Parauapebas, Açailândia, Santa Inês e São Luís.

Sobre a porcentagem de aposentados, quanto maior for a quantidade de aposentados nas áreas de influência, maior será o risco social ao qual o empreendimento está exposto, tendo em vista que essa parcela da população não se beneficia diretamente (emprego e renda) da operação

mineral, e são cidadãos que possuem fortes raízes com o ambiente territorial em que se encontram. Uma forma de controle da pressão social causada pelos aposentados são os diálogos claros e frequentes com a população sobre as atividades do setor mineral, esclarecendo dúvidas e questionamentos de todas as parcelas da população.

## **5 CONCLUSÕES**

A indústria mineral foi um propulsor de desenvolvimento econômico e territorial na Amazônia Oriental, desde meados de 1970 com o Projeto Grande Carajás até operação do Complexo S11D Eliezer Batista em 2017. A indústria mineral encontra-se em constante desenvolvimento, quer seja tecnológico, físico e ambiental, ou ainda, social. Quanto a este último, a principal preocupação é a imprevisibilidade de seus efeitos e ações, reforçando a busca atual por ferramentas para prevenir, reduzir ou atenuar os riscos sociais aos quais o empreendimento está exposto.

É preciso considerar o meio social como elo de ligação entre o econômico e o ambiental, e sem o qual não será possível desenvolver sustentavelmente o negócio. A sustentabilidade no setor só será eficaz quando for alcançada a harmonia entre todas as suas vertentes constituintes em aspectos socioeconômicos e socioambientais. Para o contexto amazônico, ressalta-se alguns pontos principais como busca para a redução do Risco Social, sendo eles: a compreensão dos contextos diferenciados, a necessidade de diálogos francos e acessíveis, o monitoramento de situações de ameaças ou conflitos para a criação de um banco de dados confiável e denso e, por fim, a aplicação de metodologias de previsão de situações conflituosas.

O desenvolvimento da região deve ser visto e sentido de forma ampla pelos diversos *stakeholders* envolvidos no negócio mineral, em especial as populações dos municípios nas áreas de influência do empreendimento. A redução de situações conflituosas que oferecem riscos sociais ao negócio, segundo o modelo estatístico utilizado, deve vir acompanhada do progresso nas comunidades envolvidas e não somente no setor econômico, com fomento de empregos e renda, mas também na saúde e educação, desenvolvendo os territórios como um todo para as presentes e futuras gerações.

As previsões acerca dos acidentes envolvendo pessoas e animais e abalroamentos destacam uma redução a partir do ano de 2018, quando foram concluídas as obras de duplicação da EFC, aumentando a segurança dos transeuntes devido a construção de pontes ferroviárias, rodoviárias e viadutos ferroviários por toda extensão da EFC. Recomenda-se a análise detalhada de dados da concessionária a partir de 2018, de forma a avaliar a influência da segurança na

travessia como minimizador de situações de tensão social, pela provável redução de atropelamentos e abalroamentos na ferrovia.

A compreensão do risco social dentro do contexto amazônico e os fatores explicativos de situações conflituosas, é o passo inicial para medidas que visem minimizar e controlar eventos indesejados. É imprescindível que sejam tomadas medidas de prevenção eficazes e capazes de reduzir a manifestação efetiva (paralisações, ameaças, dentre outros) desses eventos, possuindo como principal benefício para o negócio a minimização de perdas operacionais (causadas por paralisações no transporte do minério ou de acesso aos complexos minerários e estruturas logísticas associadas), além de questões relacionadas à imagem, reputação e legado do empreendimento como um todo.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Andreia da Silva. Sono, Agressividade e Comportamentos de Risco em Toxicodependentes e Alcoólicos. **Análise Psicológica**, Lisboa, v. 37, n. 1, mar. 2019. (Originalmente apresentada como dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica e da Saúde, Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Católica Portuguesa) DOI [10.14417/ap.1390](https://doi.org/10.14417/ap.1390)

BERGERON, Kristina et al. Mesurer l'acceptabilité sociale d'un projet minier - essai de modélisation du risque social en contexte québécois. **Éthique publique**, v. 15, n. 3, 2015. Disponível em: <https://journals.openedition.org/vertigo/16737#entries>. Acesso em: 22 out. 2018. DOI [10.4000/vertigo.16737](https://doi.org/10.4000/vertigo.16737)

BORGES, Fabrini; BORGES, Fabricio. Royalties minerais e promoção do desenvolvimento socioeconômico: uma análise do projeto Carajás no município de Parauapebas no Pará. In: **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, p. 63-86, 2011. ISSN: 01034138

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO. **Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas**. Brasília: ANM, 2019. Disponível em: [http://www.anm.gov.br/dnmp/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb\\_2018.pdf](http://www.anm.gov.br/dnmp/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/amb_2018.pdf). Acesso em: 25 ago. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estimativas da População, 2010-2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Área dos Municípios, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cadastro Central de Empresas – CEMPRE, 2010-2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/cempre/tabelas>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. População Ocupada no Município, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/pesquisas>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Taxa de Mortalidade Infantil, 2010-2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/pesquisas>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Painel Educacional, 2010-2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/painel-educacional>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Dispõe sobre o código penal brasileiro.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990**. Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_, **Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017**. Altera as Leis nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM).

\_\_\_\_\_, **Ministério da Cidadania**. Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico – CECAD, 2010-2017. Disponível em: [https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/cecad20/agregado/resumovariavelCecad.php?uf\\_ibge=21&nome\\_estado=&p\\_ibge=2112902&nome\\_municipio=Vit%C3%B3ria+do+Mearim&id=336](https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/cecad20/agregado/resumovariavelCecad.php?uf_ibge=21&nome_estado=&p_ibge=2112902&nome_municipio=Vit%C3%B3ria+do+Mearim&id=336). Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Ministério da Economia**. Secretaria de Previdência, 2010-2017. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-previdencia-social/>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Ministério da Saúde**. Sistema de Informações da Atenção Básica – SIAB, 2010-2015. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php?area=04>. Acesso em: 24 jun. 2019.

\_\_\_\_\_, **Ministério da Saúde**. Informações de Saúde TABNET – Rede Assistencial, 2010-2017. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=11672&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/prid02>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRERETON, David; PARMENTER, Joni. **Water, Communities and Mineral Resource Development - Understanding the Risks and Opportunities**. Water in Mining 2006 Conference, Brisbane, 2006.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **Physis - Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007. DOI [10.1590/S0103-73312007000100006](https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006)

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS (CNM). **Mandala dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Proporção de Pessoas Vivendo em Extrema Pobreza**. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/municipios/registros/todos/todos>. Acesso em: 24 jun. 2019.

CRISTO, Laís de Andrade. **Vulnerabilidade de comunidades no entorno de ferrovias: o caso do Ramal Ferroviário do Sudeste do Pará**. Dissertação (Mestrado em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais) - Instituto Tecnológico Vale, Belém, 2016.

DNIT. **Anuário estatístico das rodovias federais 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviaras/estatisticas-de-acidentes/anuario-2010.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal – IFDM, 2010-2016**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/downloads/>. Acesso em: 24 jun. 2019.

FRANKS, Daniel et al. Conflict translates environmental and social risk into business costs. **National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 21, p. 7576-7581, 2014. DOI [10.1073/pnas.1405135111](https://doi.org/10.1073/pnas.1405135111)

FRASER, Jocelyn. Mining companies and communities: Collaborative approaches to reduce social risk and advance sustainable development. **Resources Policy**, article in press, 2018. DOI [10.1016/j.resourpol.2018.02.003](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.003)

FREDERIKSEN, Tomas. Corporate social responsibility, risk and development in the mining industry. **Resources Policy**, v. 59, p. 495-505, 2018. DOI [10.1016/j.resourpol.2018.09.004](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.09.004)

FURTADO, Ana Maria Medeiros; PONTE, Franciney Carvalho da. Ocupação e impactos decorrentes da expansão urbana da cidade de Parauapebas, estado do Pará. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, PA, v. 1, n. 1, p. 123-134, 2014.

GRAETZ, Geordan e FRANKS, Daniel M. Conceptualising social risk and business risk associated with private sector development projects. **Journal of Risk Research**, v. 19, n. 5, p. 581-601, 2016. DOI [10.1080/13669877.2014.1003323](https://doi.org/10.1080/13669877.2014.1003323)

HOLZMANN, Robert; SHERBURNE-BENZ, Lynne; TESLIUC, Emil. **Social Risk Management: The World Bank's approach to Social Protection in a Globalizing World**, Social Protection Department. Washington, D.C.: The World Bank, 2003.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. Rio de Janeiro, **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 1, p. 51-72, 2002.

KEMP, Deanna; WORDEN, Sandy; OWEN, John. Differentiated Social Risk: Rebound dynamics and sustainability performance in mining. **Resources Policy**, v. 50, p. 19-26, 2016. DOI [10.1016/j.resourpol.2016.08.004](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.08.004)

MACHADO, Diego Finder. **Pensar sobre o vandalismo: os ataques contra o patrimônio cultural e as possibilidades de investigação no campo da História**. Florianópolis/SC: XXVIII Simpósio Nacional de História. 2015. ISBN: 978-85-98711-14-0

MANCINI, Lucia; SALA, Serenella. Social impact assessment in the mining sector: Review and comparison of indicators frameworks. **Resources Policy**, v. 57, p. 98-111, 2018. DOI [10.1016/j.resourpol.2018.02.002](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.002)

MARÔCO, João. **Análise Estatística – Com utilização do SPSS**. 2. ed. S.l.: Sílabo. 2003.

MARQUES, Jair Mendes; MARQUES, Marcos Augusto Mendes. As componentes principais no descarte de variáveis em um modelo de regressão múltipla. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 93-101, 2005.

MATLABA, Valente et al. **Social perception at the onset of a mining development in Eastern Amazonia, Brazil**. **Resources Policy**, n. 54, p. 157-166, 2017. DOI [10.1016/j.resourpol.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.09.012)

\_\_\_\_\_. **Socioeconomic dynamics of a mining town in Amazon: a case study from Canaã dos Carajás, Brazil.** Mineral Economics, 2018. DOI [10.1007/s13563-018-0159-6](https://doi.org/10.1007/s13563-018-0159-6)

SANTOS, Raimundo Lima dos. **O Projeto Grande Carajás (PGC) e seus reflexos para as quebradeiras de coco de imperatriz.** Goiânia/GO: II Seminário de Pesquisa da Pós-Graduação em História UFG/UCG. 2009. Disponível em: [https://pos.historia.ufg.br/up/113/o/IISPHist09\\_RaimundoLitos.pdf](https://pos.historia.ufg.br/up/113/o/IISPHist09_RaimundoLitos.pdf). Acesso em: 16 nov. 2019.

SIMÕES, João Carlos. No Brasil faltam médicos: mito ou realidade? **Revista do médico residente**, Curitiba, v. 13, n. 4, p. 225-226, 2011. ISSN 2237-7131

TRINDADE, J. R. Mineração e políticas de desenvolvimento local para o município de Parauapebas no Pará. **Recursos minerais & sustentabilidade territorial**, Grandes minas, Rio de Janeiro, v. 1, p. 19-38, 2011. (Centro de Tecnologia Mineral. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação).

VALE. **Vale conclui obra de expansão da Estrada de Ferro Carajás e amplia projetos sociais no Maranhão.** 2018. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/expansao-estrada-carajas-projetos-sociais-maranhao.aspx>. Acesso em: 20 nov. 2019.

VILLELA, Raphael; GIUSTI, Fábio. **Mineração de cobre em Canaã dos Carajás, desenvolvimento e impactos socioeconômicos: para quem?** Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 20., 2016. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, Sessão pôster, 2016.

VILLELA, Raphael. **População, território e recursos minerais: riscos e impactos socioambientais associados à mineração industrial no Brasil.** Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 20., 2016. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, Sessão pôster, 2018.

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE A – Painel das variáveis independentes utilizadas no modelo

Dimensão	Variável Independente	Definição	Contextualização	Fonte
Conflitos	Abalroamentos (abair)	O anuário estatístico das rodovias federais de 2010 do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transportes (DNIT) classifica os acidentes de trânsito quanto ao seu tipo, o abalroamento transversal é especificado como: "colisão de veículo motorizado com outro veículo motorizado que trafegue em sentido perpendicular (usualmente em cruzamento de fluxos), quando o impacto se dá com a parte da frente de um com a lateral do outro". Os abalroamentos considerados foram os registrados pela concessionária que administra a Estrada de Ferro Carajás (EFC) em que o veículo motorizado que impacta com a frente é o trem que percorre a EFC e os outros veículos foram os que fizeram a travessia da EFC e sofreram acidente no período ( <b>signal esperado: positivo</b> ).	Franks et al. (p. 7576, 2014) estudam o conflito como "um meio através do qual os riscos ambientais e sociais são traduzidos em custos de negócio e tomada de decisão" (tradução nossa), os autores exemplificam diversas situações potencializadoras de situações conflituosas entre comunidades locais e empresas de mineração, evidenciando que riscos não mitigados podem influenciar financeiramente empreendimentos de extração mineral grande porte. Situações desencadeadoras ou potencializadoras de conflito como atropelamentos de pessoas e animais, abalroamentos e vandalismo podem provocar eventos de tensão social entre os empreendimentos e as comunidades.	Anuário Estatístico das Rodovias Federais 2010 (DNIT); Código Penal Brasileiro; FRANKS et al. (2014); MACHADO, D. F. (2015)
	Atropelamento de animais (at_an)	Essa variável considera os atropelamentos de animais registrados pela concessionária que administra a Estrada de Ferro Carajás ( <b>signal esperado: positivo</b> ).		
	Atropelamento de pessoas (at_pe)	Essa variável considera os atropelamentos de pessoas registrados pela concessionária que administra a Estrada de Ferro Carajás ( <b>signal esperado: positivo</b> ).		
	Vandalismo econômico (va_ec)	O vandalismo econômico ocorre quando a prática delincente ocorre por meio de saques e objetiva a aquisição de um bem que possua valor econômico agregado, estando essa ação incluída no Art. 155 do Código Penal Brasileiro "Subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel", classificada como furto. Para essa variável foram considerados os casos em que foi identificado o extrativo de produtos dotados de valor econômico de posse do empreendimento e registrados pela concessionária que administra a Estrada de Ferro Carajás ( <b>signal esperado: positivo</b> ).		

	Vandalismo puro (va_pu)	<p>Machado (p. 1, 2015) aponta que o vandalismo é um neologismo passível de explicar tanto a destruição intencional de um bem reconhecido como patrimônio cultural de um determinado lugar, como qualquer ato, por menor e inofensivo que possa parecer, que seja interpretado como um dano à propriedade pública ou privada. No caso do empreendimento em questão a variável vandalismo pura é considerada como todos os casos nos quais não foram identificados extravios de quaisquer produtos de valor econômico, estando a ação incluída no Art. 163 do Código Penal Brasileiro "Destruir, inutilizar ou deteriorar coisa alheia", classificada como dano. Os registros foram os feitos pela concessionária que administra a Estrada de Ferro Carajás (<b>signal esperado: positivo</b>).</p>	
	População (populao)	<p>As estimativas de população publicadas anualmente são calculadas aplicando-se o método matemático desenvolvido, em 1972, por João Lira Madeira e Celso Cardoso da Silva Simões, denominado <i>AtBi</i>. Esse método utiliza como insumos básicos as populações obtidas das projeções da população, bem como o crescimento populacional de cada município na última década, delimitado pelas respectivas populações recenseadas nos dois últimos Censos Demográficos realizados (2000 e 2010). Essas populações recenseadas, que servem de base para o cálculo da tendência de crescimento populacional dos municípios (<b>signal esperado: positivo</b>).</p>	<p>Mancini e Sala (p. 104, 2018) exprimem como impactos à demografia a susceptibilidade da atração de trabalhadores para regiões onde empreendimentos minerários se instalam e operam, principalmente os do sexo masculino. Esse desequilíbrio populacional causado pela atração de pessoas para regiões em geral remotas acarreta inúmeras consequências, quer sejam de ordem estrutural (abastecimento de água, fornecimento elétrico, pavimento público, etc.), setorial (acesso à educação, saúde, segurança, etc.) ou na disponibilidade de serviços (lotéricas, correios, defensoria pública, promotoria pública, delegacias, corpo de bombeiros, etc.). O inchaço populacional pode ser potencializador de situações de conflito e risco social nos municípios, agravado principalmente pela redução ou ausência de produtos e serviços para a população residente.</p>
Características populacionais	Densidade Demográfica (densidade)	<p>Calculado a partir da razão da estimativa da população do município nos anos de referência (2015 a 2017) e a sua área territorial. A unidade utilizada é habitantes por quilômetro quadrado (<b>signal esperado: positivo</b>).</p>	<p>Mancini e Sala (p. 104, 2018) consideram que o principal impacto à demografia ocasionado pela instalação e operação de empreendimentos minerários é o inchaço populacional. Como consequência desse impacto ocorre o desequilíbrio populacional em relação à malha territorial dos municípios, não necessariamente associado apenas a disponibilidade de serviços e infraestruturas básicas, mas também a competição por terras, desapropriações e especulações imobiliárias, ocasionando situações de conflito ou risco social nos municípios.</p>

Características econômicas	PIB (pib)	<p>É o valor total de bens e serviços finais produzidos internamente na economia de um país. A unidade utilizada é o real (R\$) (<b> sinal esperado: negativo</b>).</p>	<p>Matlaba et al (p. 5, 2018) enfatiza o crescimento da receita de Canaã dos Carajás no período de 2004 a 2012 oriundos de três fontes principais: Contribuição Financeira da Exploração Mineral (CFEM); Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), indicando um aumento de US \$ 10,9 milhões para US \$ 83,2 milhões. Ressalta-se que as três fontes de receita estão relacionadas ao tipo de indústria que move a economia regional. Um aumento no PIB dos municípios gera um maior conforto e bem estar social quando geridos de forma eficiente, reduzindo as tensões sociais que poderiam existir devido à má gestão dos recursos. Dobbs et al. (2013) apud Fraser (p. 2, 2018) atenta para os modelos atuais de extração mineral que não estão transformando a riqueza proveniente dos recursos naturais em riqueza para as comunidades, aumentando situações potenciais de tensão social.</p>	FRASER (2018); MATLABA et al. (2018)
	PIB Percapita (pib percap-a)	<p>Valor total de bens e serviços finais produzidos internamente na economia de um município dividido pela sua população total (<b> sinal esperado: negativo</b>).</p>	<p>Mancini e Sala (p.103, 2018) ao avaliarem o impacto social do setor mineral apontam que o estímulo dado à economia local e o aumento da renda e de oportunidades da população não necessariamente se dará de forma homogênea, quer seja pela distribuição injusta dos benefícios, corrupção ou questões relacionadas à gestão dos recursos, o que pode desencadear tensões sociais locais. Essas tensões locais provocadas pela má distribuição de recursos e benefícios pode ser fator desencadeador de situações de conflito no município, expressando o risco social potencial.</p>	MANCINI E SALA (2018)
	Renda Média (renda media)	<p>Calculado a partir da razão entre todos os rendimentos (salários e outras remunerações) e a população ocupada do município no ano de referência (<b> sinal esperado: negativo</b>).</p>	<p>Estudos de avaliação de impactos identificam como principal impacto positivo da instalação e operação de empreendimentos minerários a geração de emprego e renda para a população local. A renda média considera de que forma a distribuição dos rendimentos dos municípios se dá, dessa forma, é possível que uma maior renda média seja consequência de mais trabalhadores empregados em cargos com salários mais altos. Situações de tensão social tendem a ser mais frequentes em empreendimentos que não absorvem a mão de obra local, tal qual avaliado recentemente por Fraser (2018) e Mancini e Sala (2018).</p>	FRASER (2018); MANCINI E SALA (2018)

	População Ocupada (pop ocupad~r)	Calculado a partir da razão da população ocupada do município e a sua população total no ano de referência, multiplicado por 100 ( <b>signal esperado: negativo</b> ).	Mancini e Sala (p. 103, 2018) indicam como impacto positivo oriundo da operação de empreendimentos minerários a geração de empregos diretos e indiretos, destacando que a crescente mecanização das operações minerais pode desencadear o aumento do desemprego. Este último fenômeno pode estar associado a situações de conflito entre os interesses da população local e dos empreendimentos, acusando situações de risco social quando ocorrer a redução da população ocupada nos municípios.	MANCINI E SALA (2018)
Firjan (firjan)	O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego & renda, Educação e Saúde. Criado em 2008, ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. Varia de 0 (mínimo) a 1 (máximo) em quatro categorias: baixo (0 a 0,4), regular (0,4 a 0,6), moderado (0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1) ( <b>signal esperado: negativo</b> ).	Mancini e Sala (p. 104, 2018) sugerem que a presença da indústria mineral pode favorecer o desenvolvimento do território, principalmente quando associados a disponibilidade de infraestruturas e serviços à nível local. É válido ressaltar que a própria população local almeja essas melhorias, quando não são existentes ou eficazes as situações de tensão ou conflito social são eminentes, tendo em vista que a 'cobrança' ao empreendimento minerário se fará presente, logo, considerar a evolução do desenvolvimento do território se faz necessário para avaliar o risco social.	Mancini E SALA (2018)	
Características sociais	Famílias Beneficiadas pelo PBF (famílias p~r)	Calculado a partir da razão do número de famílias atendidas pelo PBF em situação de extrema pobreza e pobreza, identificadas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal pela população total do município, multiplicado por 100 ( <b>signal esperado: positivo</b> ).	Expressa o quantitativo de famílias que vivem em situação de extrema pobreza e pobreza e são atendidas pelo Programa Bolsa Família que tem o objetivo de contribuir para o combate à pobreza e à desigualdade no Brasil, possuindo três eixos principais de atuação: o complemento da renda familiar, o acesso a direitos (educação, saúde, assistência social) e a articulação com outras ações. Vilella (2018) e Silva e Lima (2017) consideram que o acesso à infraestruturas e direitos básicos (saúde, educação) aumenta o desenvolvimento dos territórios, o aumento do número de famílias beneficiadas por programas de assistência social pode expressar uma maior tensão social no que tange o acesso a esses direitos, devido à maior vulnerabilidade social do território.	VILELLA (2018); SILVA E LIMA (2017)
Valor Médio do benefício do PBF (valor medi~f)	Valor do benefício médio repassado por família no ano ( <b>signal esperado: positivo</b> ).	Por expressar o valor médio do benefício concedido pelo PBF, essa variável pode expressar se as famílias necessitam mais ou menos dos valores ofertados pelo governo federal. Quanto maior for o valor do benefício, em uma situação pior de vulnerabilidade social e pobreza vive aquela família.		

	Aposentados (apostent pe-t)	Calculado a partir da razão do total de aposentadorias pela população total do município no ano de referência, multiplicado por 100 ( <b>signal esperado: positivo</b> ).	Breton e Parmenter (p. 3, 2006) contextualizam as respostas de comunidades aos projetos de recursos naturais, destacando que indivíduos ou grupos podem ter fortes associações psicológicas e culturais com áreas específicas, exemplificando o caso de indígenas, porém expandindo para outros contextos. Populações com grande número de aposentados de maneira geral são pessoas que criaram raízes nas áreas em que se encontram, aumentando a pressão social para que aquele ambiente não seja alterado, de forma tal que quanto maior for o número de pessoas nessas condições, maior será o risco social para empreendimentos.	BRERETON E PARMENTER (2006)
Características de educação	Taxa de Abandono no Ensino Fundamental (tx abandon~l)	É a razão entre os estudantes matriculados no ensino fundamental que, num dado ano/série, deixam de frequentar a escola durante o ano letivo pelo número total de matrículas ( <b>signal esperado: positivo</b> ).	Mancini e Sala (p. 103, 2018) elencam impacto da instalação e operação de empreendimentos minerários o aumento das oportunidades educacionais. Percebe-se duas formas de oportunidades: aumento de cursos técnicos e profissionalizantes relacionados ou não à indústria mineral, e aumento no número de instituições de ensino (públicas e privadas), estimulando a continuidade do ensino da população em todos os níveis. O aumento da escolaridade da população em regiões influenciadas por empreendimentos minerários reduz o risco de situações de conflito entre a empresa e a comunidade local.	MANCINI E SALA (2018)
	Taxa de Abandono no Ensino Médio (tx abandon~o)	É a razão entre os estudantes matriculados no ensino médio que, num dado ano/série, deixam de frequentar a escola durante o ano letivo pelo número total de matrículas ( <b>signal esperado: positivo</b> ).		
	Número de matrículas no Ensino Infantil (matricula~il)	O total de matrículas da Educação Infantil, incluindo matrículas na Creche e na Pré-Escola de Ensino Regular e/ou Especial ( <b>signal esperado: negativo</b> )		
	Número de matrículas no Ensino Fundamental (matricula~al)	O total de matrículas do Ensino Fundamental, incluindo matrículas em turmas de 8 e 9 anos de Ensino Regular e/ou Especial ( <b>signal esperado: negativo</b> ).		
	Número de matrículas no Ensino Médio (matricula~o)	O total de matrículas do Ensino Médio, incluindo matrículas no Ensino Médio Propedêutico, Curso Técnico Integrado (Ensino Médio Integrado) e Ensino Médio Normal/Magistério de Ensino Regular e/ou Especial ( <b>signal esperado: negativo</b> )		

	Taxa de Mortalidade Infantil (tx mortal~l)	Definida como a razão entre o número de óbitos entre crianças de até 1 ano idade e o total de crianças nascidas vivas durante o ano, expressa em termos de milhares ( <b> sinal esperado: positivo</b> ).	Buss e Pellegrini Filho (p. 80, 2007) discutem o conceito de Determinantes Sociais de Saúde (DSS), no qual a saúde é vista tal qual a OMS como a compilação de bem-estar físico, mental e social, não apenas relacionadas a ausência de doenças ou enfermidades, destacando que a presença de iniquidades de ordem econômica, ambiental e social estão associadas a piora do bem-estar. Januzzi (p. 72, 2006) esclarece que "Além de sua aplicação estritamente demográfica, de caracterizar níveis e padrões de mortalidade, a taxa de mortalidade infantil tem sido empregada tradicionalmente como um indicador social representativo das condições gerais de vida ou saúde prevalentes em uma região ou segmento populacional.". As situações de tensão social relacionadas à saúde são as expressões das expectativas populacionais atendidas ou não no que tange a melhoria de bem-estar.	BUSS E PELEGRINI FILHO (2007); JANUZZI (2006).
Características de saúde	Taxa de médicos (médicos po~s)	Calculado a partir da razão entre o resultado do número de médicos multiplicados por 1000 e pelo valor médio 2,25 (média de 2 e 2,5 médicos indicados por JC Simões para o atendimento básico de saúde nos municípios brasileiros) pela população total do município ( <b> sinal esperado: negativo</b> ).	Januzzi (p. 80, 2006) elenca os indicadores de alocação de recursos da área da saúde como: "Os indicadores de alocação de recursos comumente empregados na área da saúde são os coeficientes de profissionais ou equipamentos físicos por mil habitantes: médicos por mil habitantes, enfermeiros por mil habitantes, dentistas por mil habitantes, leitos hospitalares por mil (discriminados ou não por especialidades)." Simões (2011) analisou os vários países, e concluiu que um número razoável de médicos para um país da dimensão geográfica do Brasil seria de 2 a 2,5/médico por 1.000 habitantes. Para Kuyek (2006) e Slack (2012) apud Frederiksen (2018) é de suma importância que as promessas e os benefícios para o desenvolvimento (melhor saúde e bem-estar) cheguem para as populações locais, tendo em vista que isso seria a expressão da aplicação da Responsabilidade Social Corporativa (RSC), e não apenas uma nova forma de aplicação de técnicas de relações públicas. Uma forma de melhorar a saúde e bem estar da população local é a assistência médica efetiva, que pode ser representada pelo número de médicos por habitante, reduzindo situações de tensão social ocasionadas pela piora da saúde e bem estar populacional.	SIMÕES (2011); JANUZZI (2006); FREDERIKSEN (2018)
	Taxa de médicos clínicos (médicos cli~s)	Calculado a partir da razão entre o resultado do número de médicos clínicos multiplicados por 1000 e pelo valor médio 2,25 (média de 2 e 2,5 médicos indicados por JC Simões para o atendimento básico de saúde nos municípios brasileiros) pela população total do município ( <b> sinal esperado: negativo</b> ).		

<p>Perda de inteligência emocional</p>	<p>Taxa de Alcoolismo (x alcoolii--o)</p>	<p>Número de alcoólatras do município com base no cadastro do SIAB (Ministério da Saúde), de 2015 a 2017. No modelo, foi calculada a razão entre o número total de alcoólatras maiores de 15 anos em cada município no SIAB e o número da população estimada do município nesses anos, multiplicado por 100 (<b> sinal esperado: positivo</b>).</p>	<p>A interação das pessoas com a ferrovia e com outros contextos sociais pode ser perigosa, exigindo cuidado das pessoas para avaliação de diferentes situações de perigo. Tal avaliação exige lucidez e senso crítico, atributos pouco presentes entre os alcoólatras. Antunes (2015) esclarece que os padrões de comportamento de pessoas intoxicadas de álcool são caracterizados por discurso incoerente, falta de coordenação, nistagno e défices na atenção e memória. Tal qual, a abstinência também possui alguns sintomas que são resultado da cessação do uso prolongado, como tremores, insônia, náuseas ou vômitos, alucinações ou ilusões visuais, tácteis ou auditivas, agitação psicomotora e ansiedade. No contexto do empreendimento mineiro, a implicação desses comportamentos é a ocorrência de situações adversas e de surpresa, podendo por vezes potencializar os atropelamentos de pessoas e de animais, ao assumirem riscos que em condições normais – de lucidez – não assumiriam ao se deslocar na zona de influência. A ferrovia interage com o território, o qual hospeda também os seres humanos. A interação das pessoas com a ferrovia e com outros contextos sociais pode ser perigosa, exigindo cuidado das pessoas para avaliação de diferentes situações de perigo. Tal avaliação exige lucidez e senso crítico, atributos pouco presentes entre os alcoólatras. No contexto da ferrovia, a implicação disso é que os alcoólatras podem contribuir na ocorrência de situações adversas e de surpresa, que podem potencializar situações de tensão social e conflitos (paralisação e manifestações).</p> <p>ANTUNES (2015); MATLABA et al. (2018)</p>
--	---	---	--

<p>Pobreza</p>	<p>Taxa de Pobreza Extrema (tx pobreza~a)</p>	<p>Calculado a partir da razão entre a quantidade de benefícios básicos do Programa Bolsa Família (PBF) e a população total do município, multiplicado por 100 (<b> sinal esperado: positivo</b>).</p>	<p>A Confederação Nacional de Municípios (CNM) criou uma mandala de desenvolvimento dos municípios brasileiros subdividida em dimensões prioritárias, na dimensão social foi utilizado o indicador de proporção de pessoas vivendo em extrema pobreza, obtido a partir da razão do número total de pessoas com renda mensal menor que R\$ 89,00 pela população do município do ano de referência. A pobreza extrema caracteriza a desproporcional distribuição de renda nos municípios, principalmente quando analisada em conjunto com o PIB municipal. Matlaba et al (p. 5, 2018) elenca que regiões que possuem empreendimentos minerários possuem intensa arrecadação financeira para gestão municipal pública, aumentando o acesso à educação, saúde e infraestruturas. A redução da situação de extrema pobreza reduz a possibilidade de conflitos de ordem social associados à desproporção da distribuição de recursos financeiros.</p>	<p>MATLABA et al.(2018)</p>
----------------	---	--	---	-----------------------------

