

# ÍNDICE DE VULNERABILIDADE MUNICIPAL A ATAQUES A CAIXAS ELETRÔNICOS

Luciana do Carmo Socorro Nominato<sup>1</sup>

Antônio Hot Pereira de Faria<sup>2</sup>

Diego Filipe Cordeiro Alves<sup>3</sup>

22

**Resumo.** O objetivo do trabalho é construir um índice de vulnerabilidade municipal para a incidência criminal de ataques a caixas eletrônicos. Para tanto, utilizou-se na pesquisa técnica estatística de análise multivariada voltada a sintetizar um grande número de variáveis num único fator que compreenda uma parcela considerável da variância dos em nível municipal. O recorte espacial do trabalho se deu na 7ª Região de Polícia Militar e com análise de eventos perpetrados no período de 2012 a 2017. Os resultados permitiram descrever os eventos desencadeados, verificar a correlação entre as variáveis elencadas para caracterizar os municípios e criar um índice composto por indicadores nas dimensões (infraestrutura de segurança pública; acessibilidade; infraestrutura urbana e circulação monetária). Os resultados permitiram classificar os municípios segundo o grau de risco para incidência de ataques a caixas eletrônicos. Verificou-se que o índice criado responde bem à possibilidade de previsão, quanto a ataques a caixas eletrônicos.

**Palavras-chave:** ataques a caixas eletrônicos; análise multivariada; índice de vulnerabilidade; análise espacial.

## VULNERABILITY INDEX TO ATM ATTACKS

**Abstract.** The objective of the work is to build a municipal vulnerability index for the criminal incidence of attacks on ATMs. For this, it was used the multivariate analysis, with the purpose to synthesize a large number of variables in a single factor that comprises a considerable portion of the variance of the data at municipal level. The work was proposed for the 7th Military Police Region, with the analysis of events carried out in the period from 2012 to 2017. The results allowed to describe the events triggered, to verify the correlation between the variables listed to characterize the municipalities and to create a index composed by indicators in the dimensions (public security infrastructure; accessibility; urban infrastructure and monetary circulation). The results made it possible to classify the

---

<sup>1</sup> Especialista em Segurança Pública, Polícia Militar de Minas Gerais, luciananominato@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9256-4775>

<sup>2</sup> Doutor em Geografia, Polícia Militar de Minas Gerais, hot.pmmg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0543-7503>.

<sup>3</sup> Doutor em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, diegofcalves@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3461-2657>.

municipalities according to the risk level for the incidence of attacks on ATMs. It was found that the index created responds well to the possibility of prediction, as regards attacks on ATMs.

**Keywords:** ATM Attacks; multivariate analysis; vulnerability index; spatial analysis.

### **ÍNDICE DE VULNERABILIDAD MUNICIPAL A ATAQUES A CAJEROS AUTOMATICOS**

**Resumen.** El objetivo del trabajo es construir un índice de vulnerabilidad municipal para la incidencia delictiva de ataques a cajeros automáticos. Para ello se utilizó el análisis multivariado, con el objetivo de sintetizar una gran cantidad de variables en un solo factor que comprende una porción considerable de la varianza de los datos a nivel municipal. El trabajo fue propuesto para la VII Región de la Policía Militar, con el análisis de los hechos realizados de 2012 a 2017. Los resultados permitieron describir los hechos desencadenados, verificar la correlación entre las variables enumeradas para caracterizar los municipios y elaborar un índice. Compuesto por indicadores en dimensiones (infraestructura de seguridad pública; accesibilidad; infraestructura urbana y circulación monetaria). Los resultados permitieron clasificar a los municipios según el nivel de riesgo de incidencia de ataques a cajeros automáticos. Se encontró que el índice creado responde bien a la posibilidad de predicción, con respecto a ataques a cajeros automáticos.

**Palabras clave:** Ataque a cajero automatico; análisis multivariable; índice de vulnerabilidad; análisis espacial.

## **Introdução**

Ataques a caixas eletrônicos, especialmente com utilização de explosivos, são fenômenos presentes em todo o Brasil, e se tornaram uma das atividades criminosas de maior repercussão social.

Normalmente os crimes são desencadeados com ações meticulosas e organizadas que incluem planejamento prévio, agilidade, supremacia de força (recursos humanos e logísticos), em relação ao aparato policial, e violência. Os infratores mapeiam estradas, estabelecimentos bancários, bases e residências de policiais; ateam fogo em veículos para dificultar o estado de flagrância e encobrir seus rastros.

Os eventos ocorrem de maneira pulverizada, no estado, e incluem espaços diferenciados, onde os caixas estão instalados (agências bancárias, comércios, sedes de prefeituras, universidades) e desafiam, continuamente, os órgãos de segurança pública.

No ano de 2017, o sistema financeiro fechou 1,5 mil agências, no Brasil, o que significou 1.485 locais de atendimento, a menos que 2016 (ALVES, 2018). A redução recorde da rede física foi resultado de fusões entre bancos, da digitalização no sistema bancário, com abertura de escritórios virtuais de atendimento; bancos postais, e de problemas como a desativação de agências e terminais de autoatendimento, em razão de ataques criminosos.

Em linhas gerais, o Brasil foi alvo de 5,68 ataques a bancos por dia, em 2016, num total de 2082 ataques (ROBERTA, 2017). Segundo a Confederação Nacional dos Trabalhadores de Segurança Privada (CONTRASP, 2017), Minas Gerais foi no período de 2015 a 2017, o primeiro estado no ranking em explosões.

No cenário mineiro, Paranaíba (2017) aponta que os estouros a caixas eletrônicos representaram, em média, 13 ataques a agências, por mês, em Minas Gerais, em 2017, ou um caso a cada 2,2 dias; situação que levou as autoridades a estabelecerem protocolo de crise para resposta ao crime organizado.

Os primeiros ataques em Minas Gerais datam do ano de 2011<sup>3</sup>, não obstante já existirem normas reguladoras de segurança para estabelecimentos bancários, desde a década de 1980<sup>4</sup>.

Desde os primeiros registros, o delito vem se repetindo em séries, mais ou menos continuadas, o que legitima discussões e estudos sobre o fenômeno, no que tange a sua distribuição espacial, padrões comportamentais dos autores, reflexos socioeconômicos, incidências e reincidências, dentre outros aspectos.

As ações criminosas denotam que há uma escolha racional por parte dos infratores em relação aos locais alvo dos delitos. Para se compreender quais fatores podem influenciar as escolhas dos criminosos pelos municípios alvos dos ataques é importante se realizar uma investigação que leve em conta uma série de variáveis que juntas definam o interesse do criminoso pelo local.

A partir da identificação dessas variáveis, os órgãos de segurança têm capacidade de melhor entender o fenômeno e podem, por meio de uma análise multivariada, realizar uma análise preditiva dos alvos em potencial e, assim, desencadear ações preventivas.

A construção de indicadores compostos contribui para nortear as políticas públicas e a definição de prioridades, no que tange a alocação de recursos nas diversas áreas de atuação estatal.

Assim, tem-se o objetivo geral do presente trabalho, de definir um índice de vulnerabilidade municipal para a incidência criminal de ataques a caixas eletrônicos.

Para entender melhor o fenômeno que tem vitimado diversas cidades mineiras, propôs-se o estudo do índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos, na 7ª Região da Polícia Militar (região do Centro-Oeste de Minas Gerais), tendo em vista a possibilidade

---

<sup>3</sup> Conforme dados obtidos no Armazém de dados de Registros de Evento de Defesa Social (REDS) obtido pelo Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS).

<sup>4</sup> **Lei Federal nº. 7.102 de 1983** passou a regular a segurança para estabelecimentos bancários e a estabelecer normas de funcionamento das empresas particulares, que exploram serviços de vigilância e de transporte de valores.

**Lei Estadual nº. 12.971 de 1998**, com vistas a dificultar as ações delitivas, tornou obrigatória a instalação de dispositivos de segurança nas agências e postos de serviços de instituições bancárias. Entretanto, mediante os registros dos ataques, vê-se que muitas são as unidades que ainda não cumprem a medida integralmente.

de se mapear a grau de risco de ataques nos municípios e, com isso, prospectar cenários, para a melhoria da eficiência do trabalho policial, na contenção dos eventos.

A 7ª Região de Polícia Militar foi escolhida pois não foram observados decréscimos nos ataques, em relação ao ranking das Regiões mais atacadas, e que apresentavam uma série histórica significativa, no período de 2011 a 2017; tudo conforme coleta no Sistema Integrado de Defesa Social, realizada no ano de 2018.

O presente estudo se justifica, primeiramente, do ponto de vista prático, por se tratar de uma investigação acerca de uma modalidade criminosa que tem, hodiernamente, desafiado as instituições de segurança pública, na sua prevenção e combate. Academicamente, encontra relevância no fato de que poucas iniciativas foram empreendidas na utilização de técnicas de análise multivariada para realização de cenários prospectivos, como ferramenta complementar às atividades de Inteligência de Segurança Pública (ISP), considerando-se, principalmente, o desafio metodológico, o acesso e o volume de informações a serem processadas, nesse tipo de análise.

Um índice de vulnerabilidade municipal tende a refletir a escolha racional do infrator a partir de características específicas dos alvos, e a contribuir com cenários mais qualificados sobre o crime, em suporte aos processos decisórios. Tal índice, se devidamente ajustado, pode favorecer a predição de possíveis alvos de ataques por organizações criminosas, e para o mapeamento de nova metodologia aplicada à segurança pública.

### **Teoria da Escolha Racional**

Inaugurada por meio do artigo *Crime and Punishment: An Economic Approach*, nascia a Teoria Econômica da Escolha Racional do crime, bastante aplicada nos dias atuais, cujo fundador Gary Stanley Becker (1976), defendia a perspectiva econômica aplicada aos mercados, que coordenam as ações humanas, como também a pressuposição da existência de escolhas racionais, conscientes ou, no mínimo, direcionadas a justificar a decisão de delinquir:

De fato, cheguei à conclusão de que a abordagem econômica é abrangente e aplicável a todo comportamento humano, seja o comportamento envolvendo preços monetários ou preços-sombra imputados, decisões repetidas ou infrequentes, grandes ou pequenas decisões, fins emocionais ou mecânicos, pessoas ricas ou pobres, homens ou mulheres, adultos ou crianças, pessoas ignorantes ou estúpidas, pacientes ou terapeutas, empresários ou políticos, professores ou estudantes (BECKER, 1976, p. 5, tradução nossa<sup>5</sup>).

O crime, como qualquer atividade econômica, merece análise como um processo com vistas a responder a um desejo ou a uma necessidade humana. Em perspectiva sociológica, Becker (1968 apud CERQUEIRA; LOBÃO, 2004) aduz que o comportamento do delinquente estaria condicionado aos fatores positivos (salário, recursos ao indivíduo, rentabilidade, facilidades) e negativos (riscos, possibilidade de confronto, prisão), comparados ao desprendimento de seu tempo, no mercado ilegal.

Ao visitar seus estudos, observa-se que a forma de Becker (1976) raciocinar sobre os problemas do comportamento humano, lançando mão de uma gênese microeconômica (individual, familiar, doméstica, mercadológica), se prendia, basicamente, em dois pressupostos: a maximização da utilidade, e o cálculo racional inerente a qualquer ação humana. “As suposições combinadas de maximização de comportamento, equilíbrio de mercado e preferências estáveis, usadas implacavelmente e inflexivelmente, formam o coração da abordagem econômica como eu a vejo” (BECKER, 1976, p. 5, tradução nossa<sup>6</sup>).

Na abordagem econômica, a dinâmica criminal é tida como um mercado em que os atores do processo (ofensores, vítimas, autoridades policiais) vão se comportar de acordo com as regras de otimização de comportamento. Esses protagonistas “formam expectativas sobre oportunidades relativas legítimas e ilegítimas, incluindo a severidade e certeza da punição, baseadas nas informações disponíveis” (EHRlich, 1996, p. 45).

---

<sup>5</sup> Indeed, I have come to the position that the economic approach is a comprehensive one that is applicable to all human behavior, be it behavior involving Money prices or imputed shadow prices, repeated or infrequent decisions, large or minor decisions, emotional or mechanical ends, rich or poor persons, men or women, adults or children, brilliant or stupid persons, patients or therapists, businessmen or politicians, teachers or students.

<sup>6</sup> The combined assumptions of maximizing behavior, market equilibrium, and stable preferences, used relentlessly and firmly, are at the heart of the economic approach as I see it.

No conceito de Clarke (1993), a teoria da escolha racional examina a decisão que o criminoso faz frente aos fatores que influenciam em suas avaliações de risco, de recompensas e de senso moral. O balanço entre possíveis riscos e recompensas influenciam os alvos selecionados pelo delinquente. É notadamente um processo proativo, impulsionado pelas necessidades do infrator, por escolhas e decisões.

A partir do modelo apontado por Becker (1976), estudiosos da sociologia criminal se dedicaram a compreender e ampliar a abordagem racional, na perspectiva prática da

ofensa criminal, aplicada aos diversos campos de atuação. Das contribuições de Cao (2004), por exemplo, extrai-se que crime é um evento e a criminalidade é um traço pessoal, que os criminosos não cometem crime o tempo todo e que os não criminosos podem, ocasionalmente, violar a lei. O envolvimento criminal se refere aos processos por meio dos quais os indivíduos escolhem se envolver, inicialmente, em formas específicas de crime, continuar ou desistir.

Em linha semelhante, Clarke e Eck (2003) avaliam que essa teoria, como ferramenta de criminologia ambiental, não assume totalmente que os indivíduos planejam crimes, mas que procuram se beneficiar deles, dentro de suficiente critério de racionalidade:

A teoria nem sequer assume que os infratores conseguem obter os benefícios que eles buscam. Isso porque eles raramente têm todas as informações de que precisam, não dedicam tempo suficiente para planejar suas ações, assumem riscos e cometem erros. É assim que todos nós nos comportamos todos os dias na tomada de decisão e é o que os teóricos chamam de limitação ou racionalidade limitada. Os infratores frequentemente devem decidir rapidamente sobre como realizar seus objetivos e como escapar sem ser pego (CLARKE; ECK, 2003, p. 30).

**“Desse modo, percebe-se a escolha racional do crime caminhando para uma valoração de ganhos (com a ação criminosa), da punição (custos e benefícios), de vantagens e desvantagens de se empregar o tempo no mercado ilegal, como um salário a ser recebido. Tem-se uma ênfase nos níveis cognitivos de consciência e interpretação, e na complexidade da tomada da decisão humana.”**

Nesse cenário, múltiplos serão os fatores na administração racional do indivíduo, incluindo sua capacidade cognitiva, as ferramentas de que dispõe para o cometimento do delito, a validade das informações, sua administração de tempo e espaço, e que assim oferecerão os insights ou intuições de sua decisão.

Paulsen e Robinson (2004) argumentam que a criminalidade e o crime são conceitos fundamentalmente distintos e devem ser separados, em análise. Assim, os criminosos possuem motivos variados para delinquir, e que essas variáveis certamente serão ponderadas no momento da racionalidade do crime, em razão de circunstâncias e da disponibilidade de recursos do agressor. É por isso que a tomada de decisão nem sempre será totalmente racional ou adequada.

Na perspectiva da escolha racional, a tomada da decisão dos crimes predatórios é um processo que percorre vários estágios. Ocorre que, uma vez motivado, assim que decide pela prática criminal, o infrator entrará num estado de prontidão. Estando pronto, aplicará seu conhecimento direto e indireto sobre o alvo desejado, consoante às possíveis soluções e caminhos identificados para a consecução do objetivo. Concentra-se, doravante, em seu potencial, nas decisões instrumentais e na oportunidade do crime. Sua decisão em delinquir será baseada no esforço despendido e na recompensa, sopesando riscos e a probabilidade de ser punido, inclusive quanto à gravidade da pena. Na prática, o infrator é “[...] essencialmente motivado por recompensas e punições externas, e [...] amplamente indiferente à pressão social ou apelos à sua consciência” (CORNISH; CLARKE, 1986, p. 59; 68).

A análise do problema do crime do ponto de vista racional e da livre vontade de delinquir, com base em critérios econômicos (economic choice), tem propiciado estudos baseados em técnicas quantitativas, capazes de mensurar a qualidade da decisão humana em razão da disponibilidade de recursos e benefícios, resultantes da seleção subjetiva de utilidade, por parte do ofensor.

Ainda há de se considerar que, em termos de custos e benefícios, contempla-se a ação delitiva como uma opção racional-econômica, não somente por meio de ganhos estritamente monetários; “também se ponderam outros fatores: o prestígio, conforto,



gosto, conveniência [...]” (MOLINA; GOMES, 2006, p. 167), que espelham os cálculos do delinquente.

Embora as teorias econômicas tenham sido criticadas por juntar a grande variedade de comportamentos numa única variável, como rótulo geral do crime, e pelo fato da modelagem racional, muitas vezes, exigir dados que não estão disponíveis, aceita-se que o crime é um comportamento intencional, projetado para atender ao lugar comum do ofensor.

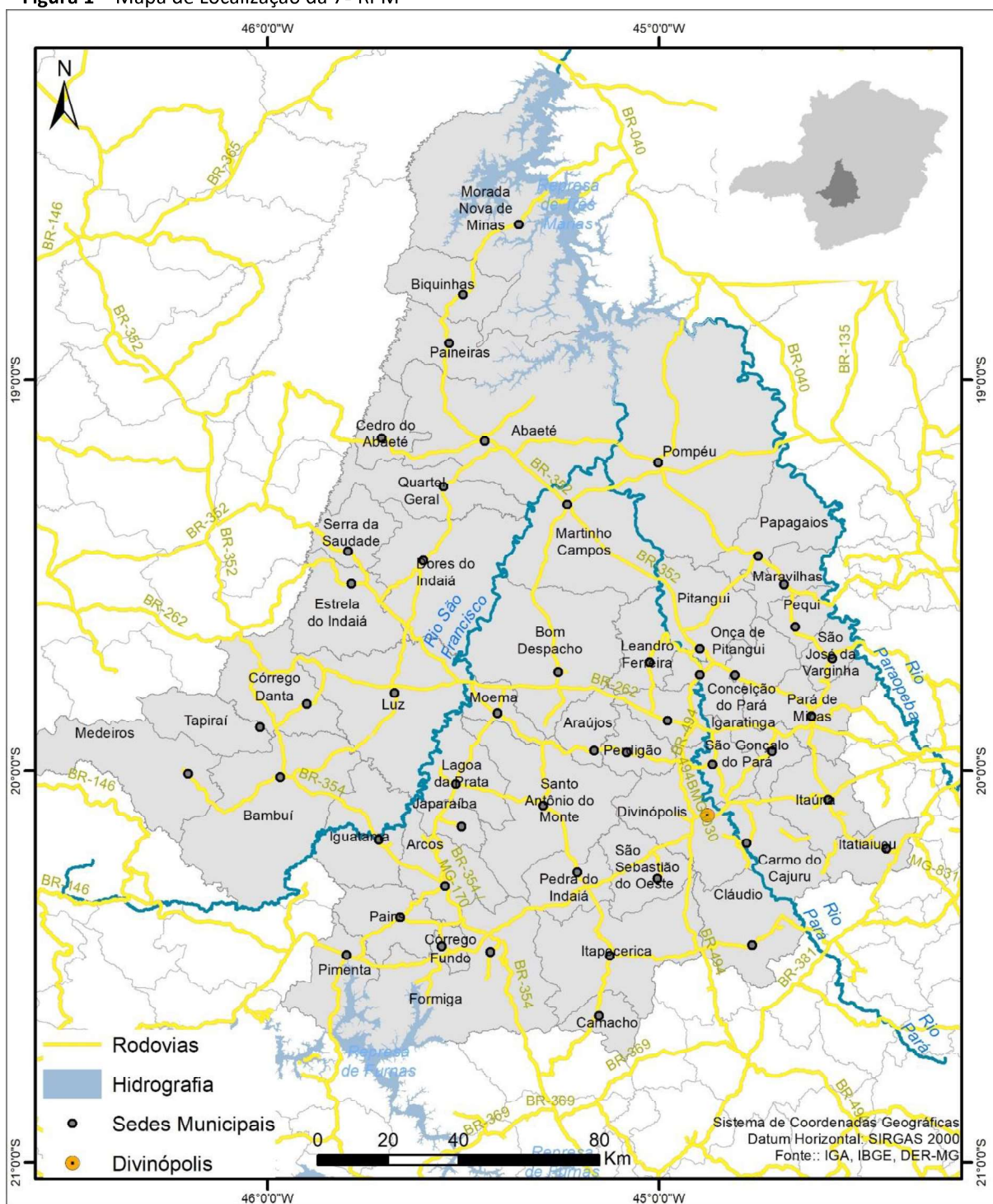
O modelo ilustra um círculo de acontecimentos: tem-se o infrator que, expressamente, sob a ótica do custo-benefício, e dentro do liame motivacional, produz um processo decisório, com prejuízos à ordem social, mas que desencadeia respostas legais pela ofensiva ao sistema de segurança. O paradoxo provocado pelo impacto das ações criminosas tende a otimizar melhorias nos mecanismos de prevenção e nas políticas públicas, voltadas ao enfrentamento dos fenômenos criminais.

A teoria da escolha racional apresenta um lado operacional, na medida em que induz à conclusão de que mediante diagnósticos criminais, com suporte na estatística, nas ferramentas de geoprocessamento, nos indicadores estratégicos, análises de risco e prospecção de cenários, é possível fazer a prevenção mais adequada do delito. A identificação da racionalidade do delinquente fomenta medidas de prevenção, redução e neutralização do crime.

#### **Caracterização do Objeto de Estudo: a 7ª Região da Polícia Militar e o cenário dos ataques**

A 7ª Região da Polícia Militar é uma Unidade de Direção Intermediária, responsável pelas ações e operações policiais militares no Centro Oeste e Sudoeste Mineiro, sediada no município de Divinópolis. Atualmente, a Região possui uma área territorial de 32.039,75 Km<sup>2</sup>, e uma população estimada em 1.167.356 habitantes. Articula-se em unidades operacionais: 7º BPM (Bom Despacho), 23º BPM (Divinópolis), 60º BPM (Nova Serrana), 63º BPM (Formiga), 19ª Cia PM Independente (Ind) (Pará de Minas), 7ª Cia PM Ind de Policiamento Especializado (Divinópolis), e cuida da segurança pública de 50 municípios e 40 distritos.

Figura 1 – Mapa de Localização da 7ª RPM



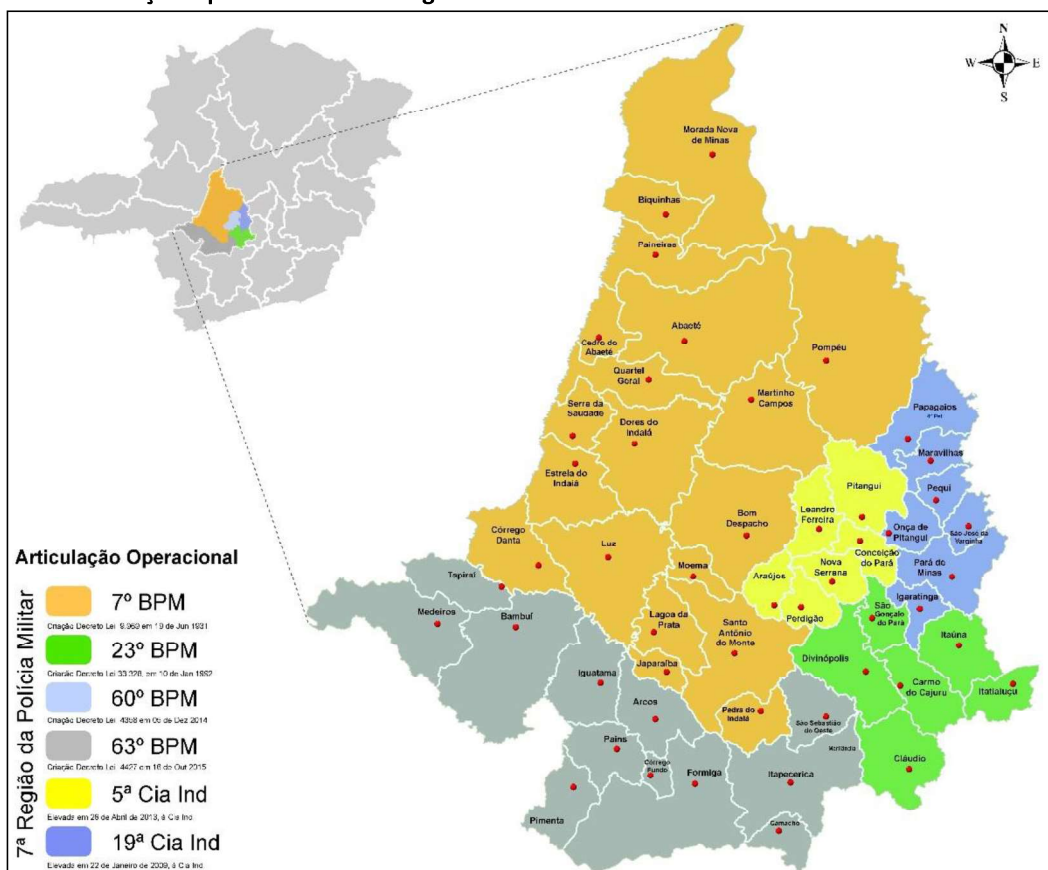
Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Possui como principais acessos as rodovias BR 262, BR 494 e MG 050, e estradas vicinais que permeiam o território. Apresenta atrativos turísticos e belezas naturais, que atraem o público de todo o país, como as cidades históricas e o ecoturismo das Represas de Furnas e Três Marias.

A economia dos municípios centra-se no comércio, registrando polos atratores, que fortalecem a Região e a destacam no cenário mineiro: Divinópolis, comércio focado no vestuário; Nova Serrana, polo calçadista, com forte prospecção em indústria do ramo e oferta de mão de obra para todo o país; Santo Antônio do Monte, referência em pirotecnia no país; Bom Despacho, gado leiteiro e agricultura e, Itatiaiuçu, destaque para a Mineração.

Com um efetivo existente de 1591 militares, dentre muitos desafios na Segurança Pública, a Região vem, sistematicamente, operando para a desarticulação de organizações criminosas (ORCRIM), articuladas e aparelhadas para os ataques às instituições bancárias.

Figura 2 - Articulação Operacional da 7ª Região de Polícia Militar de Minas Gerais



Fonte: Seção de Planejamento de Emprego Operacional da 7ª RPM

Os caixas eletrônicos se transformaram em atrativo para as quadrilhas que, racionalmente, buscam o lucro fácil, de preferência com reduzida possibilidade de

prisão. Segundo análise de dados no SIDS (2017), os ataques na Região têm coincidido com as datas de recebimento de salários, normalmente, na primeira e na última semana do mês; e recaído sobre pelotões e destacamentos, em sua maioria, onde o efetivo é menor e, por vezes, distante da unidade de recobrimento.

As ações são preocupantes e, a contar da forma inicial dos ataques, vêm apresentando ardil mudança de estratégias, incluindo o uso do fogo e a subtração de explosivos. Merece atenção a facilidade de trânsito nas rodovias e estradas vicinais, durante o período noturno; o uso de placas clonadas no cometimento dos crimes, veículos utilizados e abandonados, bem como o ingresso em veículos, em situação legal, para driblar a localização.

Em relação ao fenômeno, as reincidências dos ataques, na Região, têm provocado o não restabelecimento das unidades bancárias e a ausência de serviços. Tomando-se como base as informações do SIDS (2017), no período de 2012 a 2017, dos 44 municípios atingidos, a maioria registrou reincidência de ataques, destacando-se Pitangui, com 10 registros.

Registros do SIDS (2017) apontam que, durante eventos na 7ª Região, pessoas foram atingidas por infratores, no momento da fuga do local da ocorrência: uma pessoa foi ferida com coronhadas na cabeça, em Lagoa da Prata; um trabalhador foi alvejado, nas costas, por 05 disparos de arma de fogo, em Conceição do Pará; reféns foram colocados em carrocerias de caminhonetes, usadas em Arcos; agência do Banco do Brasil incendiada em Pitangui; militares foram feridos e dois morreram, em confronto com criminosos, em Pompéu.

A primeira ocorrência, no espaço, foi registrada em São Gonçalo do Pará, em 2012, ocasião em que 04 autores atacaram a Caixa Econômica Federal, e evadiram realizando disparos para o alto. Vários episódios se seguiram até 2017, cada qual com sua peculiaridade. Com base nos dados coletados, a evolução dos ataques apresentou o seguinte quadro: em sua grande maioria, os eventos atingiram destacamentos e pelotões, levando a crer que a seleção de alvos e a oportunidade do crime consideraram o efetivo policial existente.

## Materiais e Métodos

A partir da definição dos objetivos da pesquisa, fixaram-se os critérios para a coleta de dados:

- a) o objeto de estudo (ataques a caixas eletrônicos);
- b) o recorte espaço-temporal (municípios que compõem a 7ª RPM, com eventos que ocorreram de 01/01/2012 a 31/12/2017).

Após a coleta dos dados, realizou-se uma crítica sobre eles, no intuito de identificar e suprimir valores estranhos ao levantamento.

A apresentação dos dados trabalhados e processados e representados em tabelas, gráficos e mapas.

## Base de Dados

A escolha da região de análise se deu pela ausência de decréscimos significativos de eventos, ao longo do tempo, conforme Tabela a seguir.

**Tabela 1 - Regiões da Polícia Militar de Minas Gerais com maior frequência de ataques a caixas eletrônicos – 2011-2017**

Região	Período							Total
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
11ª RPM	5	14	24	30	6	23	11	<b>113</b>
12ªRPM	7	45	30	20	9	25	14	<b>150</b>
7ª RPM	-	14	36	34	20	25	25	<b>154</b>
9ª RPM	9	60	83	38	15	15	7	<b>227</b>
<b>Total anual</b>	<b>21</b>	<b>133</b>	<b>173</b>	<b>122</b>	<b>50</b>	<b>88</b>	<b>57</b>	<b>644</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme se observa na Tabela, a 7ª RPM destacou-se, nos no período recente de análise 2015 a 2017, mantendo-se na liderança do número de ataques.

O número de ataques por municípios que compõem a 7ª RPM está representado na Tabela a seguir.

Tabela 2 – Número de ataques por município – 7ª RPM – 2012 a 2017.

MUNICÍPIO	Ataques	MUNICÍPIO	Ataques
PITANGUI	10	PARÁ DE MINAS	3
DIVINÓPOLIS	9	PEDRA DO INDAIÁ	3
DORES DO INDAIÁ	6	PERDIGÃO	3
FORMIGA	6	PIMENTA	3
ITAPECERICA	6	POMPÉU	3
ITATIAIUÇU	6	SANTO ANTÔNIO DO MONTE	3
MARTINHO CAMPOS	6	ARCOS	2
ARAÚJOS	5	CAMACHO	2
BAMBUÍ	5	LAGOA DA PRATA	2
CONCEIÇÃO DO PARÁ	5	LEANDRO FERREIRA	2
ITAÚNA	5	LUZ	2
CARMO DO CAJURU	4	MORADA NOVA DE MINAS	2
IGARATINGA	4	ONÇA DE PITANGUI	2
MOEMA	4	SÃO JOSÉ DA VARGINHA	2
PAINS	4	CÓRREGO DANTA	1
SÃO GONÇALO DO PARÁ	4	ESTRELA DO INDAIÁ	1
SÃO SEBASTIÃO DO OESTE	4	MEDEIROS	1
ABAETÉ	3	PAINEIRAS	1
BOM DESPACHO	3	PEQUI	1
CLÁUDIO	3	BIQUINHAS	0
CÓRREGO FUNDO	3	CEDRO DO ABAETÉ	0
IGUATAMA	3	JAPARAÍBA	0
MARAVILHAS	3	QUARTEL GERAL	0
NOVA SERRANA	3	SERRA DA SAUDADE	0
PAPAGAIOS	3	TAPIRAÍ	0

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de SIDS (2017).

Posteriormente, definiu-se uma série de variáveis que pudessem ser levadas em consideração, num processo racional de tomada de decisão, quanto ao cometimento de delitos. Em linhas gerais, as variáveis foram sintetizadas no Quadro a seguir:

Quadro 1 – Variáveis e fontes de coleta

VARIÁVEL	FONTE
Quantidade de ataques	SIPOM
Efetivo policial	Intranet PM
Número de unidades operacionais da PMMG	PMMG
Presença de Unidade de Recobrimento - PMMG	PMMG
Quantidade de viaturas (4 e 2 rodas)	PMMG
Unidade Exército Brasileiro (EB)	EB 2017
Unidades Corpo de Bombeiros Militar (CBMMG)	CBMMG

Distância para o polo regional (Divinópolis) - linha reta em Km	IGA – IEDE <sup>7</sup>
Distância para o polo regional (Divinópolis) - rodovias em Km	Google Maps
Tempo deslocamento para Divinópolis	Google Maps
Distância para Belo Horizonte - linha reta	IGA – IEDE
Distância para Belo Horizonte - rodoviária	Google Maps
Tempo deslocamento para Belo Horizonte	Google Maps
Quantidade de rodovias asfaltadas	DER-MG <sup>8</sup>
Quantidade de rodovias vicinais	DER-MG
km de malha rodoviária	DER-MG
Área urbana (km <sup>2</sup> )	Malha Digital IBGE <sup>9</sup>
Área rural (km <sup>2</sup> )	Malha Digital IBGE
Número de municípios limítrofes	Malha Digital IBGE
Presença de aeroportos homologados	PMMG/ANAC
Quantidade de hotéis e pousadas	PMMG
Área município (km <sup>2</sup> )	IBGE
IDHM 2010 – IBGE	IBGE
Faixa do IDHM (baixo, médio, alto)	PNUD
População (CENSO 2010)	IBGE
Densidade demográfica (CENSO 2010)	IBGE
Renda <i>per capita</i>	IPEA
Índice de Gini	IPEA
Valor total dos rendimentos recebidos	IPEA 2000
Despesas nas atividades de comércio	IPEA 1960
Despesas nas atividades de serviços	IPEA 1960
Número de agências bancárias	SIPOM
Número de posto bancário	SIPOM
Número de caixas eletrônicos	SIPOM
Poupança	IPEA 2012
Aplicações bancárias	IPEA 2011
Depósitos bancários à vista - privado	IPEA 2011
Número de comércio de explosivos - ativos	EB 2017
Presença de mineradoras - ativas	EB 2017
Número de comércio de pólvora	EB 2017

Fonte: Elaborado pelos autores.

Destaca-se para a análise da acessibilidade dos municípios, que ainda foi criada uma variável modelando-se rede rodoviária por meio de um grafo<sup>10</sup>, a fim de se identificar o número de sedes de municípios próximos, acessíveis a partir do município de análise. Esta variável é relevante pelo *modus operandi* utilizado pelos infratores, que se

<sup>7</sup> Base Digital das Sedes Municipais – Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IGA/IEDE)

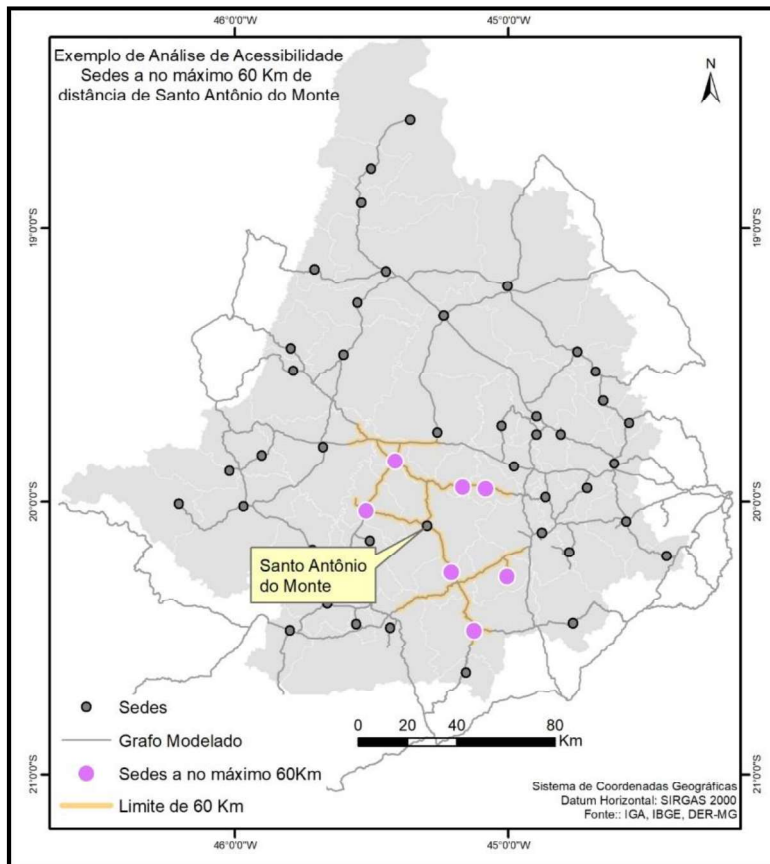
<sup>8</sup> Malha Digital das Rodovias do Estado de Minas Gerais

<sup>9</sup> Malha Digital dos Municípios de Minas Gerais – 2010 - IBGE

<sup>10</sup> Um grafo  $G(N, L)$ , algumas vezes chamado grafo não direcionado (*undirected graph*) consiste de dois conjuntos de informações: um conjunto de nós (*node*),  $N \{n_1, n_2, \dots, n_g\}$ , e um (ou mais) conjunto(s) de linhas,  $L \{l_1, l_2, \dots, l_l\}$ , entre pares de nós (WASSERMAN, FAUST, 1999, p 94-96).

deslocam por meio terrestre para os ataques e saem rapidamente dos municípios utilizando-se da rede viária.

Figura 3 – Exemplo de Análise de Acessibilidade a sedes distantes até 60 km do município de análise



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

No exemplo acima, o município de Santo Antônio do Monte tem acesso a 7 sedes de municípios, sendo, portanto, o valor da variável para o referido município igual a 7.

Foi realizada análise de diversas variáveis dos municípios que foram alvo de ataques a caixas eletrônicos, de modo a identificar se há um conjunto de variáveis que se correlacionam, linearmente, e com o intuito de se extrair um componente que abarque as variáveis de maneira a sintetizar a análise e avaliar a vulnerabilidade aos ataques.

### Correlação Linear

A correlação linear é uma medida de associação linear entre variáveis, que pode ser definida pelo coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), que descreve quão bem uma



linha reta se ajustaria através de nuvem de pontos. Matematicamente pode ser calculada pela seguinte equação:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

No caso da correlação de Pearson ( $r$ ), as duas variáveis se associam pelo compartilhamento de variância, ou seja, ele é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis.

Em termos gráficos, por relação linear entende-se que a melhor forma de ilustrar o padrão de relacionamento entre duas variáveis é através de uma linha reta. Portanto, a correlação de Pearson ( $r$ ) exige um compartilhamento de variância, e que essa variação seja distribuída linearmente (FIGUEIREDO FILHO; JUNIOR, 2010). O coeficiente é utilizado para dados que estão linearmente relacionados e, para aplicação desse coeficiente, faz-se necessário que a amostra seja aleatória e as variáveis sejam normalmente distribuídas.

O coeficiente de correlação Pearson ( $r$ ) varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis (FIGUEIREDO FILHO; JUNIOR, 2010).

Já os valores intermediários há diversos intervalos propostos para a interpretação dos níveis de correlação. Segundo Cohen (1988), o intervalo entre 0,10 e 0,29 indica pequena correlação, entre 0,30 e 0,49 correlação mediana e 0,50 a 1 indica grande correlação. Para Dancey e Reidy (2006),  $r$  entre 0,10 e 0,30 há correlação fraca;  $r$  entre 0,40 e 0,60 correlação moderada;  $r$  entre 0,70 e 1 correlação forte. Neste trabalho, foi utilizada a interpretação com base na classificação proposta por Bisquerra; Sarriera; Martínez (2004), conforme intervalos contidos no Quadro, a seguir:

**Quadro 2 – Interpretação do coeficiente de correlação de Pearson r**

Intervalo	Interpretação
- 1,00	correlação negativa perfeita
[-1,00 ; - 0,80 [	correlação negativa muito alta
[ - 0,80 ; - 0,60 [	correlação negativa alta
[ - 0,60 ; - 0,40 [	correlação negativa moderada
[ - 0,40 ; - 0,20 [	correlação negativa baixa
[ - 0,20 ; 0,00 [	correlação negativa muito baixa
0,00	correlação nula
] 0,00 ; 0,20 ]	correlação positiva muito baixa
] 0,20 ; 0,40 ]	correlação positiva baixa
] 0,40 ; 0,60 ]	correlação positiva moderada
] 0,60 ; 0,80 ]	correlação positiva alta
] 0,80 ; 1,00 [	correlação positiva muito alta
1,00	correlação positiva perfeita

Fonte: Bisquerra; Sarriera; Martínez (2004, p. 147).

### Índice de Vulnerabilidade a Caixas Eletrônicos

O caminho percorrido para a construção do indicador foi baseado na formulação do índice de vulnerabilidade à saúde (IVS), elaborado pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, desde 1998, e recalculado em 2003 e 2012 (PITCHON, 2013).

A unidade de análise do índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos é o município.

### Seleção dos indicadores

O primeiro passo foi elencar o rol dos indicadores candidatos a compor o índice e a partir de então, selecioná-los pelo seu poder discriminatório das desigualdades espaciais.

**Quadro 3 - Indicadores selecionados em cada uma das dimensões**

DIMENSÃO	INDICADOR
Ataques	Quantidade de ataques - SIPOM
Infraestrutura Segurança Pública	Efetivo policial
	Quantidade de viaturas (4 e 2 rodas)
Acessibilidade	Tempo deslocamento para Divinópolis (minutos)
	Tempo deslocamento para Belo Horizonte (minutos)
	Número de trechos rodoviários

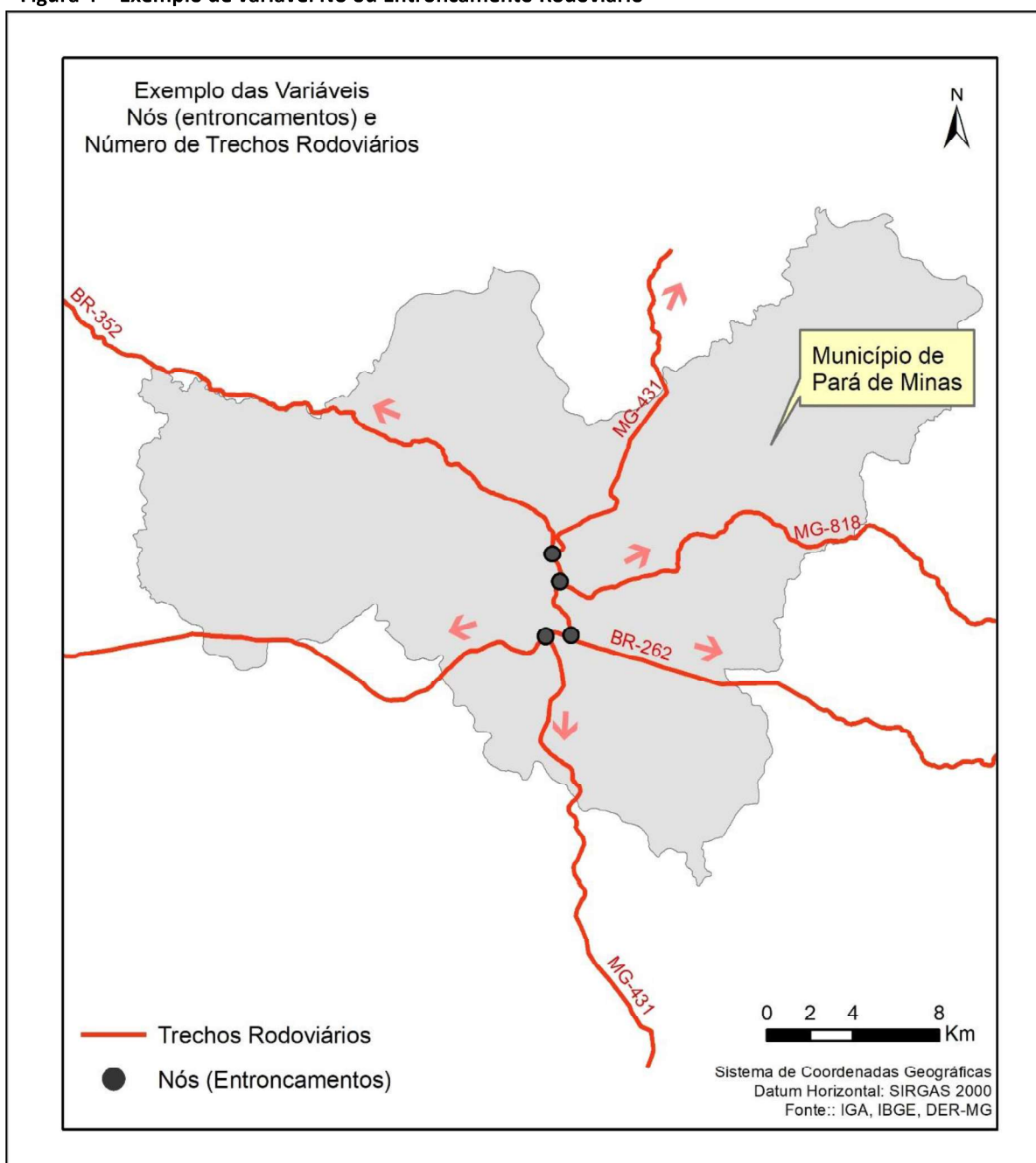
	Nó ou Entroncamento Rodoviário <sup>11</sup> .
	Proximidade de um entroncamento (normalizado)
	Proximidade a rodovias federais (normalizado)
	Número de sedes acessíveis em 60 minutos
	km de malha rodoviária
Infraestrutura urbana	Quantidade de hotéis e pousadas
	População (CENSO, 2010) - IBGE
	Número de posto bancário
	Número de caixas eletrônicos - SIPOM
Circulação monetária	Valor total dos rendimentos recebidos - (IPEA, 2000)
	Despesas nas atividades de comércio - (IPEA, 1960)
	Despesas nas atividades de serviços - (IPEA, 1960)
	Número de agências bancárias - SIPOM
	Poupança – (IPEA, 2012)
	Aplicações bancárias – (IPEA, 2011)
	Depósitos bancários à vista - privado – (IPEA, 2011)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Com a finalidade de exemplificar a metodologia desenvolvida para elaboração da variável Nó ou entroncamento Rodoviário, apresenta-se a Figura, a seguir:

<sup>11</sup> Refere-se ao número de entroncamentos (possibilidades de trocas de rodovias em uma eventual fuga).

Figura 4 – Exemplo de variável Nó ou Entroncamento Rodoviário



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A figura representa um cartograma onde, a partir da sede do município de Pará de Minas, é possível acessar quatro entroncamentos para rodovias distintas. Assim, a variável define a quantidade de vias de fuga possíveis, partindo de uma determinada sede municipal, tratando-se de uma importante medida de acessibilidade.

### Padronização da Escala

Com a finalidade de permitir a comparação e a agregação de indicadores de diferentes medidas de escalas foi realizada a transformação de todos os indicadores para valores entre zero e um, utilizando-se, para tanto, a seguinte fórmula:

$$\text{valor convertido} = \frac{\text{valor bruto} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Salienta-se que as variáveis que possuem sentidos contrários (correlação negativa significativa), por exemplo, o indicador proximidade do polo regional – Divinópolis, quanto mais próximo de Divinópolis, maior a vulnerabilidade; para tanto, considerou-se que o indicador normalizado (com padronização de escala) varia entre 0 e 1; para manter a correlação, deve-se subtrair de 1 o valor, ou seja, um indicador para esse parâmetro que equivalesse a 0,3, para estar coerente, na técnica, passou a ser contabilizado 0,7, pois  $1 - 0,3 = 0,7$ . Com essa lógica, todas as variáveis passam a possuir o mesmo sentido; num tratamento equilibrado. Logo, quanto maior o valor da variável, maior também será a sua vulnerabilidade.

### Ponderação

Após dividir as variáveis em dimensões (ataques, infraestrutura de segurança pública, acessibilidade, infraestrutura urbana e circulação monetária) e realizar a normalização dos dados com a padronização de escala, a fim de tornar os dados adimensionais, atribuiu-se um peso para cada variável e para cada conjunto de variáveis (dimensões), com as seguintes premissas:

- a) a soma dos pesos de cada bloco precisa ser 1;
- b) cada variável é multiplicada pelo seu peso;
- c) cada bloco recebe um peso (o total dos pesos dos blocos somados deve ser igual a 1 também);
- d) as variáveis de cada bloco são somadas entre si e multiplicadas pelo peso do bloco.

Desta forma, cria-se um índice que varia de 0 a 1.

Quadro 4 - Pesos atribuídos aos indicadores selecionados

DIMENSÃO	INDICADOR	PESO
Ataques	Quantidade de ataques - SIPOM	1,00
Infraestrutura Segurança Pública	Efetivo policial	0,50
	Quantidade de viaturas (4 e 2 rodas)	0,50
Acessibilidade	Tempo deslocamento para Divinópolis (minutos)	0,10
	Tempo deslocamento para Belo Horizonte (minutos)	0,10
	Número de trechos rodoviários	0,15
	Nó ou entroncamento rodoviário	0,10
	Proximidade de um entroncamento (normalizado)	0,15
	Proximidade a rodovias federais (normalizado)	0,15
	Número de sedes acessíveis a 60 minutos	0,15
	km de malha rodoviária	0,10
Infraestrutura urbana	Quantidade de hotéis e pousadas	0,25
	População (CENSO, 2010) - IBGE	0,25
	Número de posto bancário	0,25
	Número de caixas eletrônicos - SIPOM	0,25
Circulação monetária	Valor Total dos Rendimentos recebidos - (IPEA, 2000)	0,15
	Despesas nas atividades de comércio - (IPEA, 1960)	0,15
	Despesas nas atividades de serviços - (IPEA, 1960)	0,15
	Número de agências bancárias - SIPOM	0,15
	Poupança - (IPEA, 2012)	0,10
	Aplicações bancárias - (IPEA, 2011)	0,15
	Depósitos bancários à vista - privado - (IPEA, 2011)	0,15

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

### Categorização

Após o cálculo final do índice, os setores censitários foram categorizados de acordo com os seguintes pontos de corte:

Quadro 5 – Categorias por limite de corte do índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos

Categoria	Limites
Baixo Risco	Municípios com índice abaixo da média
Médio Risco	Municípios com índice entre média +/- 0,5 desvio padrão <sup>12</sup>
Elevado Risco	Municípios com índice média até 1,5 desvio padrão acima da média (limite superior do Médio Risco + 1 desvio padrão)

<sup>12</sup> O desvio padrão é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados. Expresso pela raiz quadrada da variância.

Muito Elevado Risco | Municípios com índice acima do Elevado Risco

---

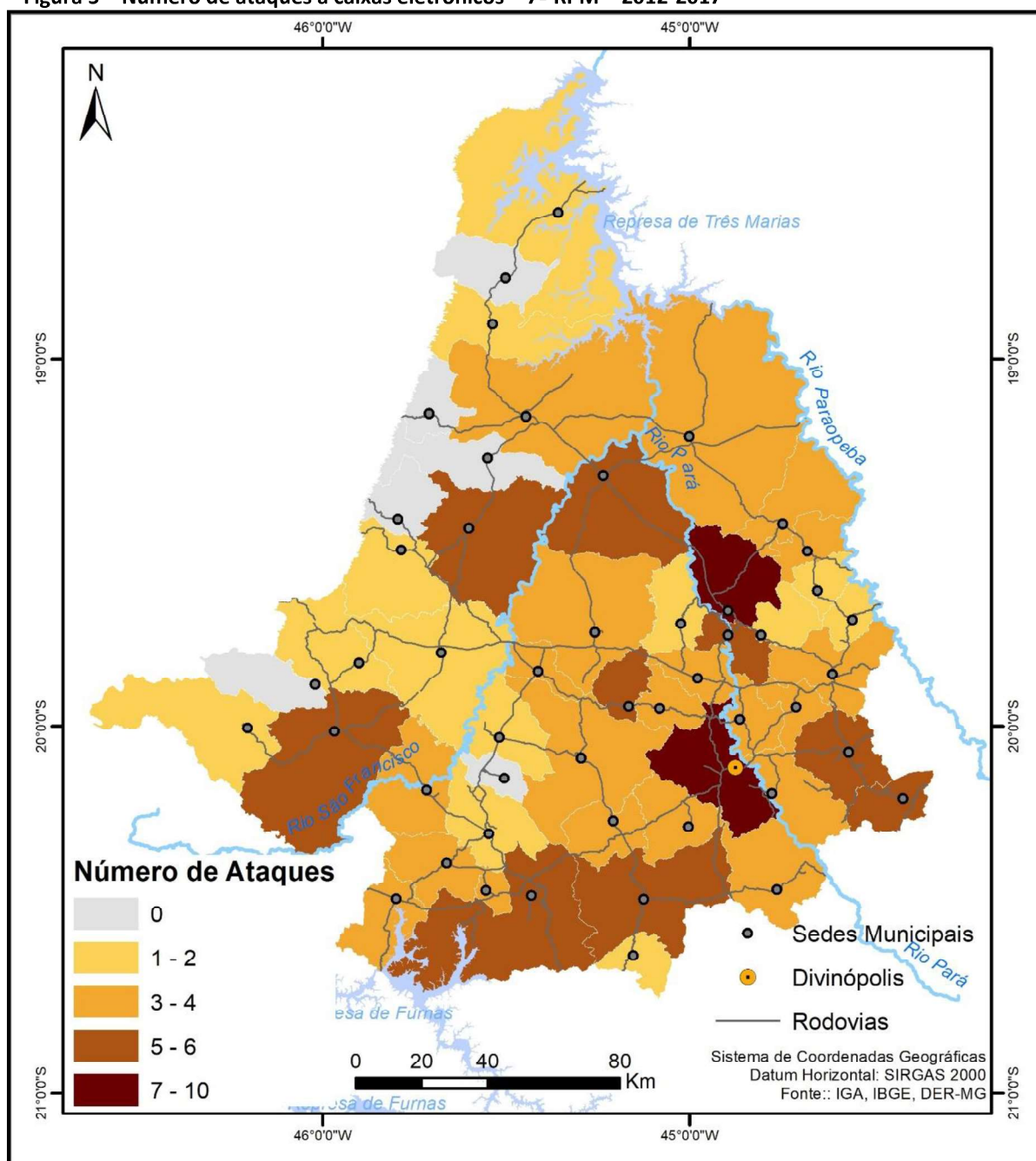
Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

## **Resultados e Discussões**

### **Descrição dos Eventos desencadeados na 7ª RPM no período de 2012 a 2017**

Inicialmente, a fim de se ter um parâmetro de análise, identificou-se os municípios que foram alvo de ataques a caixas eletrônicos, na área da 7ª Região de Polícia Militar, no período de 2012 a 2017. Os dados foram representados no mapa da Figura a seguir.

Figura 5 – Número de ataques a caixas eletrônicos – 7ª RPM – 2012-2017



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Conforme se vê, destacam-se, na 7ª RPM, os municípios de Pitangui com 10 eventos; seguido por Divinópolis com 9 eventos; cinco municípios foram atacados por 6 vezes (Dores do Indaiá, Formiga, Itapeçerica, Itatiaiuçu, Martinho Campos); quatro municípios foram alvo de ataques por 5 vezes (Araújos, Bambuí, Conceição do Pará e Itaúna); seis municípios tiveram ataques por 4 vezes (Carmo do Cajuru, Igaratinga, Moema, Pains,



São Gonçalo do Pará, São Sebastião do Oeste); quatorze municípios tiveram 3 ataques, no período (Abaeté, Bom Despacho, Cláudio, Córrego Fundo, Iguatama, Maravilhas, Nova Serrana, Papagaios, Pará de Minas, Pedra do Indaiá, Perdigão, Pimenta, Pompeu e Santo Antônio do Monte); na sequência, tem-se os oito municípios atacados por 2 vezes (Arcos, Camacho, Lagoa da Prata, Leandro Ferreira, Luz, Morada Nova de Minas, Onça de Pitangui e São José da Varginha); cinco municípios foram atacados 1 vez (Córrego Danta, Estrela do Indaiá, Medeiros, Paineiras, Pequi) e apenas seis municípios não foram atacados no período de análise (Biquinhas, Cedro do Abaeté, Japaraíba, Quartel Geral, Serrada Saudade e Tapiraí).

A média de ataques por município, no período, foi de 3,12 eventos. Verifica-se que os municípios mais atacados são destacados em termos de acessibilidade por malha rodoviária e número de sedes acessíveis, num período de uma hora, além de possuírem elevados indicadores de circulação monetária.

Pelo mapa, é possível identificar que, com exceção de Japaraíba, os municípios que não tiveram ataques são periferias da 7ª RPM, em porção Norte-Noroeste, destacando-se pelo menor número de acessos rodoviários e acessos a outros municípios, e pelo maior tempo de deslocamento para a sede do polo regional (Divinópolis). Destacaram-se, também, pelas variáveis que englobam a dimensão circulação monetária, sendo, portanto, menos atrativas.

### **Correlação Linear entre as variáveis**

Com a finalidade de verificar as variáveis (socioeconômicas, de infraestrutura e acessibilidade), em nível municipal, para os municípios que foram alvo de ataques a caixas eletrônicos, no período que se correlacionam linearmente, realizou-se uma análise de correlação, a fim de identificar quais as variáveis possuem correlação linear com o número de eventos de ataques a caixas eletrônicos.

Conforme descrito na seção dedicada à metodologia, utilizou-se como parâmetro o coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ) para cada uma das variáveis, tendo como unidade de análise espacial os municípios que compõem a 7ª RPM.

**Tabela 3 - Análise de correlação linear entre as variáveis e o número de ataques a caixas eletrônicos**

Variável	Coefficiente de Correlação (r)	Análise correlação
Tempo deslocamento para Divinópolis (minutos)	- 0,55	correlação negativa moderada
Tempo deslocamento para Belo Horizonte (minutos)	- 0,42	correlação negativa moderada
Proximidade a rodovias federais (normalizado)	0,19	correlação positiva muito baixa
Km de malha rodoviária	0,30	correlação positiva baixa
Número de sedes acessíveis a 60 minutos	0,36	correlação positiva baixa
Aplicações bancárias - (IPEA, 2011)	0,40	correlação positiva moderada
Número de posto bancário	0,41	correlação positiva moderada
Depósitos bancários à vista - privado - (IPEA, 2011)	0,44	correlação positiva moderada
Efetivo policial	0,44	correlação positiva moderada
Quantidade de viaturas (4 e 2 rodas)	0,45	correlação positiva moderada
Proximidade de um entroncamento (normalizado)	0,45	correlação positiva moderada
Quantidade de hotéis e pousadas	0,46	correlação positiva moderada
Número caixas eletrônicos - SIPOM	0,47	correlação positiva moderada
Valor Total dos Rendimentos recebidos (IPEA, 2000)	0,47	correlação positiva moderada
Número de Entroncamentos Rodoviários	0,47	correlação positiva moderada
Poupança – (IPEA, 2012)	0,47	correlação positiva moderada
População (CENSO 2010) - IBGE	0,48	correlação positiva moderada
Despesas nas atividades de serviços – (IPEA, 1960)	0,49	correlação positiva moderada
Número de trechos rodoviários	0,49	correlação positiva moderada
Número de agências bancárias - SIPOM	0,54	correlação positiva moderada
Despesas nas atividades de comércio – (IPEA, 1960)	0,55	correlação positiva moderada

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

As variáveis que possuem correlação negativa são relativas ao tempo de deslocamento para a capital mineira e para a sede regional (Divinópolis). A correlação negativa

moderada indica que, quanto menor o tempo de deslocamento maior a incidência de ataques.

A variável proximidade a rodovias federais possui correlação positiva muito baixa; já as variáveis km de malha rodoviária e número de sedes acessíveis em 60 minutos possuem correlação positiva baixa, ou seja, com o aumento de uma variável a outra também aumenta, porém com significância baixa, devido a pouca correlação entre elas.

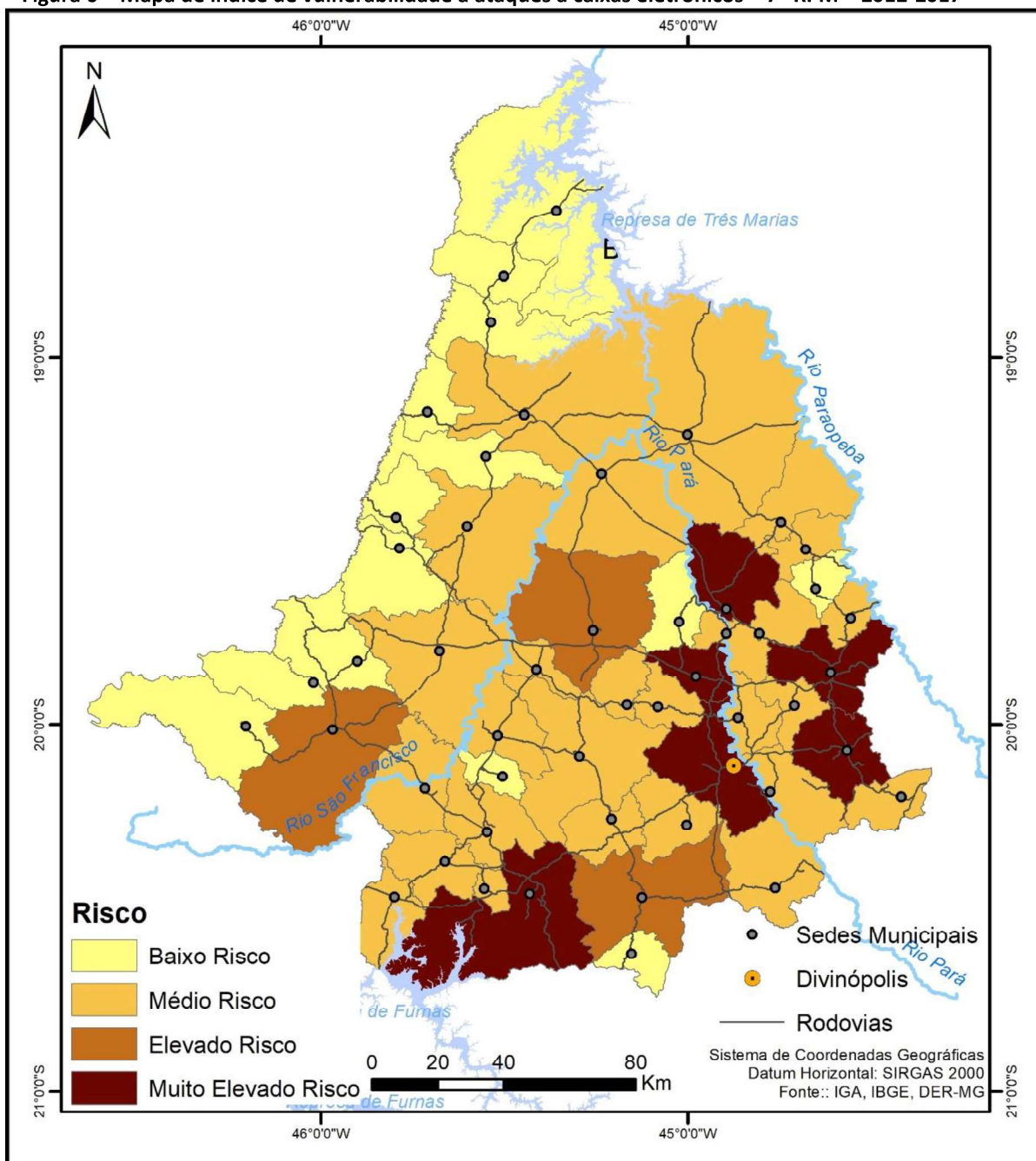
O maior número de variáveis escolhidas possui correlação positiva moderada (entre 0,40 e 0,60), ou seja, o incremento no valor dessas variáveis influencia, moderadamente, o aumento do número de ataques a caixas eletrônicos.

Dentre essas variáveis, destacam-se as variáveis referentes à circulação monetária (despesas com atividades de comércio, número de agências bancárias, despesas com atividades de serviços, poupança, rendimentos recebidos e número de caixas eletrônicos) e outras relativas às possibilidades de acesso às sedes municipais (número de trechos rodoviários e acesso a outras sedes – edges).

### **Índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos**

A partir da metodologia de criação do índice, foram categorizados os municípios da região em análise em cinco classes, conforme o risco de cada um. Os dados obtidos para o índice constam no mapa, a seguir

Figura 6 – Mapa de índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos – 7ª RPM – 2012-2017



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Pela formatação do índice, os níveis de risco encontrados foram:

Quadro 6 – Grau de Risco conforme índice de vulnerabilidade a ataques a caixas eletrônicos – 7ª RPM – 2012-2017

MUNICÍPIO	RISCO	MUNICÍPIO	RISCO
Biquinhas	baixo risco	Pains	médio risco
Serra da Saudade	baixo risco	Carmo do Cajuru	médio risco

Tapiraí	baixo risco	Lagoa da Prata	médio risco
Paineiras	baixo risco	Luz	médio risco
Medeiros	baixo risco	Araújos	médio risco
Quartel geral	baixo risco	Igaratinga	médio risco
Morada Nova de Minas	baixo risco	Abaeté	médio risco
Cedro do Abaeté	baixo risco	Arcos	médio risco
Japaraíba	baixo risco	Santo Antônio do Monte	médio risco
Estrela do Indaiá	baixo risco	Moema	médio risco
Pequi	baixo risco	São Gonçalo do Pará	médio risco
Camacho	baixo risco	Pompéu	médio risco
Córrego Danta	baixo risco	Itatiaiuçu	médio risco
Leandro Ferreira	baixo risco	Conceição do Pará	médio risco
Onça de Pitangui	médio risco	Martinho Campos	médio risco
São José da Varginha	médio risco	Dores do Indaiá	médio risco
Iguatama	médio risco	BambuÍ	elevado risco
Córrego Fundo	médio risco	Itapecerica	elevado risco
Pimenta	médio risco	Bom Despacho	elevado risco
Maravilhas	médio risco	Nova Serrana	muito elevado risco
Pedra do Indaiá	médio risco	Pará de Minas	muito elevado risco
Perdigão	médio risco	Itaúna	muito elevado risco
Papagaios	médio risco	Formiga	muito elevado risco
Cláudio	médio risco	Pitangui	muito elevado risco
São Sebastião do Oeste	médio risco	Divinópolis	muito elevado risco

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Verifica-se que o nível de risco obtido pelo índice corrobora, em boa parte, com os números de ataques já registrados nos municípios, o que permite inferir que o índice se adequa como uma análise preditiva de possíveis locais, alvos de ataques.

### Conclusões

O índice de vulnerabilidade agrupou as principais variáveis, em quatro dimensões (infraestrutura de segurança pública; acessibilidade; infraestrutura urbana e circulação monetária).

Os resultados obtidos pelo índice permitiram classificar os municípios que compõem a 7ª RPM, segundo um grau de risco para incidência de ataques a caixas eletrônicos. Pelo índice, seis municípios possuem muito elevado risco de ataques, sendo: Divinópolis, Pitangui, Formiga, Itaúna, Pará de Minas e Nova Serrana) e três municípios possuem elevado risco (BambuÍ, Itapecerica e Bom Despacho).

Pesquisas de campo estimulam métodos quali-quantitativos e modelos preventivos, com representações significativas para a ciência e o controle de fenômenos criminais. O mapeamento da vulnerabilidade dos alvos (atração espacial; posição geográfica ocupada em relação à localização espacial na Região; contemplação da acessibilidade, da infraestrutura local) e a compreensão do risco associado viabilizam a abstração de diagnósticos sobre padrões delitivos e vítimas em potencial.

A técnica pode ainda ser utilizada com outras tipologias criminais ou para a mesma tipologia, em diferentes cenários espaciais. A apresentação da metodologia de construção de índices a partir de múltiplas variáveis é uma das contribuições mais significativas deste trabalho.

Em termos práticos, os resultados apresentados podem ser objetivamente aplicados na atividade operacional, pela sustentação e reorientação de estratégias, no cenário de operações, e nas atividades de inteligência, para potencializar seus conhecimentos.

Em campo acadêmico, o trabalho fomenta a utilização de técnicas multivariadas para análise de dados empíricos, no campo da segurança pública.

A partir da utilidade dos resultados, abrem-se novas perspectivas para as atividades de prevenção do crime e alocação racional de recursos da instituição policial, em tempo hábil. Ferramentas analíticas voltadas à prevenção, neutralização e repressão de atos criminosos são compatíveis com renovação gerencial, e podem direcionar melhor as decisões institucionais.

Considerando-se as peculiaridades de cada região e, ainda, o caráter exploratório e inaugural da presente pesquisa, com emprego inovador da metodologia para análise de risco, o índice poderá ser adaptado e melhor calibrado com trabalhos posteriores. Assim, é possível sugerir que o trabalho seja feito também com dados de outras regiões do Estado, a fim de melhor reunir dados empíricos que refinem as análises.

Como limites, cita-se que alguns dados coletados são defasados, em razão da disponibilidade de bancos de dados ao próprio Estado. Fazendo uma ponte com a Teoria da Escolha Racional, muito embora o crime seja admitido como intencional, o fato da modelagem racional, muitas vezes, exige dados que não estão disponíveis (inclusive

para o criminoso). Entretanto, devido à etapa de padronização dos dados (matriz de padronização) em que se realiza a padronização de escala, deixando os dados adimensionais, essa limitação torna-se superada e com suavização de possíveis prejuízos à análise.

## Referências Bibliográficas

ALVES, Aluísio. Bancos fecham recorde de 1,5 mil agências no Brasil em 2017. *Reuters*, São Paulo, 9 fev. 2018. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN1FT27D-OBRBS>. Acesso em: 14 mar. 2018.

BECKER, Gary S. *Economic approach to human behavior*. Chicago: University of Chicago Press, 1976. p. 5, 8.

BISQUERRA, Rafael; SARRIERA, Jorge Castellá; MARTÍNEZ, Francesc. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 147.

CAO, Liqun. *Major criminological theories: Concepts and measurements*. Belmont, CA: Wadsworth, 2004. p. 33.

CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. *Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos*. Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro, 2004.

CLARKE, Ronald V.; FELSON, Marcus. *Routine activity and rational choice*. New Brunswick, Londres: Transaction Publishers, 1993. p. 3, 19.

CLARKE, Ronald V.; ECK, John. *Become a Problem Solving Crime Analyst*. University College London, 2003. p. 30.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES DE SEGURANÇA PRIVADA. *Pesquisa nacional de ataques a bancos primeiro semestre de 2017*. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://contrasp.org.br/pesquisa-nacional-de-ataques-a-bancos>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

CORNISH; Derek B.; CLARKE, Ronald V. *The Reasoning Criminal*. New York: Spring-Verlag, 1986. p. 59, 68.

DANCEY, Christine; REIDY, John. *Estatística sem Matemática para Psicologia: usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EHRlich, Isaac. Crime, punishment and the market for offenses. *Journal of Economic Perspectives*, New York, v. 10, n. 1, p. 45-46, 1996.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito.; SILVA JÚNIOR, José Alexandre da. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública*, v. 16, n.1, p. 160-85, 2010.



IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico de 2010*. Rio de Janeiro. 2010

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Aplicações Bancárias*. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acessado em Maio de 2018

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Depósitos bancários a vista – privado*. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acessado em Maio de 2018

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Despesas nas atividades comércio*. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acessado em Maio de 2018

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Despesas nas atividades serviços*. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acessado em Maio de 2018

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *Rendimentos Recebidos*. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acessado em Maio de 2018

DER – Departamento de Estrada de Rodagens de Minas Gerais – DERMG. *Mapa Rodoviário de Minas Gerais*. Disponível em <http://www.deer.mg.gov.br/>. Acessado em Maio de 2018

MOLINA, Antônio García-Pablos de; GOMES, Luiz Flávio. *Criminologia*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006. p. 27-422.

PARANAIBA, Guilherme. Protocolo define ações de forças de segurança contra explosão de caixas eletrônicos em Minas, *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 19 out. 2017. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/10/19/interna\\_gerais,909728/protocolo-define-acoes-contras-explosao-de-caixas-eletronicos-em-minas.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/10/19/interna_gerais,909728/protocolo-define-acoes-contras-explosao-de-caixas-eletronicos-em-minas.shtml). Acesso em: 13 jul. 2018.

PAULSEN, Derek J.; ROBINSON, Matthew B. *Spatial aspects of crime: theory and practice*. United States, Boston: Pearson Education, 2004. p. 97; 109; 117-124; 341.

PITCHON, Ana. et al. *Índice de vulnerabilidade da saúde 2012*. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2013.

ROBERTA, Ana. CONTRASP divulga Pesquisa Nacional de ataque a bancos e carros-fortes de 2016. *CONTRASP*, Minas Gerais, 10 abr. 2017. Disponível em: <http://contrasp.org.br/noticia/contrasp-divulga-pesquisa-nacional-de-ataque-a-bancos-e-carros-fortes-de-2016>. Acesso em: 02 jun. 2018.

SIDS. Sistema Integrado de Defesa Social. *Banco de Dados Criminais*. Belo Horizonte, 2017.

SIPOM – Sistema de Inteligência da Polícia Militar. *Online*. 2018.