

Como obter o Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada para Bairros

**Hugo Alexandre Santos Regateiro
Edson Marcos Leal Soares Ramos
Joyce Gama Souza**

**Belém-Pará-Brasil
2021**

FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Universidade Federal do Pará
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública
Resolução Nº 4.800, de 27/04/2016

SUPERVISÃO

Edson Marcos Leal Soares Ramos – ramosedson@gmail.com

ROTEIRO E ELABORAÇÃO DO TEXTO

Hugo Alexandre Santos Regateiro - hregateiro@gmail.com
Joyce Gama Souza - joycegama7060@gmail.com

ILUSTRAÇÃO e DESIGN

Ronaldo Regateiro – artmistadesign@hotmail.com

COMO REFERENCIAR ESTA OBRA

REGATEIRO, Hugo Alexandre Santos; RAMOS, Edson Marcos Leal Soares Ramos; SOUZA, Joyce Gama. Como obter o Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada para Bairros. Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal do Pará, 2021.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública (PPGSP), do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH), da Universidade Federal do Pará (UFPA), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa do Município de Belém, Pará, Brasil, 2021.....	2
Figura 2 – Escala de Avaliação da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada por Crime para Bairros.....	16
Figura 3 – Escala de Avaliação Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada para Bairros.	19
Figura 4 – Mapa dos escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada dos 71 bairros de Belém, Pará, Brasil, para o ano de 2016.....	20

Lista de Tabelas

Tabela 1. Rol da Quantidade Populacional dos Bairros de Belém, 2016.	3
Tabela 2. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém do Pará, 2016.....	7
Tabela 3. Distribuição de Frequências das Notas de 200 alunos.	8
Tabela 4. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém, Pará, Brasil, 2016, com Critérios do Pesquisador.....	8
Tabela 5. Quantidade Populacional dos 8 bairros de Belém, Pará, Brasil, que Constituem a primeira (A) e a última Classes (I) da Tabela 4, 2016.....	9
Tabela 6. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém, Pará, Brasil, Média de População e Parâmetro C_k , 2016...10	
Tabela 7. Quantidade Populacional e Quantidade e Taxa de Homicídio, da Primeira Classe (A) da Tabela 4, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016. ...12	
Tabela 8. Penas em Anos (Faixa, Tempo Mínimo e Média dos Tempos Mínimos) e Pesos atribuídos por tipo de crime praticados no Brasil, 2020...17	
Tabela 9. População, Quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta para Homicídio, Latrocínio e Lesão Corporal seguida de Morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	22

Tabela 10. População, Quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana dos Crimes: Homicídio, Latrocínio e Lesão Corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	23
Tabela 11. População e Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada dos Crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	25
Tabela 12. População e Escores obtidos a partir da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada para os crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	26
Tabela 13. População e Escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	27
Tabela 14. População, Escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada e Classificação, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.....	28

SUMÁRIO

1	Apresentação	1
2	Local Exemplo do Estudo.....	1
3	Distribuição de Frequências da População Belenense	2
(i)	Determinação da quantidade de classes (k) pelo método de Sturges	5
(ii)	Determinação da quantidade de classes (k) pelo método de n	5
3.1	Construção da Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém	6
4	Obtenção do parâmetro c_k	8
5	Taxa de Criminalidade Violenta por Crime	10
6	Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana por Crime da k -ésima Classe	11
7	Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada por Crime (1ª Ponderação)	13
8	Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada por Crime.....	14
9	Obtenção dos pesos por tipos de crimes praticados no Brasil	16
10	Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada do l -ésimo Bairro (2ª Ponderação).....	18
	Referências Bibliográficas	21
	Apêndice A.....	22
	Apêndice B.....	23
	Apêndice C.....	25
	Apêndice D.....	26
	Apêndice E.....	27
	Apêndice F	28

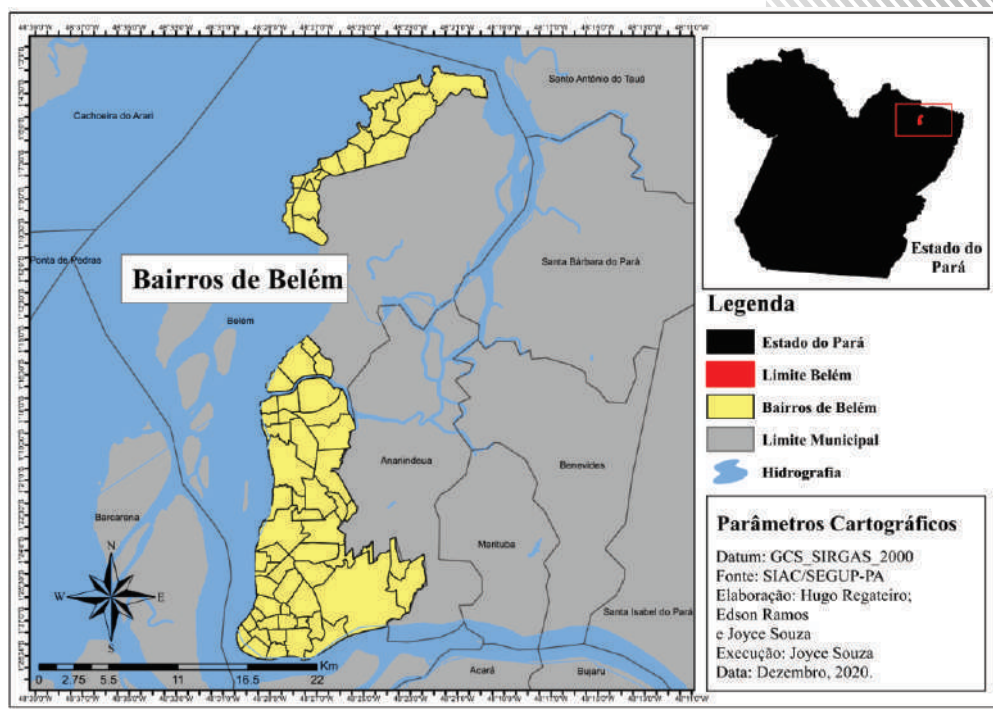
1 Apresentação

Este manual é fruto da pesquisa desenvolvida pelo Coronel da Polícia Militar do Estado do Pará Hugo Alexandre Santos Regateiro, no Programa de Pós-Graduação em Segurança Pública, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal do Pará, sobre o procedimento metodológico estatístico bayesiano para avaliar a criminalidade violenta dos bairros. O seu objetivo é apresentar o passo a passo para obtenção do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada para Bairros.

2 Local Exemplo do Estudo

O manual foi desenvolvido tomando como exemplo os 71 bairros do município de Belém do Pará, capital do estado, situado na região Norte do país, abrangendo uma área total de 1.059,466 km² e uma população estimada de 1.452.275 habitantes em 2017, sendo o 12º município mais populoso do país (IBGE, 2018).

Figura 1 – Mapa do Município de Belém, Pará, Brasil, 2021.



Fonte: Autores, 2021.

3 Distribuição de Frequências da População Belenense

Distribuição de frequências é uma série cujos dados estão agrupados em subintervalos do intervalo que esteja sendo observado (PRAZERES, 1996, p. 128). Para obtenção da distribuição de frequências para a população dos bairros de Belém, são realizados 4 passos.

1º Passo: Fazer o Rol

De acordo com Prazeres (1996, p. 365), o rol é arranjo, em ordem de frequência crescente ou decrescente, do conjunto de

dados numéricos. Para o exemplo em questão, o consiste em organizar os dados populacionais dos 71 bairros em forma de Rol, ou seja, ordená-los de forma crescente (Tabela 1).

Tabela 1 Rol da Quantidade Populacional dos Bairros de Belém, 2016.

Nº	Bairro	Pop.	Nº	Bairro	Pop.
1	Marahú	138	37	Fátima	12.964
2	Porto Arthur	296	38	Souza	13.806
3	Paraíso	330	39	Ponta Grossa	13.864
4	Miramar	539	40	Maracacuera	14.320
5	Praia Grande	783	41	Canudos	14.449
6	Bonfim	812	42	Curió-Utinga	17.420
7	Caruara	831	43	Águas Lindas-Belém	18.339
8	Farol	891	44	Batista Campos	20.030
9	Sucurijuquara	1.124	45	Agulha	20.633
10	Natal do Murubira	1.149	46	São Bras	20.868
11	Chapéu Virado	1.213	47	Nazaré	21.462
12	Aeroporto	1.225	48	Pratinha	23.645
13	Murubira	1.590	49	Castanheira	25.566
14	Guanabara-Belém	1.662	50	Barreiro	27.218
15	Aurá	1.912	51	Campina de Icoaraci	27.971
16	Itaiteua	2.030	52	Cabanagem	29.079
17	Arirambá	2.033	53	Bengui	30.752
18	Baía do Sol	2.527	54	Umarizal	31.496
19	São Francisco	2.552	55	Tenoné	31.851
20	Universitário	2.677	56	Maracangalha	31.961
21	Mangueiras	2.984	57	Cremação	32.725
22	Vila	3.182	58	Parque Guajará	36.403
23	Maracajá	3.501	59	Mangueirão	37.917
24	Carananduba	5.699	60	Parque Verde	40.955
25	Brasília	6.300	61	Condor	44.756
26	Campina	6.444	62	Telégrafo	44.961
27	Reduto	6.671	63	Sacramenta	46.489
28	Una	7.038	64	Coqueiro-Belém	54.196
29	Águas Negras	7.212	65	Montese (Terra Firme)	64.311
30	Val-de-Cans	7.361	66	Jurunas	67.492
31	São Clemente	8.075	67	Marco	68.921
32	Água Boa	8.953	68	Tapanã	69.785
33	Paracuri	10.398	69	Marambaia	69.826
34	Cruzeiro	12.188	70	Pedreira	72.861
35	Cidade Velha	12.695	71	Guamá	99.032
36	São João do Outeiro	12.701			

Fonte: Autores (2021) a partir de IBGE (2020).

2° Passo: Determinar a Amplitude Total (AT)

A amplitude total é a diferença entre o maior valor e o menor valor de uma característica observada quantitativamente (PRAZERES, 1996, p. 27). Inicialmente, identifica-se o valor máximo e o valor mínimo da quantidade populacional dentre os 71 municípios paraenses e, em seguida, encontra-se a Amplitude Total (AT) por meio da diferença entre o maior e o menor valor populacional, utilizando

$$AT = \text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}$$

$$AT = 99.032 - 138 = 98.894$$

3° Passo: Determinar Quantidade de Classes (k)

Classes são agrupamentos com limites especificados de valores de observações individuais (PRAZERES, 1996, p. 72). A determinação da Quantidade de Classes (k) da população pode ser realizada de várias formas, as mais usuais são: (i) por meio do método de Sturges, o qual é indicado para valores maiores de n , (ii) pelo método da \sqrt{n} o qual é indicado para valores maiores ou iguais a 25 e (iii) pela experiência do pesquisador (BUSSAB; MORETTIN, 2017).

(i) Determinação da quantidade de classes (k) pelo método de Sturges

A Quantidade de Classes (k) em que se dividirão os 71 bairros de Belém, pelo critério de Sturges, é determinada por

$$k = 1 + 3,322 \times \log(N^{\circ} \text{ de Bairros})$$

$$k = 1 + 3,322 \times \log(71) = 7 \text{ classes}$$

(ii) Determinação da quantidade de classes (k) pelo método de \sqrt{n}

A Quantidade de Classes (k) em que se dividirão os 71 bairros, utilizando a raiz quadrada de n é dada por

$$k = \sqrt{N^{\circ} \text{ municípios}} = \sqrt{71} = 8 \text{ classes}$$

4º Passo: Obtenção do Intervalo de Classe (h)

Prazeres (1996, p. 225), intervalo de classe é a amplitude de uma classe, ou seja, é a diferença entre o maior valor (Limite Superior da Classe) e o menor valor (Limite Inferior da Classe) de uma classe. O comprimento ou a amplitude que deve ter o Intervalo de Classe (h) é obtido dividindo-se a Amplitude Total (AT) pelo Número de Classes (k). Neste trabalho

será utilizado o valor k obtido a partir da formula de Sturges, isto é, $k = 7$.

$$h = \frac{AT}{k}$$

$$h = \frac{98.894}{7} = 14.127$$

3.1 Construção da Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém

Para construir a distribuição de frequências do quantitativo populacional dos bairros de Belém, o primeiro valor da primeira classe, denominado Limite Inferior da Classe ($LIC_{1^a \text{ Classe}}$), é constituído pelo menor valor do rol, ou seja, $LIC_{1^a \text{ Classe}} = 138$. Já o segundo valor da primeira classe, denominado Limite Superior da Classe ($LSC_{1^a \text{ Classe}}$), é constituído pela soma do menor valor do rol ao resultado do Intervalo de Classe (h), isto é,

$$LSC_{1^a \text{ Classe}} = LIC_{1^a \text{ Classe}} + h = 138 + 14.127 = 14.265$$

Para as demais classes, na construção dos Limites Inferiores das Classes, somam-se Limites Inferiores das Classes Anteriores +1, ou seja, $LSC_{\text{da Classe anterior}} + 1$. E na construção dos Limites Superiores das Classes somam-se Limites Inferiores da Classe Atual ao Intervalo de Classe (h), ou seja, $LIC_{\text{da Classe}}$

atual + h . Por exemplo, os LIC e LSC para a segunda classe são, respectivamente, dados por

$$LIC_{2^a \text{ Classe}} = LSC_{1^a \text{ Classe}} + 1 = 14.265 + 1 = 14.266$$

e

$$LSC_{2^a \text{ Classe}} = LIC_{2^a \text{ Classe}} + h = 14.266 + 14.127 = 28.393$$

Tabela 2. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém do Pará, 2016.

Classe (k)	Faixa de População		Quantidade de Bairros	
A	138	a	14.265	39
B	14.266	a	42.520	21
C	42.521	a	56.648	4
D	56.649	a	70.776	5
E	70.777	a	84.904	1
F	84.905	a	99.032	1
G	99.033	a	113.160	0

Fonte: Autores, 2021.

Muitas vezes o Número de Classes (k) e o Intervalo de Classes (h), são determinados pela experiência do pesquisador. Por exemplo, imagine que você tem as notas de uma prova de 200 alunos, então a raiz quadrada de 200, isto é, $k = \text{raiz}(200) = \text{aprox. } 14$ classes, mas o pesquisador experiente pode determinar que sejam apenas 5 classes, por exemplo,

Tabela 3. Distribuição de Frequências das Notas de 200 alunos.

Classes (k)	Notas dos Alunos			Quantidade
A	0,0	a	2,0	20
B	2,1	a	4,0	40
C	4,1	a	6,0	80
D	6,1	a	8,0	40
E	8,1	a	10,0	20

Fonte: Autores, 2021.

A partir da experiência dos pesquisadores determinou-se novos Intervalos de Classe (h), na construção da distribuição de frequências para a população dos bairros de Belém.

Tabela 4. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém, Pará, Brasil, 2016, com Critérios do Pesquisador.

Classe (k)	Faixa de População			Quantidade de Bairros
A	0	a	999	8
B	1.000	a	1.999	7
C	2.000	a	4.999	8
D	5.000	a	9.999	9
E	10.000	a	19.999	11
F	20.000	a	29.999	9
G	30.000	a	39.999	7
H	40.000	a	49.999	4
I	50.000	a	100.000	8

Fonte: Autores, 2021.

4 Obtenção do parâmetro c_k

Calcula-se o valor do parâmetro c_k para a k -ésima classe, a partir de

$$c_k = \frac{\text{m\u00e9dia de popula\u00e7\u00e3o da classe } k}{\text{m\u00e9dia de popula\u00e7\u00e3o da \u00faltima classe}}$$

Na Tabela 4, pode-se observar que a primeira classe e a \u00faltima classe s\u00e3o constitu\u00eddas, respectivamente por 8 e 8 bairros de Bel\u00e9m. A Tabela 5 apresenta os bairros de Bel\u00e9m que constituem a primeira classe e a \u00faltima classe da Tabela 4 e, seus respectivos quantitativos populacionais, para o ano de 2016.

Tabela 5. Quantidade Populacional dos 8 bairros de Bel\u00e9m, Par\u00e1, Brasil, que Constituem a primeira (A) e a \u00faltima Classes (I) da Tabela 4, 2016.

Classe	N\u00b0 Bairro	Popula\u00e7\u00e3o	Total
1^a (A)	1 Marah\u00fa	138	4.620
	2 Porto Arthur	296	
	3 Para\u00edso	330	
	4 Miramar	539	
	5 Praia Grande	783	
	6 Bonfim	812	
	7 Caruara	831	
	8 Farol	891	
9^a (I)	64 Coqueiro-Bel\u00e9m	54.196	566.424
	65 Montese (Terra Firme)	64.311	
	66 Jurunas	67.492	
	67 Marco	68.921	
	68 Tapan\u00e1	69.785	
	69 Marambaia	69.826	
	70 Pedreira	72.861	
71 Guam\u00e1	99.032		

Fonte: Autores, 2021.

Os valores m\u00e9dios de popula\u00e7\u00e3o da primeira (A) e da \u00faltima (I) classes da Tabela 4, s\u00e3o dados, respectivamente, por

$$\bar{X}_{k=1} = \frac{4.620}{8} = 577,5$$

e

$$\bar{X}_{k=9} = \frac{566.424}{8} = 70.803$$

Logo, o valor do parâmetro c_k para a 1ª classe é

$$c_{k=1} = \frac{577,5}{70\ 803} = 0,008.$$

Tabela 6. Distribuição de Frequências do Quantitativo Populacional dos Bairros de Belém, Pará, Brasil, Média de População e Parâmetro c_k , 2016.

Classes (k)	Faixa Populacional		Quantidade de Bairros	Média de População	c_k
A	0	a	999	8	577,50 0,008
B	1.000	a	1.999	7	1.410,71 0,020
C	2.000	a	4.999	8	2.685,75 0,038
D	5.000	a	9.999	9	7.083,67 0,100
E	10.000	a	19.999	11	13.922,18 0,197
F	20.000	a	29.999	9	24.052,44 0,340
G	30.000	a	39.999	7	33.300,71 0,470
H	40.000	a	49.999	4	44.290,25 0,626
I	50.000	a	100.000	8	70.803,00 1,000

Fonte: Autores, 2021.

5 Taxa de Criminalidade Violenta por Crime

A Taxa de Criminalidade Violenta de cada tipologia criminal é calculada por 100 mil habitantes. Dessa forma, o cálculo Taxa de Criminalidade Violenta é dado por

$$TCV_{jl} = \frac{N^{\circ} \text{ de Ocorrências}_{jl}}{\text{População}_l} \times 100.000$$

onde TCV_{jl} a Taxa de Criminalidade Violenta para o crime j no bairro l , por exemplo, considere o crime Homicídio para o bairro Guamá no ano de 2016, sabe-se que a população do Guamá em 2016 é 99.032 habitantes (Tabela 1) e houveram 81 homicídios em 2016 (PARÁ, 2020), assim Taxa de Criminalidade Violenta para o crime homicídio no bairro Guamá é

$$TCV_{\text{Homicídio,Guamá}} = \frac{81}{99.032} \times 100.000 = 0,82$$

A Tabela 9 do Apêndice A apresenta a quantidade populacional, quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta para homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por bairro de Belém para o ano de 2016.

6 Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana por Crime da k -ésima Classe

A Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana por crime é obtida a partir de

$$TCVMB_{jk} = \frac{\text{Soma das Taxas do Crime } j \text{ na Classe } k}{\text{Quantidade de Bairros na Classe } k},$$

onde $TCVMB_{jk}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana do crime j na classe k .

Tabela 7. Quantidade Populacional e Quantidade e Taxa de Homicídio, da Primeira Classe (A) da Tabela 4, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Classe	Ordem	Bairro	População 2016	Homicídio	
				Qdt.	Taxa
1 ^a (A)	1	Marahú	138	0,00	0,00
	2	Porto Arthur	296	6,76	6,76
	3	Paraíso	330	0,00	0,00
	4	Miramar	539	1,86	1,86
	5	Praia Grande	783	0,00	0,00
	6	Bonfim	812	0,00	0,00
	7	Caruara	831	0,00	0,00
	8	Farol	891	0,00	0,00
Total				8,62	

Fonte: Autores, 2021.

Considere o crime homicídio para a primeira classe da Tabela 4 para o ano de 2016, Conforme dados na Tabela 7. Assim Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana do crime homicídio para a primeira classe é

$$TCVMB_{Homicídio,1^a\ Classe} = \frac{8,62}{8} = 1,07.$$

A Tabela 10 do Apêndice B apresenta a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana dos crimes: homicídio,

latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por bairro de Belém para o ano de 2016.

7 Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada por Crime (1ª Ponderação)

A proporção representada pela ocorrência de um crime por 100.000 habitantes é substancialmente diferente entre áreas de grande e pequeno porte. A ocorrência aleatória de um crime em um bairro de pequena população tem grande impacto, podendo gerar a informação de que o índice de criminalidade violenta no bairro é elevado. Para se retirar a hipótese de aleatoriedade, sobre as estimativas de crimes, aplica-se a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada (TCVMBP) para o grupo dos 71 bairros.

Conforme proposto por Marshall (1991), a remoção da hipótese de aleatoriedade sobre as estimativas dos delitos é calculada pela Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada (TCMBP), a qual consiste em duas formas de ponderação: (i) constante (c) entre 0 (zero) e 1 (um) e (ii) constante complementar de c multiplicado pela taxa média dos delitos em bairros de mesmo porte. A Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada é dado por

$$TCVMBP_{jl} = c_k \times TCV_{jl} + (1 - c_k) \times TCVMB_{jk}$$

sendo $TCVMBP_{jl}$ a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada (estimativa corrigida do total de ocorrências registradas) do crime j no bairro l ; TCV_{jl} é a Taxa de Criminalidade Violenta do crime j para o bairro l ; $TCVMB_{jk}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana para o crime j na classe k ; c_k é o parâmetro que amortece o valor do evento ocorrido na classe k . Por exemplo, considere a obtenção da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada para o crime homicídio para o bairro Guamá no ano de 2016. Assim, tem-se que

$$TCVMBP_{Homicídio,Guamá} = 1 \times 0,82 + (1 - 1) \times 1,07 = 0,82$$

A Tabela 11 do Apêndice C apresenta a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada dos crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por bairro de Belém para o ano de 2016.

8 Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada por Crime

Após o cálculo da $TCVMBP_{jl}$, padroniza-se a referida taxa em uma escala de 0 a 1. O método de padronização é realizado para permitir que sejam feitas comparações dos resultados em diferentes períodos. Dessa maneira, a padronização é dada por

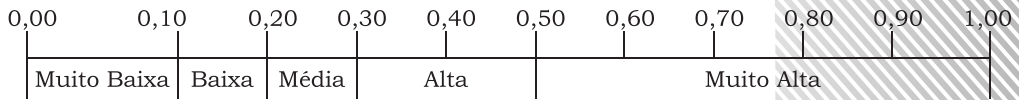
$$TCVMBPP_{jl} = \frac{(TCMBP_{jl} - TCMBP_{j\text{mínimo}})}{(TCMBP_{j\text{máximo}} - TCMBP_{j\text{mínimo}})}$$

sendo $TCVMBPP_{jl}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada do crime j no bairro l , $TCVMBP_{j\text{mínimo}}$ e $TCVMBP_{j\text{máximo}}$ são o menor e maior valores, respectivamente, de Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada dentre os 71 bairros para o crime j . Assim, sabendo-se que a partir da Tabela 11, do Apêndice A, $TCVMBP_{j\text{mínimo}} = 0,20$ e $TCVMBP_{j\text{máximo}} = 1,12$, a Taxa de Criminalidade Média Bayesiana Ponderada Padronizada para o crime homicídio para o bairro Guamá no ano de 2016, é dada por

$$TCMBPP_{\text{Homicídio,Guamá}} = \frac{(0,82-0,20)}{(1,12-0,20)} = 0,67.$$

A Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada varia entre 0 (zero), representando o bairro com a menor ocorrência de criminalidade e 1 (um), representando o bairro com maior ocorrência de criminalidade. A Figura 2 apresenta como classificar a criminalidade de um determinado bairro em função de um crime, a partir da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada.

Figura 2 – Escala de Avaliação da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada por Crime para Bairros.



Fonte: Autores, 2021.

A Tabela 12 do Apêndice D apresenta os valores (escores), obtidos a partir Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada para os crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por bairro de Belém para o ano de 2016.

9 Obtenção dos pesos por tipos de crimes praticados no Brasil

Para obter os pesos por tipos de crimes praticados no Brasil utiliza-se a média das penas mínimas de cada crime baseado Código Penal Brasileiro (BRASIL, 1940).

A média dos tempos mínimos das penas ao *j*-ésimo crime praticados no Brasil ($MTMP_j$) é obtida a partir de

$$MTMP_j = \frac{\text{Soma das Penas Mínimas do } j - \text{ésimo Crime}}{\text{Número de Penas do } j - \text{ésimo Crime}}$$

Logo, a média dos tempos mínimos (em anos) das penas para o crime homicídio é

$$MTMP_{Furto} = \frac{6 + 12}{2} = 9,00.$$

Os Pesos atribuídos por tipo de crime praticados no Brasil são obtidos a partir de

$$P_j = \frac{MTMP_j}{\text{Soma de todas as } MTMP'}$$

onde P_j é o peso atribuído ao j -ésimo crime praticados no Brasil e $MTMP_j$ é média dos tempos mínimos das penas ao j -ésimo crime praticados no Brasil. Assim, o Peso atribuído ao crime Homicídio é dado por

$$Peso_{Homicídio} = \frac{9,00}{33,00} = 0,2727.$$

A Tabela 8 apresenta as Penas em Anos (Faixa, Tempo Mínimo e Média dos Tempos Mínimos) e os Pesos atribuídos por tipo de crime praticados no Brasil.

Tabela 8. Penas em Anos (Faixa, Tempo Mínimo e Média dos Tempos Mínimos) e Pesos atribuídos por tipo de crime praticados no Brasil, 2020.

Crime	Pena em anos			Peso dos Crimes
	Faixa	Tempo Mínimo	Média dos Tempos Mínimos	
Homicídio Doloso	6 a 20	6	9,00	0,2727
	12 a 30	12		
Latrocínio	20 a 30	20	20,00	0,6061
Lesão Corporal seguida de morte	4 a 12	4	4,00	0,1212
		Total		

Fonte: Autores, 2021, a partir do Código Penal Brasileiro (Decreto-Lei N° 2.848, de 07 de dezembro de 1940).

Lesão Corporal seguida de morte	4 a 12	4	4,00	0,1212
		Total	33,00	1,0000

Fonte: Autores, 2021, a partir do Código Penal Brasileiro (Decreto-Lei Nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940).

10 Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada do *l-ésimo* Bairro (2ª Ponderação)

O cálculo do Índice de Criminalidade Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada do *l-ésimo* Bairro é dado por

$$ICVMBDPP_i = TCVMBPP_{\text{Homicídio Doloso},l} \times \text{Peso Homicídio Doloso} + TCVMBPP_{\text{Latrocínio},l} \times \text{Peso Latrocínio} + TCVMBPP_{\text{Lesão Corporal seguida de Morte},l} \times \text{Peso Lesão Corporal seguida de Morte},$$

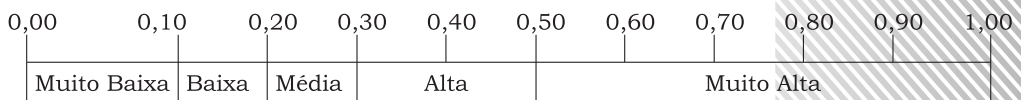
onde $TCVMBBPP_{\text{Homicídio Doloso},l}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada do crime homicídio doloso do *l-ésimo* bairro; $TCVMBBPP_{\text{Latrocínio},l}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada do crime latrocínio do *l-ésimo* bairro; $TCVMBBPP_{\text{Lesão Corporal seguida de Morte},l}$ é a Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada do crime lesão corporal seguida de morte do *l-ésimo* bairro.

Assim, considerando os dados da Tabela 8 e da Tabela 13 do Apêndice D, o valor (escore) do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada do bairro Guamá para o ano de 2016, é dado por

$$ICMBDPP_{Marahú} = 0,67 \times 0,2727 + 0,00 \times 0,6061 + 0,00 \times 0,1212 = 0,182$$

O Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada varia entre 0 (zero), representando o bairro com a menor ocorrência de criminalidade e 1 (um), representando o bairro com maior ocorrência de criminalidade. A Figura 3 apresenta como classificar a criminalidade de um determinado bairro em função do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada.

Figura 3 – Escala de Avaliação Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada para Bairros.

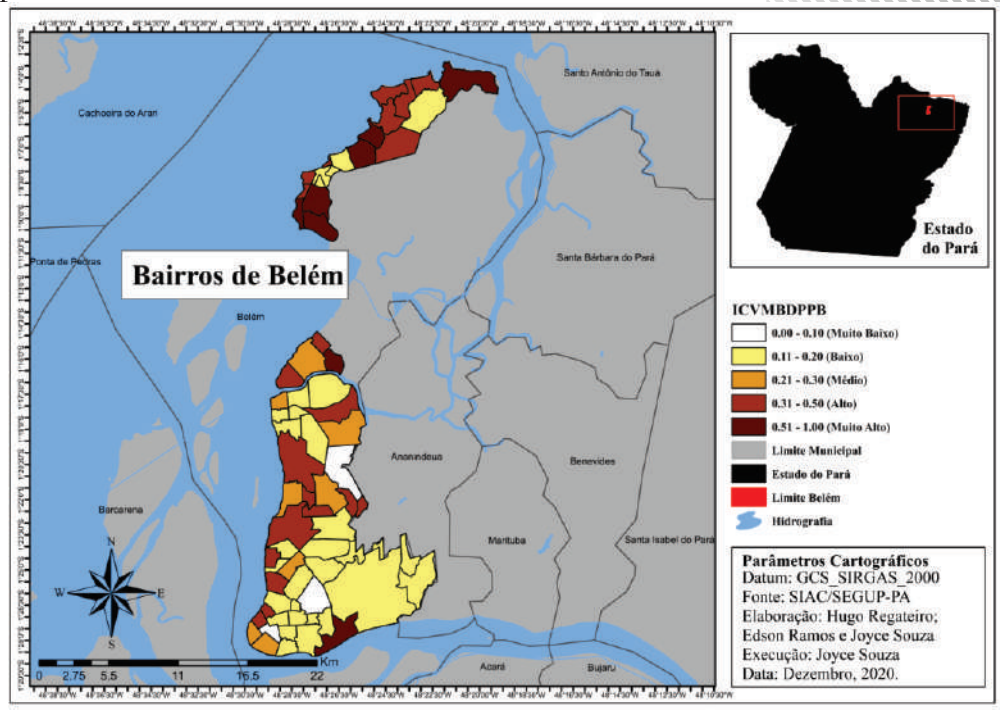


Fonte: Autores, 2021.

A Tabela 13 do Apêndice E apresenta os valores (escores), obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada, dos 71 bairros para o ano de 2016.

A Figura 4 apresenta o mapa dos escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada dos 71 bairros de Belém do Pará para o ano de 2016.

Figura 4 – Mapa dos escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada dos 71 bairros de Belém, Pará, Brasil, para o ano de 2016.



Fonte: Autores, 2021.

A Tabela 14 do Apêndice F apresenta Classificação da Criminalidade Violenta dos 71 bairros de Belém, em função do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada, para o ano de 2016.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto-Lei Nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. **Código Penal**, 1940.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 9.ed., São Paulo: Saraiva, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: abril. 2020.

MARSHALL, R. J. Mapping disease and mortality rates using empirical bayes estimators. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 40, p. 2, p. 283-294, 1991.

PARÁ. Secretaria Adjunta de Inteligência e Análise Criminal (SIAC), vinculada à Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa Social (SEGUP). **Relatório estatístico do Sistema de Segurança Pública do Estado do Pará**, 2020.

PRAZERES, P. M. **Dicionário de Termos da Qualidade**. São Paulo: Atlas, 1996.

Apêndice A

Tabela 9. População, Quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta para Homicídio, Latrocínio e Lesão Corporal seguida de Morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Ordem	Bairro	População	Homicídio		Latrocínio		Lesão Corporal	
			Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa
1	Marahú	138	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	Porto Arthur	296	2	6,76	0	0,00	0	0,00
3	Paraíso	330	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	Miramar	539	1	1,86	0	0,00	0	0,00
5	Praia Grande	783	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6	Bonfim	812	0	0,00	0	0,00	0	0,00
7	Caruara	831	0	0,00	0	0,00	0	0,00
8	Farol	891	0	0,00	0	0,00	1	1,12
9	Sucurijuquara	1124	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	Natal do Murubira	1149	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	Chapéu Virado	1213	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12	Aeroporto	1225	2	1,63	0	0,00	0	0,00
13	Murubira	1.590	1	0,63	0	0,00	1	0,63
14	Guanabara-Belém	1.662	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15	Aurá	1.912	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16	Itaituba	2.030	2	0,99	1	0,49	0	0,00
17	Arirambá	2.033	3	1,48	1	0,49	0	0,00
18	Baía do Sol	2.527	4	1,58	1	0,40	0	0,00
19	São Francisco	2.552	4	1,57	1	0,39	0	0,00
20	Universitário	2.677	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21	Mangueiras	2.984	2	0,67	0	0,00	0	0,00
22	Vila	3.182	1	0,31	0	0,00	0	0,00
23	Maracajá	3.501	0	0,00	1	0,29	0	0,00
24	Carananduba	5.699	2	0,35	0	0,00	0	0,00
25	Brasília	6.300	9	1,43	1	0,16	0	0,00
26	Campina	6.444	10	1,55	0	0,00	0	0,00
27	Reduto	6.671	1	0,15	0	0,00	0	0,00
28	Una	7.038	5	0,71	0	0,00	0	0,00
29	Águas Negras	7.212	2	0,28	0	0,00	0	0,00
30	Val-de-Cans	7.361	3	0,41	2	0,27	0	0,00
31	São Clemente	8.075	2	0,25	0	0,00	1	0,12
32	Água Boa	8.953	24	2,68	1	0,11	0	0,00
33	Paracuri	10.398	8	0,77	0	0,00	0	0,00
34	Cruzeiro	12.188	6	0,49	2	0,16	1	0,08
35	Cidade Velha	12.695	8	0,63	1	0,08	0	0,00
36	São João do Outeiro	12.701	20	1,57	2	0,16	0	0,00
37	Fátima	12.964	4	0,31	0	0,00	0	0,00
38	Souza	13.806	1	0,07	0	0,00	0	0,00
39	Ponta Grossa	13.864	7	0,50	0	0,00	0	0,00
40	Maracacuera	14.320	7	0,49	0	0,00	0	0,00
41	Canudos	14.449	5	0,35	0	0,00	0	0,00
42	Curió-Utinga	17.420	10	0,57	0	0,00	0	0,00
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0	0,00	0	0,00	0	0,00
44	Batista Campos	20.030	3	0,15	0	0,00	0	0,00
45	Agulha	20.633	8	0,39	0	0,00	0	0,00
46	São Bras	20.868	5	0,24	0	0,00	0	0,00
47	Nazaré	21.462	2	0,09	1	0,05	0	0,00
48	Pratinha	23.645	33	1,40	0	0,00	0	0,00
49	Castanheira	25.566	12	0,47	0	0,00	0	0,00
50	Barreiro	27.218	7	0,26	0	0,00	0	0,00
51	Campina de Icoaraci	27.971	13	0,46	1	0,04	1	0,04
52	Cabanagem	29.079	51	1,75	2	0,07	0	0,00
53	Bengui	30.752	48	1,56	1	0,03	0	0,00
54	Umarizal	31.496	5	0,16	0	0,00	1	0,03
55	Tenoné	31.851	21	0,66	3	0,09	2	0,06
56	Maracangalha	31.961	18	0,56	0	0,00	0	0,00
57	Cremação	32.725	8	0,24	0	0,00	1	0,03
58	Parque Guajará	36.403	20	0,55	1	0,03	0	0,00
59	Mangueirão	37.917	21	0,55	0	0,00	0	0,00
60	Parque Verde	40.955	23	0,56	1	0,02	1	0,02
61	Condor	44.756	24	0,54	0	0,00	1	0,02
62	Telegrafo	44.961	32	0,71	3	0,07	2	0,04
63	Sacramenta	46.489	36	0,77	3	0,06	1	0,02
64	Coqueiro-Belém	54.196	11	0,20	0	0,00	0	0,00
65	Montese (Terra Firme)	64.311	25	0,39	1	0,02	2	0,03
66	Jurunas	67.492	56	0,83	2	0,03	0	0,00
67	Marco	68.921	22	0,32	1	0,01	2	0,03
68	Tapaná	69.785	69	0,99	3	0,04	1	0,01
69	Marambaia	69.826	42	0,60	0	0,00	0	0,00
70	Pedreira	72.861	37	0,51	0	0,00	1	0,01
71	Guamá	99.032	81	0,82	0	0,00	0	0,00

Fonte: Autores, 2021.

Apêndice B

Tabela 10. População, Quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana dos Crimes: Homicídio, Latrocínio e Lesão Corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Classe	Ordem	Bairro	População	Homicídio		Latrocínio		Lesão Corporal	
				Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa
A	1	Marahú	138	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	2	Porto Arthur	296	2	6,76	0	0,00	0	0,00
	3	Paraíso	330	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	4	Miramar	539	1	1,86	0	0,00	0	0,00
	5	Praia Grande	783	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	6	Bonfim	812	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	7	Caruara	831	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	8	Farol	891	0	0,00	0	0,00	1	1,12
TCVMB (1ª Classe)			-	-	8,62	-	0,00	-	1,12
B	9	Sucurijuquara	1124	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	10	Natal do Murubira	1149	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	11	Chapéu Virado	1213	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	12	Aeroporto	1225	2	1,63	0	0,00	0	0,00
	13	Murubira	1.590	1	0,63	0	0,00	1	0,63
	14	Guanabara-Belém	1.662	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15	Aurá	1.912	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
TCVMB (2ª Classe)			-	-	2,26	-	0,00	-	0,63
C	16	Itaitéua	2.030	2	0,99	1	0,49	0	0,00
	17	Arirambá	2.033	3	1,48	1	0,49	0	0,00
	18	Baía do Sol	2.527	4	1,58	1	0,40	0	0,00
	19	São Francisco	2.552	4	1,57	1	0,39	0	0,00
	20	Universitário	2.677	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	21	Mangueiras	2.984	2	0,67	0	0,00	0	0,00
	22	Vila	3.182	1	0,31	0	0,00	0	0,00
23	Maracajá	3.501	0	0,00	1	0,29	0	0,00	
TCVMB (3ª Classe)			-	-	6,60	-	2,06	-	0,00
D	24	Carananduba	5.699	2	0,35	0	0,00	0	0,00
	25	Brasília	6.300	9	1,43	1	0,16	0	0,00
	26	Campina	6.444	10	1,55	0	0,00	0	0,00
	27	Reduto	6.671	1	0,15	0	0,00	0	0,00
	28	Una	7.038	5	0,71	0	0,00	0	0,00
	29	Águas Negras	7.212	2	0,28	0	0,00	0	0,00
	30	Val-de-Cans	7.361	3	0,41	2	0,27	0	0,00
	31	São Clemente	8.075	2	0,25	0	0,00	1	0,12
	32	Água Boa	8.953	24	2,68	1	0,11	0	0,00
TCVMB (4ª Classe)			-	-	7,81	-	0,54	-	0,12
E	33	Paracuri	10.398	8	0,77	0	0,00	0	0,00
	34	Cruzeiro	12.188	6	0,49	2	0,16	1	0,08
	35	Cidade Velha	12.695	8	0,63	1	0,08	0	0,00
	36	São João do Outeiro	12.701	20	1,57	2	0,16	0	0,00
	37	Fátima	12.964	4	0,31	0	0,00	0	0,00
	38	Souza	13.806	1	0,07	0	0,00	0	0,00
	39	Ponta Grossa	13.864	7	0,50	0	0,00	0	0,00
	40	Maracacuera	14.320	7	0,49	0	0,00	0	0,00
	41	Canudos	14.449	5	0,35	0	0,00	0	0,00
	42	Curió-Utinga	17.420	10	0,57	0	0,00	0	0,00
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
TCVMB (5ª Classe)			-	-	5,76	-	0,40	-	0,08

Fonte: Autores, 2021.

Tabela 10. População, Quantidade e Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana dos Crimes: Homicídio, Latrocínio e Lesão Corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016 (Continuação).

Classe	Ordem	Bairro	População	Homicídio		Latrocínio		Lesão Corporal	
				Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa	Qdt.	Taxa
F	44	Batista Campos	20.030	3	0,15	0	0,00	0	0,00
	45	Agulha	20.633	8	0,39	0	0,00	0	0,00
	46	São Bras	20.868	5	0,24	0	0,00	0	0,00
	47	Nazaré	21.462	2	0,09	1	0,05	0	0,00
	48	Pratinha	23.645	33	1,40	0	0,00	0	0,00
	49	Castanheira	25.566	12	0,47	0	0,00	0	0,00
	50	Barreiro	27.218	7	0,26	0	0,00	0	0,00
	51	Campina de Icoaraci	27.971	13	0,46	1	0,04	1	0,04
	52	Cabanagem	29.079	51	1,75	2	0,07	0	0,00
TCVMB (6ª Classe)			-	-	5,21	-	0,15	-	0,04
G	53	Bengui	30.752	48	1,56	1	0,03	0	0,00
	54	Umarizal	31.496	5	0,16	0	0,00	1	0,03
	55	Tenoné	31.851	21	0,66	3	0,09	2	0,06
	56	Maracangalha	31.961	18	0,56	0	0,00	0	0,00
	57	Cremação	32.725	8	0,24	0	0,00	1	0,03
	58	Parque Guajará	36.403	20	0,55	1	0,03	0	0,00
	59	Mangueirão	37.917	21	0,55	0	0,00	0	0,00
TCVMB (7ª Classe)			-	-	4,29	-	0,15	-	0,13
H	60	Parque Verde	40.955	23	0,56	1	0,02	1	0,02
	61	Condor	44.756	24	0,54	0	0,00	1	0,02
	62	Telégrafo	44.961	32	0,71	3	0,07	2	0,04
	63	Sacramenta	46.489	36	0,77	3	0,06	1	0,02
TCVMB (1ª Classe)			-	-	2,58	-	0,16	-	0,11
I	64	Coqueiro-Belém	54.196	11	0,20	0	0,00	0	0,00
	65	Montese (Terra Firme)	64.311	25	0,39	1	0,02	2	0,03
	66	Jurunas	67.492	56	0,83	2	0,03	0	0,00
	67	Marco	68.921	22	0,32	1	0,01	2	0,03
	68	Tapanã	69.785	69	0,99	3	0,04	1	0,01
	69	Marambaia	69.826	42	0,60	0	0,00	0	0,00
	70	Pedreira	72.861	37	0,51	0	0,00	1	0,01
	71	Guamá	99.032	81	0,82	0	0,00	0	0,00
TCVMB (1ª Classe)			-	-	4,66	-	0,10	-	0,09

Fonte: Autores, 2021.

Apêndice C

Tabela 11. População e Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada dos Crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Ordem	Bairro	População	Homicídio	Latrocínio	Lesão Corporal
1	Marahú	138	1,07	0,00	0,14
2	Porto Arthur	296	1,12	0,00	0,14
3	Paraíso	330	1,07	0,00	0,14
4	Miramar	539	1,08	0,00	0,14
5	Praia Grande	783	1,07	0,00	0,14
6	Bonfim	812	1,07	0,00	0,14
7	Caruara	831	1,07	0,00	0,14
8	Farol	891	1,07	0,00	0,15
9	Sucurijuquara	1124	0,32	0,00	0,09
10	Natal do Murubira	1149	0,32	0,00	0,09
11	Chapéu Virado	1213	0,32	0,00	0,09
12	Aeroporto	1225	0,35	0,00	0,09
13	Murubira	1.590	0,33	0,00	0,10
14	Guanabara-Belém	1.662	0,32	0,00	0,09
15	Aurá	1.912	0,32	0,00	0,09
16	Itaituea	2.030	0,83	0,27	0,00
17	Arirambá	2.033	0,85	0,27	0,00
18	Baía do Sol	2.527	0,85	0,26	0,00
19	São Francisco	2.552	0,85	0,26	0,00
20	Universitário	2.677	0,79	0,25	0,00
21	Mangueiras	2.984	0,82	0,25	0,00
22	Vila	3.182	0,81	0,25	0,00
23	Maracajá	3.501	0,79	0,26	0,00
24	Carananduba	5.699	0,82	0,05	0,01
25	Brasília	6.300	0,92	0,07	0,01
26	Campina	6.444	0,94	0,05	0,01
27	Reduto	6.671	0,80	0,05	0,01
28	Una	7.038	0,85	0,05	0,01
29	Águas Negras	7.212	0,81	0,05	0,01
30	Val-de-Cans	7.361	0,82	0,08	0,01
31	São Clemente	8.075	0,81	0,05	0,02
32	Água Boa	8.953	1,05	0,07	0,01
33	Paracuri	10.398	0,57	0,03	0,01
34	Cruzeiro	12.188	0,52	0,06	0,02
35	Cidade Velha	12.695	0,54	0,04	0,01
36	São João do Outeiro	12.701	0,73	0,06	0,01
37	Fátima	12.964	0,48	0,03	0,01
38	Souza	13.806	0,44	0,03	0,01
39	Ponta Grossa	13.864	0,52	0,03	0,01
40	Maracacuera	14.320	0,52	0,03	0,01
41	Canudos	14.449	0,49	0,03	0,01
42	Curió-Utinga	17.420	0,53	0,03	0,01
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0,42	0,03	0,01
44	Batista Campos	20.030	0,43	0,01	0,00
45	Agulha	20.633	0,51	0,01	0,00
46	São Bras	20.868	0,46	0,01	0,00
47	Nazaré	21.462	0,41	0,03	0,00
48	Pratinha	23.645	0,86	0,01	0,00
49	Castanheira	25.566	0,54	0,01	0,00
50	Barreiro	27.218	0,47	0,01	0,00
51	Campina de Icoaraci	27.971	0,54	0,02	0,01
52	Cabanagem	29.079	0,98	0,03	0,00
53	Bengui	30.752	1,06	0,03	0,01
54	Umarizal	31.496	0,40	0,01	0,02
55	Tenoné	31.851	0,63	0,06	0,04
56	Maracangalha	31.961	0,59	0,01	0,01
57	Cremação	32.725	0,44	0,01	0,02
58	Parque Guajará	36.403	0,58	0,02	0,01
59	Mangueirão	37.917	0,59	0,01	0,01
60	Parque Verde	40.955	0,59	0,03	0,03
61	Condor	44.756	0,58	0,01	0,02
62	Telégrafo	44.961	0,69	0,06	0,04
63	Sacramenta	46.489	0,73	0,05	0,02
64	Coqueiro-Belém	54.196	0,20	0,00	0,00
65	Montese (Terra Firme)	64.311	0,39	0,02	0,03
66	Jurunas	67.492	0,83	0,03	0,00
67	Marco	68.921	0,32	0,01	0,03
68	Tapanã	69.785	0,99	0,04	0,01
69	Marambaia	69.826	0,60	0,00	0,00
70	Pedreira	72.861	0,51	0,00	0,01
71	Guamá	99.032	0,82	0,00	0,00

Fonte: Autores, 2021.

Apêndice D

Tabela 12. População e Escores obtidos a partir da Taxa de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Ponderada Padronizada para os crimes: homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Ordem	Bairro	População	Homicídio	Latrocínio	Lesão Corporal
1	Marahú	138	0,94	0,00	0,94
2	Porto Arthur	296	1,00	0,00	0,94
3	Paraiso	330	0,94	0,00	0,94
4	Miramar	539	0,96	0,00	0,94
5	Praia Grande	783	0,94	0,00	0,94
6	Bonfim	812	0,94	0,00	0,94
7	Caruara	831	0,94	0,00	0,94
8	Farol	891	0,94	0,00	1,00
9	Sucuriçuara	1124	0,12	0,00	0,59
10	Natal do Murubira	1149	0,12	0,00	0,59
11	Chapéu Virado	1213	0,12	0,00	0,59
12	Aeroporto	1225	0,16	0,00	0,59
13	Murubira	1.590	0,14	0,00	0,68
14	Guanabara-Belém	1.662	0,12	0,00	0,59
15	Aurá	1.912	0,12	0,00	0,59
16	Itaitéua	2.030	0,68	1,00	0,00
17	Arirambá	2.033	0,70	1,00	0,00
18	Baia do Sol	2.527	0,71	0,99	0,00
19	São Francisco	2.552	0,71	0,99	0,00
20	Universitário	2.677	0,64	0,93	0,00
21	Mangueiras	2.984	0,67	0,93	0,00
22	Vila	3.182	0,65	0,93	0,00
23	Maracajá	3.501	0,64	0,97	0,00
24	Carananduba	5.699	0,67	0,20	0,08
25	Brasília	6.300	0,78	0,26	0,08
26	Campina	6.444	0,80	0,20	0,08
27	Reduto	6.671	0,64	0,20	0,08
28	Una	7.038	0,71	0,20	0,08
29	Águas Negras	7.212	0,66	0,20	0,08
30	Val-de-Cans	7.361	0,67	0,31	0,08
31	São Clemente	8.075	0,65	0,20	0,17
32	Água Boa	8.953	0,92	0,25	0,08
33	Paracuri	10.398	0,40	0,11	0,04
34	Cruzeiro	12.188	0,34	0,23	0,15
35	Cidade Velha	12.695	0,37	0,17	0,04
36	São João do Outeiro	12.701	0,57	0,23	0,04
37	Fátima	12.964	0,30	0,11	0,04
38	Souza	13.806	0,25	0,11	0,04
39	Ponta Grossa	13.864	0,34	0,11	0,04
40	Maracacuera	14.320	0,34	0,11	0,04
41	Canudos	14.449	0,31	0,11	0,04
42	Curió-Utinga	17.420	0,36	0,11	0,04
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0,24	0,11	0,04
44	Batista Campos	20.030	0,25	0,04	0,02
45	Agulha	20.633	0,34	0,04	0,02
46	São Bras	20.868	0,28	0,04	0,02
47	Nazaré	21.462	0,23	0,10	0,02
48	Pratinha	23.645	0,71	0,04	0,02
49	Castanheira	25.566	0,37	0,04	0,02
50	Barreiro	27.218	0,29	0,04	0,02
51	Campina de Icoaraci	27.971	0,37	0,09	0,10
52	Cabanagem	29.079	0,84	0,13	0,02
53	Bengui	30.752	0,93	0,10	0,06
54	Umarizal	31.496	0,21	0,04	0,16
55	Tenoné	31.851	0,47	0,21	0,26
56	Maracangalha	31.961	0,42	0,04	0,06
57	Cremação	32.725	0,26	0,04	0,16
58	Parque Guajará	36.403	0,41	0,09	0,06
59	Mangueirão	37.917	0,42	0,04	0,06
60	Parque Verde	40.955	0,42	0,11	0,17
61	Condor	44.756	0,41	0,05	0,17
62	Telégrafo	44.961	0,53	0,21	0,26
63	Sacramenta	46.489	0,57	0,21	0,16
64	Coqueiro-Belém	54.196	0,00	0,00	0,00
65	Montese (Terra Firme)	64.311	0,20	0,06	0,21
66	Jurunas	67.492	0,68	0,11	0,00
67	Marco	68.921	0,13	0,05	0,20
68	Tapanã	69.785	0,85	0,16	0,10
69	Marambaia	69.826	0,43	0,00	0,00
70	Pedreira	72.861	0,33	0,00	0,09
71	Guamá	99.032	0,67	0,00	0,00

Fonte: Autores, 2021.

Apêndice E

Tabela 13. População e Escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Ordem	Bairro	População	ICVMBDPPM
1	Marahú	138	0,370
2	Porto Arthur	296	0,386
3	Paraíso	330	0,370
4	Miramar	539	0,375
5	Praia Grande	783	0,370
6	Bonfim	812	0,370
7	Caruara	831	0,370
8	Farol	891	0,378
9	Sucurijuquara	1124	0,106
10	Natal do Murubira	1149	0,106
11	Chapéu Virado	1213	0,106
12	Aeroporto	1225	0,115
13	Murubira	1.590	0,120
14	Guanabara-Belém	1.662	0,106
15	Aurá	1.912	0,106
16	Itaiteua	2.030	0,792
17	Arirambá	2.033	0,798
18	Baia do Sol	2.527	0,790
19	São Francisco	2.552	0,790
20	Universitário	2.677	0,738
21	Mangueiras	2.984	0,746
22	Vila	3.182	0,742
23	Maracajá	3.501	0,763
24	Carananduba	5.699	0,315
25	Brasília	6.300	0,383
26	Campina	6.444	0,351
27	Reduto	6.671	0,309
28	Una	7.038	0,326
29	Águas Negras	7.212	0,313
30	Val-de-Cans	7.361	0,379
31	São Clemente	8.075	0,322
32	Água Boa	8.953	0,410
33	Paracuri	10.398	0,181
34	Cruzeiro	12.188	0,251
35	Cidade Velha	12.695	0,208
36	São João do Outeiro	12.701	0,298
37	Fátima	12.964	0,154
38	Souza	13.806	0,140
39	Ponta Grossa	13.864	0,165
40	Maracacuera	14.320	0,165
41	Canudos	14.449	0,156
42	Curió-Utinga	17.420	0,170
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0,136
44	Batista Campos	20.030	0,096
45	Agulha	20.633	0,120
46	São Bras	20.868	0,105
47	Nazaré	21.462	0,126
48	Pratinha	23.645	0,221
49	Castanheira	25.566	0,128
50	Barreiro	27.218	0,106
51	Campina de Icoaraci	27.971	0,165
52	Cabanagem	29.079	0,310
53	Bengui	30.752	0,323
54	Umarizal	31.496	0,105
55	Tenoné	31.851	0,287
56	Maracangalha	31.961	0,149
57	Cremação	32.725	0,116
58	Parque Guajará	36.403	0,176
59	Mangueirão	37.917	0,148
60	Parque Verde	40.955	0,205
61	Condor	44.756	0,164
62	Telegrafo	44.961	0,303
63	Sacramenta	46.489	0,300
64	Coqueiro-Belém	54.196	0,000
65	Montese (Terra Firme)	64.311	0,116
66	Jurunas	67.492	0,253
67	Marco	68.921	0,091
68	Tapaná	69.785	0,343
69	Marambaia	69.826	0,118
70	Pedreira	72.861	0,102
71	Guamá	99.032	0,182

Fonte: Autores, 2021.

Apêndice F

Tabela 14. População, Escores obtidos a partir do Índice de Criminalidade Violenta Média Bayesiana Duplamente Ponderada Padronizada e Classificação, por Bairro de Belém, Pará, Brasil, 2016.

Ordem	Bairro	População	ICMBDPPM	Classificação
1	Marahú	138	0,370	Alto
2	Porto Arthur	296	0,386	Baixo
3	Paraíso	330	0,370	Baixo
4	Miramar	539	0,375	Alto
5	Praia Grande	783	0,370	Alto
6	Bonfim	812	0,370	Alto
7	Caruara	831	0,370	Alto
8	Farol	891	0,378	Alto
9	Sucurijuquara	1124	0,106	Baixo
10	Natal do Murubira	1149	0,106	Baixo
11	Chapéu Virado	1213	0,106	Baixo
12	Aeroporto	1225	0,115	Baixo
13	Murubira	1.590	0,120	Baixo
14	Guanabara-Belém	1.662	0,106	Baixo
15	Aurá	1.912	0,106	Baixo
16	Itaitéua	2.030	0,792	Muito Alto
17	Arirambá	2.033	0,798	Muito Alto
18	Baia do Sol	2.527	0,790	Muito Alto
19	São Francisco	2.552	0,790	Alto
20	Universitário	2.677	0,738	Muito Alto
21	Mangueiras	2.984	0,746	Muito Alto
22	Vila	3.182	0,742	Muito Alto
23	Maracajá	3.501	0,763	Muito Alto
24	Carananduba	5.699	0,315	Alto
25	Brasília	6.300	0,383	Alto
26	Campina	6.444	0,351	Alto
27	Reduto	6.671	0,309	Médio
28	Una	7.038	0,326	Alto
29	Águas Negras	7.212	0,313	Alto
30	Val-de-Cans	7.361	0,379	Alto
31	São Clemente	8.075	0,322	Baixo
32	Água Boa	8.953	0,410	Alto
33	Paracuri	10.398	0,181	Baixo
34	Cruzeiro	12.188	0,251	Médio
35	Cidade Velha	12.695	0,208	Médio
36	São João do Outeiro	12.701	0,298	Muito Alto
37	Fátima	12.964	0,154	Baixo
38	Souza	13.806	0,140	Médio
39	Ponta Grossa	13.864	0,165	Baixo
40	Maracacuera	14.320	0,165	Baixo
41	Canudos	14.449	0,156	Baixo
42	Curió-Utinga	17.420	0,170	Baixo
43	Águas Lindas-Belém	18.339	0,136	Baixo
44	Batista Campos	20.030	0,096	Muito Baixo
45	Agulha	20.633	0,120	Baixo
46	São Bras	20.868	0,105	Médio
47	Nazaré	21.462	0,126	Baixo
48	Pratinha	23.645	0,221	Alto
49	Castanheira	25.566	0,128	Baixo
50	Barreiro	27.218	0,106	Baixo
51	Campina de Icoaraci	27.971	0,165	Baixo
52	Cabanagem	29.079	0,310	Alto
53	Bengui	30.752	0,323	Alto
54	Umarizal	31.496	0,105	Baixo
55	Tenoné	31.851	0,287	Alto
56	Maracangalha	31.961	0,149	Baixo
57	Cremação	32.725	0,116	Baixo
58	Parque Guajará	36.403	0,176	Alto
59	Mangueirão	37.917	0,148	Baixo
60	Parque Verde	40.955	0,205	Baixo
61	Condor	44.756	0,164	Baixo
62	Telégrafo	44.961	0,303	Alto
63	Sacramenta	46.489	0,300	Alto
64	Coqueiro-Belém	54.196	0,000	Muito Baixo
65	Montese (Terra Firme)	64.311	0,116	Médio
66	Jurunas	67.492	0,253	Médio
67	Marco	68.921	0,091	Muito Baixo
68	Tapanã	69.785	0,343	Baixo
69	Marambaia	69.826	0,118	Baixo
70	Pedreira	72.861	0,102	Médio
71	Guamá	99.032	0,182	Baixo

Fonte: Autores, 2021.