

Modelo de Decisão Multicritério para classificar municípios quanto ao risco de violência doméstica contra a mulher: um estudo a partir da Amazônia Paraense

João Lúcio de S. Júnior^{1,2,3}, Saulo William S. Costa^{1,2,3}, Fernando Augusto R. Costa¹,
Alana M. Medeiros^{1,3}, Marcos César da R. Seruffo^{1,3}

¹Universidade Federal do Pará (UFPA)

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação Aplicada (PPGEE)
Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. – 66075-110 – Belém – PA – Brazil

²Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)

³Laboratório de Pesquisa Operacional (LPO)

{joao.lucio, saulo.costa}@ifpa.edu.br, marcos.seruffo@gmail.com
alanamirandaufpa@gmail.com

Abstract. *Domestic violence against women (VDCM) is one of the most serious local and global public health issues, requiring to be addressed through effective public policies. Thus, the objective of this project is to present a multicriteria decision analysis model (MCDA) based on the Tri-B ELECTRE to classify the municipalities of the state of Pará according to the risk to domestic violence against women in their territories in order to map them in descending order as to this risk. A model is proposed that considers among the criteria for analysis and classification the existence of equipment for support and protection of women in these municipalities, as well as their socioeconomic indicators. The results showed that in municipalities with a lower risk of VDCM there are protection equipments, good socioeconomic indicators, but a high rate of denunciations, corroborating the maxim that environments with more mechanisms for protecting women lead to a higher number of denunciations. Thus, the methodology used allowed the identification of municipalities where there is a higher risk of VDCM, the mapping of these municipalities and regions, enabling focused actions that are more likely to be effective in combating and preventing VDCM.*

Resumo. *A violência doméstica contra a mulher (VDCM) se constitui em uma das mais sérias questões de saúde pública local e global, exigindo o enfrentamento por meio de políticas públicas efetivas. Assim, o objetivo deste projeto é apresentar um modelo de análise de decisão multicritério (MCDA) baseado no ELECTRE Tri-B para classificar os municípios do estado do Pará de acordo com o risco à violência doméstica contra as mulheres em seus territórios de modo a mapeá-los em ordem decrescente quanto a esse risco. Propõe-se um modelo que considera entre os critérios de análise e classificação a existência de equipamentos de apoio e proteção à mulher nesses municípios, bem como seus indicadores socioeconômicos. Os resultados mostraram que, em municípios*

com menor risco de VDCM, há equipamentos de proteção, bons indicadores socioeconômicos, mas alta taxa de denúncias, corroborando a máxima de que ambientes com mais mecanismos de proteção à mulher propiciam maior número de denúncias. Assim, a metodologia empregada permitiu a identificação dos municípios em que há maior risco de VDCM, o mapeamento desses municípios e regiões possibilitando ações focadas e com mais possibilidade de serem eficazes no combate e prevenção à VDCM.

1. Introdução

Há exatas três décadas, a Organização das Nações Unidas (ONU) promulgou a Declaração de Viena em uma conferência em que os horizontes de compreensão e o alcance do que se consideravam como direitos humanos foram significativamente ampliados. Declarou-se, em resumo, que a violência contra a mulher (VCM), privada ou em espaços públicos e sob qualquer forma, é incompatível com a dignidade humana, e os direitos humanos das mulheres passaram a ser tidos como inalienáveis, integrais e indivisíveis do conjunto de direitos humanos universais [Bunch and Reilly 2019]; a recente pandemia de COVID-19 mostrou uma realidade até então invisibilizada, qual seja, a situação de violência dentro das casas, evidenciando a incapacidade de ação dos equipamentos públicos voltados à proteção e acolhida às vítimas [Dekel and Abrahams 2021], [Sánchez et al. 2020] e [Yari et al. 2021].

A VCM é definida como qualquer ato de violência de gênero que resulte ou possa resultar em dano ou sofrimento físico, sexual ou mental para as mulheres e, uma vez cometida no âmbito doméstico, é chamada de violência doméstica contra a mulher (VDCM) [Vieira et al. 2020] e [Sánchez et al. 2020]. Tais danos são de tal ordem alarmantes que sociedades as mais diversas se vêem obrigadas a aplicarem leis específicas para reprimir a VCM, como, por exemplo, no Brasil, a Lei Federal nº 11.340/2006 [DA SILVA et al. 2006], conhecida como Lei Maria da Penha, que criou mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, garantindo a criação de varas judiciais e punições específicas para os agressores, a fim de erradicar e prevenir esse tipo de violação de direitos que tem como desfecho, por vezes, a morte da vítima.

Nesse sentido, o Atlas da Violência, organizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) [Alves et al. 2021], aponta que no Brasil houve um crescimento dos casos de feminicídios nos últimos anos, atingindo um ápice de 4.936 casos em 2017, reduzindo nos anos seguintes até chegar em 3.737 casos em 2019. Quando se verificam os dados locais, vê-se que no estado do Pará esta redução ocorreu somente em 2020, chegando a 232 casos. De acordo com o Atlas da Violência, o estado ocupa a quarta posição em homicídios de mulheres [Alves et al. 2021], tendo 144 municípios, 21 regiões imediatas e 7 regiões intermediárias [IBGE 2019].

É neste contexto que surge a presente pesquisa cujo objetivo é apresentar um modelo de análise de decisão multicritério (MCDA) baseado no ELECTRE Tri-B para classificar os municípios do estado do Pará de acordo com o risco à violência doméstica contra as mulheres em seus territórios de modo a mapeá-los em ordem decrescente quanto a esse risco, levando em consideração critérios socioeconômicos locais e a existência de redes de proteção às mulheres vítimas de violência doméstica. Além disso, pretende-se possibilitar a visualização gráfica das informações a fim de contribuir no processo de to-

mada de decisão de órgãos públicos no combate e enfrentamento da violência doméstica contra mulher, especialmente na formulação de políticas públicas voltadas a esse fim.

Este trabalho está dividido em quatro seções: i) Introdução, em que se apresentam o embasamento teórico com as principais teorias e conceitos utilizados no desenvolvimento do trabalho; ii) Metodologia, a qual é dedicada à contextualização, que busca situar o tema abordado dentro de um contexto mais amplo, incluindo a discussão de sua relevância e impacto; iii) Análise dos Resultados, que consiste em uma reflexão sobre os resultados obtidos e a discussão de suas limitações e possíveis direções para futuras pesquisas; e iv) Considerações Finais, onde são apresentadas as principais conclusões e recomendações a partir dos resultados obtidos e da análise realizada.

2. Metodologia

Por sua natureza, esta pesquisa se classifica como exploratória e, para o seu desenvolvimento, quatro etapas foram definidas visando a permitir a reprodutibilidade do modelo proposto, a saber: i) Planejamento; ii) Análise de Critérios; iii) Implementação; e iv) Resultados do Modelo, conforme se verifica na Figura 1.

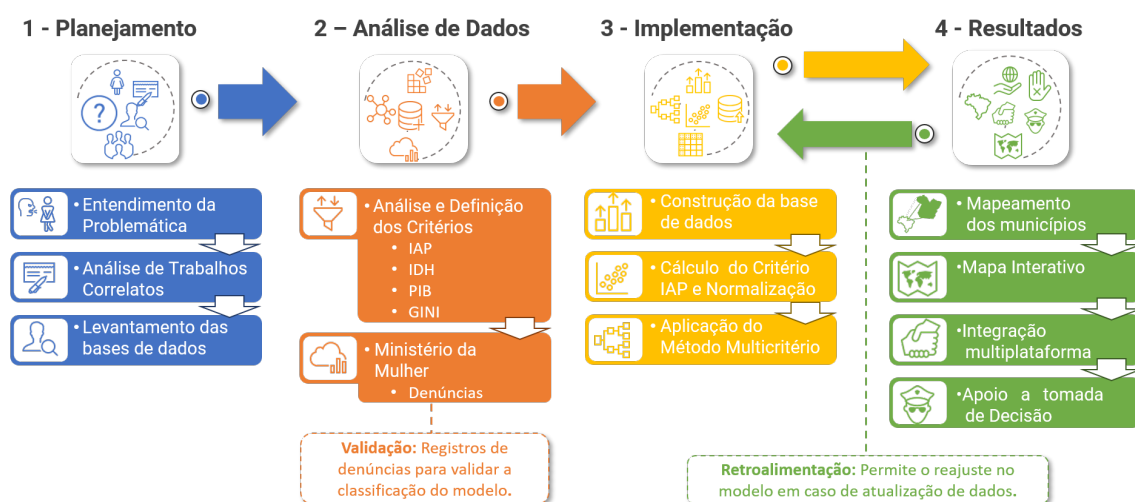


Figura 1. Etapas do Projeto

Nas próximas subseções será descrita cada etapa dessa pesquisa, as técnicas a serem utilizadas, os recursos necessários e a forma como serão coletados e analisados os dados. Este planejamento é fundamental para o sucesso da pesquisa e para a obtenção de resultados confiáveis.

2.1. Planejamento

As principais referências desta pesquisa são [Martins 2017] e [Tauchen et al. 1991] cujos trabalhos analisam as repercussões práticas do entendimento, prevenção e atendimento da VDCM, bem como as medidas de elaboração efetivação e avaliação de políticas públicas voltadas a essa problemática; outrossim, os autores entendem que o uso da violência por homens contra as mulheres é meio de controle do comportamento dessas por aqueles, sendo necessário entender até que ponto tal postura tem utilidade.

Para [Tauchen et al. 1991], a utilidade é a premissa básica para a escolha, nos seguintes termos: o agressor, a partir dela, escolhe entre a quantidade de violência e o nível de renda, enquanto a vítima escolhe o nível aceitável de violência e se denunciará ou não o agressor; contudo, esse jogo de escolhas não se faz sem o risco de que, por estar em um contexto de violência doméstica, a vítima abandone a relação.

Contudo, [Martins 2017] considera que o indivíduo apenas cometerá a violência se a utilidade desta for maior que o custo a ela relacionado; sendo assim, utilizam um modelo teórico que considera tanto a desutilidade sofrida pela vítima a partir da violência contra ela, quanto a utilidade do agressor e para tal entendem que há fatores que determinam maior probabilidade de vitimização cujas características são de ordem socioeconômicas, do agregado familiar, da acumulação de capital humano e onde a vítima reside.

Nesse sentido, é justo considerar que os custos externos da VDCM analisados por [Tauchen et al. 1991] e [Owusu Adjah and Agbemafle 2016] devem ter no horizonte questões como o grau de reprovação que a VDCM tem por parte da sociedade local, pois, quanto maior a reprovação, maior o custo dessa violência e menores serão as chances de o indivíduo cometê-la. Assim, é importante que se elaborem e se intensifiquem iniciativas para conscientizar a sociedade sobre a necessidade de combater essa prática.

Algo não menos importante é sobre a eficiência e eficácia dos equipamentos de proteção à vítima. Assim, [Tauchen et al. 1991] e [Martins 2017] entendem que a violência terá sua desutilidade aumentada à medida em que seus custos forem igualmente aumentados; outrossim, há que se potencializar as condicionantes sob as quais uma mulher decide denunciar a violência sofrida, ou seja, há que se trabalhar para que os mecanismos e equipamentos de apoio e de combate à violência estejam em pleno funcionamento a fim de que se possa formatar políticas públicas e outras iniciativas visantes a darem oportunidades de trabalho e renda à vítima.

Destarte, a existência de equipamentos urbanos¹ voltados ao apoio à vítima e ao combate à VDCM, além de poder colaborar para aumentar o grau de desaprovação da sociedade em relação a esse crime, pode servir para maximizar a utilidade da vítima, uma vez que esta tem maiores e melhores condições para denunciar o agressor e, uma vez que receba a proteção necessária, para sair do relacionamento abusivo, tendo a possibilidade de novas perspectivas, inclusive de ordem econômica.

Na outra dimensão dessa pesquisa, encontraram-se várias soluções que aplicam técnicas computacionais para a classificação de regiões, no contexto da violência. No entanto, quando se trata de métodos de decisão multicritério, há uma certa limitação na literatura científica para problemas desta natureza; apesar disto, [Gurgel et al. 2012] e [SANTOS et al. 2021] aplicaram um modelo de decisão multicritério combinado a um sistema de informações geográficas com o objetivo de classificar zonas, de uma determinada região, com maiores índices de violência. Foram utilizados como critérios, entre outros, a densidade demográfica, concentração de renda e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da região pesquisada.

¹São bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários para o funcionamento da cidade.

2.2. Análise de Dados

Este estudo considerou os equipamentos de proteção e assistência existentes nos municípios, conforme Tabela 1. Os códigos dos indicadores são parte da pesquisa IBGE - MUNIC - Perfil de Municípios Brasileiros [IBGE 2019] e foram escolhidos para esse cálculo em razão do alinhamento com o estudo de [Martins 2017]. Estes indicadores compõem o primeiro critério da pesquisa chamado Índice de Assistência e Proteção (IAP).

Além disso, outros três critérios principais foram escolhidos. Nos trabalhos de [Leite et al. 2017], [Gurgel et al. 2012] e [SANTOS et al. 2021], os autores utilizam dois desses critérios selecionados para esta pesquisa. A partir desses estudos, estabeleceram-se os seguintes critérios: i) Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), um indicador comparativo utilizado para segmentar regiões desenvolvidas, em desenvolvimento e sub-desenvolvidas; ii) Índice de Gini mostra, dentro de um determinado grupo, a diferença entre a renda dos mais pobres e dos mais ricos; e iii) Produto Interno Bruto (PIB per capita) do município, que foi escolhido pelo decisor do modelo, pois este critério está relacionado com a distribuição de renda de uma região ou município.

Além dos já mencionados, a aquisição de dados de denúncias de VDCM do *site* do Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos mostrou-se ser uma ferramenta valiosa para compreender a extensão e a natureza da violência doméstica no Brasil². Estes dados serão utilizados posteriormente para a validação do modelo, corroborando com o estudo de [de Oliveira et al. 2019], [Oliveira 2019] e [Martins 2017] que consideram os registros de denúncias como um critério importante para classificação de uma região, bem como a estreita ligação entre número de denúncias e existência ou não de equipamentos de apoio à mulher.

Tabela 1. Indicadores que compõem o índice IAP

CÓDIGO IBGE	DESCRIÇÃO DO INDICADOR	Peso
90201	1. Existência de delegacia especializada no atendimento à mulher	1.5
90358	2. Ações de Enfrentamento à Violência doméstica contra a mulher	1.5
90272	3. Ações Socioeducativas - Violência doméstica e de gênero	1.5
90640	4. Políticas ou programas na área de direitos humanos - Proteção de mulheres vítimas de violência doméstica	0.5
90626	5. Direitos ou políticas para mulheres	0.5
90335	6. Executa programas e ações para grupos específicos - Mulheres	0.2
90397	7. Constituição de centros de referência e atendimento em direitos humanos	0.2

2.3. Implementação

Nesta etapa, inicia-se a construção da base de dados do modelo através da coleta de informações das APIs públicas, já analisadas nesta pesquisa, passando pelo processamento e armazenamento dos dados. Em seguida, as informações são enviadas para o

²<https://www.gov.br/mdh/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/ligue180>

modelo de decisão multicritério para posterior integração com plataformas e visualização dos dados.

2.4. Construção da base de dados

O armazenamento dos dados é um fator importante para a implementação, pois possibilita o acesso pelo modelo a fim de se obterem os resultados. Neste caso, os dados foram obtidos através de requisições para a API de serviço de dados disponibilizada pelo IBGE, através da pesquisa MUNIC que coleta informações acerca dos perfis de municípios brasileiros [IBGE 2019]. Estas requisições e a construção da base de dados foram desenvolvidas utilizando código fonte na linguagem Python e as bibliotecas Requests³, Pandas⁴, PyDecision⁵ e GeoPandas⁶ foram escolhidas por disporem de recursos específicos para o desenvolvimento do modelo, tais como: acesso a APIs públicas via solicitação HTTP; a construção de DataFrames; plotagem de gráficos e mapas. A Figura 2 mostra as etapas da implementação.



Figura 2. Etapas da Construção da Base de Dados

2.4.1. Cálculo do Índice de Assistência e Proteção a mulheres vítimas (IAP)

Para determinar o Índice de Assistência e Proteção em cada município, agregam-se os valores dos 7 indicadores, descritos na Tabela 1, quantificados por meio da atribuição de escores. À existência do equipamento no município foi atribuído escore 1 (um) e à inexistência, 0 (zero), multiplicado pelos pesos dos indicadores, na seguinte forma: i) os de maior impacto (1,5): a existência física de equipamentos, ações efetivas de enfrentamento, além de ações socioeducativas as quais, no entendimento dos autores, podem colaborar para o aumento da reprovacão da violência por parte da sociedade; ii) os de

³<https://pypi.org/project/requests/>

⁴<https://pandas.pydata.org/>

⁵<https://github.com/Valdecy/pyDecision>

⁶<https://geopandas.org/en/stable/>

médio impacto (0,5), ou seja, os indicadores de políticas, direitos e programas referentes à questão; e iii) os de menor impacto (0,2), ou seja, os indicadores de direitos humanos, programas e centros de atendimento. A Equação 1 representa o cálculo desse indicador:

$$f(x; w) = \sum_{i=1}^7 x_i \times w_i \quad (1)$$

Onde x_i é o valor do i -ésimo indicador e w_i é o seu peso correspondente. Dessa maneira, o Índice de Assistência e Proteção (IAP) é dado pelo somatório do produto entre o indicador e seu peso.

Vale ressaltar que a remoção de valores faltantes, também conhecidos como *missing values*, é um processo importante na análise de dados. Durante esse processo, foi identificado o município de Mojuí dos Campos, que não tinha dados registrados na base do IBGE. Segundo informações da própria base, houve recusa por parte do município em fornecer algumas informações. Diante desse fato, o município foi removido da classificação.

2.4.2. Normalização

Embora os dados coletados e armazenados na base de dados já possam ser exibidos, normalmente os valores de diferentes critérios não são comparáveis entre si, o que inviabiliza a sua agregação imediata. Para que sejam analisados na mesma escala, pelo modelo, propõe-se aplicar um processo de normalização, para que o valor resultante do indicador esteja entre 0 e 1. Na Equação 2, utilizou-se a variação linear proposta por [Eastman and Jiang 1996].

$$x_i = \frac{R_i - R_{min}}{R_{max} - R_{min}} \times Normalized\ interval \quad (2)$$

Onde R_i é o valor de critério a normalizar e R_{max} e R_{min} são os valores máximos e mínimos dos critérios, respectivamente, e o intervalo a adotar para a normalização é, em geral, entre 0 e 1. Em alguns casos, houve a necessidade de representar valores nulos. Estes valores referem-se a municípios que não prestaram as informações ao IBGE durante o censo. Nestes casos foi considerado o valor 0 (zero), ou seja, não há existência de recurso para o indicador.

Cada critério foi analisado quanto à maneira em que os dados estão distribuídos, através de gráficos de histograma e boxplot. A aplicação da técnica de normalização permitiu visualizar uma melhor distribuição de dados, garantindo assim que cada valor seja mapeado para um valor com a mesma probabilidade de ocorrência.

2.4.3. Aplicação do Método Multicritério

Em que pese existirem outros modelos de decisão multicritério aplicáveis à temática em questão, optou-se no presente trabalho pelo modelo ELECTRE Tri-B, segundo as razões seguintes:

a) é um modelo que permite a classificação de alternativas de acordo com múltiplos critérios de avaliação, o que o torna adequado para o problema em questão, que envolve a análise de riscos à violência doméstica contra mulheres em diferentes municípios;

b) é capaz de lidar com informações imprecisas ou incertas, o que é comum em muitos problemas do mundo real, permitindo o uso de escalas de preferência e rejeição para a tomada de decisão, o que aumenta a flexibilidade e precisão da análise; e

c) permite a incorporação de preferências do decisor, ou seja, pode ser adaptado de acordo com as necessidades específicas do usuário. Essa característica é importante, pois permite que o modelo seja ajustado para atender aos objetivos específicos desse trabalho, levando em consideração as preferências do decisor em relação aos critérios de avaliação utilizados.

Portanto, a escolha do modelo ELECTRE Tri-B justifica-se pela sua adequação ao problema em questão, sua capacidade de lidar com informações imprecisas e incertas e sua flexibilidade para incorporar preferências do decisor. De acordo com [Roy 1996], os métodos multicritérios podem ser classificados em três abordagens, de acordo com a modelagem das preferências do decisor: i) abordagem de critério único de síntese; ii) abordagem de sobreclassificação; e iii) abordagem de julgamento local interativo. Para este trabalho, adotou-se a abordagem de sobreclassificação.

Para determinar a classificação das alternativas (municípios), optou-se por se utilizar um método da família ELECTRE, o ELECTRE Tri-B, criado por [TRI] e implementado por [Roy 1996]. Segundo [de Barros et al. 2021], o método ELECTRE Tri-B foi desenvolvido para resolver problemas de classificação ordenada comparando alternativas com perfis de referência, que formam os limites de cada classe estabelecida (categoria). Considerando que $G = g_1, g_2, \dots, g_j$ é um conjunto contendo j critérios e cada um com um peso (nível de importância) w_j , para $X = x_1, x_2, x_3, \dots$ é um vetor em R^j que representa as avaliações de uma alternativa genérica x em cada critério em G , e finalmente, considerando $B = b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ é conjunto de $n + 1$ perfis de referência onde b_{h-1} e b_h são, respectivamente, os limites inferior e superior para o h^{th} classe.

Para cada classe h e cada critério j , $g_j(b_h)$, representa a avaliação do limite superior de h^{th} classe pelo j^{th} critério. Para cada alternativa x_i e cada critério j , $g_j(x_i)$, representa a avaliação de i^{th} alternativa para o j^{th} critério. A sobreclassificação depende do valor absoluto da diferença $g_j(x_i) - g_j(b_h)$, sendo superior aos limiares predeterminados de indiferença (q_j), preferência (p_j) e veto (v_j), onde $v_j \geq p_j \geq q_j$.

O modelo foi aplicado nos 143 municípios do estado do Pará, localizado na região Amazônica Brasileira. Os dados foram extraídos da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC 2019). A referida pesquisa fornece, dentre outras informações, a estrutura da gestão pública municipal, incluindo existência de equipamentos urbanos de proteção, programas ou ações de combate à violência e legislação específica para o enfrentamento VDCM.

Os valores dos limiares foram definidos através do cálculo da mediana (M), 1º quartil (Q1) e 3º quartil (Q3). A Tabela 2, apresenta os valores dos limites de classe (b_h) para cada critério, após a função que calcula automaticamente esses ser executada. A definição de 3 limites caracteriza a distribuição das alternativas em 4 classes.

Tabela 2. Valores de limites para cada critério.

LIMITES	CRITÉRIOS			
	IAP	IDH	PIB	GINI
B1	-0.688654124	-0.66689771	-0.66996951	-0.65083731
B2	0.00989807	-0.01266008	0.00074982	-0.20396118
B3	0.33748219	0.68150172	0.6755029	0.60458535

Tabela 3. Valores de Preferência, Indiferença, Veto e Peso para os critérios.

Parâmetros	CRITÉRIOS			
	IAP	IDH	PIB	GINI
Preferência Fraca (Q)	0.0	0.0	0.0	0.0
Preferência Forte (P)	2.0	2.0	2.0	2.0
Veto (V)	4.0	4.0	4.0	4.0
Peso (W)	0.5	0.5	0.5	0.1

Como observado na Tabela 3, o limite para preferência fraca, representada pela variável Q , é 0 (zero), pois não é desejável que valores abaixo de uma classificação sejam aceitos. Já para a variável de preferência forte (P), são aceitos valores de até 2,0. Já os valores para o veto (V) se mantem o mesmo para todos os critérios ou seja, 4,0. Assim como o peso (W) é 0,5 para todos menos para o critério GINI. Para este critério, há registros, na base do IBGE, até 2003. Se comparado com o ano base desse projeto, estes dados estão bastante desatualizados. Para tanto, os autores decidiram reduzir o peso, excepcionalmente para este critério, decrementando assim sua relevância na classificação.

2.5. Resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados da aplicação do modelo utilizando o método de decisão multicritério ELECTRE TRI-b. Após a execução do modelo, os dados apresentados mostraram os municípios classificados em quatro categorias no que tange ao risco de VDCM: A - Baixo; B - Médio; C - Alto; D - Muito Alto. A Figura 3 apresenta uma relação entre o mapa de classificação dos municípios e o mapeamento dos registros de denúncias, bem como o percentual de cada faixa de classificação.

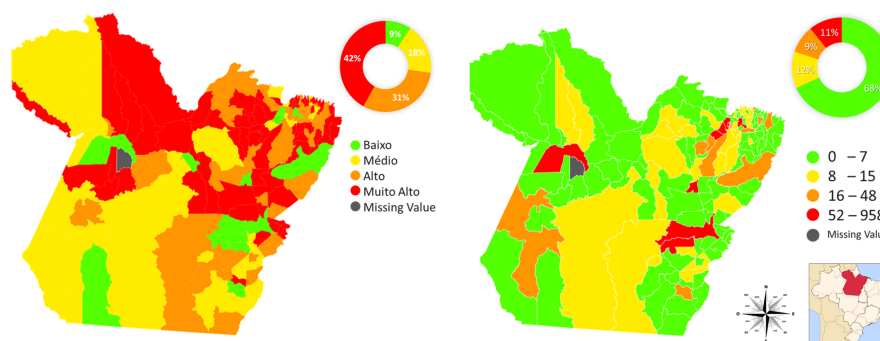


Figura 3. Resultado da classificação dos municípios. Autoria Própria

O resultado, apresentado na Figura 3, também mostra que 68% do estado tem poucos registros de denúncias (entre 0 e 7) no ano de 2019. Os casos mais graves estão

em 11% dos municípios, um deles a capital Belém que alcançando 958 casos, o maior número de registros do ano. O desenvolvimento de um mapa interativo⁷ de violência é fundamental para colaborar com as ações de enfrentamento de órgãos públicos no combate à violência doméstica contra a mulher. Com base nessa premissa, a Figura 4 mostra o mapa interativo desenvolvido a partir do resultado do modelo.

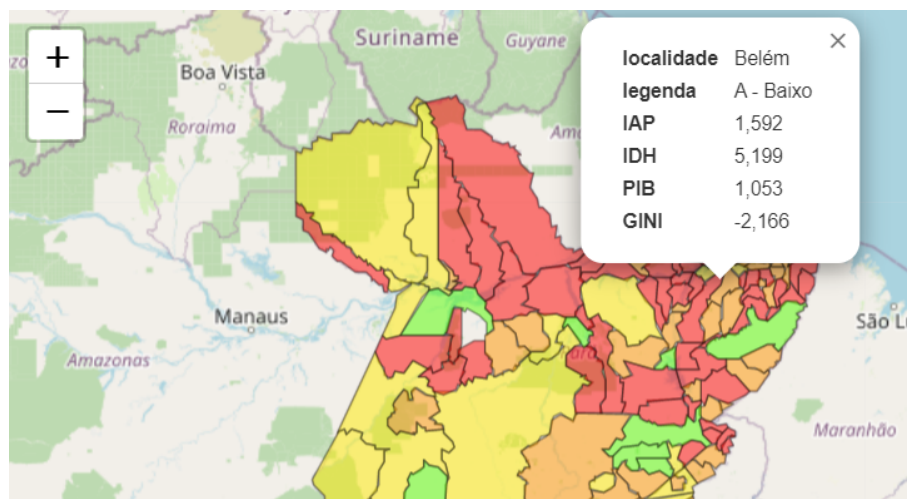


Figura 4. Mapa interativo.

3. Análise dos Resultados

Na análise do mapeamento dos municípios, é possível identificar que os que possuem baixo e médio risco estão dispersas em pequenos grupos por todo o estado em especial na região próxima à capital, Belém. Porém, os municípios circunvizinhos receberam menor classificação, ou seja, alto ou muito alto risco. Estes, apresentam-se como áreas carentes de recursos financeiros do estado e, portanto, mais necessitadas de intervenções do poder público e ações efetivas de enfrentamento da violência. A área destacada em cinza, trata-se do município de Mojuí dos Campús, removido da classificação por apresentar *missing values*.

Os municípios pertencentes à classe D - Muito Alto correspondem à maior parcela da classificação, ou seja, um percentual de 42% dos municípios paraenses. Sugere-se que estes municípios possuem alto risco de VDCM, sendo sobreclassificados por outros com melhores indicadores socioeconômicos e equipamentos públicos de assistência e proteção.

A pesquisa também mostrou que em municípios classificados como baixo risco há presença de equipamentos de proteção, bons indicadores socioeconômicos, porém alta taxa de denúncias⁸, corroborando então o estudo de [Martins 2017] que destaca que ambientes com mais mecanismos de proteção à mulher favorecem maior número de denúncias de agressão. Desta forma, percebe-se que é através da presença de tais mecanismos de proteção que a reprovação da sociedade e a sensação de segurança das mulheres é aumentada, possibilitando, assim, o aparecimento das denúncias.

⁷https://jluciodev.github.io/woman_victims_v2/

⁸Lista completa pode ser consultada em: https://github.com/jlucioDev/woman_victims_v2.git

O mapa interativo, apresentado na Figura 4, é um tipo de ferramenta que permite a identificação dos municípios e, por conseguinte, das regiões em que há maior risco desse tipo de crime, com base na classificação do modelo de decisão multicritério, facilitando a atuação dos órgãos responsáveis. Além disso, um mapa interativo pode fornecer informações detalhadas sobre cada região, o que pode ajudar a criar políticas públicas mais efetivas e direcionadas. Com um mapeamento preciso da violência, é possível planejar ações mais direcionadas e efetivas para proteger as mulheres que sofrem com esse tipo de violência.

4. Considerações Finais

Os resultados obtidos demonstraram a importância de se realizar o mapeamento das áreas de maior risco e violência por contribuir para a criação de políticas públicas mais efetivas no combate à violência doméstica contra a mulher. Ademais, a disponibilização de um mapa interativo para a análise de entidades que formam a rede de proteção pode imprimir direcionamentos mais eficientes para entidade de combate à violência.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de o modelo poder ser ajustado, caso haja atualização dos dados. Isso significa que ele pode ser aprimorado e atualizado constantemente, de modo a fornecer informações cada vez mais precisas e atualizadas.

O modelo proposto oferece importante desenvolvimento para o planejamento de estratégias de segurança pública, possibilitando o direcionamento de recursos mais adequado e condizente com a realidade de cada município buscando assim uma redução nos casos de violência doméstica. Além disso, para trabalhos futuros, espera-se uma maior integração com outras plataformas, possibilitando inclusive o ajuste de novos critérios para a melhor reprodutibilidade do modelo.

Referências

- Alves, P. P., Lima, R. S. d., Marques, D., Silva, F. A. B. d., Lunelli, I. C., Rodrigues, R. I., Lins, G. d. O. A., Armstrong, K. C., Lira, P., Coelho, D., et al. (2021). Atlas da violência 2021.
- Bunch, C. and Reilly, N. (2019). Women's rights as human rights: twenty-five years on. *International Human Rights of Women*, pages 21–38.
- DA SILVA, L. I. L., ROUSSEFF, D., et al. (2006). Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006.
- de Barros, G. M. M., Pereira, V., and Roboredo, M. C. (2021). Electre tree: a machine learning approach to infer electre tri-b parameters. *Data Technologies and Applications*, 55(4):586–608.
- de Oliveira, B. M., de Lucena, K. D. T., Gomes, R. G. S., Coêlho, H. F. C., de Toledo Vianna, R. P., and Meira, R. M. B. (2019). Distribuição espacial da violência doméstica contra a mulher. *Journal of Human Growth and Development*, 29(1):102–109.
- Dekel, B. and Abrahams, N. (2021). 'i will rather be killed by corona than by him...': Experiences of abused women seeking shelter during south africa's covid-19 lockdown. *PLoS one*, 16(10):e0259275.
- Eastman, J. and Jiang, H. (1996). Fuzzy measures in multi-criteria evaluation. *United States Department of Agriculture Forest Service General Technical Report RM*, pages 527–534.

- Gurgel, A. M., MOTA, C., and PEREIRA, D. (2012). Gestão da segurança pública: Um modelo de classificação multicritério combinado a sistemas de informações geográficas. In *CONGRESO LATINO IBERO-AMERICANO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA*.
- IBGE (2019). Pesquisa de informações básicas municipais 2019. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasilia/pesquisa/1/74454?ano=2019>. Acesso em 31 de março de 2023.
- Leite, F. M. C., Mascarello, K. C., Almeida, A. P. S. C., Fávero, J. L., Santos, A. S. d., Silva, I. C. M. d., and Wehrmeister, F. C. (2017). Análise da tendência da mortalidade feminina por agressão no brasil, estados e regiões. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22:2971–2978.
- Martins, J. C. (2017). Determinantes da violência doméstica contra a mulher no brasil. Mestrado em economia aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- Oliveira, B. L. d. (2019). Segurança pública: classificação das cidades da paraíba quanto à propensão à criminalidade.
- Owusu Adjah, E. S. and Agbemafle, I. (2016). Determinants of domestic violence against women in ghana. *BMC public health*, 16(1):1–9.
- Roy, B. (1996). *Multicriteria methodology for decision aiding*, volume 12. Springer Science & Business Media.
- Sánchez, O. R., Vale, D. B., Rodrigues, L., and Surita, F. G. (2020). Violence against women during the covid-19 pandemic: An integrative review. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 151(2):180–187.
- SANTOS, B. T. d. H. et al. (2021). Classificação dos municípios pernambucanos com relação à segurança pública: uma abordagem multicritério. Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- Tauchen, H. V., Witte, A. D., and Long, S. K. (1991). Domestic violence: A nonrandom affair. *International Economic Review*, pages 491–511.
- TRI, W. Y. E. Aspects méthodologiques et guide d'utilisation. *Document du LAMSADE*, 74.
- Vieira, P. R., Garcia, L. P., and Maciel, E. L. N. (2020). Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela? *Revista brasileira de epidemiologia*, 23.
- Yari, A., Zahednezhad, H., Gheshlagh, R. G., and Kurdi, A. (2021). Frequency and determinants of domestic violence against iranian women during the covid-19 pandemic: A national cross-sectional survey. *BMC public health*, 21:1–10.