

COMPORTAMENTO DA CRIMINALIDADE NO PIAUÍ ENTRE 2015 E 2024: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS À LUZ DA PANDEMIA DE COVID-19

CRIME TRENDS IN PIAUÍ FROM 2015 TO 2024: EMPIRICAL EVIDENCE IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC

Enzo Elias Ferreira Cunha¹
Edivane de Sousa Lima²

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar o comportamento da criminalidade no estado do Piauí entre os anos de 2015 e 2024, com foco nos efeitos provocados pela pandemia de COVID-19. Para isso, foram utilizadas séries temporais mensais de dados criminais, analisadas por meio do método de decomposição sazonal *STL* (*Seasonal-Trend decomposition using Loess*), o qual permitiu identificar tendências, sazonalidades e variações pontuais em cinco tipos de crime: roubo em geral, roubo de veículos, mortes violentas intencionais, mortes violentas intencionais de mulheres e feminicídio. Os resultados indicaram uma redução expressiva nos crimes contra o patrimônio nos primeiros meses da pandemia, associada à diminuição da circulação de pessoas e do funcionamento do comércio. Por outro lado, observou-se um crescimento da violência contra mulheres, sugerindo o agravamento das situações de risco durante o isolamento social. Já os homicídios em geral e os roubos de veículos apresentaram comportamento mais estável ao longo do período. Conclui-se que a pandemia provocou comportamentos diferentes sobre os tipos de crime analisados, reforçando a necessidade de políticas públicas específicas e adequadas às características de cada ocorrência. A principal contribuição da pesquisa é fornecer evidências empíricas sobre as mudanças nos padrões de criminalidade a partir de uma perspectiva regional, colaborando para o debate acadêmico.

Palavras-chave: Economia do crime. Pandemia. Decomposição STL.

ABSTRACT

This study aimed to analyze criminal behavior in the state of Piauí, Brazil, between 2015 and 2024, with a focus on the effects caused by the COVID-19 pandemic. Monthly time series data on five types of crime—general robbery, vehicle robbery, intentional violent deaths, intentional violent deaths of women, and femicide—were analyzed using the STL (*Seasonal-Trend decomposition using Loess*) method. This approach made it possible to identify trends, seasonality, and specific variations. The results indicated a significant decrease in property crimes during the initial months of the pandemic, associated with reduced mobility and commercial activity. On the other hand, an increase in violence against women was observed, suggesting a worsening of risk situations during social isolation. Homicides in general and vehicle robbery showed more stable behavior throughout the period. It is concluded that the pandemic had different impacts on the types of crime analyzed, reinforcing the need for specific public policies tailored to the characteristics of each occurrence. The main contribution of the research is to provide empirical evidence of changes in crime patterns from a regional perspective, contributing to the academic debate.

Keywords: Economics of crime. Pandemic. STL decomposition.

Área temática: Economia Criativa, Cultura e Lazer, Turismo e Criminalidade
Classificação JEL: I10, K42; R1

¹ Graduando em Economia e bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária, da Universidade Federal do Piauí (ICV/PROPESQI/UFPI). E-mail: Enzoelias0x0@gmail.com

² Docente no Departamento de Economia da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE-UFPI). Pesquisadora no Núcleo de Economia Regional do Piauí (NERPI/UFPI) e no Grupo Integrado de Estudos e Pesquisa em Economia da Saúde (GIEPES-UFPE). E-mail: edivanelima@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 foi declarada oficialmente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020. Diante da rápida disseminação do vírus (SARS-Cov-2), e da facilidade de proliferação da doença, vários países adotaram medidas sanitárias rigorosas de contenção e de combate (isolamento social, quarentena, *lockdown*), principalmente ao longo dos anos de 2020 e 2021. Essas ações tinham o intuito de controlar geograficamente os surtos da doença em escalas locais e regionais. No entanto, essas intervenções alteraram substancialmente a rotina das pessoas e apresentaram efeitos adversos no cotidiano da população, especialmente no comportamento da criminalidade, em diversos países e nas regiões brasileiras, decorrentes, em algum grau, da diminuição das atividades rotineiras e/ou pelo aumento das dificuldades econômicas oriundas dos fechamentos de comércio e de setores econômicos dinâmicos (BRASIL 2020, PIAUÍ 2020).

Diversos estudos na literatura têm analisado a relação entre pandemia de COVID-19 e criminalidade, dentre essas investigações acadêmicas, são destacados os trabalhos de Boman e Mowen (2021), que examinaram as tendências gerais de criminalidade em 27 cidades de 23 países, enquanto Yang et al. (2021), em Chicago, exploraram as alterações na dinâmica criminal durante o período pandêmico. No Brasil, Monteiro, Carvalho e Gomes (2021) investigaram crimes contra a vida e o patrimônio no Rio de Janeiro; Faria, Diniz e Alves (2022) abordaram a redução da mobilidade em Belo Horizonte e sua relação com a criminalidade; e Gomes et al. (2023) exploraram a evolução dos crimes patrimoniais e da violência doméstica em São Paulo.

No entanto, no estado do Piauí, a produção acadêmica sobre o comportamento da criminalidade diante da pandemia ainda é incipiente. As análises existentes são pontuais, a exemplo do trabalho de Santos e Oliveira (2023) que concentra na análise dos crimes de feminicídio. Diante disso, esta pesquisa se propõe a preencher, ao menos parcialmente, essa lacuna, trazendo uma análise mais abrangente e detalhada da evolução da criminalidade no Piauí durante a pandemia de COVID-19. Como destacam Martins et al. (2021), o estado possui características sociais, econômicas e culturais próprias que influenciam a dinâmica criminal, sobretudo em períodos de crise, como o enfrentamento durante a pandemia.

Diante desse contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar o comportamento da criminalidade no Piauí entre os anos de 2015 e 2024. Com esse propósito, a pesquisa buscou identificar os tipos de crimes mais recorrentes no estado; comparar sua ocorrência entre os períodos pré-pandêmico, pandêmico e pós-pandêmico; e decompor os padrões temporais observados, utilizando o método de decomposição sazonal *STL (Seasonal-Trend decomposition using Loess)*.

Com isso, pretende-se contribuir com evidências empíricas que subsidiem a formulação de políticas públicas voltadas à realidade local. Além disso, os resultados desta pesquisa podem complementar estudos de abrangência nacional, oferecendo uma perspectiva regional que dialoga com abordagens globais acerca dos efeitos da pandemia na criminalidade.

2 ASPECTOS CONCEITUAIS E TEÓRICOS DA CRIMINALIDADE

Para realizar uma análise mais efetiva sobre a relação entre criminalidade e COVID-19, convém, inicialmente, conceituar o crime em geral. De acordo com o Código Penal, “crime é a infração à lei que resulta em pena de reclusão ou detenção, podendo ser aplicada isoladamente ou com multa” (Brasil, Decreto-Lei nº 3.688/1941, art. 1º), e ainda, complementando, “Não há crime sem lei anterior que o defina. Não há pena sem prévia cominação legal” (BRASIL, Código Penal, art. 1º 1940).

No entendimento de Durkheim (2002), por exemplo, o crime é um fenômeno presente em todas as sociedades e cumpre a função de reafirmar os valores e normas predominantes. Nesse sentido, o crime não é apenas uma transgressão legal, mas também uma violação do contrato social oriundo de um estado “doente” e que necessita de correções, também destacando outros aspectos, como manifestações e greves. Ainda assim, em seus aspectos sociológicos, o autor destaca o fator de inevitabilidade do crime, tendo em vista que se trata de um fato social, inerente à sociedade, ainda que proveniente de aspectos prejudiciais a elas.

Cesare Beccaria (2005), em sua obra “Dos Delitos e das Penas”, discute a natureza do crime e apresenta uma abordagem racional para o entendimento da criminalidade. Ele argumenta que as leis devem punir ações que evidenciem a intenção de cometer um delito, mesmo que o crime não tenha sido consumado, mas defende que tais punições sejam menos severas do que as aplicadas para crimes efetivamente realizados. Essa perspectiva reforça a importância da proporcionalidade das penas, sugerindo que a gravidade do castigo deve ser compatível com a gravidade da infração.

Nesse sentido, Lombroso (2010), criminologista Italiano, discute a teoria do criminoso nato, sugerindo que a criminalidade pode ser identificada através de características físicas. O autor destaca o determinismo biológico o qual defende a ideia de que o comportamento do criminoso, na maior parte das vezes, é determinado por fatores biológicos. Essa visão reducionista foi amplamente criticada, tendo em vista que desconsiderava papéis fundamentais como os dos aspectos sociais e ambientais que influenciavam na formação do comportamento humano.

Já Becker (1963) argumenta que o crime é uma construção social, e sua definição de que algo é ou não é crime depende da reação da sociedade a essa ação. Com isso, ele introduz o conceito de “etiquetamento”, que discute como a sociedade rotula indivíduos como criminosos, o que pode afetar sua identidade e seu comportamento. Assim, ao serem rotulados, esses indivíduos podem ser marginalizados pela sociedade, levando a um possível ciclo de criminalidade. Nesse sentido, a etiqueta pode tornar-se uma profecia auto realizável, na qual a pessoa começa a se comportar de acordo com o rótulo que lhe foi atribuído.

Assim, Chambliss (1968), explora a relação entre crime e poder social, argumentando que as leis são frequentemente moldadas pelos interesses das classes dominantes, que corrobora para a definição do que é considerado crime. O Autor argumenta que as leis não são neutras, ao refletirem os interesses dos grupos que detém o poder. Isso significa que as classes dominantes têm um papel crucial na definição do que é considerado crime e quais comportamentos são criminalizados.

3 ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE CRIMINALIDADE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

A literatura científica internacional apresenta evidências empíricas sobre os impactos da pandemia de COVID-19 sobre a criminalidade em diferentes contextos urbanos, aplicando metodologias econométricas e técnicas de análise espacial. A seguir, são apresentados cinco estudos empíricos que exploram essas mudanças e seus fatores determinantes, com foco em restrições à mobilidade, concentração de estabelecimentos que comercializavam álcool e modificações nas atividades rotineiras.

No estudo de Yang et al. (2021), os autores investigaram as mudanças nos padrões temporais e espaciais da criminalidade na cidade de Chicago, Estados Unidos. Para a análise temporal, foi aplicado o método *STL* (*Seasonal-Trend Decomposition Using Loess*), que permitiu identificar tendências, detectar *outliers* e avaliar variações sazonais. Entre os principais achados, destacaram um aumento acentuado de crimes de arrombamento, dano

criminal e roubo em 31 de maio de 2020. Na dimensão espacial, o estudo utilizou o teste estatístico *SPPT* (*Spatial Point Pattern Test*) para comparar a distribuição dos crimes em 2020 com dados históricos de (2016-2019). A análise revelou uma concentração significativa de crimes, como furtos e fraudes, no centro da cidade durante o período pandêmico. Esses resultados sugerem que a COVID-19 alterou substancialmente a dinâmica criminal, e os autores recomendaram que as autoridades ajustassem a alocação de recursos policiais para enfrentar essas mudanças de forma eficaz.

Com a intenção de analisar os efeitos da pandemia de COVID-19 nas atividades rotineiras (padrões de mobilidade, interação social, atividades comerciais), na cidade do México, o pesquisador Estévez-Soto (2021) examinou se os padrões de criminalidade na capital mexicana apresentaram alguma mudança após a pandemia, e como essas mudanças estavam associadas à interrupção dessas atividades rotineiras, citando como exemplo as variações no número de passageiros de transporte público. Para isso, o autor comparou a incidência observada de crimes após o início da pandemia com as previsões feitas a partir do modelo ARIMA, baseando-se nas tendências anteriores à pandemia. Como segundo objetivo, foi analisada a relação entre a incidência de crimes e o número de passageiros no transporte público, utilizando regressões com erros ARIMA. O resultado da pesquisa mostrou que a maioria das categorias de crimes reduziram após o início da pandemia ou *lockdown* nacional. Algumas das reduções estiveram associadas com a menor circulação no transporte público, entretanto, concluiu que a mobilidade explica apenas parte da queda nos crimes, havendo variações significativas entre as classificações dos delitos, corroborando para entender o impacto da COVID-19 na criminalidade.

Seguindo linhas de raciocínio semelhante, Langton, Dixon e Farrell (2021) investigaram a variação das trajetórias criminais em pequenas áreas durante a pandemia de COVID-19 na Inglaterra e no País de Gales. O estudo utilizou a técnica de agrupamento longitudinal *k-means*, para analisar a variação de delitos notificados pela polícia em áreas locais, sendo os agrupamentos analisados em termos de padrões espaciais, estruturas de oportunidades e perfil dos tipos de crime. Os resultados mostraram que, enquanto a criminalidade permaneceu estável na maioria das pequenas áreas, um número limitado de áreas em nível maior contribuiu de forma desproporcional para a tendência observada em nível macro, especialmente em centros urbanos com alta incidência de furtos e roubos. Essas evidências reforçam as teorias da oportunidade e da mobilidade, e têm implicações importantes para políticas públicas e futuras pesquisas teóricas.

Por outro lado, Boman e Mowen (2021), seguiram uma análise das tendências globais dos crimes, explorando como a pandemia de COVID-19 impactou a criminalidade globalmente. Os autores tomaram como referência um estudo conduzido por colaboradores publicado na *Nature Human Behavior*, utilizando dados de 27 cidades em 23 países, com as principais descobertas incluindo: uma redução geral nos crimes, diminuição média de 37% após a imposição de isolamento social; constataram que crimes contra a propriedade, como roubo e furto, tiveram quedas mais significativas, enquanto os homicídios permaneceram relativamente estáveis; a intensidade da queda dos crimes foi dependente da localização, com locais mais urbanamente concentrados e maior redução na incidência de crimes durante os períodos de isolamento; cidades com *lockdowns* mais rígidos apresentaram maiores reduções nos índices criminais; e com a flexibilização das restrições, os níveis de criminalidade começaram a retornar aos padrões pré-pandemia. Dessa forma, os autores enfatizaram a importância da criação de um banco de dados que incluíssem mais cidades com seus comportamentos na criminalidade analisados, destacando mais cidades no continente africano e Oriente Médio, além de investigar os impactos de outras medidas relacionadas à pandemia, como restrições de aglomeração e políticas de trabalho remoto.

O estudo conduzido por Ejrnaes e Scherg (2022), por exemplo, examinou como diferentes níveis de restrição (sem restrições extraordinárias, poucas restrições, restrições médias, altas restrições, e fechamento completo) à vida noturna influenciaram os crimes violentos em Copenhague na Dinamarca, com ênfase na densidade de estabelecimentos que vendiam bebidas alcoólicas. Utilizando um modelo de contagem binomial negativa, os autores observaram que as restrições noturnas e a concentração de pontos de venda de álcool exerceram influência significativa na frequência dos crimes violentos. Em áreas com alta concentração desses estabelecimentos, as medidas restritivas reduziram expressivamente a ocorrência de delitos: 49% durante o *lockdown*, com bares e estabelecimentos noturnos fechados, impactando positivamente na redução de crimes violentos; 28% durante o período das restrições médias, com fechamento de bares às 12 horas; e queda de 54% em áreas com alta densidade de bares fechados. Os resultados indicaram que o efeito das restrições está intrinsecamente relacionado à densidade de pontos de venda de álcool, dessa forma, o estudo confirma que intervenções rígidas, a exemplo das restrições ao horário de funcionamento dos bares, fechamento total de estabelecimentos noturnos, redução na disponibilidade de álcool e a limitação das atividades sociais em horários noturnos, resultaram em uma redução mais acentuada dos comportamentos criminosos.

Em seguida, Gerell et al.(2022) analisaram a relação entre o consumo de álcool e a criminalidade na Noruega, revelando uma relação aproximada entre ambos, ocorrendo uma maior frequência de crimes próximo a bares e *pubs*, o estudo forneceu conclusões utilizando as restrições impostas para combater a pandemia de COVID-19 como um experimento natural. Modelos de regressão binomial negativa foram utilizados para analisar a contagem diária de nove tipos de crimes, ajustando-se o dia da semana, semana do ano e o próprio ano além da presença ou ausência de restrições relacionadas ao álcool e outras medidas gerais contra a COVID-19. Os resultados dessa pesquisa sugeriram que tanto as restrições gerais quanto as proibições de venda de álcool reduziram a criminalidade, embora não universalmente para todos os tipos de crime e horários do dia.

Na produção científica nacional sobre os impactos da pandemia de COVID-19 na criminalidade, são apresentados os trabalhos de: Monteiro, Carvalho e Gomes (2021); Silva, Araújo e Silva (2021); Dutra et al. (2021), Nascimento, Lopes e Albuquerque (2021); Chagas, Oliveira e Macena (2022); Faria, Diniz e Alves (2022); Gomes et al. (2023); e Santos, Oliveira (2023). Esses estudos oferecem contribuições relevantes ao relacionar a pandemia com alterações nos padrões criminais e às respostas das políticas públicas de segurança.

No trabalho de Monteiro, Carvalho e Gomes (2021), os autores investigaram o comportamento dos crimes contra o patrimônio e contra a vida, assim como as atividades policiais após a implementação das medidas de contenção sanitária do vírus transmissor da COVID-19, na capital do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram uma redução acentuada nos crimes contra a vida entre março e junho de 2020, período de maior isolamento, com números inferiores à média mensal dos cinco anos anteriores (2016-2020). A análise também revelou uma correlação positiva de 0,73 entre o deslocamento e a incidência de crimes, evidenciando que a queda no fluxo de pessoas reduziu significativamente roubos e outros crimes patrimoniais. No centro da cidade, por exemplo, a redução de 86% na circulação de pessoas em abril, resultou em uma queda proporcional nos roubos, mas o estudo também chamou atenção para a desproporcionalidade das ações policiais em áreas vulneráveis.

Enquanto Silva, Araújo e Silva (2021) se concentraram na identificação de padrões espaciais da criminalidade violenta em Pernambuco. O estudo analisou as taxas de homicídios e crimes violentos contra o patrimônio entre 2014 e 2020, utilizando a metodologia de análise exploratória de dados espaciais (AEDE), para identificar *clusters* de criminalidade nas mesorregiões do Sertão, Agreste e na Região Metropolitana do Recife (RMR). Os resultados mostraram que as áreas mais violentas se concentraram no Sertão e no Agreste, enquanto a

RMR apresentou maior incidência de *clusters* de alta criminalidade. Durante a pandemia, houve uma queda na autocorrelação espacial de homicídios, enquanto os roubos mantiveram seus padrões espaciais, sugerindo uma dependência maior dos crimes contra o patrimônio em termos de localização. A análise também indicou que a criminalidade violenta é influenciada por múltiplos fatores socioeconômicos, demonstrando a complexidade das interações entre a pandemia e a criminalidade em Pernambuco.

Já no Rio Grande do Sul, Dutra et al (2021) fizeram um estudo para investigar a relação entre as mudanças nas taxas de criminalidade no estado, por meio do coeficiente de autocorrelação e análises gráficas, os resultados indicaram possíveis relações entre isolamento e os índices criminais no período entre 15 de fevereiro a 31 de agosto de 2020. A pesquisa revelou que a média de taxa de isolamento social foi maior em Porto Alegre (16,83%), do que no Rio Grande do Sul (12,7%), já em relação à criminalidade, houve uma correlação negativa entre os índices de isolamento e os crimes de roubo, furto e homicídio, indicando uma queda na taxa de crimes durante o período de *lockdown*. Assim, na cidade de Porto Alegre, os roubos diminuíram em média 75%, enquanto os furtos caíram cerca de 66%, já no estado em geral a redução foi ainda mais intensa nos roubos e nos furtos entre março e abril de 2021, porém, os crimes de estelionato apresentaram um comportamento inverso. Dessa forma, os resultados sugeriram que o isolamento social influenciou de forma direta a dinâmica de certos crimes, especialmente aqueles contra o patrimônio, ao passo em que o estelionato e os homicídios dolosos, seguiram distintos.

Na cidade de Manaus, os pesquisadores Nascimento, Lopes e Albuquerque (2021) analisaram o impacto da pandemia de COVID-19 na criminalidade, observando a incidência de homicídios dolosos durante a quarentena em abril e maio de 2020, comparando-a com o mesmo período em 2019. Utilizando uma abordagem de pesquisa quantitativa, descritiva, bibliográfica e documental, os autores examinaram a violência, a legislação vigente e as medidas governamentais adotadas. Como resultado, foi revelado que o distanciamento social contribuiu para a redução dos homicídios dolosos, especialmente em abril de 2020, tanto para o gênero masculino, quanto para o feminino, com uma redução de 14,23% nos casos de homicídio com arma branca, 54,72% em relação a arma de fogo, e 200% nos casos de estrangulamento.

No estudo de Chagas, Oliveira e Macena (2022) houve uma abordagem mais específica que, compreendendo a importância do monitoramento da violência contra as mulheres, o estudo analisou o comportamento de crimes violentos, letais e intencionais contra a mulher no estado do Ceará. Utilizaram uma análise temporal através de modelos de regressão de Poisson, por meio da variação percentual anual (VPC) e da variação percentual anual média (AAPC), para identificar tendências de crescimento, redução ou instabilidade dos indicadores. Como resultado, foi constatado que a violência contra a mulher esteve em ascensão durante o período mais intenso de isolamento social, entre abril, maio e junho de 2020, sendo, respectivamente, 14,1%, 37,5 % e 25% acima da média histórica.

Faria, Diniz e Alves (2022) investigaram os efeitos do isolamento social na criminalidade urbana em Belo Horizonte, utilizando dados de mobilidade fornecidos pela *Google*, calcularam o coeficiente de *Pearson*, que permitiu comparar as estatísticas criminais entre 18 de março e 25 de julho de 2020, durante o período de distanciamento, e o mesmo intervalo em 2019, além de analisar a fase de flexibilização entre 25 de julho e 24 de setembro de 2020. Os resultados indicaram uma redução média de 34% nos crimes, sendo 36% durante o isolamento e 25% na flexibilização. A pesquisa constatou que áreas com maior redução de mobilidade apresentaram quedas significativas nos crimes contra o patrimônio (roubos, furtos e extorsões), corroborando a teoria das atividades rotineiras.

Compartilhando abordagens semelhantes, Gomes et al. (2023) realizaram uma análise detalhada sobre o comportamento dos crimes nos 645 municípios do estado de São Paulo entre 2019 e 2020. A pesquisa mostrou reduções nos crimes contra o patrimônio e contra a vida, em

contrapartida, houve um aumento no porte de drogas. Os autores aplicaram técnicas de análise de componentes principais (ACP) e análise qualitativa comparativa (QCA), cujos principais achados indicaram que municípios com medidas de isolamento mais rígidas, registraram menos crimes, enquanto aqueles com restrições mais brandas, apresentaram maior incidência, especialmente nos casos de feminicídio, ameaças e lesões corporais contra mulheres, embora tenha havido uma redução nos casos de abuso sexual.

Santos e Oliveira (2023) investigaram os impactos da pandemia de COVID-19 nos crimes de violência doméstica, especialmente contra mulheres no estado do Piauí. Por meio de fontes primárias e secundárias (artigos científicos, livros e periódicos; documentos oficiais e leis); e dados de organizações não governamentais, utilizaram uma análise qualitativa, através do método de Laurence Bardin (2016), cujos resultados mostraram que, em 2020, 50,82% dos homicídios contra mulheres ocorreram por razão de gênero, com essa proporção sendo superior à média nacional (34,5%), o que revelou uma potencialização da violência doméstica familiar contra mulheres no Piauí. Os autores concluem que os achados sugerem do Estado novas estratégias de combate aos crimes dessa natureza.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adotou uma abordagem exploratória quantitativa para identificar padrões e tendências, que se mostrou apropriada para a compreensão do fenômeno investigado. Conforme Creswell (2014), a pesquisa quantitativa se fundamenta no uso de métodos estatísticos e procedimentos estruturados, possibilitando o exame sistemático de tendências e a quantificação de variáveis relevantes.

Nesse sentido, a escolha dessa abordagem se justifica pela natureza do objeto de estudo, que envolve a análise dos indicadores criminais antes e durante a pandemia da COVID-19, com base em séries temporais. A pesquisa visa analisar o comportamento da criminalidade, considerando as variações sazonais, os ruídos e as tendências ao longo do tempo.

4.1 Modelos de decomposição de séries temporais

A análise por meio da decomposição de séries temporais é uma técnica que permite entender a estrutura dos dados temporais e a identificação de padrões específicos, como as variações sazonais, ciclos e tendências de longo prazo, sendo uma ferramenta útil em diversas áreas de estudo do conhecimento, e que permite uma melhor compreensão dos padrões e tendências em dados coletados ao longo do tempo. Esses modelos têm sido utilizados em diversas áreas do conhecimento, como na economia, meteorologia e epidemiologia, pois facilitam a leitura e interpretação das séries e previsões de valores futuros (Brockwell, Davis 2016; Morettin; Toloi, 2006; Chatfield, 2003).

Além disso, esses modelos permitem a separação dos fatores sazonais e das irregularidades, potencializando uma interpretação mais clara das variações observadas e contribuindo na análise dos padrões temporais.

Os modelos podem ser classificados à luz de diferentes abordagens, sendo as mais comuns o método de decomposição clássica e o método STL (Seasonal and Trend Decomposition using Loess) (HAMILTON, 1994). O método de decomposição clássica parte do pressuposto de que uma série temporal pode ser representada de forma aditiva ou multiplicativa, em que a série observada é resultado da combinação de componentes estruturais, sendo amplamente utilizado devido a sua simplicidade e interpretabilidade, sendo viável para situações em que a sazonalidade e a tendência são relativamente estáveis ao longo da série, enquanto o método STL, mais flexível e robusto para a decomposição de séries temporais, utiliza a técnica de regressão *local loess* para estimar os componentes da série, o que permite

maior adaptabilidade aos padrões sazonais que podem variar ao longo do tempo, além de ser um método que propicia um maior controle da suavização de cada componente, o que o torna mais adequado para situações em que há mudanças estruturais na série analisada (SHUMWAY, STOFFER 2017).

4.1.2 Método de Decomposição STL (*Seasonal and Trend Decomposition using Loess*)

Esse método foi desenvolvido por Cleveland et al. (1990), sendo uma abordagem mais flexível em comparação ao método de decomposição clássica. Em contraponto ao modelo clássico que assume a sazonalidade constante ao longo do tempo, o STL permite que essa componente varie, tornando-o mais adequado para séries temporais que apresentam mudanças estruturais, ou seja, variação mais inconstante dos valores ao longo do tempo. Desse modo, esse método é amplamente utilizado devido a sua robustez contra *outliers* (valores atípicos na série) e uma maior capacidade de adaptação a padrões sazonais dinâmicos. A decomposição STL pode ser representada pela seguinte expressão algébrica:

$$Y_t = T_t + S_t + R_t \quad (1)$$

Em que Y_t representa o valor observado da série temporal no tempo t ; o termo T_t representa o componente da tendência da série temporal no tempo t ; S_t é o componente sazonal da série temporal no tempo t e R_t representa o erro ou o resíduo.

Assim, a tendência (T_t) é obtida por meio da suavização *Loess*, que ajusta curvas locais aos dados, sendo expressa formalmente pela expressão:

$$T_t = \sum_{i=-k}^k W_i Y_{t+i} \quad (2)$$

Em que (W_i) são os pesos pela regressão local *loess*, que podem variar conforme a suavização k ; e (Y_{t+i}) representa os valores vizinhos considerados na suavização. A tendência é extraída suavizando os valores ao longo do tempo, minimizando flutuações de curto prazo e mantendo padrões de longo prazo.

Já a Sazonalidade (S_t) é obtida a partir da média dos valores ajustados pela tendência para cada período sazonal (p), conforme a seguinte equação:

$$S_t = \frac{1}{N_p} \sum_{j=1}^{N_p} (Y_{t+j} - T_{t+j}) \quad (3)$$

Em que (N_p) representa o número de padrões sazonais na série, (Y_{t+j}) são os valores observados, (T_{t+j}) é a tendência correspondente a esses valores.

O resíduo, por sua vez, é obtido ao remover os componentes da tendência e sazonalidade da série temporal principal, representando assim, as variações não explicadas pelos outros componentes, formalmente pode ser expresso:

$$R_t = Y_t - T_t - S_t \quad (4)$$

Esse termo indica eventos inesperados ou ruídos na série, como oscilações abruptas devido a medidas governamentais emergenciais, incluindo as restrições por mobilidade. Essa etapa permite capturar os padrões repetitivos dentro de ciclos sazonais.

Em relação às vantagens do método STL, são destacadas: a capacidade de lidar com a variação na sazonalidade ao longo do tempo; robustez contra *outliers*, permitindo que valores extremos não afetem excessivamente as componentes principais; flexibilidade na escolha dos

parâmetros de suavização, tornando-o adaptável a diferentes tipos de séries temporais e uma maior facilidade de implementação em pacotes estatísticos modernos.

Portanto, o uso do método STL foi escolhido tendo em vista sua flexibilidade em capturar as variações sazonais que mudam a longo prazo, o que são características essenciais para a análise de séries temporais em contextos dinâmicos. Nesse sentido, diferente da decomposição clássica, o STL propicia uma separação mais robusta entre a tendência, a sazonalidade e o ruído, ajustando-se melhor a dados com padrões irregulares e presença de *outliers*. Sua abordagem baseada em suavização *Loess* possibilita uma maior precisão na identificação de flutuações estruturais, tornando-o assim, mais adequado para a análise do comportamento da criminalidade durante a pandemia de COVID-19 no Piauí.

4.2 Fonte de dados e descrição dos tipos de crimes utilizados na pesquisa

Os dados utilizados neste estudo são de natureza secundária, com base nas estatísticas criminais disponibilizadas pela Secretaria de Segurança Pública do Estado do Piauí (SSP), considerada uma fonte confiável para análises desse tipo. As séries temporais utilizadas possuem frequência mensal e abrangem o período de 2015 a 2024. A delimitação desse recorte temporal se justifica tanto pela disponibilidade dos dados, quanto na necessidade de realizar uma análise comparativa do comportamento da criminalidade nos períodos: anteriores, durante e posteriores à pandemia de COVID-19.

Para fins analíticos, o intervalo temporal foi segmentado em três fases distintas:

Fase 1 (pré-pandemia): de janeiro de 2015 até o início de março de 2020, permitindo a observação do comportamento da criminalidade antes da crise sanitária de COVID-19;

Fase 2 (pandemia): Início de março de 2020 até meados de maio de 2023, levando em consideração a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS) em relação a data de seu fim;

Fase 3 (pós-pandemia): maio de 2023 a setembro de 2024, para avaliar as possíveis mudanças no cenário da criminalidade após o controle da pandemia.

No Quadro 1, são apresentados a distribuição por tipo de crime, a definição e a fonte dos dados para o Piauí. A divisão temporal proposta foi fundamentada em uma revisão de literatura sobre os impactos da pandemia na criminalidade, sugerindo que mudanças consideráveis nos índices criminais podem ocorrer durante crises de saúde pública, como a COVID-19.

Quadro 1 – Distribuição dos tipos de crime, especificação e a fonte dos dados no Piauí (2015 – 2024).

Tipos de crime	Especificação	Fonte
Roubo em geral (exceto latrocínio e roubo de veículos)	Casos de roubo (roubo a transeuntes, roubo a estabelecimentos comerciais, roubo a residências, roubo a transporte coletivo, roubo a instituições financeiras e roubo de cargas), exceto latrocínios e roubo de veículos.	Secretaria de Segurança Pública do Piauí (SSP-PI)
Roubo de veículos	Casos relacionados ao roubo de veículos automotores.	
Mortes violentas intencionais	Inclui homicídios dolosos, feminicídios, roubo seguido de morte, lesão corporal seguida de morte, estupro seguido de morte	
Mortes violentas intencionais de mulheres	Casos de homicídios e feminicídios que envolvem vítimas do sexo feminino.	
Feminicídio	Casos específicos de assassinatos de mulheres motivados pela violência de gênero.	

Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir da análise das séries temporais da criminalidade no estado do Piauí, no período de 2015 até 2024. Nesse sentido, as análises foram conduzidas em duas etapas: a primeira incluiu uma análise das estatísticas descritivas e mapas de calor por tipo de crime, com o intuito de identificar padrões gerais e melhor situar os achados; em seguida, aplicou-se o método de decomposição STL, buscando aprofundar a compreensão sobre os componentes estruturais da série: tendência, sazonalidade e ruído, com destaque especial para o recorte da pandemia de COVID-19.

5.1 Análise exploratória das séries temporais da criminalidade no Piauí no período (2015 – 2024)

A análise exploratória de dados tem como objetivo investigar as principais características das séries temporais antes da aplicação de modelos estatísticos, permitindo uma compreensão inicial do comportamento das variáveis criminais ao longo do tempo. Nesse sentido, foram utilizadas duas abordagens: as estatísticas descritivas (média, desvio padrão, máximos e mínimos) de cada uma das séries temporais, a segunda, a visualização dos dados por meio de mapa de calor para cada série, permitindo visualizar a intensidade dos crimes ao longo dos meses, fornecendo evidências, e podendo destacar padrões sazonais, sendo utilizada como uma etapa inicial para o tratamento dos dados nessa presente pesquisa.

5.1.1 Estatísticas descritivas

As estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 1 mostram uma visão panorâmica das variáveis criminais no Piauí ao longo do período de 2015 a 2024.

A análise revelou que a categoria roubo em geral (excetuando latrocínios e roubos de veículos) apresentou a maior média mensal de ocorrências, com 1.716,16 casos, sendo, portanto, o tipo de crime mais frequente da série histórica. Em contrapartida, a menor média foi observada na variável feminicídio, com 2,60 casos por mês, seguida pela mortalidade violenta de mulheres, com 5,47 casos mensais, evidenciando números absolutos mais baixos, embora esses crimes envolvam elevada gravidade social.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das séries temporais da criminalidade no Piauí (2015-2024)

Medidas	Roubo em geral (exceto latrocínio e roubo de carros)	Roubo de veículos	Mortes violentas intencionais	Mortes violentas intencionais de mulheres	Feminicídio
Média	1716,16	324,27	58,33	5,47	2,60
Desvio Padrão	435,05	68,06	11,07	2,18	1,46
Máximo	2568,00	461,00	87,00	13,00	9,00
Mínimo	808,00	165,00	35,00	1,00	1,00

Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

No que se refere à dispersão dos dados, observou-se que a variável roubo em geral também apresentou o maior desvio padrão 435,05, indicando elevada variabilidade nas ocorrências mensais ao longo do tempo. Isso se deve ao fato de que, os crimes relacionados a

roubo, como roubo ao patrimônio e assaltos a transeuntes, se destacaram por sua elevada ocorrência ao longo do período citado.

Por outro lado, os crimes relacionados à violência letal contra mulheres, a exemplo da mortalidade violenta de mulheres 2,18 e o feminicídio 1,46 apresentaram os menores desvios padrão, sugerindo certa estabilidade nas ocorrências mensais, embora isso não signifique baixa relevância, dado o impacto social desses crimes.

Acerca da distribuição das variáveis, a categoria roubo em geral (exceto latrocínio e roubos), apresentou a maior média, 1716,16 ocorrências mensais, sendo a variável de maior ocorrência de toda a série, seguido do roubo de veículos, com média de 324,27, representando maior suscetibilidade ao longo da série temporal.

5.1.2 Mapas de calor da distribuição mensal da criminalidade

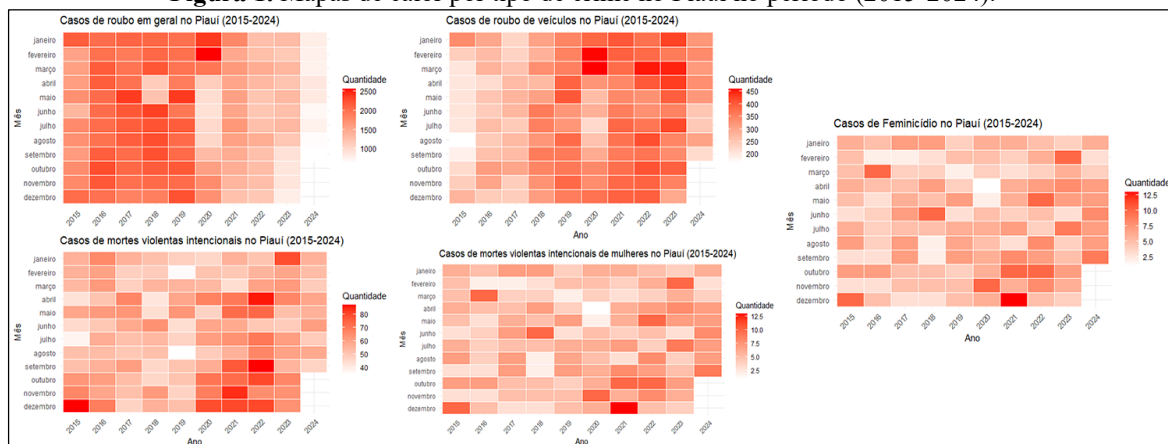
A análise gráfica das séries temporais representada por meio de mapas de calor, permitiu uma leitura visual da frequência mensal dos principais crimes ocorridos no Piauí entre os anos de 2015 e 2024. Cada mapa representa uma variável criminal específica: roubo em geral (exceto latrocínio e roubo de veículos), roubo de veículos, mortes violentas intencionais, mortes violentas intencionais de mulheres e feminicídio.

No que se refere aos casos de roubo em geral no Piauí, observou-se uma alta concentração de ocorrências nos anos de 2019 e início de 2020, especialmente nos meses de janeiro, fevereiro e março, com uma tendência de queda a partir do mês de abril de 2020, coincidindo com o início da pandemia de COVID-19, indicando mudanças comportamentais na criminalidade dessa variável em razão do período pandêmico, com essa tendência de queda se expandindo para os demais anos.

No caso de roubo de veículos, os dados de crimes se mantiveram relativamente estáveis ao longo de todo o período de 2015 até 2024, com destaques para os anos de 2019 e 2020, ainda assim, destaca-se um aumento no bimestre de fevereiro e março de 2020, mas apesar desse aumento, a incidência se manteve relativamente estável ao longo de todo o período analisado.

Em relação às mortes violentas intencionais, os mapas de calor evidenciaram oscilações no período de 2015 até 2020, com maior concentração de casos entre os meses de agosto e outubro. O ano de 2022 se destacou com a maior intensidade de cor, indicando um número maior de ocorrências desse tipo de crime, entretanto, observou-se uma certa estabilidade nos níveis anuais.

Nos casos de mortes intencionais de mulheres no Piauí, os dados revelaram uma frequência geralmente baixa, mas com variações visíveis entre os meses e anos. Destaque para dezembro de 2020, que apresentou um aumento acentuado durante a crise de COVID-19 e após o período pandêmico. Esse comportamento também pode ser visto nos casos de feminicídio, com padrões baixos, ainda que com concentrações pontuais, este, também no mês de dezembro de 2020, e em todo o período pandêmico em si, indicando um aumento dos casos de agressões às mulheres durante todo esse período. Esses dados corroboram com a hipótese de que a pandemia contribuiu para o agravamento da violência de gênero, em razão da maior exposição das mulheres a situações de risco em ambiente domiciliar.

Figura 1. Mapas de calor por tipo de crime no Piauí no período (2015-2024).

Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

5.2 Comportamento temporal da criminalidade no Piauí a partir do método de decomposição STL

Com o objetivo de investigar os padrões temporais da criminalidade no estado do Piauí, especialmente no contexto das mudanças provocadas pela pandemia de COVID-19, aplicou-se o método de decomposição STL (*Seasonal and Trend decomposition using Loess*) às séries temporais de diferentes tipos de crimes no período 2015 – 2024. Essa abordagem permitiu a separação dos componentes de tendência, sazonalidade e resíduos, proporcionando uma análise mais detalhada da evolução dos indicadores criminais ao longo do tempo.

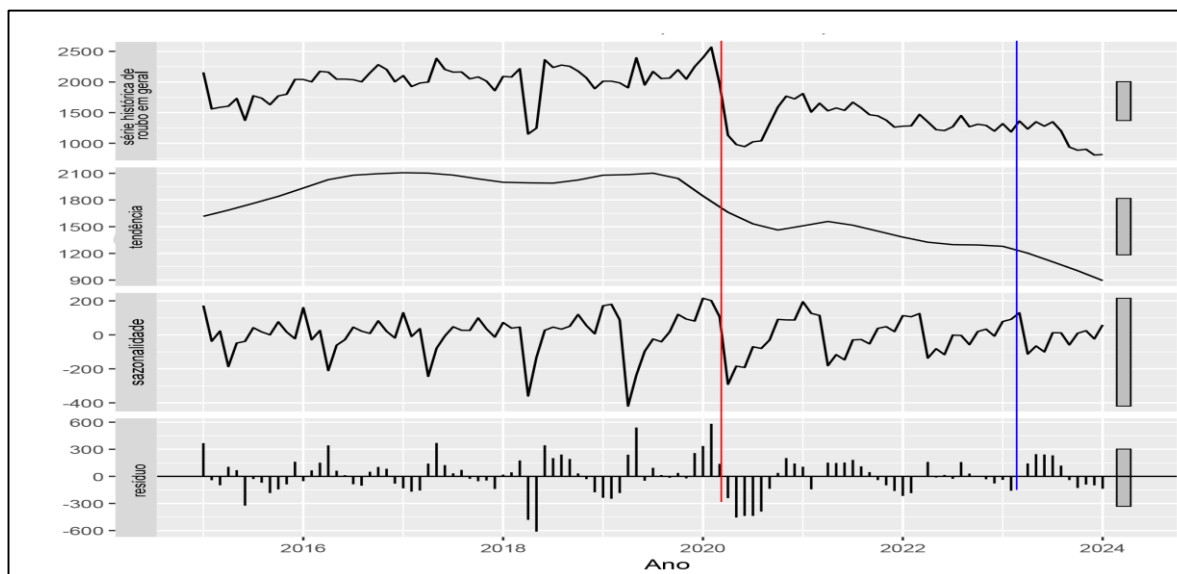
5.2.1 Crime de roubo em geral (exceto latrocínios e roubo de veículos)

A decomposição temporal dos casos de roubo em geral revelou uma tendência de queda ao longo do período analisado, intensificando-se principalmente a partir de 2020, coincidindo com o início da pandemia de COVID-19.

Esse comportamento pode ser observado no componente de tendência, que mostra crescimento moderado até o início de 2020 e, em seguida, uma redução contínua nos anos subsequentes. O componente sazonal manteve padrões relativamente estáveis, indicando que os efeitos sazonais regulares se mantiveram mesmo após a pandemia. Já os resíduos evidenciaram choques negativos intensos imediatamente após o início da pandemia, sugerindo efeitos não explicados apenas por sazonalidade ou tendência. Em 2023 (linha azul), observou-se uma leve estabilização ou desaceleração da queda, indicando possível retomada de padrões anteriores, embora em um nível mais baixo que o período pré-pandêmico, conforme se observa na Figura 2.

Esses achados dialogam com os resultados de Boman e Mowen (2021), que identificaram reduções significativas em crimes contra o patrimônio em diversos países durante os períodos de isolamento social. No caso do Piauí, essa diminuição pode estar relacionada à redução da circulação de pessoas e ao fechamento temporário de estabelecimentos comerciais, limitando as oportunidades para a prática de roubos em geral. Resultados semelhantes foram encontrados por Monteiro, Carvalho e Gomes (2021) no Rio de Janeiro, e por Soto (2021) na Cidade do México, em que a redução da mobilidade urbana teve papel determinante para a diminuição de crimes patrimoniais, embora com variações entre os tipos de crime.

Figura 2 Decomposição STL da série temporal de roubos em geral no Piauí no período 2015-2024.



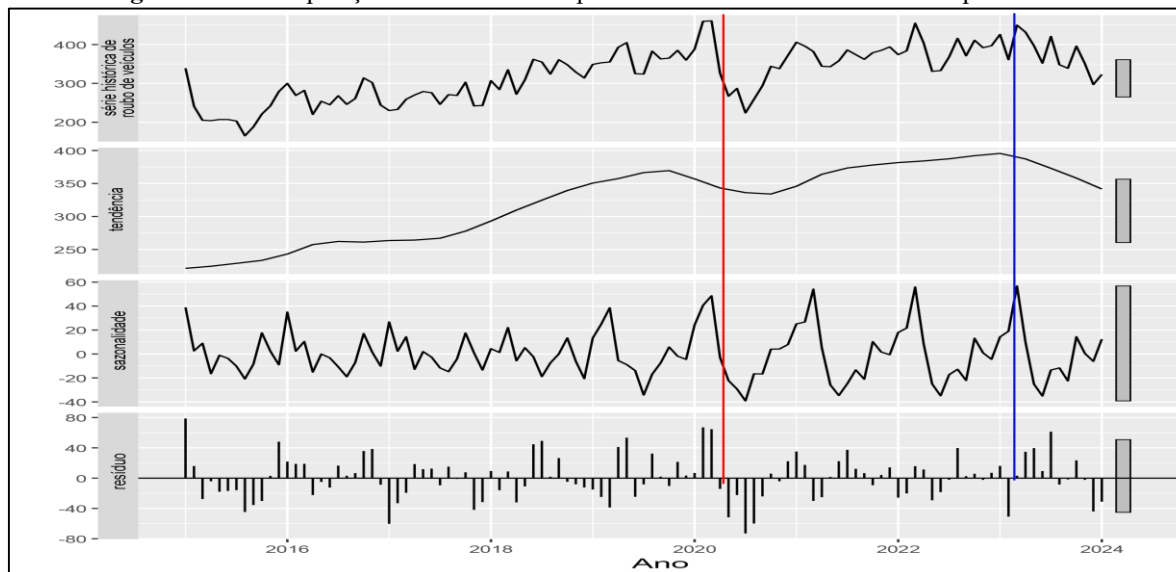
Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

5.2.2 Crime roubo de veículos

A análise dos dados de roubo de veículos também mostrou uma redução acentuada no início do período pandêmico, seguida por uma retomada gradual, conforme visualizado na Figura 3.

O componente de tendência apresenta crescimento constante até o início de 2020, com uma queda acentuada no início da pandemia, e posterior recuperação a partir de 2021. Já o componente sazonal indica que, apesar da pandemia, os padrões sazonais regulares se mantiveram, embora com variações de amplitude. Os resíduos sugerem a ocorrência de choques pontuais negativos logo após o início da pandemia, seguidos de oscilações menos intensas.

Figura 3 – Decomposição STL da série temporal roubo de veículos no Piauí no período 2015-2024



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

Esse comportamento está em consonância com os achados de Gerell et al. (2022), os quais observaram que, mesmo com as restrições iniciais, a criminalidade tende a voltar a crescer com a flexibilização das medidas e revogação de medidas restritivas, especialmente em crimes associados a padrões econômicos e uso do espaço urbano.

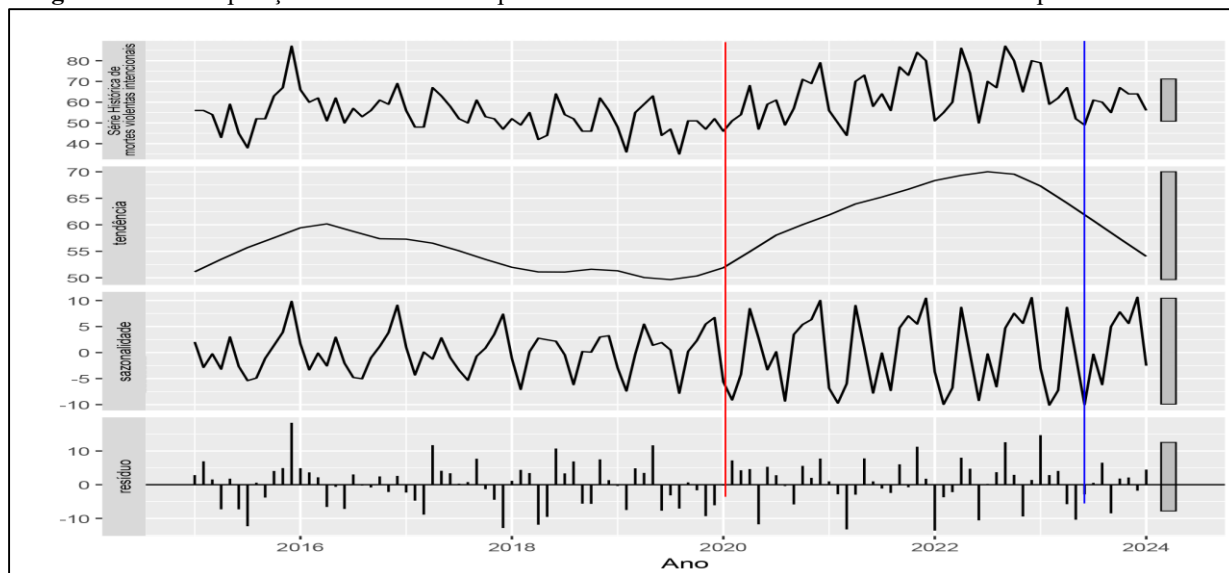
5.2.3 Crime de mortes violentas intencionais

A variável referente às mortes violentas intencionais apresentou certa estabilidade ao longo do tempo, mas sua decomposição revelou características relevantes, conforme a Figura 4.

O componente de tendência mostrou uma trajetória ascendente a partir de 2020, sugerindo um aumento gradual das mortes violentas intencionais nos anos seguintes ao início da pandemia, com queda notável a partir de meados de 2023. O componente sazonal evidenciou padrões cíclicos recorrentes, com oscilações regulares que indicaram uma certa regularidade nos registros ao longo do tempo, mas sem grandes alterações após o período pandêmico. Já os resíduos mostraram flutuações aleatórias de baixa intensidade, sem valores extremos ou fora do comum, o que reforça a ideia de baixa influência de eventos repentinos ou inesperados nesse tipo de crime.

Esse padrão vai de encontro com os achados de Dutra et al. (2021) que identificaram no Rio Grande do Sul, uma menor sensibilidade dos homicídios às medidas de isolamento e restrição social, com variações de menor acentuação em relação a crimes contra patrimônio. A constância dos índices de violência letal sugere, conforme Silva, Araújo e Silva (2021), que esse tipo de crime pode estar relacionado a fatores estruturais e socioeconômicos persistentes do que a eventos conjunturais.

Figura 4 – Decomposição STL da série temporal de mortes violentas intencionais no Piauí no período 2015-2024



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

5.2.4 Crime de mortes violentas intencionais de Mulheres

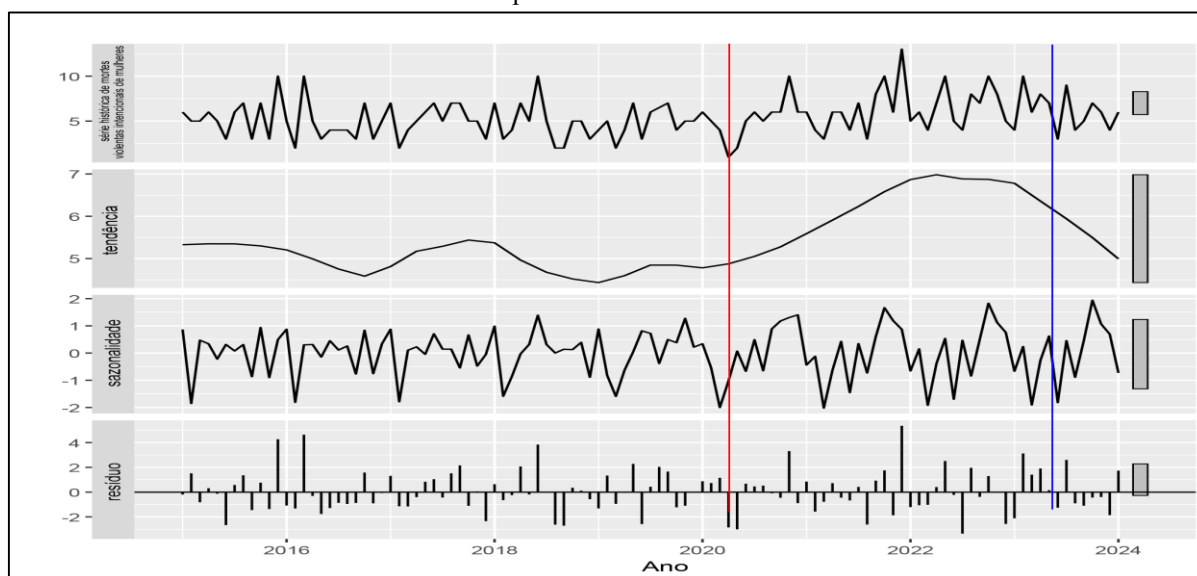
No caso das mortes violentas intencionais de mulheres, a análise revelou um aumento elevado durante o período pandêmico, com destaque para o final de 2021, conforme visualizado na Figura 5.

O componente de tendência, por exemplo, revelou um comportamento relativamente estável entre 2015 e 2019, seguido de um crescimento acentuado a partir do início de 2020, de forma mais pronunciada entre o final de 2021 e meados de 2022, período que coincidiu com a pandemia de COVID-19. Esse padrão sugere que a intensificação das mortes violentas contra mulheres pode ter sido impulsionada por mudanças nas condições sociais impostas pelas medidas de isolamento social, fragilizando as redes de proteção e expondo vítimas a maiores riscos no ambiente doméstico. A partir de 2023, a tendência apresentou um comportamento decrescente, possivelmente relacionada à reestruturação da vida social no período pós-pandêmico.

Quanto ao componente sazonal, observou-se uma flutuação relativamente constante ao longo dos anos, com oscilações mensais moderadas e padrão recorrente. Essa estabilidade indica a presença de fatores temporais que influenciam ciclicamente a ocorrência desse tipo de crime, embora com menor intensidade do que a tendência de longo prazo. Já o componente residual revelou alguns momentos elevados, especialmente no período pandêmico, sugerindo eventos pontuais ou choques não explicados pelos demais componentes.

Esse comportamento corrobora os achados de Chagas, Oliveira e Macena (2022), que identificaram crescimento nos índices de violência letal contra mulheres no estado do Ceará nos meses mais rígidos de isolamento social, apontando para a intensificação da vulnerabilidade feminina em ambientes domiciliares.

Figura 5 – Decomposição STL da série temporal de mortes violentas intencionais de mulheres no Piauí no período 2015-2024



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

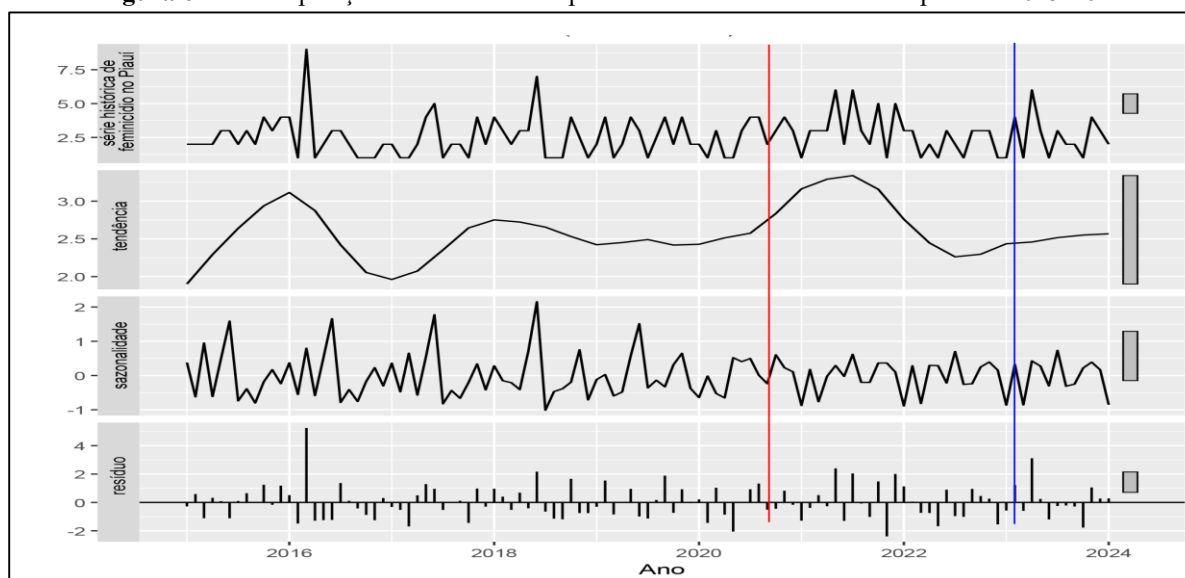
5.2.5 Crime Feminicídio

Em relação ao crime de feminicídio, observou-se um padrão semelhante de elevação durante o período pandêmico.

Essa elevação pode ser retratada no comportamento de tendência, que apresentou um crescimento moderado até 2016, seguido por relativa estabilidade e, posteriormente, uma elevação acentuada a partir de 2020, alcançando comportamento mais elevado por volta de 2022. Já o componente sazonal revelou variações cíclicas de pequena magnitude, indicando alguma regularidade mensal na ocorrência dos feminicídios. Quanto ao resíduo, foi possível verificar variações atípicas não observadas nos demais componentes, sugerindo a influência de fatores pontuais e imprevisíveis que impactaram momentaneamente essa variável.

Esses resultados convergem para aqueles reportados por Santos e Oliveira (2023) que, ao analisarem especificamente o estado do Piauí, destacaram o agravamento da violência doméstica como um dos efeitos colaterais da pandemia, acentuando a exposição das mulheres a seus agressores em contextos de confinamento. Essa intensificação, visível na Figura 6 da série temporal, reforça a urgência de políticas públicas direcionadas à proteção de mulheres em períodos de crise sanitária ou restrição social.

Figura 6 – Decomposição STL da série temporal de feminicídio no Piauí no período 2015-2024.



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2025).

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou compreender o comportamento da criminalidade no estado do Piauí entre os anos de 2015 e 2024, com ênfase nos efeitos provocados pela pandemia de COVID-19. A partir da análise de séries temporais desagregadas por tipo de crime e da aplicação do método de decomposição sazonal STL, foi possível identificar variações diferentes nos padrões criminais, que refletiram as mudanças no cotidiano impostas pelas medidas de isolamento social.

Os resultados indicaram uma redução acentuada nos crimes contra o patrimônio, como os roubos em geral e os roubos de veículos, especialmente nos primeiros meses da pandemia. Esse comportamento está associado à menor circulação de pessoas e ao fechamento temporário de atividades econômicas, o que reduziu as oportunidades para a prática desses delitos. No entanto, com a flexibilização das medidas sanitárias, observou-se uma retomada gradual desses crimes, ainda que sem retornar aos níveis pré-pandêmicos.

Por outro lado, os crimes violentos letais, como homicídios e, principalmente, aqueles que vitimam mulheres (mortes violentas intencionais e feminicídios), apresentaram uma tendência distinta. Enquanto as mortes violentas em geral mostraram certa estabilidade com elevação moderada no pós-pandemia, os crimes contra mulheres revelaram um crescimento expressivo durante o período pandêmico, sugerindo o agravamento das situações de violência doméstica e a fragilidade das redes de proteção social em tempos de crise.

Esses achados estão em consonância com pesquisas nacionais e internacionais, reafirmando que a pandemia não impactou todos os tipos de crime de maneira uniforme. Enquanto delitos oportunistas foram reduzidos temporariamente, os crimes associados a dinâmicas sociais e estruturais, como a violência de gênero, se intensificaram, revelando desigualdades preexistentes e a urgência de respostas específicas de políticas públicas.

Assim, espera-se que os resultados apresentados nesta pesquisa ofereçam subsídios empíricos para o planejamento de estratégias de segurança pública mais adaptadas à realidade local, especialmente no que se refere à proteção de populações vulneráveis durante períodos de crise sanitária e socioeconômica.

7 REFERÊNCIAS

- BECCARIA, C. **Dos delitos e das penas**. São Paulo: Martin Claret, 2005.
- BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, n. 2, p. 169–217, 1968
- BECKER, H. **Outsiders: studies in the sociology of deviance**. New York: Free Press, 1963.
- BOMAN IV, J. H.; MOWEN, T. J. Global crime trends during COVID-19. **Nature Human Behaviour**, v. 5, p. 821–822, jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01151-3>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- BRASIL. *Código Penal*. Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 dez. 1940.
- _____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- BROCKWELL, P. J.; DAVIS, R. A. **Introduction to time series and forecasting**. 3rd ed. New York: Springer, 2016.
- CHAGAS, E. R.; OLIVEIRA, F. V. A.; MACENA, R. H. M. Mortalidade por violência contra mulheres antes e durante a pandemia de Covid-19: Ceará, 2014 a 2020. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 132, p. 63–75, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202213204>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- CHAMBLISS, W. J. The saints and the roughnecks. **Social Problems**, v. 16, n. 3, p. 419-431, 1968. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/656788>. Acesso em: 27 jan. 2025
- CHATFIELD, C. **The analysis of time series: an introduction**. 6th ed. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2003.
- CLEVELAND, R. B.; CLEVELAND, W. S.; MCKINNEY, S. J.; TREWEDY, L. A. STL: A Seasonal-Trend Decomposition Procedure Based on Loess. **Journal of Official Statistics**, v. 6, n. 1, p. 3–73, 1990.
- COHEN, L. E.; FELSON, M. Social change and crime rate trends: a routine activity approach. **American Sociological Review**, v. 44, n. 4, p. 588–608, 1979.
- COSTA, P. T.; McCRAE, R. R. *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: **Psychological Assessment Resources**, 1992.

- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.
- DURKHEIM, É. **As regras do método sociológico**. Traduzido por Paulo Neves. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- DUTRA, G. J.; ALMEIDA, A. C. de; SANTOS, F. N. F. dos; TRUZZI, B. A ocorrência de crimes durante a pandemia de COVID-19: investigações iniciais para o estado do Rio Grande do Sul. **Texto para Discussão – Observatório Socioeconômico da COVID-19**, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2021. Disponível em: <https://ssp.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- EHRlich, I. The deterrent effect of capital punishment: a question of life and death. **The American Economic Review**, v. 63, n. 4, p. 741–753, 1973.
- EJRÆS, A.; SCHERG, R. H. Nightlife activity and crime: the impact of COVID-19 related nightlife restrictions on violent crime. **Journal of Criminal Justice**, v. 79, p. 101884, 2022. Acesso em: 21 fev. 2025.
- ESTÉVEZ-SOTO, P. R. Crime and COVID-19: effect of changes in routine activities in Mexico City. **Crime Science**, v. 10, n. 1, 2021. Acesso em: 21 fev. 2025.
- FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOAYZA, N. Inequality and violent crime. **Journal of Law and Economics**, v. 45, n. 1, p. 1–40, 2002.
- FARIA, A. H. P.; DINIZ, A. M. A.; ALVES, D. F. C. Impactos do isolamento social decorrentes da pandemia de COVID-19 na criminalidade urbana em Belo Horizonte – MG. **Sociedade & Natureza**, v. 34, e64363, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-64363>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- GERELL, M.; ALLVIN, A.; FRITH, M.; SKARDHAMAR, T. COVID-19 restrictions, pub closures, and crime in Oslo, Norway. **Nordic Journal of Criminology**, v. 23, n. 2, p. 136–155, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2578983X.2022.2100966>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- GOMES, L. S. et al. Crimes na era COVID-19: evidências para o estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, v. 17, n. 2, p. 370–393, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.31060/rbsp.2023.v17.n2.1720>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- HAMILTON, J. D. **Time series analysis**. Princeton: Princeton University Press, 1994.
- HYLLEBERG, S. **Modeling seasonality in economic time series**. Oxford: Oxford University Press, 1992.
- HYNDMAN, R. J.; ATHANASOPOULOS, G. **Forecasting: principles and practice**. 2nd ed. Melbourne: OTexts, 2018. Disponível em: <https://otexts.com/fpp2/>. Acesso em: 4 fev. 2025.
- KIRCHMAIER, T.; VILLA-LLERA, C. Covid-19 and changing crime trends in England and Wales. **CEP COVID-19 Analysis**, v. 13, 2020. Acesso em: 21 fev. 2025.
- Langton, S., Dixon, A., & Farrell, G. (2021). Small area variation in crime effects of COVID-19 policies in England and Wales. **Journal of Criminal Justice**, 75, 101830. <https://doi.org/10.1016/j.jerimjus.2021.101830>. Acesso em: 21 fev. 2025
- LEVITT, S. D. The effect of prison population size on crime rates: evidence from prison overcrowding litigation. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 4, p. 1217–1229, 1999.
- LOMBROSO, C. **O homem delinquente**. São Paulo: Ícone, 2010
- MONTEIRO, J. C. M.; CARVALHO, E. F. de; GOMES, R. C. Crime e policiamento durante a pandemia de COVID-19 no Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 10, p. 4703–4714, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212610.09352021>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2006.

- NASCIMENTO, I. R.; LOPES, D. T.; ALBUQUERQUE, D. L. Mortes violentas durante a quarentena: uma análise comparativa da incidência de homicídios dolosos na cidade de Manaus, nos meses de abril e maio de 2020, em relação ao mesmo período de 2019. **REBESP – Revista Brasileira de Estudos de Segurança Pública**, v. 14, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rebsp/article/view/34415>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- PIAUI. *Decreto Estadual nº 18.901, de 19 de março de 2020*. Diário Oficial do Estado, 2020.
- PIAUI. SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA. Estatísticas. Disponível em: <https://www.ssp.pi.gov.br/estatisticas/infor.html>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- RAPHAEL, S.; WINTER-EBMER, R. Identifying the effects of unemployment on crime. **Journal of Law and Economics**, v. 44, n. 1, p. 259–283, 2001.
- SANTOS FILHO, I. S.; OLIVEIRA, B. G. Os impactos da pandemia pela Covid-19 nos crimes de violência doméstica e familiar contra mulheres no Estado do Piauí. **Revista Jurídica Direito & Paz**, São Paulo - Lorena, ano XVII, n. 48, p. 34-59, 1º semestre, 2023.
- SHUMWAY, R. H.; STOFFER, D. S. **Time series analysis and its applications: with R examples**. 4th ed. New York: Springer, 2017.
- SILVA, T. M.; ARAÚJO, C. F.; SILVA, D. F. Uma análise exploratória de dados espaciais para criminalidade violenta no estado de Pernambuco. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 38, n. 2, 2023. Disponível em: <https://fundaj.emnuvens.com.br/CAD/article/view/2167>. Acesso em: 27 fev. 2025.
- SUTHERLAND, E. **Principles of criminology**. 4th ed. Chicago: University of Chicago Press, 1947.
- WILSON, J. Q.; KELLING, G. L. Broken windows: the police and neighborhood safety. **Atlantic Monthly**, v. 249, n. 3, p. 29–38, 1982.
- YANG, M.; CHEN, Z.; ZHOU, M.; LIANG, X.; BAI, Z. The impact of COVID-19 on crime: a spatial temporal analysis in Chicago. **ISPRS - International Journal of Geo-Information**, v. 10, n. 3, p. 152, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijgi10030152>. Acesso em: 21 fev. 2025.