

# Análise do Impacto das Notícias do Ministério da Mulher sobre Chamadas ao Disque 180

Murilo U. G. Ribeiro<sup>1,2</sup>, Keila B. Costa<sup>1</sup>, Sheyla C. Fernandes<sup>3</sup>, Andre L. Aquino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Orion Lab., Instituto de Computação  
Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG – Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Psicologia  
Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL – Brasil

{murilo.ribeiro,keilabarbosa,alla}@orion.ufal.br, sheyla.fernandes@ip.ufal.br

**Abstract.** *This study explores the influence of news from the Ministry of Women on the number of calls to the Disque 180 helpline, utilizing a quantitative approach that combines time series techniques with advanced statistical models. We analyzed time series of news, both with and without a specific filter on the theme of violence against women, to assess the direct impact on public reporting behavior. Methods included the Gaussian process, Granger causality, vector autoregressive model, and transfer entropy. The analysis was assertive, emphasizing the importance of the publications and periodic actions by the Ministry of Women.*

**Resumo.** *Este estudo investiga a influência das notícias divulgadas pelo Ministério da Mulher sobre o número de chamadas ao Disque 180, utilizando uma abordagem quantitativa que combina técnicas de séries temporais e modelos estatísticos avançados. Foram analisadas séries temporais de notícias com e sem filtro específico para o tema de violência contra a mulher, para avaliar o impacto direto no comportamento de denúncia da população. Os métodos incluíram o processo gaussiano, a causalidade de Granger, o modelo de vetores autorregressivos e a entropia de transferência. A análise foi assertiva, de modo a enfatizar a importância das publicações e ações periódicas feitas pelo Ministério da Mulher.*

## 1. Introdução

A violência contra a mulher é uma violação dos direitos humanos que se manifesta de diversas formas, incluindo violência física, psicológica, sexual, moral e patrimonial. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma em cada três mulheres no mundo já sofreu violência física ou sexual por parte de um parceiro íntimo ou de outra pessoa ao longo de sua vida, demonstrando a gravidade deste problema global [OMS 2021].

No Brasil, este problema tem sido amplamente discutido, e esforços significativos têm sido feitos para garantir a proteção e os direitos das mulheres. Instrumentos como o Disque 180 e as políticas e campanhas promovidas pelo Ministério da Mulher têm desempenhado um papel fundamental na conscientização acerca da violência de gênero.

O Disque 180 é uma linha de denúncia que permite às vítimas ou testemunhas de violência contra mulheres reportarem casos de agressão, assédio, abuso e outras formas de violência. Além de atuar como um canal de denúncia, o serviço fornece informações sobre direitos e redes de apoio disponíveis [Maria and Bittar 2018]. Paralelamente, o Ministério da Mulher tem como uma de suas atribuições divulgar informações e iniciativas para conscientizar a população e promover a segurança e a equidade de gênero.

Dessa forma, este estudo investigou se existe uma relação causal entre a visibilidade da violência contra a mulher na mídia e o volume de denúncias registradas no Disque 180, analisando séries temporais de chamadas e de notícias publicadas pelo Ministério da Mulher. A pesquisa identificou padrões e tendências que indicaram variações no número de denúncias em resposta à divulgação de notícias, contribuindo para uma melhor compreensão do impacto da comunicação pública na conscientização da população e na mobilização para denúncias. Os resultados encontrados poderão subsidiar a formulação de políticas públicas mais eficazes e a definição de estratégias de comunicação baseadas em evidências, visando aprimorar o combate à violência de gênero.

## **2. Trabalhos relacionados**

Análises de séries temporais têm sido amplamente utilizadas em pesquisas sociais para compreender dinâmicas ao longo do tempo. Esta técnica permite identificar tendências, sazonalidades e relações causais entre diferentes variáveis [Box et al. 2015]. No contexto da violência contra a mulher, a aplicação de técnicas de análise de séries temporais pode revelar padrões ocultos no comportamento de denúncia e fornecer insights valiosos sobre a eficácia de políticas públicas e intervenções sociais.

O papel da comunicação e da conscientização pública na luta contra a violência de gênero é fundamental. Estudos mostram que campanhas informativas podem sensibilizar a população, aumentar a percepção pública sobre os direitos das mulheres e encorajar vítimas e testemunhas a denunciarem casos de violência [Women 2019]. As campanhas realizadas pelo governo brasileiro, por meio do Ministério da Mulher e outras organizações, são uma parte crucial deste processo.

Para analisar a interação complexa entre duas ou mais séries temporais, diversos modelos estatísticos podem ser empregados, conforme discutido em [Chalkiadakis et al. 2022, Barnett et al. 2009a]. Entre as principais técnicas utilizadas para analisar a relação entre séries temporais, destacam-se:

- **Processo Gaussiano (GP):** Aplicado na modelagem e previsão de séries temporais, avaliando sua capacidade preditiva [Cai et al. 2024]. [Andrawis et al. 2011] combinaram redes neurais, modelos de regressão gaussiana e linear para prever séries temporais em uma competição, demonstrando a eficácia dessa abordagem.
- **Causalidade de Granger (CG):** Verifica se uma variável pode ser usada para prever outra [Fonseca et al. 2020]. [Barnett et al. 2009b] demonstraram que, para variáveis gaussianas, a causalidade de Granger e a entropia de transferência são equivalentes, conectando abordagens autoregressivas e de teoria da informação.
- **Modelo VAR (Vetores Autorregressivos):** Modelo estatístico que analisa as inter-relações dinâmicas entre múltiplas séries temporais [Zivot and Wang 2006]. [Tsay 2000] destacou a aplicação de modelos VAR na análise de séries temporais econômicas, permitindo estudar a estrutura dinâmica de processos econômicos.

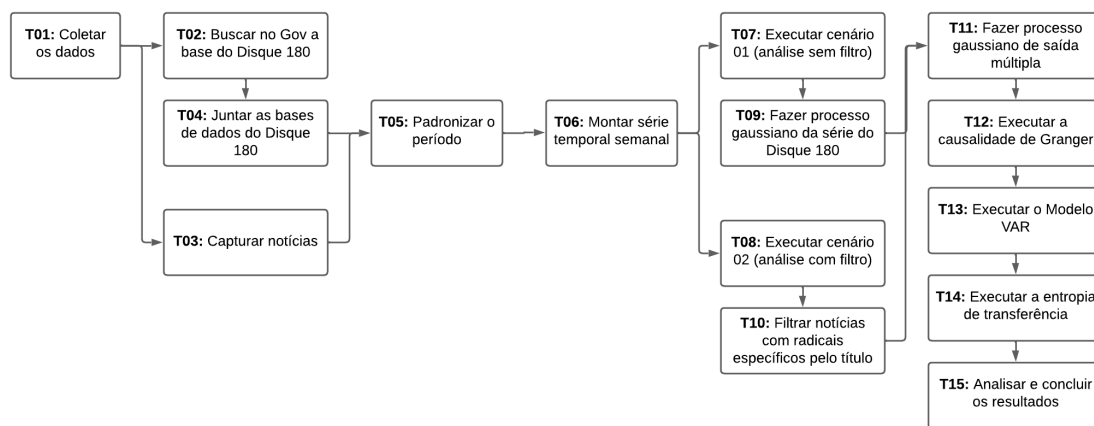
- Entropia de Transferência (ET): Mede a transferência de informação entre séries, capturando relações complexas e não lineares [Bossomaier et al. 2016]. [Barnett and Bossomaier 2012] mostraram que a entropia de transferência pode ser interpretada como uma razão de verossimilhança logarítmica, conectando medidas de transferência de informação e causalidade no sentido de Granger.

Apesar da ampla utilização das técnicas descritas, muitos estudos anteriores focam em contextos econômicos ou generalistas, sem considerar de forma integrada os efeitos específicos de campanhas públicas na dinâmica das denúncias de violência de gênero. Além disso, poucos trabalhos exploram simultaneamente abordagens lineares e não lineares, o que pode limitar a compreensão de fenômenos sociais complexos.

Nossa proposta se destaca ao combinar quatro técnicas – GP, CG, VAR e ET – para captar tanto padrões lineares quanto relações causais não lineares entre campanhas de conscientização e variações nas denúncias. Essa integração metodológica, aplicada ao contexto brasileiro, permite uma análise mais abrangente e profunda, abordando lacunas deixadas por estudos anteriores.

### 3. Metodologia para análise de impacto de notícias

O nosso estudo segue o fluxo ilustrado na Figura 1, estruturado em duas fases principais. Na primeira, analisamos as séries temporais das chamadas ao Disque 180 e das notícias publicadas pelo Ministério da Mulher para investigar possíveis relações entre esses dois aspectos. Na segunda, aplicamos um filtro específico para selecionar apenas as notícias diretamente relacionadas à violência contra a mulher, permitindo uma análise mais refinada do impacto dessas publicações no volume de denúncias.



**Figura 1. Etapas da análise de impacto das notícias.**

Em detalhes, temos as principais etapas da metodologia:

1. (T01, T02, T03) **Coleta de dados** - Os dados das chamadas ao Disque 180 foram coletados a partir de bases governamentais disponíveis no portal gov.br [Federal 2024], abrangendo o período de janeiro de 2023 a junho de 2024. Paralelamente, extraímos as notícias publicadas pelo Ministério da Mulher entre março 2023 e setembro de 2024, no site oficial [Federal 2025].

2. (T04, T05) **Pré-processamento dos dados** - Os dados passaram por um processo de organização e padronização para garantir a compatibilidade entre as bases. No caso do Disque 180, os registros foram unificados em uma única estrutura, e aplicou-se um filtro para remover entradas que não correspondessem a denúncias de violência contra a mulher.
3. (T06) **Alinhamento e definição da granularidade das séries temporais** - Foi necessário alinhar as séries temporais para que as comparações pudessem ser realizadas corretamente. O período de análise foi ajustado para cobrir de março de 2023 a maio de 2024, garantindo que ambas as séries compartilhassem um horizonte temporal comum. A granularidade da análise foi definida como semanal [ELY 2019], com agregação dos dados a cada sete dias, permitindo uma visão mais estável das tendências e padrões nas séries temporais, evitando o ruído que dados diários ou horários poderiam introduzir devido a variações muito pequenas ou esporádicas. Além disso, a análise semanal captura melhor os efeitos de campanhas de conscientização e eventos de divulgação, que geralmente têm impactos cumulativos ao longo de dias ou semanas, proporcionando uma perspectiva mais realista da influência das ações de comunicação na sociedade.
4. (T10) **Filtragem das notícias por relevância** - Foi realizada uma filtragem das notícias com base em palavras-chave e radicais específicos. Essa seleção garantiu que apenas conteúdos diretamente relacionados à violência contra a mulher fossem considerados na análise. O processo envolveu duas abordagens: (1) identificação de palavras isoladas nos títulos das notícias para capturar variações lexicais e (2) uso de pares de palavras-chave que indicam menções mais específicas, como leis de proteção à mulher e campanhas governamentais.
5. (T07, T08) **Cenários para avaliação** - Foram considerados dois cenários distintos para avaliar o impacto da cobertura midiática sobre as denúncias:
  - **Cenário 1 (análise sem filtro)** - Avaliação da relação entre todas as notícias publicadas pelo Ministério da Mulher e o volume de chamadas ao Disque 180, sem restrições de temática.
  - **Cenário 2 (análise com filtro)** - Investigação mais refinada, considerando apenas as notícias filtradas por relevância, buscando identificar se conteúdos mais diretamente relacionados à violência de gênero têm um impacto mais evidente nas denúncias.
6. (T09, T11, T12, T13, T14) **Aplicação de técnicas estatísticas para análise das séries temporais** - Com as séries estruturadas, foram aplicadas diferentes abordagens estatísticas para modelagem e inferência [Barnett et al. 2009a]:
  - **Processo Gaussiano Simples e de Saída Múltipla** - No simples, a modelagem considera a série do Disque 180 para prever chamadas futuras e identificar padrões de comportamento ao longo do tempo [Maucher 2022, Fonnesebeck 2022]. Na de saída múltipla, combinamos as séries de chamadas e notícias para verificar se a inclusão de ambas melhora a precisão das previsões [Zaremba and Peters 2020].
  - **Causalidade de Granger** - Teste estatístico para identificar se variações na série de notícias influenciam o comportamento das denúncias ao Disque 180 [Rosol et al. 2022, Katy 2021].
  - **Modelo VAR (Vetores Autorregressivos)** - Modelo multivariado para capturar interações dinâmicas entre as duas séries temporais [Neha 2024].

- **Entropia de Transferência** - Método que mede fluxos de informação entre as séries, permitindo detectar relações não lineares complexas que possam indicar influências ocultas [Moore 2019].

7. (T15) **Síntese dos resultados** - Avaliar a existência de padrões e relações entre a visibilidade midiática da violência contra a mulher e o volume de denúncias.

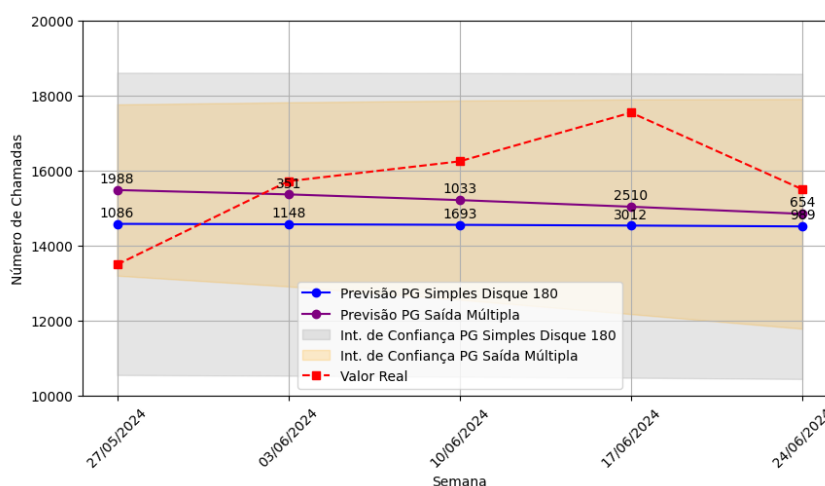
Nosso foco é investigar a relação entre a visibilidade da violência na mídia e o comportamento das denúncias, utilizando técnicas estatísticas para capturar padrões diversos e aprimorar a compreensão do impacto da cobertura midiática na mobilização social. Nossa metodologia foi estruturada para fornecer evidências quantitativas sobre a influência da mídia na conscientização da população, podendo servir como subsídio para aprimoramento de políticas públicas e estratégias de comunicação.

## 4. Resultados e avaliações

### 4.1. Cenário 1: Disque 180 e Ministério da Mulher sem Filtro

Neste cenário, avaliamos se existe uma relação entre a divulgação das notícias e o aumento ou redução das denúncias.

Inicialmente, na primeira análise, aplicamos o processo gaussiano simples e de saída múltipla. A Figura 2 apresenta a comparação das previsões de chamadas ao Disque 180. A linha azul e roxa representam respectivamente os valores previstos pelo modelo simples e múltiplo, enquanto a linha vermelha tracejada indica os valores reais. A área sombreada cinza e laranja corresponde respectivamente ao intervalo de confiança do modelo simples e múltiplo. Os valores posicionados acima da linha de previsão indicam o erro absoluto (diferença entre a previsão e o valor real) para cada semana analisada.



**Figura 2. Previsão do GP simples e de saída múltipla sem filtro.**

Para o modelo simples, as previsões para as primeiras semanas demonstraram erros absolutos relativamente baixos. No entanto, os erros aumentaram significativamente nas semanas intermediárias, com destaque para 17 de junho de 2024, quando o erro atingiu o pico de 3.012 chamadas. Isso indica que o modelo foi eficaz na previsão de curto prazo, mas sua precisão diminuiu ao longo do tempo, principalmente nas semanas intermediárias. Ao calcular a média dos erros ao longo do período de previsão, a análise das cinco semanas entre maio e junho de 2024 revelou um erro médio de 1.585 chamadas.

A incorporação das duas séries temporais no modelo de saída múltipla resultou em uma melhoria significativa na previsão das chamadas ao Disque 180 em comparação ao modelo gaussiano simples. O erro absoluto foi reduzido em diversas semanas, com destaque para a segunda semana de previsão (03/06/2024), onde a diferença entre o valor previsto e o real caiu de 1.148 para apenas 351 chamadas. Essa redução indica que o modelo foi capaz de capturar melhor as variações na série temporal. A média do erro absoluto para o modelo de saída múltipla foi de 1.307 chamadas, representando uma redução de 17,53% em relação ao erro médio do modelo simples. As maiores reduções de erro ocorreram nas semanas 2 e 3, onde a incorporação das notícias ao modelo melhorou significativamente a precisão das previsões. Isso demonstra que a inclusão da visibilidade midiática como variável adicional agrega valor ao modelo, permitindo uma previsão mais ajustada à realidade. Além disso, os intervalos de confiança se mantiveram mais compactos e continuaram englobando os valores reais observados, sugerindo que o modelo conseguiu reduzir a variabilidade e fornecer previsões mais confiáveis.

Para o cálculo da causalidade de Granger em nossa segunda análise, utilizamos a série temporal de notícias como variável preditora da série de chamadas. O objetivo é identificar evidências de causalidade significativa por meio de valores  $p$  para diferentes *atrasos*, de modo a avaliar se notícias de semanas anteriores influenciam o número de chamadas. Em geral, seguindo o limiar padrão [Kwak 2023], valores de  $p$  menores que 0,05 sugerem uma forte evidência de causalidade, enquanto valores entre 0,05 e 0,10 apontam para uma evidência moderada. Valores acima de 0,10 indicam uma ausência de evidência significativa de causalidade. A saída de Granger fornece os valores de  $p$  correspondentes a cada atraso.

Para cada atraso, o teste de Granger realiza várias análises de relação, com destaque para: (1) *SSR based F* compara a variância explicada pela inclusão dos atrasos da variável preditora com a variância residual, é robusto e confiável; (2) *SSR based chi2* similar ao anterior, mas usa a distribuição qui-quadrado, sendo mais adequado para grandes amostras; e (3) *Likelihood ratio* avalia se os atrasos da variável preditora aumentam a verossimilhança do modelo, este teste fornece uma medida de ajuste menos intuitiva.

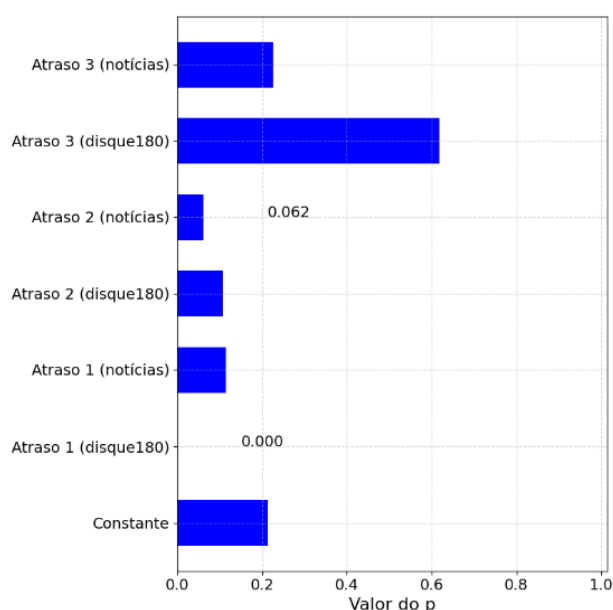
Ao aplicarmos a análise de causalidade de Granger, identificamos na Tabela 1 que existe uma influência significativa das notícias sobre as chamadas ao Disque 180 nos primeiros três *atrasos*, com todos os testes apresentando valores  $p$  menores que 0,05 para os *atrasos* = 1, 2 e 3. Essa significância estatística indica uma causalidade forte, sugerindo que as notícias contribuem diretamente para o aumento das chamadas ao Disque 180. No entanto, para o *atraso* = 4, os valores  $p$  ultrapassam o limite de significância, sugerindo que a influência das notícias diminui após as primeiras três semanas, com o impacto das campanhas de conscientização enfraquecendo gradualmente ao longo do tempo.

**Tabela 1. Análise de valores  $p$  para diferentes *atrasos* no teste de Granger.**

Teste	$p$ -value			
	<i>atraso</i> =1	<i>atraso</i> =2	<i>atraso</i> =3	<i>atraso</i> =4
ssr based F	0,025	0,027	0,036	0,239
ssr based chi2	0,018	0,015	0,016	0,155
likelihood ratio	0,021	0,020	0,023	0,176

Na terceira análise, aplicamos o modelo VAR às séries do Disque 180 e das notícias do Ministério da Mulher, configurando essas duas séries como entrada e ajustando o *atraso* para até três semanas. Com isso, é possível visualizar a eficácia de fazer previsões da série das chamadas, apenas isolada e em conjunto com a série das notícias com diferentes atrasos, de modo a comparar os resultados.

A Figura 3 apresenta numericamente os valores de  $p$  que foram calculados como menores que 0,10 pelo modelo. Esses resultados revelam que o valor de  $p$  para o *Atraso 2* é mais baixo quando considerada a variável das notícias. O *Atraso 2 (notícias)* apresenta um valor de  $p$  de 0,062, próximo ao nível de significância estatística, o que corrobora com as evidências da análise de causalidade de Granger. No *Atraso 3 (notícias)*, observa-se um valor de  $p$  fora da significância adotada, enfraquecendo a influência analisada.



**Figura 3. Coeficientes estimados do modelo VAR no cenário 1.**

Embora os resultados do modelo VAR estejam alinhados com a análise de causalidade de Granger, observa-se uma diferença na precisão devido às distintas abordagens metodológicas adotadas. Enquanto o teste de Granger avalia a influência de cada *atraso* separadamente, identificando relações causais diretas entre variáveis no tempo, o modelo VAR analisa o sistema como um todo, considerando a interação simultânea de múltiplos *atrasos*. Essa distinção explica as variações nos resultados, mas ambas as análises convergem para a conclusão de que a divulgação de notícias sobre violência de gênero tem um impacto significativo e imediato no volume de chamadas ao Disque 180. No entanto, esse efeito tende a diminuir progressivamente após a terceira semana, sugerindo que a influência das notícias sobre o comportamento de denúncia é mais forte no curto prazo.

Por fim, realizamos nossa quarta análise, considerando a entropia de transferência. Ao aplicarmos a entropia, obtivemos como resultados na relação Notícias → Chamadas: 0,53 (*atraso 1*), 0,43 (*atraso 2*) e 0,21 (*atraso 3*). Este valor indica quanto de informação é passado da série de notícias para a série das chamadas, um valor maior significa que há uma relação mais forte entre as séries temporais. Observamos que a entropia de transferência diminui à medida que o número de *atrasos* aumenta. Esse padrão sugere que

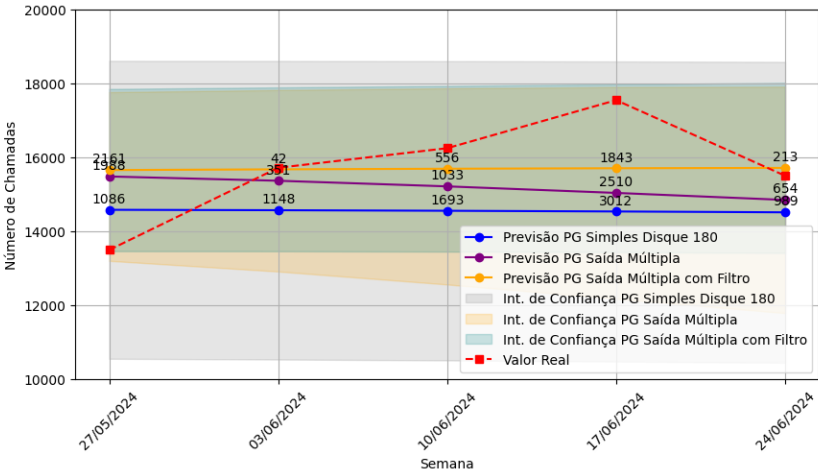
o impacto das notícias na dinâmica das denúncias ao Disque 180 é mais expressivo nos períodos imediatamente subsequentes à sua divulgação. Esse comportamento converge com os achados da análise de Causalidade de Granger e do modelo VAR, que também apontam uma relação mais forte nos primeiros *atrasos*.

Assim, a entropia de transferência, ao capturar relações mais complexas, complementa as outras análises ao mostrar que, embora o impacto das notícias não seja necessariamente linear, ele contribui para aumentar a conscientização e fomentar um aumento temporário nas chamadas ao Disque 180.

#### 4.2. Cenário 2: Disque 180 vs. Ministério da Mulher com Filtro.

No segundo cenário, foi aplicada uma filtragem específica aos dados das notícias do Ministério da Mulher, diferenciando-se do cenário 1 ao priorizar notícias relacionadas à violência contra a mulher. As séries temporais permaneceram sincronizadas no mesmo período, de março 2023 a maio 2024.

Inicialmente, na primeira análise, foi aplicado apenas o processo gaussiano de saída múltipla utilizando notícias filtradas sobre violência contra a mulher. Observou-se uma maior precisão na maioria das previsões semanais e uma redução nos erros em comparação com o modelo de saída múltipla que considerou todas as notícias sem filtragem, conforme apresentado na Figura 4.



**Figura 4. Previsão do GP simples e de saída múltipla com e sem filtro.**

Na semana de 03/06/2024, o erro foi reduzido significativamente para apenas 42, sugerindo uma melhora na previsão. Na semana 17/06/2024 o erro é reduzido de 2.510 para 1.843, uma melhora significativa. Com um erro absoluto médio de 963, o modelo com filtro apresenta uma média de erro aproximadamente 39, 25% menor do que a análise do processo gaussiano aplicada apenas às chamadas do Disque 180 e 26, 32% menor do que a média do modelo de saída múltipla sem filtro. Esses resultados indicam que o filtro aplicado às notícias permite ao modelo de saída múltipla capturar uma relação mais direta e relevante com o comportamento de denúncias, minimizando ruídos que não estão diretamente relacionadas ao tema.

Na segunda análise, causalidade de Granger, os resultados na Tabela 2 se intensificam em termos de significância estatística. Observamos que a influência das notícias



permanece forte e significativa em até cinco *atrasos*. Para os *atrasos* 2, 3, e 4, os valores de  $p$  são muito baixos, indicando uma influência consistente e robusta que se estende além das primeiras semanas.

**Tabela 2. Análise de valores  $p$  para diferentes *atrasos* nos testes de Granger.**

Teste	p-value					
	<i>atraso</i> =1	<i>atraso</i> =2	<i>atraso</i> =3	<i>atraso</i> =4	<i>atraso</i> =5	<i>atraso</i> =6
ssr based F	0.1034	0.0029	0.0051	0.0290	0.0676	0.1269
ssr based chi2	0.0897	0.0008	0.0010	0.0074	0.0170	0.0311
likelihood ratio	0.0934	0.0017	0.0025	0.0139	0.0303	0.0537

A comparação entre os resultados para o parâmetro *ssr based F* na Tabela 3 da causalidade de Granger com e sem filtro aplicado às notícias evidencia uma mudança notável na relação entre as variáveis do estudo. Essa diferença sugere que o filtro específico para capturar notícias de violência contra a mulher ajuda a destacar uma influência mais direta e persistente das notícias sobre o comportamento de denúncias.

**Tabela 3. Comparação dos valores  $p$  para diferentes *atrasos* dos dois estudos.**

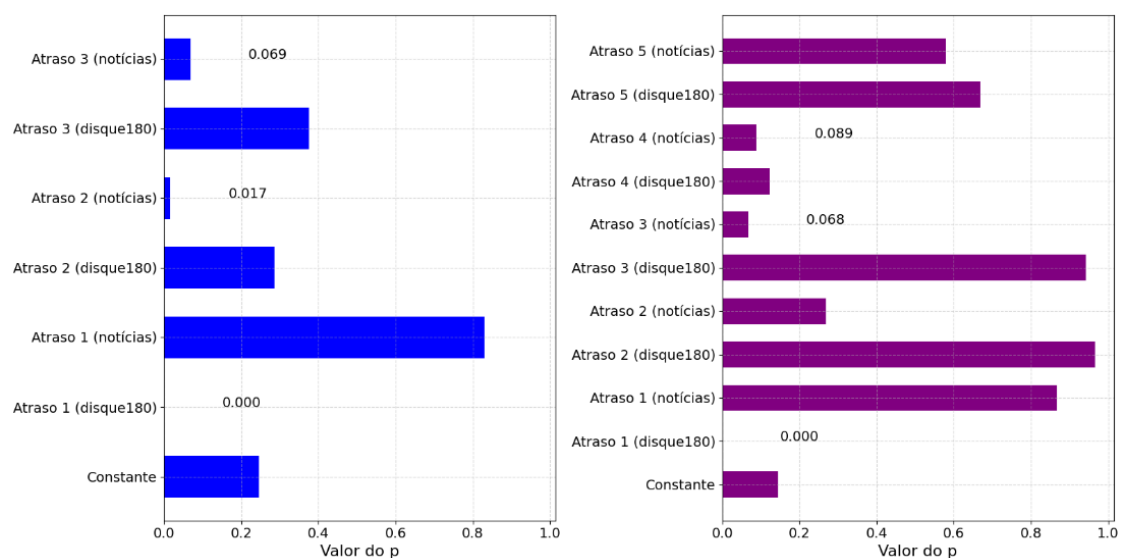
Cenários	p-value					
	<i>atraso</i> =1	<i>atraso</i> =2	<i>atraso</i> =3	<i>atraso</i> =4	<i>atraso</i> =5	<i>atraso</i> =6
Estudo 1	0.0250	0.0271	0.0363	0.2399	-	-
Estudo 2	0.1034	0.0029	0.0051	0.0290	0.0676	0.1269

Esse padrão sugere que notícias filtradas têm um efeito mais prolongado e possivelmente mais intenso no comportamento de denúncias, reforçando a hipótese de que informações específicas sobre violência contra a mulher motivam um aumento nas chamadas ao Disque 180 de forma mais sustentada.

Na terceira análise (Figura 5), realizamos a comparação dos coeficientes estimados dos modelos VAR com configuração de *atraso* até 3 semanas (à esquerda, em azul) e com configuração de *atraso* até 5 semanas (à direita, em roxo), destacando os valores de  $p$  que foram calculados como menores que 0,10 pelo modelo.

No modelo com atraso de até 3 semanas, observa-se uma melhora no valor de  $p$  para o Atraso 2 (notícias), que passa de 0,062 no Cenário 1 para 0,017, indicando evidência estatística mais robusta de causalidade. Além disso, o Atraso 3 (notícias) apresenta um valor de  $p$  de 0,069, sugerindo uma possível influência das notícias. No modelo com atraso de até 5 semanas, a inclusão de *atrasos* adicionais amplia o horizonte de influência das notícias. O Atraso 4 (notícias), com  $p$  de 0,089, entra na faixa de significância moderada, o que pode indicar que os efeitos da cobertura midiática sobre as denúncias se estendem por mais tempo, embora com menor intensidade. Os resultados reforçam a hipótese de que as chamadas ao Disque 180 possuem forte dependência temporal e que a cobertura midiática afeta o comportamento de denúncias no curto prazo, mas essa influência se dissipa gradualmente.

Por fim, realizamos nossa quarta análise, considerando a entropia de transferência. Ao aplicarmos a entropia, obtivemos como resultados na relação Notícias → Chamadas:



**Figura 5. Coeficientes do modelo VAR para *atraso=3* e *atraso=5* no cenário 2.**

0,75 (*atraso* 1), 0,45 (*atraso* 2) e 0,39 (*atraso* 3). Estes resultados mostram que, com a aplicação do filtro, a entropia de transferência de Notícias → Chamadas aumenta em relação aos valores sem filtragem, destacando-se em *atraso* = 1 com 0,75. Além disso, os valores permanecem mais consistentes para *atrasos* maiores, sendo 0,45 para *atraso* = 2 e 0,39 para *atraso* = 3. Essa estabilidade sugere que as notícias focadas em violência contra a mulher mantêm uma relação informacional mais relevante e persistente com as chamadas ao Disque 180.

## 5. Conclusão

A análise realizada sobre a influência das notícias do Ministério da Mulher nas chamadas ao Disque 180 permitiu identificar relações significativas, indicando que a conscientização pública tem um efeito direto no aumento de denúncias. O processo gaussiano evidencia que as séries tem relações, com a série das notícias auxiliando na melhora das previsões dos chamados. A causalidade de Granger e o modelo VAR demonstraram que as notícias influenciam significativamente as chamadas ao Disque 180 nos primeiros três *atrasos* (semanas), com uma influência mais forte nas semanas iniciais. Esses achados sugerem que a divulgação de informações e campanhas de conscientização têm um efeito imediato e duradouro, mas que tende a diminuir após três semanas. Somado a isso, a análise de entropia de transferência destacou que a relação entre notícias e chamadas não é apenas linear, mas envolve padrões complexos de transmissão de informação.

A aplicação de um filtro para selecionar exclusivamente notícias relacionadas à violência contra a mulher resultou em uma melhora substancial na acurácia das previsões e na robustez das análises de causalidade e entropia de transferência. Isso indica que o conteúdo específico contribui mais diretamente para impulsionar o comportamento de denúncia e sua influência estende em uma semana, apurando relação até um mês, de modo a destacar que informações e políticas vinculadas ao tema de violência contra a mulher são mais eficazes para gerar uma resposta social concreta, o que é um indicativo importante para políticas públicas e estratégias de mídia.

Para potencializar os efeitos positivos, recomenda-se que campanhas e divulgações futuras priorizem a clareza e o foco no tema específico da violência de gênero. Além disso, dada a sensibilidade da população a essas informações, seria vantajoso que as campanhas fossem constantes e reforçadas mensalmente para manter o efeito de conscientização ativo e prolongar a resposta social.

Para aprimoramentos futuros, sugere-se a incorporação de uma análise de sentimento das notícias, com o objetivo de identificar se o tom ou a linguagem está associado a variações significativas nas denúncias. Nesse sentido, propõe-se também a realização de uma análise qualitativa ou de conteúdo das publicações, a fim de compreender quais tipos de campanhas, abordagens ou narrativas são mais eficazes na indução de comportamento de denúncia.

Além disso, recomenda-se a integração de variáveis externas ao modelo preditivo, como a cobertura de violência de gênero por outros meios de comunicação, eventos sociais relevantes (como manifestações públicas ou datas comemorativas), mudanças legislativas, ou ainda indicadores socioeconômicos, que possam influenciar de forma direta ou indireta o comportamento da população em relação ao Disque 180.

Por fim, os artefatos utilizados podem ser encontrado no GitHub: <https://github.com/murilougr/TCC.git>

## Agradecimentos

Este estudo foi financiado em parte pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), por meio da concessão E:60030.0000000352/2021, e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da concessão 407515/2022-4.

## Referências

- Andrawis, R. R., Atiya, A. F., and El-Shishiny, H. (2011). Combination of long term and short term forecasts, with application to tourism demand forecasting. *International Journal of Forecasting*, 27(3):870–886.
- Barnett, L., Barrett, A. B., and Seth, A. K. (2009a). Granger causality and transfer entropy are equivalent for gaussian variables. *Physical review letters*, 103(23):238701.
- Barnett, L., Barrett, A. B., and Seth, A. K. (2009b). Granger causality and transfer entropy are equivalent for gaussian variables. *Physical review letters*, 103(23):238701.
- Barnett, L. and Bossomaier, T. (2012). Transfer entropy as a log-likelihood ratio. *Physical review letters*, 109(13):138105.
- Bossomaier, T., Barnett, L., Harré, M., Lizier, J. T., Bossomaier, T., Barnett, L., Harré, M., and Lizier, J. T. (2016). *Transfer entropy*. Springer.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., and Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.
- Cai, J., Goudie, R. J., Starr, C., and Tom, B. D. (2024). Dynamic factor analysis with dependent gaussian processes for high-dimensional gene expression trajectories. *Biometrics*, 80(4):ujae131.

- Chalkiadakis, I., Zaremba, A., Peters, G. W., and Chantler, M. J. (2022). On-chain analytics for sentiment-driven statistical causality in cryptocurrencies. *Blockchain: Research and Applications*, 3(2):100063.
- ELY, R. A. (2019). Séries de tempo, aula 2, sazonalidade e tendência. <https://regisely.com/teaching>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Federal, G. (2024). Central de atendimento à mulher – ligue 180. <https://dados.gov.br/dados>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Federal, G. (2025). Últimas notícias. <https://www.gov.br/mulheres/pt-br>. Acesso em: 14 mai. 2025.
- Fonnesbeck, C. (2022). Fitting gaussian process models in python. <https://domino.ai/blog>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Fonseca, N., Rivero, M., et al. (2020). Causalidade à granger em ciências sociais: um guia para a investigação aplicada. *Egitania Scientia*, 2(27):21–36.
- Katy (2021). Performing “granger causality” with python: Detailed examples. <https://medium.com/codex>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Kwak, S. (2023). Are only p-values less than 0.05 significant? a p-value greater than 0.05 is also significant! *Journal of Lipid and Atherosclerosis*, 12(2):89.
- Maria, G. and Bittar, P. (2018). Ligue 180 é o mais importante projeto de enfrentamento à violência contra a mulher, diz secretária. <https://www.camara.leg.br/noticias>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Maucher, D. J. (2022). Gaussian process: Implementation in python. <https://hannibunny.github.io/mlbook>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Moore, D. G. (2019). Time series measures. <https://elife-asu.github.io/PyInform>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Neha (2024). Developing vector autoregressive model in python! <https://www.analyticsvidhya.com/blog>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- OMS (2021). Oms: uma em cada 3 mulheres em todo o mundo sofre violência. <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Rosoł, M., Młyńczak, M., and Cybulski, G. (2022). Granger causality test with nonlinear neural-network-based methods: Python package and simulation study. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 216:106669.
- Tsay, R. S. (2000). Time series and forecasting: Brief history and future research. *Journal of the American Statistical Association*, 95(450):638–643.
- Women, U. (2019). Un women: Ending violence against women. <https://www.unwomen.org/en>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- Zaremba, A. and Peters, G. (2020). Statistical causality for multivariate non-linear time series via gaussian processes. *Available at SSRN 3609497*.
- Zivot, E. and Wang, J. (2006). Vector autoregressive models for multivariate time series. *Modeling financial time series with S-PLUS®*, pages 385–429.