



Instituto de
MATEMÁTICA
E ESTATÍSTICA

UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

**Modelos de regressão logística e politômica ordinal
para análise de dados de violência policial no Estado de
São Paulo**

Raquel Barbiero Pereira

Porto Alegre

2023

RAQUEL BARBIERO PEREIRA

**Modelos de regressão logística e politômica ordinal
para análise de dados de violência policial no Estado de
São Paulo**

Trabalho de Conclusão submetido como requisito parcial
para a obtenção do grau do título de Bacharel em Estatística

Orientadora : Profa. Dra. Luciana Neves Nunes

Banca Examinadora: Profa. Dra. Maria Silvia de Assis Moura

Porto Alegre
2023

AGRADECIMENTOS:

Agradeço, primeiramente a minha família, que é a minha base, principal incentivadora e minha motivação diária para ser uma pessoa e profissional cada vez melhor. Em especial para meus pais, professores, que sempre colocaram os estudos e o conhecimento em primeiro lugar. Aos meus irmãos e minha vó, pelo apoio e por acreditar sempre em mim.

Agradeço meus colegas de curso, que sempre me apoiaram e me ajudaram durante todo o processo de formação, encarando as cadeiras mais difíceis, pandemia e formatura sempre juntos.

À minha orientadora, Luciana Neves Nunes, por ser a principal incentivadora desse projeto desde o começo. Vendo o potencial e importância que ele tinha em lugares que nem eu mesma via.

Finalmente a membra da banca, professora Maria Silvia de Assis Moura, por ter aceitado o convite e contribuição ao trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a associação de variáveis demográficas e sociais com a violência policial no Estado de São Paulo. Utilizando banco de dados público disponibilizado pela Secretária de Segurança Pública do Estado de São Paulo, foram analisados 7.325 boletins de ocorrência de janeiro de 2013 a maio de 2022. Foi utilizada estatística descritiva e também técnicas estatísticas como testes de associações e modelos de regressão logística com resposta binária e politômica ordinal para relacionar o perfil da vítima com a violência policial. Além disso, foi criado um *dashboard* para visualização dos resultados desse projeto pela plataforma Shiny. Dos boletins de ocorrência analisados, 67% tiveram como desfecho a violência policial, e dentre eles, 26,5% foram mortes. Os principais fatores associados a violência policial foram a idade da vítima, Razão de Chances: 1,04 (1,03;1,04) e se o policial estava ou não de serviço, Razão de Chances: 1,41(1,24;1,60). Comparando os dados demográficos do Estado de São Paulo com os resultados deste estudo, é possível entender que há um perfil com maior risco de violência policial e ele é jovem e preto. É importante que os dados de violência sejam analisados, para que políticas públicas sejam planejadas e executadas, a fim de se prevenir situações que muitas vezes são geradas pelo próprio Estado.

Palavras-chave: Violência Policial, Regressão Logística, Resposta Ordinal, Shiny.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the association of demographic and social variables with police violence in the State of São Paulo. Using a public database made available by the Secretary of Public Security of the State of São Paulo, 7,325 police reports from January 2013 to May 2022 were analyzed. Descriptive statistics were used, as well as statistical techniques such as association tests and logistic regression models with binary and ordinal polytomy response to relate the profile of the victim with police violence. In addition, a *dashboard* was created to view the results of this project through the Shiny platform. Of the police reports analyzed, 67% resulted in police violence, and among them, 26.5% were deaths. The main factors associated with police violence were the age of the victim, *Odds Ratio*: 1.04 (1.03;1.04) and whether or not the police officer was on duty, *Odds Ratio*: 1.41(1.24 ;1.60). Comparing the demographic data of the State of São Paulo with the results of this study, it is possible to understand that there is a profile with a higher risk of police violence and he is young and black. It is important that violence data be analyzed, so that public policies are planned and implemented, in order to prevent situations that are often generated by the State itself.

Keywords: Police Violence, Logistic Regression, Ordinal Response, Shiny.

Lista de Figuras

1. Frequência de Violência Policial durante os anos	16
2. Frequência de Violência Policial por raça/cor	16
3. Frequência de Violência Policial por Idade	17
4. Frequência de Violência Policial na Capital e Raça/Cor	17
5. Frequência de Violência Policial por Capital e Situação do Policial	18
6. Mapa de Ocorrências por Violência Policial em cidades de São Paulo	18
7. Aba de gráficos do aplicativo em Shiny	24
8. Aba de Tabelas do aplicativo em Shiny	24

Lista de Tabelas

1 Características da Amostra	14
2 Testes de Associações por Morte decorrente de Intervenção Policial	19
3 Testes de Associações por Lesão ou Morte decorrente de Intervenção Policial	20
4 Regressão Logística para Morte decorrente de Intervenção Policial	21
5 Regressão Logística para Lesão ou Morte decorrente de Intervenção Policial	22
6 Regressão Logística Politômica Ordinal para grupos sem I.P, com lesão decorrente de I.P e com morte decorrente de I.P.	23

Conteúdos

1. Introdução	8
1.1 Objetivo Principal	9
1.2 Objetivos Específicos	9
1.3 Hipóteses de Pesquisa	9
2. Metodologia	10
3 .Referencial Teórico	11
3.1 Estudos Anteriores	11
3.3 Regressão Logística	12
3.4 Regressão Logística Politômica Ordinal	12
4. Resultados	14
4.1Análise descritiva	14
4.2 Testes de Associações	19
4.3 Modelo de Regressão Logística	20
4.4 Modelo de Regressão Logística Politômica Ordinal	22
4.5 Aplicativo Shiny	23
5 Discussão	25
Referências	28
APÊNDICE A – Gráficos de Envelope e Resíduos para ajuste de modelos logísticos	30

1 Introdução

Um dos temas muito abordados ultimamente, mas que há muito tempo é um problema social, é a questão da Segurança Pública. Aumento de crimes, violência e desigualdade são problemas recorrentes para o Estado. Concomitantemente a isso, a taxa de homicídios vem sendo um problema endêmico no Brasil, sendo que de 1990 até 2019 houve um aumento de casos de homicídio de 32 mil para 52 mil (Ryngelblum, 2021a). Possivelmente, desigualdade social, desemprego e insegurança alimentar são motivos importantes para explicar tal fenômeno e o porquê dele se agravar ao longo dos anos. Além disso, práticas ilegais, comércio de drogas e armas e falta de mecanismos funcionais de justiça têm como resultado o aumento da desigualdade, insegurança e o uso da violência como resolução de conflitos (Ruotti, 2009). É dever do estado a mudança dessa situação, assegurando saúde, educação, alimentação, segurança e trabalho. No entanto, esse dever vem sendo distorcido e não aplicado de forma funcional. No estado de São Paulo, por exemplo, houve uma redução no número de homicídios, que foi motivada pela presença do Primeiro Comando da Capital, no entanto, essa redução veio acompanhada do aumento nas mortes em decorrência de intervenções policiais (I.P), que em 2001 eram 605 e aumentaram para 856 em 2006 (Bueno, 2018).

Violência policial não é algo raro para populações marginalizadas, e nos últimos anos, com a divulgação ampla de notícias e mídia, vem sendo mostrada para todos os níveis da sociedade, trazendo quase que obrigatoriamente uma discussão e ações da parte mais alta da sociedade. Por parte da polícia, a brutalidade vem de forma consequente aos conflitos contra criminosos. Por parte dos pesquisadores, a violência é um legado aprimorado da ditadura (Serra, 2020, de Souza, 2018), que apesar da reforma na instituição após esse período, ainda há diversos resquícios dela. Dos homicídios no Brasil no ano de 2018, cerca de 10% deles tiveram como desfecho de intervenção policial (Ryngelblum, 2021a). Para o estado de São Paulo, no ano de 2018, 20% dos homicídios decorreram de policiais (Ryngelblum, 2021b). Logo podemos ver o quanto é grave essa questão, contando que a instituição que deve manter a segurança é responsável por cerca de um quinto das mortes no estado.

Além disso, uma questão que pode ser debatida tanto na área da violência policial, quanto nos homicídios é a questão racial. Casos como Douglas Martins (2013), Claudia Silva Ferreira (2014), Genivaldo de Jesus Santos (2022) e tantos outros mostram o quanto essa discussão é imediata. Este estudo apresenta mecanismos para traçar um perfil da vítima através de análises descritivas e construção de modelos estatísticos de regressão, com o uso do modelo de regressão logística e modelo de regressão logística ordinal.

Analisando o referencial teórico disponível, temos uma grande quantidade de estudos que usam a análise de dados de forma descritiva, sendo que poucos autores utilizaram de técnicas inferenciais ou modelagem para avaliar e estimar o comportamento de violência policial. Por isso, utilizaremos técnicas estatísticas inferenciais para traçar um perfil de vítima de violência policial no Estado de São Paulo entre

os anos de 2013 e 2022. A disponibilização de dados públicos é feita de forma mais ampla no estado de São Paulo, e por ser o Estado com o maior desenvolvimento do Brasil poderá ser uma estimativa base para comparação com outros estados. Será utilizada, além de análises descritivas e associações de variáveis, com o método de regressão para o desfecho previsto, sendo ele morte ou lesão por violência policial.

1.1 Objetivo Principal

Avaliar a associação de variáveis demográficas e sociais com a violência policial no Estado de São Paulo.

1.2 Objetivos Específicos

- Comparar resultados dos diferentes modelos ajustados.
- Ampliar a visualização de dados para a plataforma *shiny* desenvolvendo um *dashboard* com os principais resultados.

1.3 Hipóteses de Pesquisa

É esperado que, no contexto sócio demográfico presente no dia-a-dia brasileiro, a associação da violência policial com raça/cor, idade e região seja significativa.

2 Metodologia

A abordagem dessa pesquisa é quantitativa com utilização de dados secundários. Para esse estudo foram utilizados dados abertos e públicos, disponibilizados pelo *site* da Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo (SSP-SP)¹, no período de janeiro de 2013 a maio de 2022. O banco contém informações de boletins de ocorrência (BO) realizados nas delegacias do estado. Ele é constituído pelas variáveis sexo, idade, raça/cor das vítimas de violência policial e se o policial estava ou não de folga. A variável sexo possuía categorias como “Indefinido”, “Não informado” e “Registrado na PF(polícia federal)” que foram transformadas em missing. Para a variável raça/cor, houve um comportamento semelhante, na qual essas categorias foram transformadas em “outros” e as demais como “amarelo” e “parda” foram categorizadas como “outros” e “preta”, respectivamente.

O banco possui uma variável denominada “desdobramento”, nela há a informação da causa do BO. Essa variável explica todas as leis infringidas na ocorrência, mostrando também se houve uma intervenção por parte dos policiais. Foram criadas três variáveis *dummies* de desfecho, a partir da variável “desdobramento”. A variável *dummy* é um artifício criado para representar as variáveis qualitativas de forma numérica, sendo que o valor “zero” representa a ausência e o valor “um” representa a presença da característica desejada. Respectivamente, os BO que tiveram como desdobramento a “morte decorrente de intervenção policial” e a “lesão decorrente de intervenção policial”, geraram as variáveis *dummies* “morte” e “lesão”. Também foi criada uma *dummy* chamada “violência policial”, que agrupou os desdobramentos lesão e morte para uma categoria. Ainda, foi derivada uma variável resposta chamada “desfecho” com três categorias: morte por I.P., lesão por I.P. e ocorrência sem I.P.

Na análise estatística foram utilizadas técnicas descritivas como gráficos de frequência e análise temporal para explicitar a informação bruta contida no banco. Além disso, as variáveis contínuas foram descritas utilizando mediana e amplitude interquartilica (AIQ) e variáveis qualitativas foram descritas com frequências absolutas e relativas (percentual). Para análise bivariada, foram realizados testes de associações através do teste Qui-quadrado e teste exato de Fisher. Na análise multivariada foram utilizados modelos de regressão logística e regressão logística polinômica ordinal para fazer as estimações necessárias e analisarmos associações significativas desses fatores com o desfecho. Também se realizou análise diagnóstica de ajuste para escolha dos melhores modelos, utilizando-se gráfico de envelope para os modelos de regressão logística (Apêndice A) e análise de resíduos.

Além disso, a implementação de uma interface visual para essas análises foi criada a partir do pacote Shiny, mostrando através de um *dashboard* os principais resultados deste trabalho, como o mapa do estado com os casos de violência policial e os gráficos de descrição dos dados como idade, capital e situação policial. O Software utilizado nessas análises foi o R versão 4.2.2 (2009), através dos pacotes *gtsummary* para geração de tabelas, *hnp* para verificar o ajuste dos modelos e *ggplot* e *ploty* para geração dos gráficos e mapas, tanto para o aplicativo em *shiny* quanto para as figuras aqui presentes.

¹ <http://www.ssp.sp.gov.br/transparenciassp/>

3 Referencial Teórico

3.1 Estudos Anteriores

As referências sobre o assunto de violência policial não abordam muito análises estatísticas aprofundadas. Eles provêm das Ciências Sociais e Saúde Pública, analisando de forma descritiva os dados disponíveis. Para a busca nas bases de dados de literatura científica, foram incluídas palavras chave como "Violência Policial", "São Paulo" e a organização que disponibiliza tais dados "SSP/SP", tanto em português como em inglês, em plataformas como Scopus, Mendley e Google Scholar. Um total de 39 artigos resultaram dessas buscas, nas quais 16 possuíam estatística descritiva, 14 não havia nenhuma análise e 9 tinham uma análise mais aprofundada, como modelos de regressão, métodos bayesianos, estatísticas espaciais e análise de variância (ANOVA).

Autores abordam os dados de forma descritiva, trazendo-os em forma de tabelas de frequência. Esses artigos possuem como objetivo uma base teórica, para a reflexão do porquê esses números existem e como fazer para mudá-los (de Souza, 2018, Bueno, 2018, Bueno, 2021, Godoi, 2020, Romero, 2018,). Lopes (Lopes, 2022) possui uma abordagem mais dedutiva, sem mergulhar muito em dados, trazendo apenas a discussão sobre o policiamento ostensivo no estado de São Paulo, abordagem essa que é semelhante a (Serra, 2020) que trabalha com a letalidade policial em São Paulo também de forma mais teórica. (Ryngelblum, 2021a) aborda os dados de uma forma diferente, com o objetivo de analisar a qualidade deles, comparando com outra fonte de dados abertos e vendo qual seria a subnotificação de casos.

Abordagens estatísticas mais complexas aparecem em (Ryngelblum, 2021b, Neto, 2019) que trabalham com estatística espacial para analisar a morte por policiais e a criação de mapas criminais, respectivamente, no estado de São Paulo.

Em modelagem de séries temporais, (Provenza, 2018) faz um trabalho acerca do homicídio doloso no estado do Rio de Janeiro, junto com uma análise exploratória, descrevendo o comportamento ao longo dos anos. (Cortes, 2018) usa inferência Bayesiana e modelos de regressão para analisar os crimes por municípios no Estados do Rio Grande do Sul. Indo um pouco mais longe, a mesma abordagem bayesiana está em (Edwards F, 2018), que utiliza essa ferramenta para analisar a letalidade policial, mas nos Estados Unidos. Todos esses trabalhos abordam diferentes técnicas para uma análise de dados sobre crimes. Apesar de neste trabalho estarmos trabalhando apenas com violência policial, é importante ver diversas abordagens para trabalhar com dados abertos, sobre ilegalidades.

3.2 Regressão Logística

Quando nosso interesse é modelar dois desfechos possíveis, como “sucesso” ou “fracasso” em função de demais covariáveis, o desfecho é associado a uma variável aleatória binária, assumindo valor 0 ou 1, conforme o interesse do estudo. A distribuição binomial é uma das principais alternativas para modelagem de dados binários.

Surgindo em 1958, hoje a regressão logística é uma das mais usadas ultimamente para variáveis de resposta dicotômica ou binária, se diferenciando da regressão linear pela resposta ser dicotômica e não numérica (Hosmer and Lemeshow, 2000). Para nosso estudo, o modelo define as probabilidades de haver um risco maior de violência policial dado os determinados fatores de interesse.

Logo, tendo variáveis aleatórias independentes X_1, X_2, \dots, X_n com Y_i binomial(m_i, π_i), em que $i=1,2,\dots,n$ e adquirindo como função do modelo:

$$g(\pi_i) = \ln \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right) = \eta_i = x_i' \beta = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{ip}$$

Podemos especificar o modelo de regressão logística. Ele é estimado de maneira diferente que outras regressões múltiplas, pois ao invés de empregar métodos de mínimos quadrados, a regressão logística usa o valor de verossimilhança quando se calcula a medida de ajuste geral. No entanto para a estimação dos coeficientes, ela é semelhante a regressão linear, pois o modelo logit tem a forma específica de curva logística, que para dados reais é ajustada pelo modelo logístico. Escrevendo ele diretamente para a probabilidade de resposta, ou seja, para a probabilidade de haver violência decorrente de intervenção policial temos:

$$\pi_i = \frac{e^{x_i' \beta}}{e^{x_i' \beta} + 1}$$

3.3 Regressão Logística Politômica Ordinal

Quando tratamos com dados em que o desfecho é uma variável categórica com três categorias ou mais, uma alternativa é modelar esses dados com uma regressão politômica. Quando essas categorias seguem uma ordem, temos que considerá-la no modelo. Todas as tentativas de estender o modelo logístico para variáveis de desfecho ordinal sempre incluíram modelagem de logitos cumulativos (ANANTH, 1997). O modelo de *odds* proporcionais foi originalmente proposto por Walker e Duncan (Walker SH, 1967) em 1967, sendo que tal modelo assume chances proporcionais para cada categoria de tal forma que, considerando um vetor de variáveis aleatórias X :

$$P(Y \leq y_j | x) = \frac{\exp(\alpha_j - x' \beta)}{1 + \exp(\alpha_j - x' \beta)}$$

Para $j = 1, 2, \dots, k$, em que k é o número de categorias presentes na variável resposta Y . Esse modelo indexa k probabilidades, utilizando como pontos de corte para a dicotomização de Y .

Uma forma de contornar a suposição de *odds* proporcionais do modelo mencionado foi desenvolvida por (Koch, 1985) em 1985 e descrita por (Imrey, 1981) em 1981, chamada de metodologia de regressão assintótica funcional (FARM), que separa a função de máxima verossimilhança usada para a estimação de cada logito cumulativo como funções de um mesmo conjunto de variáveis explicativas. Os coeficientes de regressão desses k modelos são concatenados em um mesmo vetor ξ e as razões proporcionais podem ser calculadas como:

$$\hat{\xi}'Z'(Z\widehat{Var}(\xi Z'))^{-1}Z\hat{\xi}$$

Para Z é uma matriz de contraste escolhida para testar as chances proporcionais de qualquer subconjunto de variáveis explicativas. Uma segunda etapa de FARM analisa uma nova regressão, levando em conta a proporcionalidade. O modelo desenvolvido permite que chances proporcionais parciais com as mesmas variáveis explicativas possam encontrar a suposição de chances proporcionais. Em 1990, (Peterson and Harrell, 1990) propõem um modelo em que não há a suposição de *odds* proporcionais. Logo, supondo que cada observação possui uma distribuição multinomial independente, o modelo sugere probabilidades proporcionais como:

$$P(Y \leq j | X_i) = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha_j - X_i'\beta - T_i'\gamma_j)}$$

No qual T é um vetor que contém os valores da observação i no conjunto de variáveis explicativas para cada *odds* proporcionais não testada ou não suposta e γ_j é um vetor de coeficientes regressivos associados para cada variável de T_i . E o log de verossimilhança é dado por:

$$L = \sum_k^n \sum_{j=0}^k I_{ij} \log(P(Y = j | X_i))$$

Em que I_{ij} é uma indicadora da variável em observação.

4 Resultados

4.1 Análise descritiva

Analisando os dados da Tabela 1, da amostra com 7325 ocorrências, 67% (n=4909) tiveram como desdobramento a violência policial. Dessas ocorrências, 73,5% (n=3608) foram de lesão decorridas de intervenção policial (I.P.) e 26,5% (n=1301) resultaram em morte decorrente de I.P. Além disso, o perfil populacional que mais vimos na amostra são de jovens pretos do sexo masculino. Para a raça/cor, 61,4% dos indivíduos são pretos e 57,1% da amostra vive fora da capital São Paulo. Além disso, podemos ver que há um percentual de 24,1% de policiais fora de serviço que reportaram os crimes deste banco de dados.

Tabela 1: Características da Amostra

Características	N=7.325 ¹
Idade	
	22 (19 - 29)
Missing	1658
Sexo	
Feminino	26 (0,4%)
Masculino	7.257 (99,6%)
Missing	42
Raça/Cor	
Branca	2.424 (34,3%)
Preta	4.495 (61,4%)
Outros	406 (5,5%)
Morte decorrente de I.P. ²	
Sim	1.301 (17,8%)
Não	6.024 (82,2%)
Lesão decorrente de I.P. ²	
Sim	3.608 (49,3%)
Não	3.717 (50,7%)
Morte e Lesão decorrente de I.P. ²	
Sim	4.909 (67,0%)
Não	2.416 (33,0%)
Capital	
Sim	3.146 (42,9%)
Não	4.179 (57,1%)
Situação Policial	
Folga	1.763 (24,1%)
Serviço	5.562 (75,9%)

¹ Mediana (AIQ); n(%) - ² Intervenção Policial

Na Figura 1 podemos ver a distribuição da variável tipo de I.P, de acordo com o ano de ocorrência. Há um comportamento inverso entre os anos de 2016 a 2018 em que a frequência de morte reduz de 130 para 38 e a ocorrência de lesão aumenta consideravelmente, tendo seu pico no ano de 2017, com 773

observações. No ano de 2019 podemos ver um aumento de mortes, de 38 em 2018 para 233, e uma certa estabilidade nos desdobramentos resultantes de lesões. Outra coisa que podemos notar é que em 2021 há uma diminuição em ambos indicadores, nos quais as mortes reduziram de 218 em 2020 para 48 e lesões reduziram de 520 para 464.

A Figura 2, que apresenta o número de lesões e mortes estratificadas por cor da pele, indica distribuição semelhante à apresentada na Tabela 1, na qual a prevalência de pessoas pretas é maior para qualquer um dos desdobramentos. A categoria “Outras” engloba etnias com números pequenos como indígenas, asiáticos e não-declarados.

Na Figura 3, que mostra a distribuição da idade, de acordo com o tipo de ocorrência, podemos analisar tanto para lesão decorrente de I.P quanto para morte que há um número considerável para jovens de 20 anos. Podemos ver também que para o desfecho de morte o valor mínimo é antes dos 15 anos, indo até quase os 70. Para lesão o mesmo comportamento é observado, começando com 10 anos e indo até quase 75 anos. Na Figura 4 podemos ver a interação do lugar da ocorrência do B.O, representado pela variável indicativa da capital com a cor de pele e o desdobramento. Novamente, a raça/cor preta possui mais casos de violência em todas as regiões, tanto para morte quanto para lesão.

Já na Figura 5 temos a frequência dos policiais de folga ou de serviço separada pelo desfecho e por capital, vemos um maior número de ocorrências feitas por policiais em serviço. Há também, uma mudança de comportamento se olharmos para outros gráficos, pois há uma maior frequência de violência por policiais de folga na capital que no interior, tanto para morte como para lesão. A Figura 6 diz respeito a um mapa do estado de São Paulo e a frequência de ocorrências que tiveram como desdobramento violência policial por cidade. É possível ver que o número de observações em São Paulo (n=2140) é muito maior que em outras cidades do estado. Regiões Metropolitanas como Santo André, Garulhos e Campinas apresentam frequências de 112, 203 e 137, respectivamente, números grandes se comparados com outros municípios. Há também um comportamento mais alto de ocorrências no centro do estado, como em Socorocaba, Piracicaba, Riberão Preto e Bauru, com 93, 72, 52 e 32 ocorrências, respectivamente.

Figura 1: Frequência de Violência Policial durante os anos (n=4909)

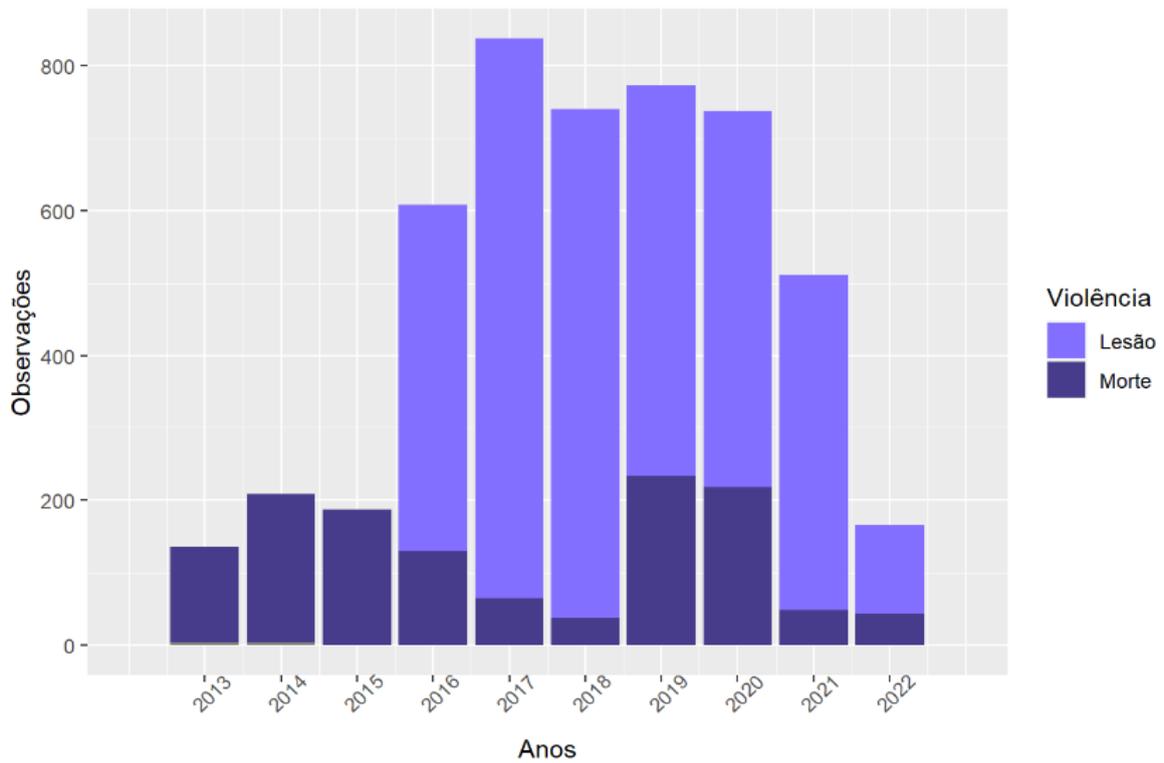


Figura 2: Frequência de Violência Policial por raça/cor

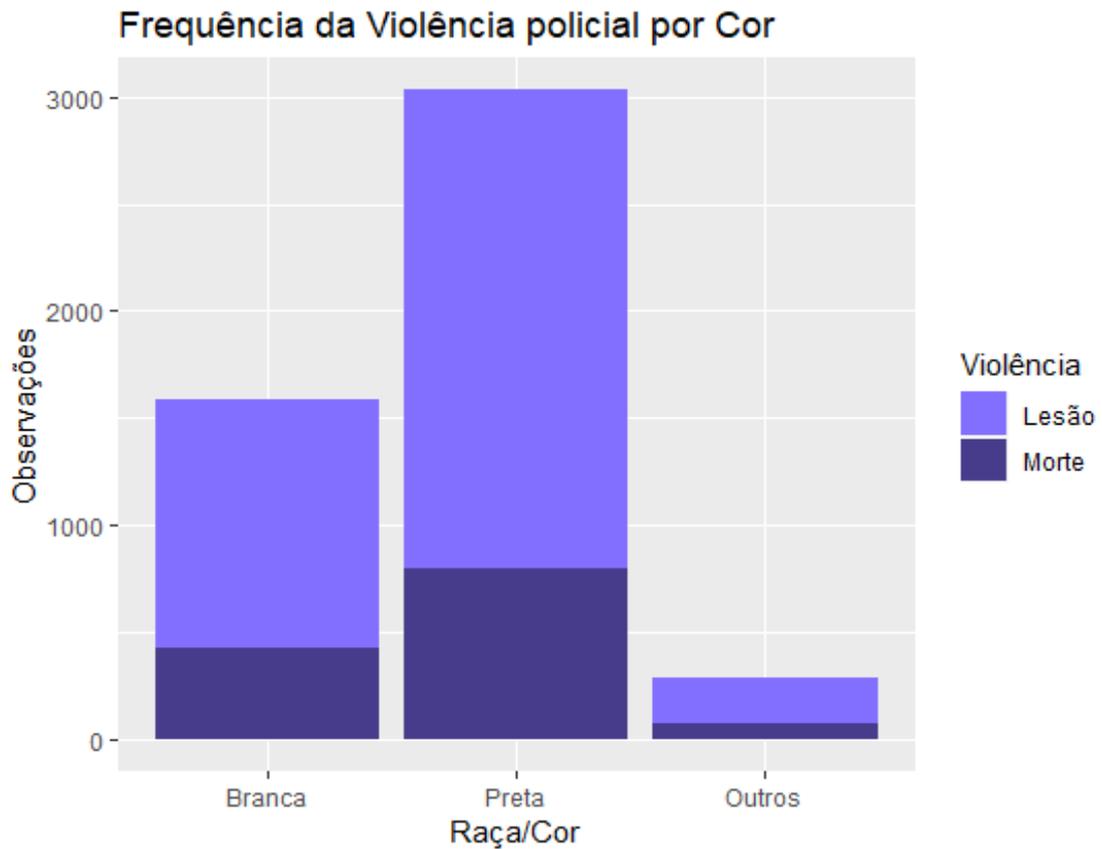


Figura 3: Frequência de Violência Policial por Idade

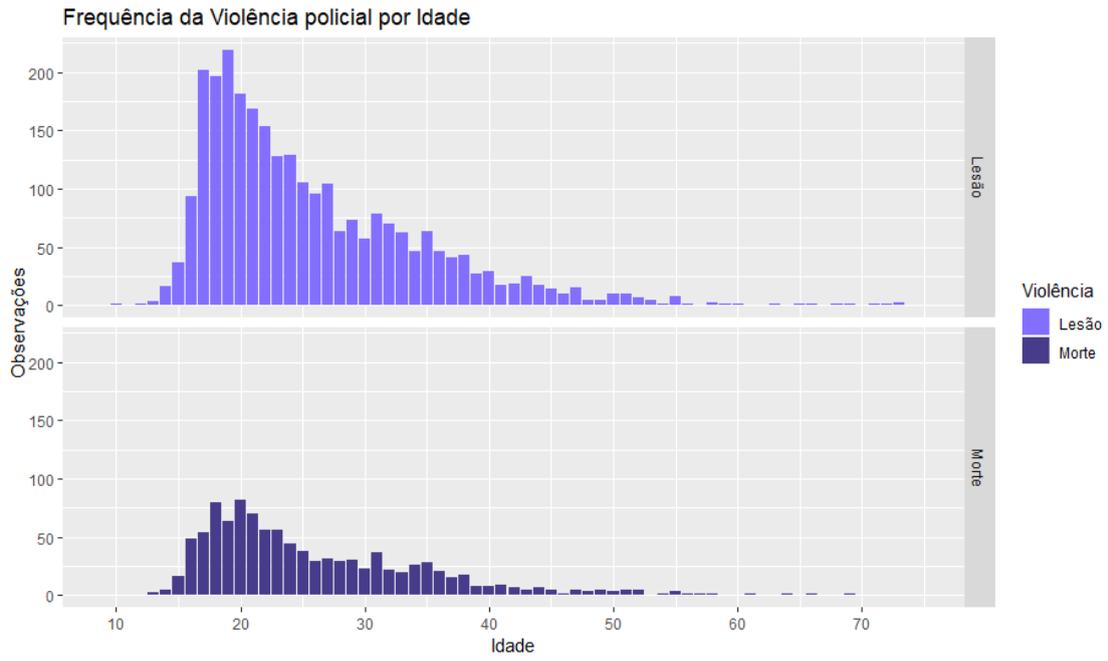


Figura 4: Frequência de Violência Policial na Capital e Raça/Cor

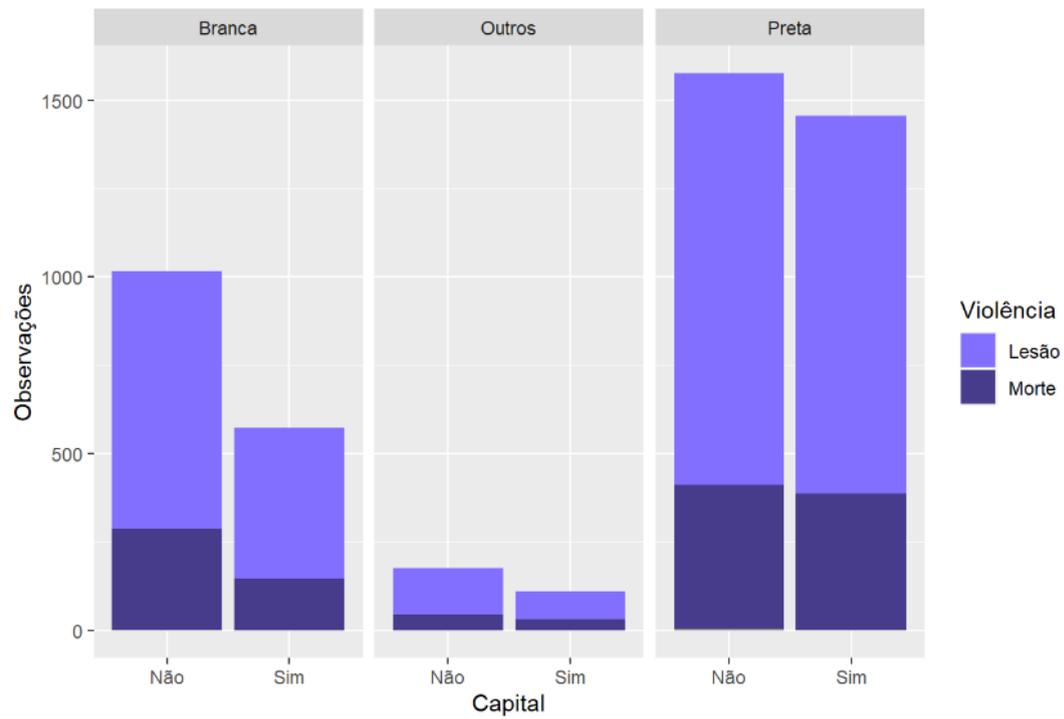


Figura 5: Frequência de Violência Policial por Capital e Situação do Policial

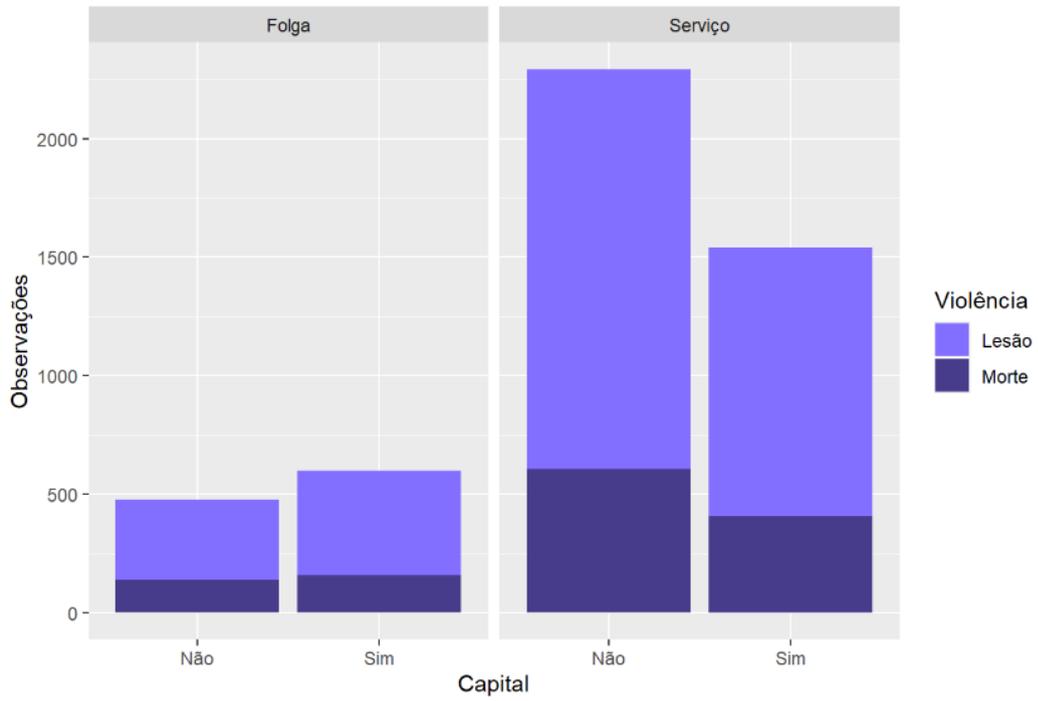
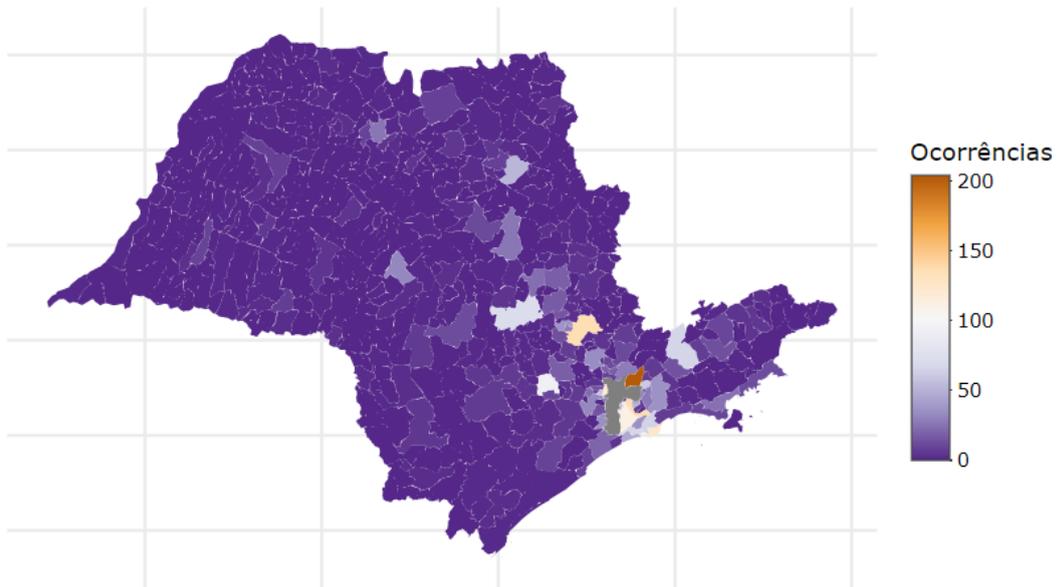


Figura 6: Mapa de Ocorrências por Violência Policial em cidades de São Paulo



4.2 Testes de Associações

A Tabela 2 mostra que usamos as variáveis de idade, sexo, raça/cor, local de ocorrência e situação policial para avaliar sua associação com o desfecho morte decorrente de I.P. A única variável que mostrou associação significativa foi idade, na qual a mediana (Md=23) é um ano maior para ocorrências que resultaram em morte. Além disso, cabe destacar que na situação policial no momento do BO, se considerarmos as mortes decorrentes de intervenção policial, podemos ver que 22,4% dos policiais responsáveis não estavam de serviço, um número relativamente grande considerando a gravidade do desfecho dessa ocorrência.

Tabela 2: Testes de Associações por Morte decorrente de Intervenção Policial

Morte decorrente de I.P.	N	Não(N=6.024) ¹	Sim(N=1.301) ¹	p-valor ²
Idade	5.667	22 (18 - 29)	23 (19 - 31)	<0,001
Missing		1.385	273	
Sexo	7.283			0,8
Feminino		21 (0,4%)	5 (0,4%)	
Masculino		5.966 (99,6%)	1.291 (99,6%)	
Missing		37	5	
Raça/Cor	7.325			0,8
Branca		1.993 (33,1%)	431 (33,1%)	
Preta		3.702 (61,5%)	793 (61,0%)	
Outros		329 (5,5%)	77 (5,9%)	
Capital	7.325			0,8
Sim		2.583 (42,9%)	563 (43,3%)	
Não		3.441 (57,1%)	738 (56,7%)	
Situação Policial	7.325			0,11
Folga		1.472 (24,4%)	291 (22,4%)	
Serviço		4.552 (75,6%)	1.010 (77,6%)	

¹ Mediana (AIQ); n(%)

² Teste de Wilcoxon; Teste exato de Fisher; Teste Qui Quadrado de Pearson

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos para o desfecho “violência policial”, em que se juntou as ocorrências que tiveram alguma violência por parte dos policiais, seja resultante em morte ou lesão. Esta variável se mostrou significativamente associada com situação policial ($p < 0,001$) e idade ($p < 0,001$). Quanto à situação policial, podemos identificar um comportamento esperado, visto que há mais ocorrências para policiais em serviço (78,1%) que em folga (21,9%) .

Tabela 3: Testes de Associações por Lesão ou Morte decorrente de Intervenção Policial

Morte/Lesão decorrente de I.P.	N	Não(N=2.416) ¹	Sim(N=4.909) ¹	p-valor ²
Idade	5.667	21 (18 - 27)	23 (19 - 31)	<0,001
Missing		496	1.162	
Sexo	7.283			0,3
Feminino		6 (0,3%)	20 (0,4%)	
Masculino		2.382 (99,7%)	4.875 (99,6%)	
Missing		28	14	
Raça/Cor	6.919			0,091
Branca		834 (34,5%)	1.590 (32,4%)	
Preta		1.462 (60,5%)	3.033 (61,8%)	
Outros		120 (5,0%)	286 (5,8%)	
Capital	7.325			0,11
Sim		1.006 (41,6%)	2.140 (43,6%)	
Não		1.410 (58,4%)	2.769 (56,4%)	
Situação Policial	7.325			<0,001
Folga		668 (28,5%)	1.075 (21,9%)	
Serviço		1.728 (71,5%)	3.834 (78,1%)	

¹ Mediana (AIQ); n(%)
² Teste de Wilcoxon; Teste Qui Quadrado de Pearson

4.3 Modelo de Regressão Logística

Para o modelo de regressão logística, incluímos todas as variáveis de interesse, sendo que recategorizamos a variável “*raça/cor*” para uma dummy, na qual a categoria de interesse seria a vítima de *raça/cor* preta. Na Tabela 4 podemos ver resultados semelhantes ao que tínhamos observado nos testes de associações. Somente a variável idade ($p < 0,001$) possui significância com uma razão de chances (RC=1,02) aumentando 2% a chance por morte decorrente de I.P a cada ano que se passa.

Tabela 4: Regressão Logística para Morte decorrente de Intervenção Policial

Variáveis	RC ¹	95% IC²	p-valor
Sexo			>0,9
Feminino	1,00		
Masculino	1,06	0,39 - 3,70	
Raça/Cor			0,7
Preta	1,00		
Não Preta	1,03	0,90 - 1,19	
Idade	1,02	1,01 - 1,02	<0,001
Capital			0,3
Não	1,00		
Sim	1,07	0,93 - 1,23	
Situação Policial			0,4
Folga	1,00		
Serviço	1,06	0,91 - 1,25	

¹ RC - Razão de Chances
² IC - Intervalo de Confiança

Na Tabela 5 podemos ver um comportamento semelhante ao da Tabela 4, no que se refere a idade que se mostrou significativa e apresentou razão de chances de 1,04 (IC95%=1,03;1,04)). No entanto, para esse modelo a variável situação policial também tem um valor significativo ($p < 0,001$) e com uma razão de chances de 1,41 (IC95%=(1,24;1,60)), ou seja, existe 41% a mais de chance para violência policial se o policial está de serviço do que se ele estiver de folga. Como mencionado anteriormente na análise bivariada, este é um resultado esperado, já que é de conhecimento comum que haverá mais ocorrências em policiais que estão de serviço.

Tabela 5: Regressão Logística para Lesão ou Morte decorrente de Intervenção Policial

Variáveis	RC ¹	95% IC ²	p-valor
Sexo			0,5
Feminino	1,00		
Masculino	0,96	0,26 - 1,82	
Raça/Cor			0,5
Preta	1,00		
Não Preta	0,96	0,85 - 1,07	
Idade	1,04	1,03- 1,04	<0,001
Capital			0,4
Não	1,00		
Sim	1,05	0,93 - 1,18	
Situação Policial			<0,001
Folga	1,00		
Serviço	1,41	1,24 - 1,60	

¹ RC - Razão de Chances
² IC - Intervalo de Confiança

4.4 Modelo de Regressão Logística Politémica Ordinal

Para o modelo de regressão logística politémica foram usadas as mesmas variáveis independentes do modelo de regressão logística e com a variável “desfecho” com três categorias. Para fins de análise, a categoria “Ocorrência sem I.P.” foi definida como referência, sendo o nível 0 da categorização ordinal, e para as categorias “Lesão por I.P.” e “Morte por I.P.” foram atribuídos os valores 1 e 2, respectivamente. O teste de *odds* proporcionais no modelo de regressão logístico de *odds* proporcionais revelou que tanto a variável de idade como a de situação policial não atenderam ao pressuposto de *odds* proporcionais. Logo, foi utilizado o modelo de regressão politémico de *odds* proporcionais parciais. Na qual as variáveis que atenderam ao pressuposto são tratadas como *odds* proporcionais, com estimativas semelhantes nas categorias respostas e as variáveis de situação policial e idade que não atenderam ao pressuposto possuem diferentes estimativas para cada categoria. A Tabela 6 nos mostra um pouco o que já vimos nos outros modelos de regressão, em que situação policial e idade foram significativas. Podemos observar também que para a categoria que envolve morte, a situação policial não foi significativa ($p = 0,43$), entretanto na categoria de lesão, ela foi ($p < 0,001$). Além disso, os valores de razão de chances para policiais de folga em razão de policial em serviço para lesão é de 0,71, e para morte a chance é de 0,93. Para idade crescente, temos uma razão de chances 0,96 vezes de estar na categoria lesão ou abaixo, já para a categoria de morte, a razão de chances é de 0,98 vezes.

Tabela 6: Regressão Logística Politômica Ordinal para grupos sem I.P, com lesão decorrente de I.P e com morte decorrente de I.P.

Variáveis	Grupo 1 ¹			Grupo 2 ²		
	RC	I.C.	p-valor	RC	I.C.	p-valor
Sexo						0,62
Feminino				1,00		
Masculino				1,22	0,55 - 2,70	
Raça/Cor						0,81
Preta				1,00		
Não Preta				1,01	0,91 - 1,12	
Idade	0,96	0,96 - 0,98	<0,001	0,98	0,98 - 0,99	<0,001
Capital						0,3
Não				1,00		
Sim				0,95	0,85 - 1,05	
Situação Policial			<0,001			0,43
Folga	1,00			1,00		
Serviço	0,71	0,63 - 0,8		0,93	0,8 - 1,10	

¹ Lesão ou menos
² Morte ou menos

Se olharmos os resultados de ambos os modelos, tanto para resposta binária quanto politômica, vemos uma contradição nos modelos. Pois ambos possuem uma estatística significativa, tanto para idade como situação policial, e no entanto, há respostas diferentes. No modelo com as *dummies* há um aumento no risco do policial estar de serviço, já para o modelo ordinal, na categoria resposta de “lesão” que foi significativa, podemos ver uma proteção em ambas as variáveis (RC idade = 0,96 e RC de Situação Policial = 0,71), indicando, por exemplo, que para a variável de situação policial, temos uma razão de chances 29% menor de haver uma lesão decorrente de intervenção policial de um policial de serviço que em um policial de folga.

4.5 Aplicativo Shiny

Com o intuito de uma melhor visualização dos dados, foi criado um *dashboard* com os principais resultados do presente estudo. Este aplicativo, que gera o *dashboard*, foi desenvolvido com o pacote Shiny do R e seu uso pode ser feito através do link². O aplicativo foi dividido em uma parte fixa e duas janelas de visualização de dados. A parte fixa consiste em quadros com informações descritivas como número de ocorrências totais, o percentual dessas ocorrências que tiveram como desfecho morte decorrente de I.P e a mediana de idade dos envolvidos nessas ocorrências.

A Figura 7 mostra a janela em que é apresentada a parte gráfica do estudo, que contém os gráficos de

² https://raquel-pereira.shinyapps.io/violencia_policial/

frequência de violência por idade, se ocorreu na capital ou não e situação policial. Além disso, a mesma janela expõe o mapa com a frequência de violência por cidade do estado de São Paulo.

Na segunda janela, apresentada na Figura 8, pode se ver que os usuários do aplicativo podem produzir uma tabela cruzada das variáveis de exposição com o desfecho de violência, com seus respectivos resultados dos testes Qui-quadrado ou Wilcoxon. A segunda tabela constante na Figura 8 mostra o resultado da regressão logística implantada para a variável de violência policial, com as variáveis de interesse. Tanto para os quadros informativos como para a primeira e segunda janela, os resultados podem ser visualizados de forma estratificada, pois há três tipos de filtros que podem ser utilizados, um para o ano da ocorrência, um para a cor de pele da pessoa e outro para o tipo de ocorrência. A visualização dos resultados apresentados neste artigo é proveniente do uso deste aplicativo, o “Violência Policial em São Paulo”.

Figura 7: Aba de gráficos do aplicativo em Shiny

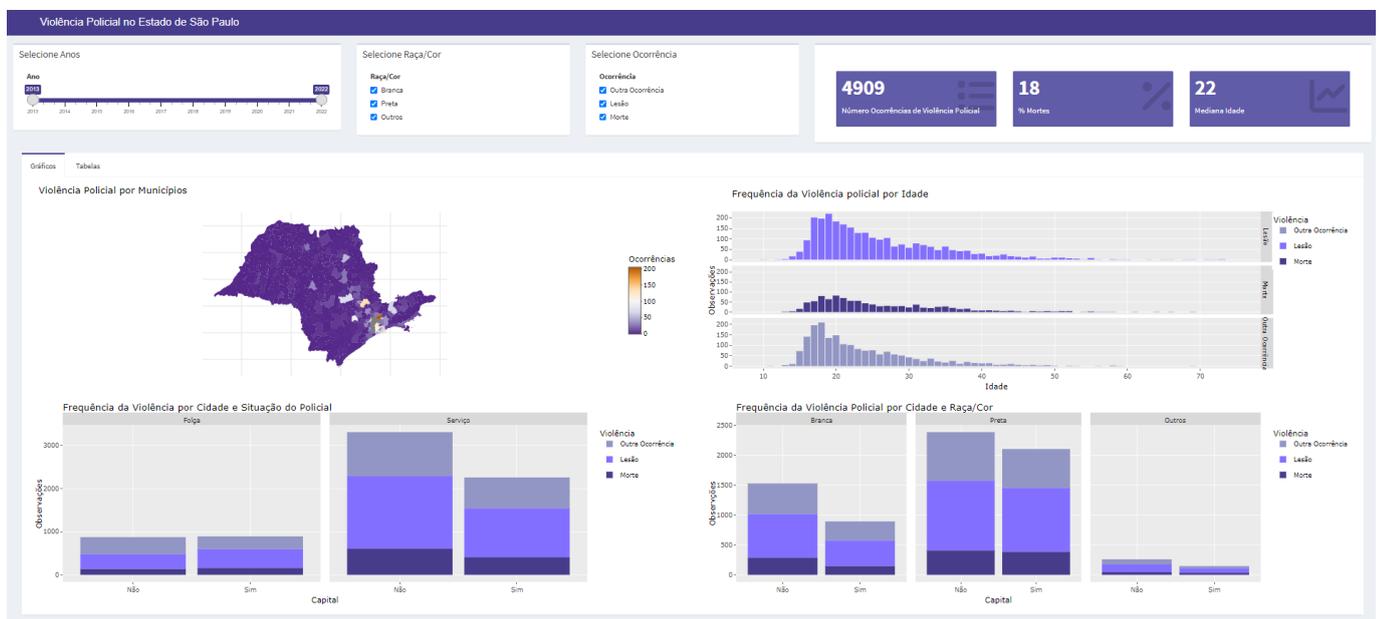
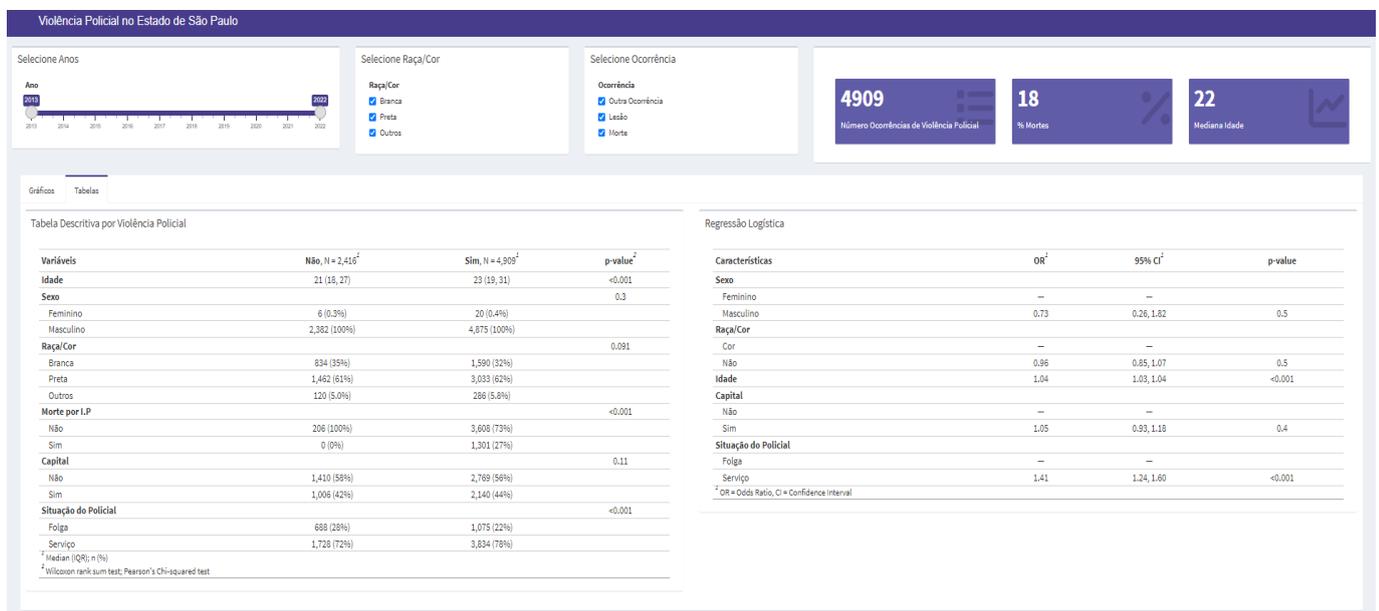


Figura 8: Aba de Tabelas do aplicativo em Shiny



5 Discussão

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de traçar um perfil que possa identificar um indivíduo que corra mais risco de ser alvo de violência policial, além disso, fazer uma análise aprofundada de como, onde e por que tais crimes vem acontecendo, e a razão de dificilmente tenderem a diminuir. Para (Serra, 2020), a brutalidade por parte do governo é um apontamento da formação insuficiente de policiais para conflitos armados, e ao mesmo tempo, um legado da ditadura, que é acompanhada por corrupção e não penalização desses crimes.

É irrefutável a existência de um alto número de casos envolvendo violência policial. De todas as abordagens no período de 2013 até 2022, 67% resultaram em violência, seja ela lesão ou mais gravemente, morte. Isto significa que dois terços do banco de B.Os tiveram como desfecho algum tipo de violência policial. Esses números são definitivamente alarmantes e mostram que a brutalidade policial é uma parte da incapacidade do Estado de exercer uma força legítima, recorrendo sempre a violência (Serra, 2020). Mesmo reconhecendo que o trabalho do órgão de Segurança Pública é arriscado, o estudo de (de Souza, 2018) aponta uma diminuição no número de policiais mortos e um aumento no número de não policiais mortos em confronto entre 1982 a 2016.

Todos resultados obtidos para a variável idade, tanto descritivamente como nos testes e modelos, indicaram a sua importância quando se investiga a violência policial. Vimos que a mediana da idade é um número relativamente baixo, contando que estamos analisando ainda todas as ocorrências das delegacias. Entre os indivíduos que sofreram alguma violência policial, a mediana foi de 23 anos, ou seja, metade destes indivíduos sofrem a violência desde muito jovens. Além disso, os modelos e testes de associações registraram uma significância grande para todos desfechos analisados. Então podemos ver uma chance maior para uma pessoa ser vítima de violência policial quando jovem do que mais velha. Podemos chamar atenção para o número elevado de menores de idade vítimas de violência policial registrados nas informações, pois 9,73% das pessoas vítimas de violência eram menores de idade, sendo que nesta variável, 23,67% das observações eram dados perdidos (*missing data*). A omissão desta informação nos registros pode impactar nas estatísticas que são obtidas com estes dados. Quando se trata de refletir sobre políticas públicas para melhoria do sistema judicial, a perda de informações deve ser avaliada, pois essa perda pode não ser por acaso. (Bueno, 2019) reforça tal informação, mostrando que adolescentes e jovens são mais vítimas nas interações policiais que adultos.

Outro fator que foi significativo nos modelos elaborados foi a situação policial. Vimos que nos BO com desfecho de violência policial, lesão ou morte, 21,9% dos policiais envolvidos na ocorrência estavam de folga. Já para a ocorrência de morte, essa porcentagem foi de 22,4%. Tal comportamento é refletido no

desenvolvimento dos modelos, pois, para a morte, a variável de situação policial não foi significativa. Mas para violência, sim, mostrando uma chance de 41% a mais do policial envolvido na ocorrência estar em serviço do que em folga (Tabela 5). Já para o modelo politômico ordinal (Tabela 6) podemos ver um comportamento contrário, no qual nesse modelo, que leva em conta o efeito da situação policial simultaneamente para o desfecho lesão ou morte, apareceu proteção para lesão quando o policial está de serviço em comparação ao policial em folga, tendo uma redução na chance de 29%. No entanto, é importante saber que nem no teste de associação (Tabela 2), nem no modelo logístico (Tabela 4) de morte foi encontrado significância para situação policial. Ou seja, o modelo não associou a indicadora de morte com o policial em serviço, apontando que não há diferença estatística entre o policial estar de folga ou não no momento da violência. Esse comportamento é possível ver na Figura 5, na qual a quantidade de mortes para policiais de folga é maior na capital que no interior, mesmo a capital compreendendo 30% da população total do estado. É preciso que esta variável seja melhor estudada, com outras fontes de dados, por exemplo, para que a conclusão possa ser mais bem fundamentada. Também cabe comentar que o banco de dados utilizado neste trabalho tem a limitação de ter poucas variáveis de exposição para serem avaliadas como associadas ao desfecho. Modelos com outras variáveis independentes, além das que foram apresentadas aqui, poderão trazer mais informações para sustentar melhor as conclusões sobre o que está relacionado à violência policial.

Sobre esse assunto, (Bueno, 2018) aponta que dos 645 municípios que o estado tem, 20 deles concentram 70% de todos os casos de mortes decorrentes de intervenção policial, sendo uma das principais causas, o crime organizado. Esse mesmo estudo aponta que cidades como São Paulo, Guarulhos e Campinas apresentaram uma redução grande no número de homicídio doloso entre o período de 2001 e 2016, no entanto, a letalidade policial teve um aumento de 7 para 13%. O mapa (Figura 6) apresentado neste estudo confirma os apontamentos de Bueno (2018), no qual essas cidades são as com maior número de violência policial do estado.

A partir da Figura 4, que trata a localidade agora relacionada com a raça/cor da vítima, vemos que para pessoas pretas, a quantidade de mortes é semelhante na Capital e no interior, mesmo essa população da Capital sendo representante de 30% do estado. A diferença, no entanto, é maior para pessoas brancas, tendo um nível bem menor de casos de violência na capital que no interior, essa violência sendo proporcional a divisão demográfica do estado. Comparando os dados do presente estudo com os dados demográficos do estado, vemos uma divergência. Para as pessoas vítimas de violência policial, 61,8% são pretas, no entanto, no estado de São Paulo pretos e pardos correspondem ao equivalente de 34,6% (IBGE, 2013).

Então, mesmo que os modelos e testes de associações construídos no presente estudo não apontem significância para a variável de raça/cor, podemos perceber que há uma inclinação da violência policial para a parcela preta do estado. Para (Bueno, 2018), essa seletividade é um subproduto da racialização das relações sociais no país, produzindo o racismo institucional.

Segundo (Soares, 2022), as políticas públicas, principalmente na área da segurança, se enquadram em uma perspectiva antinegra em que marcam, principalmente nos centros urbanos, o terror do estado em forma de securitização. Na qual, a parcela mais segregada e marginalizada é alvo de um órgão cujo próprio

objetivo é assegurar o que ele retira. Nesse contexto ainda, (Vargas, 2020) aponta que negar graus de cidadania às pessoas negras, ameaçando a proteção e direitos dessas pessoas é o conceito de antinegitude. Um estado em que uma minoria é a maior parcela de violência policial, pode representar um comportamento que tem sido muito discutido no país, que precisa abranger não só a questão racial, mas a social também. Analisando a Tabela 3 vemos que não só com o desfecho de violência policial, mas em outras ocorrências a população preta está em maioria, abrangendo um contexto de desigualdade social e marginalização do povo preto.

Além do modelo não levar em conta os dados demográficos do estado, também é possível ver um déficit com relação a essas informações. Para a variável raça/cor, 5% dos dados de violência policial não possuíam informação. Número esse que reproduz o quadro de subnotificação envolvendo o desfecho em questão. O autor (Ryngelblum, 2021a) aborda isso, afirmando que apesar do Brasil ser um dos países com o maior número de violência policial no mundo, ainda há poucos estudos que estimam subnotificações. Em seu estudo, é apontado uma subnotificação de 7,88% para o portal da secretaria de segurança pública do estado de São Paulo, em que os dados do presente estudo foram retirados, além disso, é apontado que 53% dos óbitos foram classificados de forma incorreta, na qual a categoria “morte por armas de fogo” foi usada, em detrimento do desfecho “Morte decorrente de intervenção policial”.

Para Bueno (Bueno, 2021) ressalta que a criação de diferentes tipos de nomenclatura para qualificar uma ocorrência de homicídio policial busca, de todas as formas, isentar agentes estatais de qualquer punição decorrentes deste crime. Assunto abordado também em (Bueno, 2018), que explica que o desfecho “morte decorrente de intervenção policial” deriva da nomenclatura “resistência seguida de morte”, que também decorre de “autos de resistência”, referenciado no artigo 121 do Código Penal, prevendo exclusão da ilicitude por parte do policial. (Romero, 2018) aponta também que o termo “resistência seguida de morte” é um termo que culpabiliza a vítima, tentando inocentar o policial. As mudanças de termos e falta de informações prejudicam qualquer análise mais profunda sobre o assunto. Na Figura 1 podemos ver que as observações de lesão decorrente de intervenção policial só começam a partir do ano de 2016. Esse comportamento decorre da mudança de nomenclaturas que consta na Resolução Conjunta nº2 do Conselho Superior de Polícia e do Conselho Nacional dos chefes da polícia civil, que em 2015 (BRASIL, 2015) pôs fim ao termo “Autos de Resistência”, o dividindo em “Lesão decorrente de Intervenção policial” e “Morte decorrente de intervenção policial”. Logo, para esse próprio estudo, o número provavelmente está subestimado.

Desse modo, cada vez mais urge o aprofundamento desse assunto, apontando de forma irrefutável as violências e desigualdades geradas pelo próprio estado. De forma que possamos utilizar as ferramentas estatísticas para uma análise concreta e acessível a todos. O aplicativo desenvolvido neste projeto tem esse objetivo, fazendo a divulgação das informações e das análises de forma clara e inteligível, para que dados e estatísticas sejam as ferramentas para apontarmos uma falha do estado que atinge, principalmente, minorias.

Referências

BRASIL. Resolução conjunta nº 2 , de 13 de outubro de 2015. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil, Ministério da Justiça, Brasília, DF, 04 jan. 2016. Seção 1, p. 8.

ANANTH, C.V., K. D. Regression Models for Ordinal Response: A Review of Methods and Applications. *International Journal of Epidemiology*, 1997; 26 (6): 1323-1333.

BUENO, S.; LIMA, R. S. de; COSTA, A. T. M. Quando o Estado mata: desafios para medir os crimes contra a vida de autoria de policiais / When the State kills: challenges to measure crimes against life by police. *Sociologias*, [S. l.], v. 23, n. 56, p. 154–183, 2021. DOI: 10.1590/15174522-109780. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/sociologias/article/view/109780>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BUENO, S.; LIMA, R. S. D.; TEIXEIRA, M. A. C.. Limites do uso da força policial no Estado de São Paulo. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 17, n. Cad. EBAPE.BR, 2019 17(spe), p. 783–799, nov. 2019.

CORTES, Renan Xavier Fochezatto, Adelar Jacinto, Paulo de Andrade.. Crimes nos Municípios do Rio Grande do Sul: Análise a partir de um Índice Geral de Criminalidade. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 2018.

DE SOUZA, L. A. F.; ROMERO, G. DE S. Dispositivo Letal no Estado de São Paulo: Revisão do Debate Contemporâneo sobre o Uso da Força Policial e Considerações para o Futuro. *Revista TOMO*, n. 32, 31 mar. 2018.

EDWARDS F, Esposito MH, Lee H.. Risk of Police-Involved Death by Race/Ethnicity and Place, United States, 2012–2018. *Am J Public Health*. 2018 Sep;108(9):1241-1248

GODOI, Rafael, Carolina Christoph Grillo, Juliana Tonche, Fábio Mallart, Bruna Ramachiotti e Paula Pagliari de Braud. Letalidade policial e respaldo institucional: perfil e processamento dos casos de “resistência seguida de morte” na cidade de São Paulo. *Revista de Estudios Sociales*, 73. 2020, 58-72.

Hair, Joseph F. Black, William C. Barbin, Barry J. Anderson, Rolph E. Tatham, Ronald L.. Análise multivariada de dados. São Paulo: Bookman, 2005.

HOSMER, David W Lemeshow, S. *Applied Logistic Regression* Second ed. New York: Wiley, 2001.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Série Relatórios Metodológicos, v. 41).

IMREY, P. B., Koch, G. G., Stokes, M. E., Darroch, J. N., Freeman, D. H., & Tolley, H. D. (1982). Categorical Data Analysis: Some Reflections on the Log Linear Model and Logistic Regression. Part II: Data Analysis. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 50(1), 35–63.

KOCH, G.G, A. I. S. J. A two-stage procedure for the analysis of ordinal categorical data. *Biostatistics: Statistics in Biomedical, Public Health and Environmental Sciences*, 1985.

KUTNER, M. H. *Applied linear statistical models*. -5th ed. McGraw-Hill Irwin series Operations and decision sciences, 1985.

LOPES, Pedro Luis de Souza Russo, A. C.. Urbanização, exclusão social, violência urbana e implicações para o policiamento ostensivo paulista. Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública (RIBSP), 2022.

NETO, Antônio Gomes Vieira Panban, A. M. MODELO PARA GERAÇÃO DE MAPAS CRIMINAIS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ESTUDO DE CASO DE DADOS ABERTOS. Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública (RIBSP), 2019;

PETERSON, B. and Harrell, F. E. Partial Proportional Odds Models for Ordinal Response Variables. Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics), vol. 39, no. 2, 1990.

PROVENZA, Marcello Montillo Serra Costa, J. F. . S. L. d. C. Análise de dados e previsão de séries temporais do homicídio doloso no Estado do Rio de Janeiro entre 2001 e 2016. Cadernos de Estudos Sociais e Políticos, 2015.

R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

ROMERO, G. d. S. Uso da força e consequência da letalidade policial paulista. Revista Pensata, 2018.

RUOTTI, C. e. a. Graves violações de direitos humanos e desigualdade no município de São Paulo. Revista de Saúde Pública, 2019.

RYNGELBLUM, M.; PERES, M. F. T.. Análise da qualidade dos dados das mortes cometidas por policiais no Município de São Paulo, Brasil, 2014-2015. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. Cad. Saúde Pública, 2021 37(10), p. e00317020, 2021.

RYNGELBLUM, Marcelo Peres, M. F. T. Social segregation and lethal police violence in the city of São Paulo, Brazil (2014-2015). Ciência Saúde Coletiva, 2019.

SERRA, Calors Henrique Aguiar Romero, Gabriel de Sousa Souza, Luís Antônio Francisco Battbugli, Thaís. Letalidade policial e insegurança pública: o caso paulista. Revista de Ciências Sociais e Jurídicas, 2020.

SOARES, Maria Andrea dos Santos. Antinegritude: ser negro e fobia nacional. Horizontes Antropológicos, 2022.

VARGAS, João H. Costa. Racismo não dá conta: antinegritude, a dinâmica ontológica e social definidora da modernidade. Revista da Faculdade de Serviço Social da Universidade do Rio de Janeiro, 2020.

WALKER, Strother H. Duncan, David B.. Estimation of the probability of an event as a function of several independent variables. Biometrika, 1967.

APÊNDICE A – Gráficos de Envelope e Resíduos para ajuste dos modelos logísticos:

