

---

# **Análise da violência armada e suas incidências nos Estados Unidos**

---

Lerisson Florêncio de Freitas  
lff3@cin.ufpe.br

Matheus Raz de Oliveira Leandro  
mrol@cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO



CIn, Centro de Informática UFPE

Universidade Federal de Pernambuco

Recife, Brasil, 2018

---

## **Abstract**

An analysis of armed violence and its incidence in the United States. From existing databases by the Armed Violence Archive, which contains records of all firearm incidents in the 50 US states from 2013 to 2018. Analyzes were made relating poverty to state mortality, number of incidents with minor offenders related to low investment in education and the evolution of the number of women victims of these incidents. For these analyzes, two other datasets were used, one of them being from the US Census of 2015 and another from the amounts invested in education for each state in the years 2013 to 2016. In this study we were able to confirm the hypothesis of the relationship between poverty and mortality in the states, together with the hypothesis regarding the decrease in the number of women victims of violence in the analysis of this evolution, as well as the hypothesis regarding the decrease in the number of juvenile offenders as investment in education was refuted. To support our study we made use of the self-organizing machine learning technique that makes use of neural networks for clustering in an unsupervised way. With the analysis of this clusters, a better understanding of the behavior of the data was possible.

---

## **Resumo**

Uma análise sobre a violência armada e suas incidências nos Estados Unidos. A partir dos dados públicos fornecidos pela Gun Violence Archive, que contém registros de todos os incidentes com envolvimento de armas de fogo nos 50 estados americanos desde 2013 até 2018. Foram feitas análises relacionando a pobreza com a mortalidade nos estados, número de incidentes com menores infratores relacionado ao baixo investimento em educação e a evolução da quantidade de mulheres vítimas destes incidentes. Para tais análises houve a utilização de outros dois datasets, sendo um deles do censo de 2015 dos EUA e outra quanto aos valores investidos em educação para cada estado nos anos de 2013 à 2016. Neste trabalho conseguimos confirmar as hipóteses da relação entre a pobreza com a mortalidade nos estados, juntamente com a hipótese quanto diminuição do número de mulheres vítimas de violência na análise dessa evolução, já a hipótese quanto à diminuição da quantidade de menores infratores à medida que se investe em educação foi refutada. Para apoiar nosso estudo foi feito o uso da técnica de aprendizagem de máquina Self-organizing map que faz uso de redes neurais para clusterização de forma não supervisionada. Com a análise deste clusters permitiu-se um entendimento melhor do comportamento dos dados.

---

## **1. Introdução**

A violência no mundo todo têm crescido bastante, mas quando olhamos para locais em que há uma política que acabe facilitando tal problema, a preocupação aumenta consideravelmente, como por exemplo, o caso dos Estados Unidos. No país, cada estado tem sua adoção de leis que regularizam o porte e uso de armas nessas regiões, alguns estados possuindo maiores restrições e outros bem flexíveis quanto ao assunto, o que nos leva a perceber uma distribuição de fatores que auxiliam na decorrência de crimes.

Partindo disso, levantamos hipóteses que nos ajudam a entender melhor o nível de incidência desses crimes tais quais relacionando investimento em educação e o número de jovens infratores de tais crimes, o número de mulheres vítimas de crimes visto que tal classe tem um histórico nítido de violência gerando assim taxas de feminicídio, e a relação direta entre a pobreza e a mortalidade nos estados.

### **1.1. Datasets**

Foram utilizados três bases de dados e realizado um cruzamento deles com os estados com atributo em comum em todas.

#### **1.1.1. Gun Violence**

Este projeto visa mudar isso; Registramos mais de 240 mil incidentes de violência armada, com informações detalhadas sobre cada incidente. O arquivo CSV contém dados de todos os incidentes registrados de violência armada nos EUA entre janeiro de 2013 e março de 2018, inclusive. Foi realizado um pré processamento para selecionar os atributos relevantes para essa pesquisa e remoção dos atributos com muitos dados faltantes ou irrelevantes para análise, como id e links, por exemplo. As informações tem uma granularidade alta quando se trata de localização, para esse estudo foram agrupadas as informações por estado.

#### **1.1.2. Census 2015**

Os dados aqui são retirados das tabelas DP03 e DP05 das estimativas de 5 anos da Pesquisa com a Comunidade Americana de 2015. Os conjuntos de dados completos e muito mais podem ser encontrados no [site](#) da American Factfinder. Assim como na base acima, as informações foram agrupadas por estado. Também foi recalculada a taxa de pobreza, agora para os estados em si.

#### **1.1.3. US Educational Finances**

O United States Census Bureau realiza pesquisas anuais para avaliar as finanças das escolas de ensino fundamental e médio. Esses dados foram organizados programaticamente aqui em dois arquivos; um para distritos escolares (districts.csv) e um para estados (states.csv).

Também está incluído um resumo dos dados da NAEP (Avaliação Nacional do Progresso Educacional), contidos em naep.csv. Nesta base foi feito o filtro dos anos que são em comum com a base de **Gun Violence**, que são os dados relevantes para análise. Com isso nesta base só consideramos também Estado, ano e receita total para nosso estudo.

## 2. Análise dos dados

Após realizar um pré-processamento e preparar as bases de dados para utilização, selecionando as informações, normalizando e agrupando os estados por estado e normalizadas, foi realizada uma análise para validar as hipóteses levantadas. Outra consideração importante na preparação dos dados, foi a sumarização de algumas informações ponderando pela população, ou seja, o índice de pobreza em um estado é a soma de todos os índices de pobreza das cidades pertencentes àquele estado.

### 2.2. Hipóteses

#### *2.2.1 A quantidade de incidentes cometidos por menores de idade é maior em estados que possuem baixo investimento em educação*

A criação dessa hipótese, veio à tona devido à um levantamento que fizemos em discussão quanto ao grau de investimento nos países e estados e como isso poderia afetar a vida dos jovens. Com base nisso, pensamos que em estados que haja um aporte maior em educação haja menos crimes com incidência de jovens, mantendo assim uma relação inversa entre tais valores.

De acordo com a Folha da UOL [1], as legislações dos 50 estados americanos estão com uma tendência de aumentar a maioridade penal para algo em torno de 20 - 21 anos, onde alegam que as prisões para adultos não oferecem uma formação educacional adequada para os detentos que segundo um especialista entrevistado da reportagem seria "a chave para a melhoria da segurança pública". Porém, atualmente a grande maioria dos estados adota a maioridade penal para 18 anos, e com isso adotaremos tal critério para identificar crimes que haja envolvimento ou não de menores de idade.

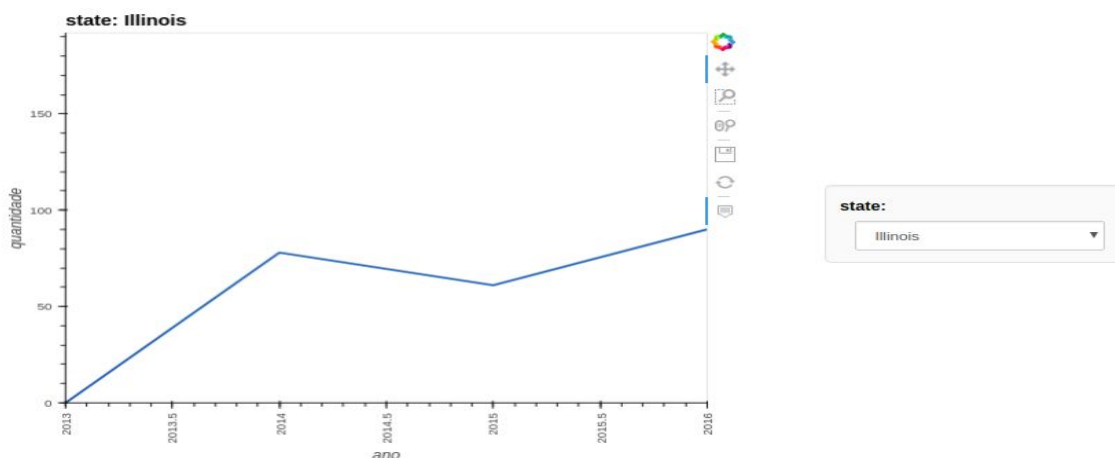


Fig. 1 Quantidade de jovens infratores por estado ao longo dos anos

	ano	quantidade	receita_total
ano	1.000000	0.400393	0.035223
quantidade	0.400393	1.000000	0.547154
receita_total	0.035223	0.547154	1.000000

Fig. 2 Correlação de Pearson

Para esta análise, categorizamos os incidentes que houveram infração por parte de um menor de idade e correlacionamos tais crimes com o investimento em educação nesses estados. O resultado que se esperava pela hipótese levantada é que em estados que possuíam uma evolução do investimento na educação, influenciasse os jovens a saírem da vida do crime, o que acabou sendo provado não ser verdade. O estado de Illinois por exemplo, teve um crescente investimento ao longo dos anos na área de educação, porém os crimes por jovens menores de idade tiveram subidas e quedas entre os anos de 2013 - 2015, onde neste último ocorreram 61 incidentes cometidos por menores. Porém quando se analisa o ano de 2016 esse número alavanca de maneira considerável para 90 crimes computados mesmo 2016 tendo maior valor de investimento no setor educacional desde 2013, o que se levou a questionar: O que aconteceu nesse ano que fez impulsionar tanto esse valor temido?

Essa matéria da BBC [2] no ano de 2016, o estado de Illinois e mais especificamente na cidade de Chicago, houve uma grande massa de violência como um todo, incluindo um forte aumento na participação de jovens menores nesses atos. Segundo a reportagem traz, esses jovens têm sido influenciados de diversas formas à adentrarem nesse mundo, uma vez que as escolas públicas por exemplo podem acabar sendo uma porta para integrarem-se à algum tipo de gangue de jovens de mesma faixa etária que se protegem dentro desses grupos

defendendo interesses em comum, o que acaba tornando ainda maior essa incidência visto que caso em algum momento sintam que seus interesses estejam ameaçados, optem por retaliação.

Portanto essa hipótese acabou sendo refutada, pois o investimento em educação no estado por si só não consegue ter influência suficiente na melhora da conduta de jovens infratores, uma vez que muitas regiões possuam uma política bem maleável quanto ao porte de armas que pode se alinhar também com fatores sociais e econômicos relacionados à cada região, influenciando assim num mundo fácil de tais jovens se adentrarem.

### ***2.2.2 Os estados com alto índice de pobreza possuem uma maior mortalidade em incidentes do que estados que possuam baixo índice de pobreza***

A hipótese surgiu pois imaginamos que culturalmente países em crescimento ou desenvolvidos, quando tem um alto índice de pobreza possui uma maior relação no aumento de mortes por incidentes.

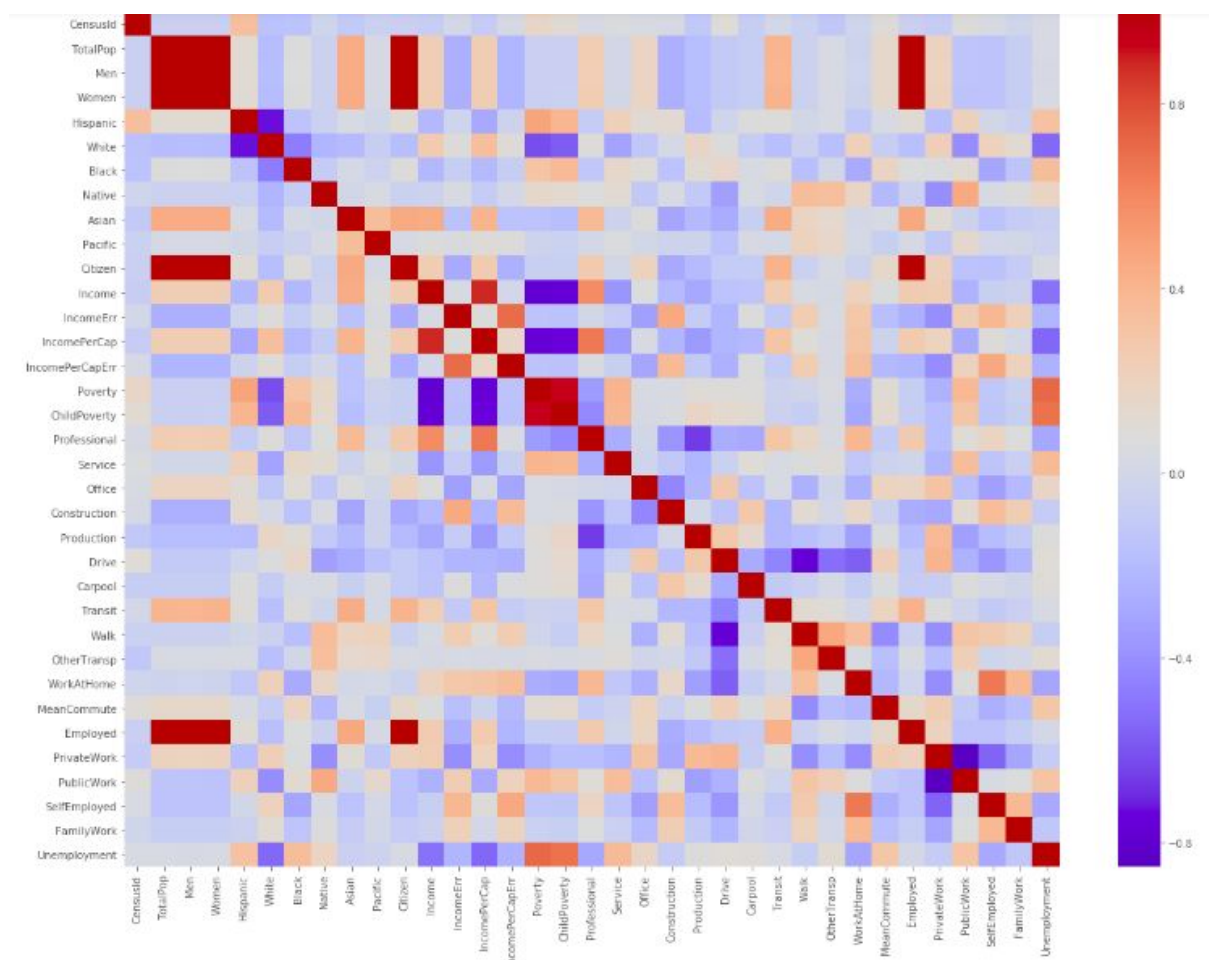


Fig. 3 Heatmap de correlação da base censo.

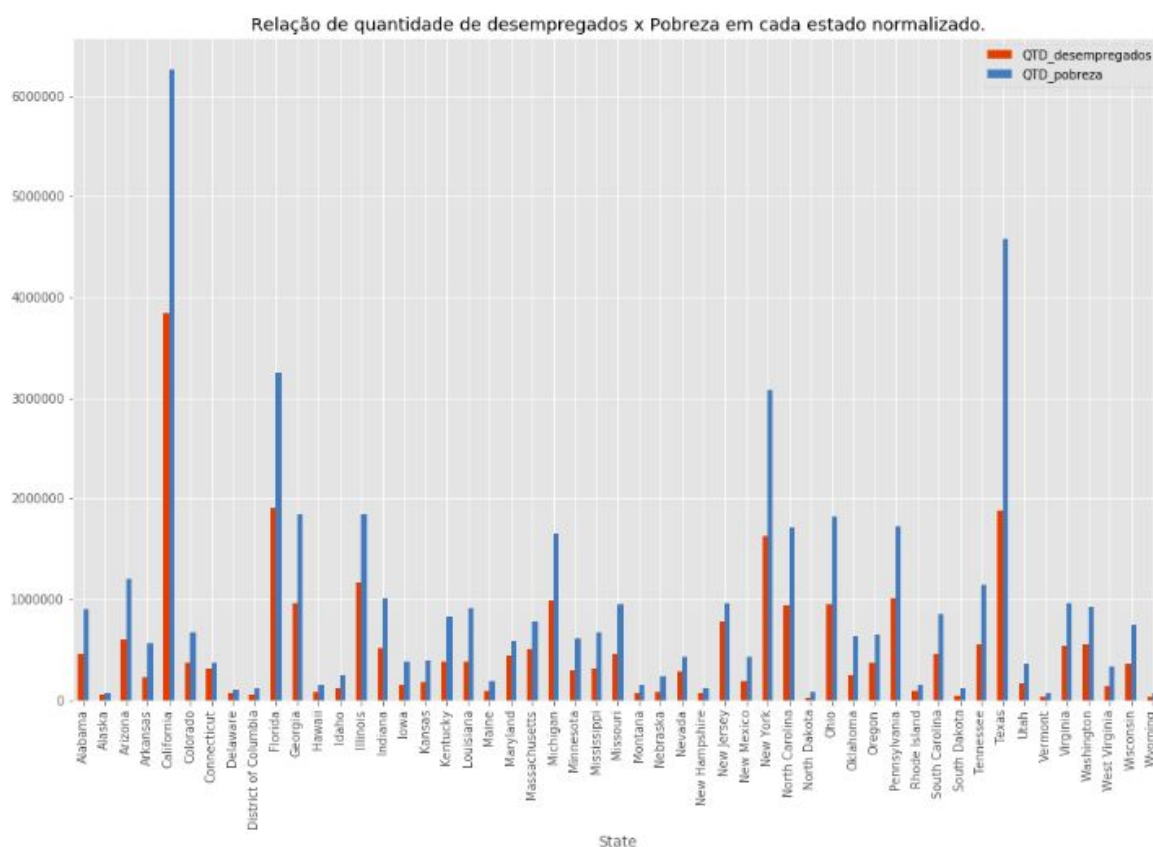


Fig. 4 Relação de quantidade de desempregados x Pobreza em cada estado (normalizado)

Através do mapa acima podemos visualizar uma correlação da renda com os trabalhos formais ou não, dessa forma esta constatação nos permite inferir, com o auxílio dos gráficos abaixo, que com a correlação existente entre desemprego, números de mortos nos incidentes e a taxa de pobreza em cada estado, a hipótese seja válida. Ou seja, A probabilidade de um cidadão estar entre os trabalhadores pobres varia muito de acordo com a ocupação. Os trabalhadores em profissões que exigem educação superior e se caracterizavam por rendimentos relativamente altos - como ocupações administrativas, profissionais e afins - eram menos propensos a serem classificados como trabalhadores pobres. Por exemplo, 1,8% dos ocupantes de cargos gerenciais, profissionais e relacionados estavam entre os trabalhadores pobres em 2015. Em contraste, os indivíduos empregados em ocupações que normalmente não exigem altos níveis de educação e que são caracterizados por ganhos relativamente baixos eram mais prováveis. estar entre os trabalhadores pobres. Por exemplo, 11,6% dos trabalhadores de serviços que estavam na força de trabalho por pelo menos 27 semanas foram classificados como trabalhadores pobres em 2015. De fato, ocupações de serviço, com 3,0 milhões de trabalhadores pobres, representavam 38% de todos os classificados como trabalhadores pobres. Entre aqueles empregados em recursos naturais, construção e ocupações de manutenção, 6,9% foram classificados como trabalhadores pobres. Dentro deste grupo de ocupação, 14,1% dos trabalhadores nas ocupações de agricultura,

pesca e silvicultura estavam entre os trabalhadores pobres. Segundo as informações do Bureau\_of\_labor\_statistic [5].

Tudo isso fica evidente quando analisamos o estado da Califórnia que em 2015 foi o único estado observado com alta porcentagem de pobreza e desemprego próximo ao 10%, devido ao fato de, mesmo estando nesse ano com um PIB considerável e com uma população multiétnica considerável, segundo o [BBC](#) houve alguns Problemas visto que, alguns acreditam que os números que levaram o Estado a estar entre as seis grandes economias do mundo foram mais um acidente contábil proveniente da valorização do dólar diante de outras moedas do que qualquer coisa.

Outros indicam que essa mesma valorização faria as indústrias da região menos competitivas diante de concorrentes como o México, fazendo com que os empregos acabam indo para outro país.

E também há quem se queixe da regulamentação estatal, dizendo que ela é hostil aos negócios.

Em 2015, a gigante petroleira Oxy, que estava há quase um século em Los Angeles, anunciou que mudaria sua sede para Houston, no Texas.

### ***2.2.3 A quantidade de mulheres que são vítimas em crimes tende a diminuir ao longo dos anos em cada estado***

Essa hipótese surgiu após algumas pesquisas que fizemos com relação à como o feminicídio vem sendo tratado nos últimos anos pela população. Segundo essa matéria da Brasileiras Pelo Mundo [3], há diversas agências e ONGs nos USA que dão suporte e apoio à mulheres que sofrem/sofreram algum tipo de ameaça ou abuso de algum homem, e com isso ajudam elas a tomar as medidas mais apropriadas contra tais violências. Há também um forte viés de tais ONGs quanto a conscientização da população feminina ao que se deve fazer para evitar possíveis atos que venham prejudicar sua integridade, a fim de erradicar ao máximo o número de incidentes que as tornem vítimas.



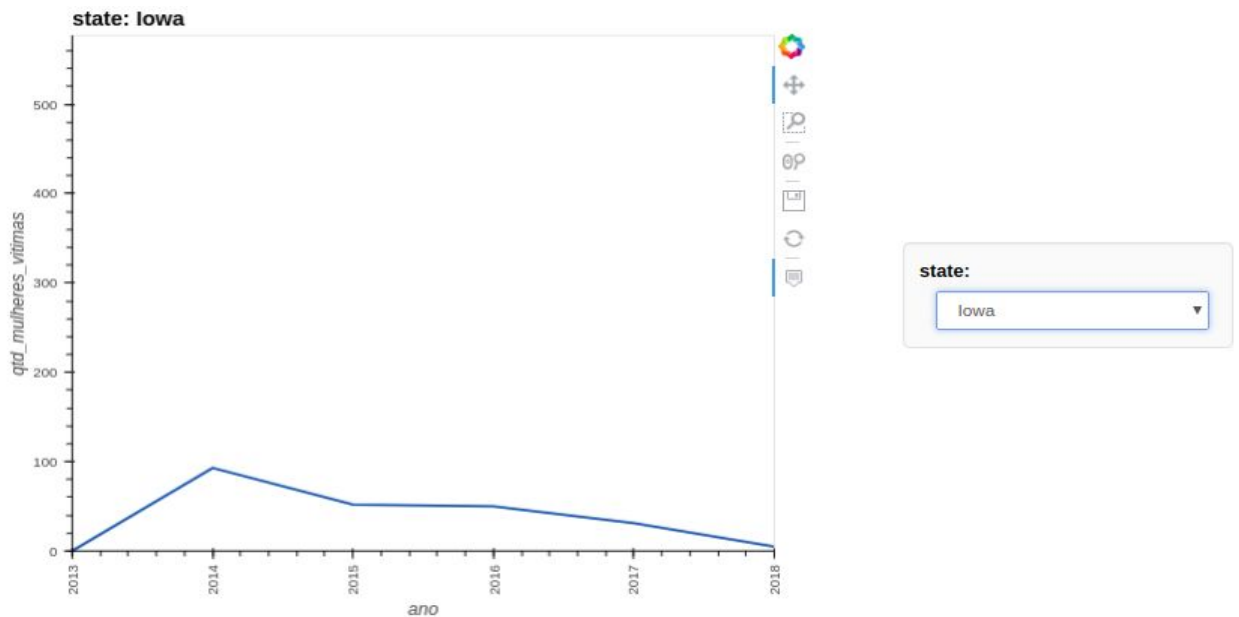


Fig. 5 Quantidade de mulheres vítimas de incidentes ao longo dos anos

Nesta análise, fizemos uma processamento entre os valores das colunas dos tipos de envolvidos no crime (vítima/suspeito) com o gênero de cada um e contamos o número de mulheres que foram vítimas nestes incidentes. A hipótese levantada por nós, se apegou que com o passar dos anos os incidentes que vitimizam a classe feminina diminuam no país. Tal levantamento foi confirmado visto que por exemplo no estado de Iowa entre os anos de 2013 - 2018, o ápice ocorreu no ano de 2014 com 93 mulheres vítimas de violência, e os anos seguintes apresentaram uma gradual queda no número de vítimas atingindo apenas 8 mulheres no ano atual.

No início de 2013 como indica esta reportagem da Globo [4] , foi aprovado no congresso dos Estados Unidos uma ampliação para a lei sobre a violência contra a mulher (VAWA, sigla em inglês), fortalecendo ainda mais um crescente trabalho que as ONGs e demais agências de apoio à causa do empoderamento/proteção feminina que vêm surgindo, com foco em ajudar mulheres em situações de risco e evitar futuros incidentes que podem infelizmente acontecer por todo um viés social conservador que muitos homens enxerguem a classe com um alto grau de submissão, e uso abusivo da força para se aproveitarem e conseguir o que quiserem de maneira condenável.

### 3. Aprendizagem

Com o objetivo de obter um melhor entendimento das bases por amostragem, anexamos aos dados do censo de 2015 o número de incidentes e mortes por estados ocorridos também neste ano.

Utilizamos a abordagem de aprendizagem não supervisionado com uso de redes neurais, para clusterizar e separar grupos para uma melhor compreensão. Para tal, usamos a técnica Self-organizing map (SOM).

### 3.1 (SOM)

Esta técnica consiste em Um mapa de organização auto-organizável ( SOM ) ou mapa de características auto-organizáveis ( SOFM ) é um tipo de rede neural artificial (ANN) que é treinada usando aprendizagem não supervisionada para produzir uma representação de baixa dimensionalidade (tipicamente bidimensional), discretizada espaço de entrada das amostras de treinamento, chamado de mapa , e é, portanto, um método para reduzir a dimensionalidade . Mapas auto-organizados diferem de outras redes neurais artificiais à medida que aplicam aprendizado competitivo em oposição à aprendizagem de correção de erros (como a retropropagação com gradiente descendente).), e no sentido de que eles usam uma função de vizinhança para preservar as propriedades topológicas do espaço de entrada.

Com isso, utilizamos como entrada de seus parâmetros uma normalização por variância, a inicialização com a técnica de PCA já com o objetivo de utilizá-la na redução das dimensões. Com isso foi obtido um erro de 0.0 no topographic error o que nos permite inferir que as labels possuem uma relações próximas entre elas. Também foi obtido um erro de 1.38 aproximadamente na variável Quantization error o que caracteriza algo bom visto que ele conseguiu quantizar quase tudo.

### 3.2 Hits Maps Gerados a partir do SOM

Geramos essas visualizações com o objetivo de entender melhor o comportamento das dados e inferir conhecimento que apoiem as análises das hipóteses.

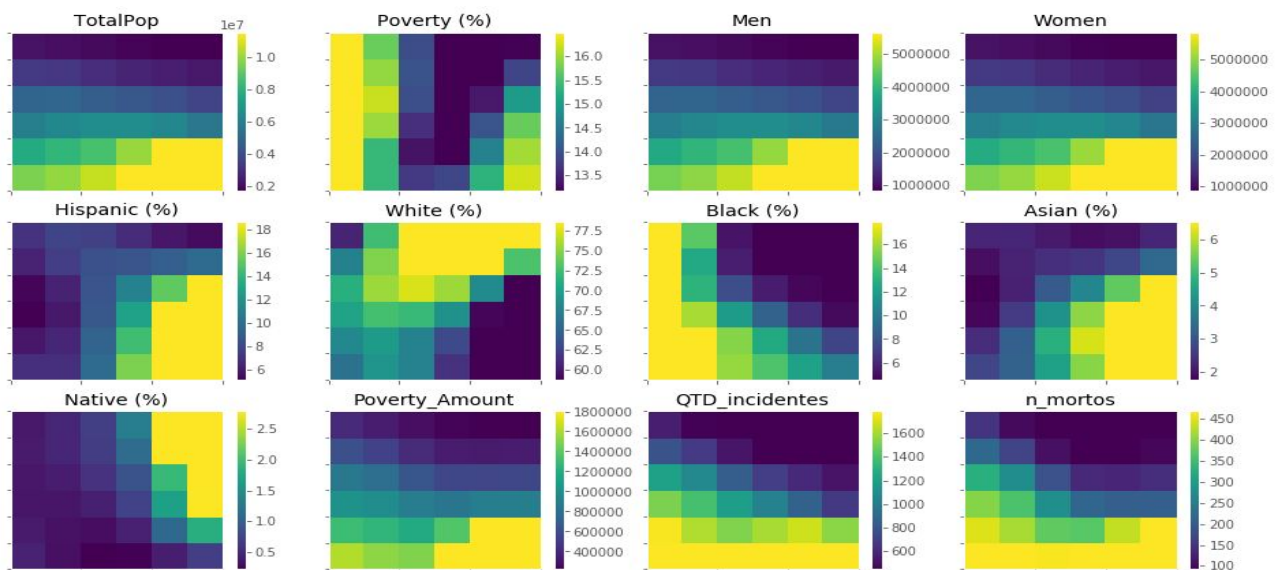


Figura6 - Hit maps indicando as relações geradas pelo SOM das labels trabalhadas

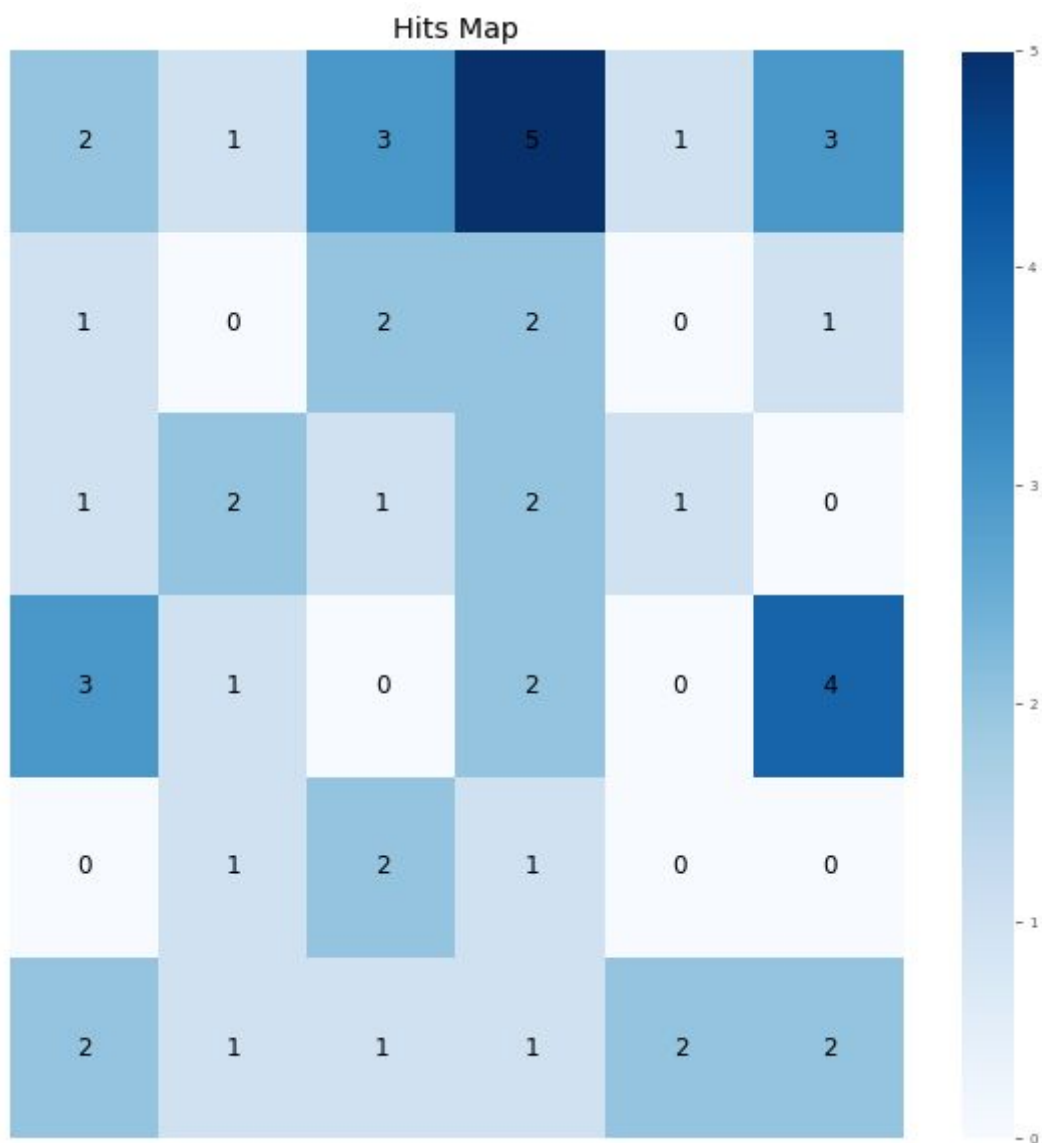


Figura 7 - hit map referente a distribuição das labels neste

### 3.3 Clusterização

Nesta etapa usamos K-means interno de SOM para fazer a clasterização seguindo esse modelo:

```
#K-Means clustering
from sompy.visualization.hitmap import HitMapView
km=sm.cluster(4)
hits = HitMapView(10,10,"Clustering",text_size=7)
a=hits.show(sm, labels=12)
```

Figura 8 - parte do código que explica a aplicação da clusterização.

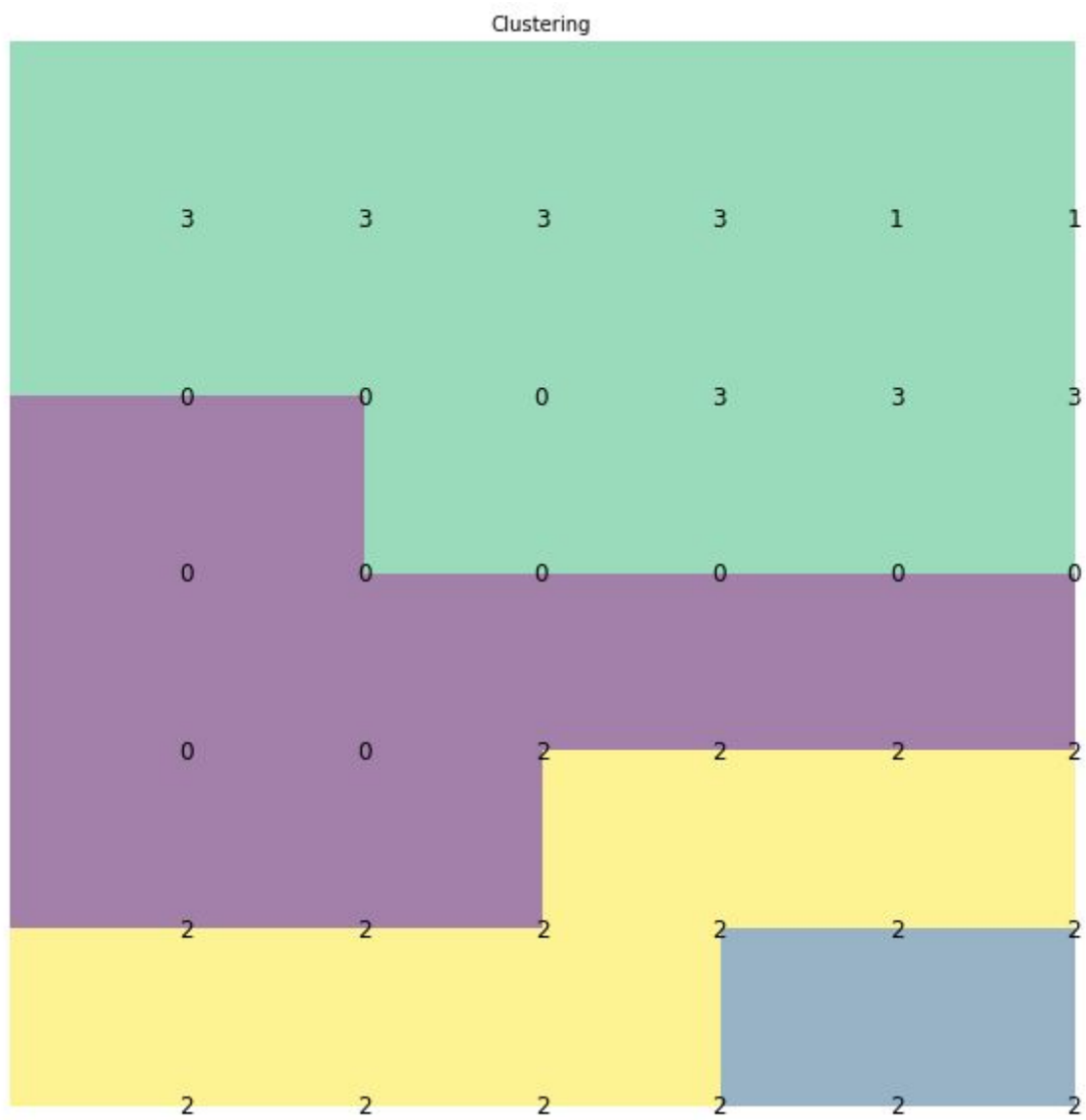


Figura 9 - map representando a distribuição dos clusters

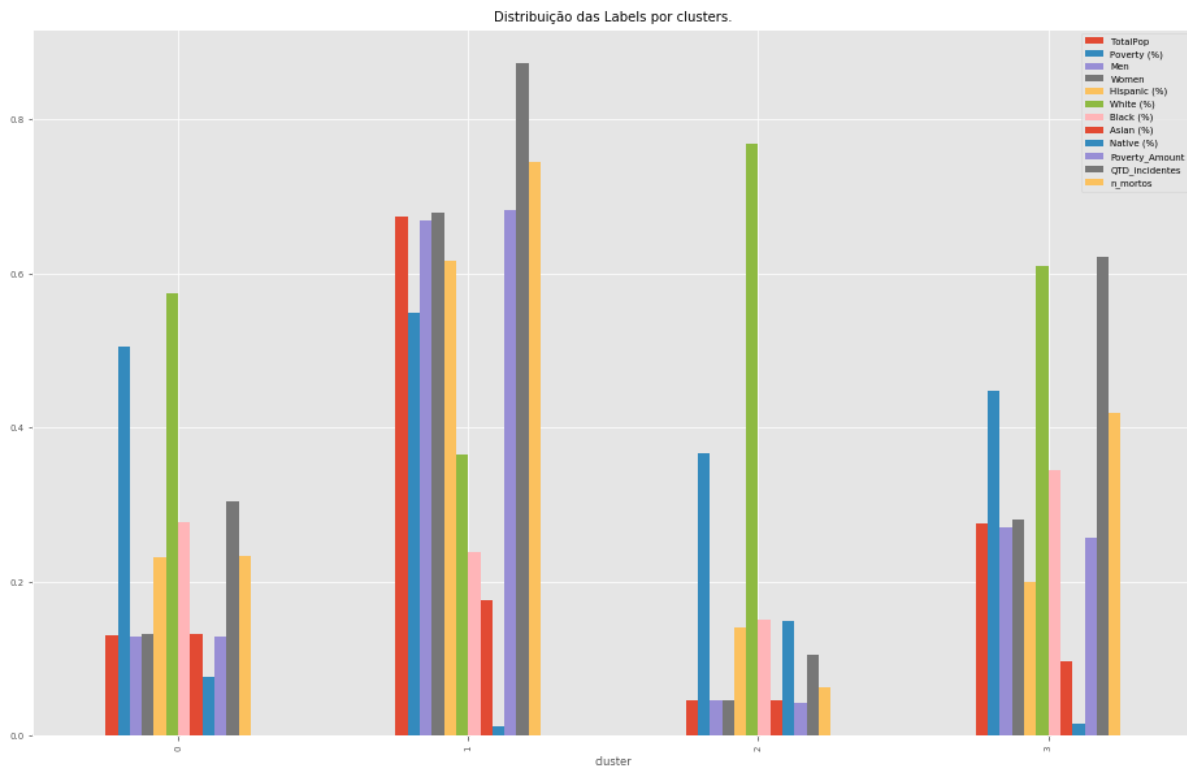


Figura 10 - Distribuição das labels nos clusters

#### 4. Conclusão e tendências futuras

Podemos ver as relações fortes que existem, por exemplo entre a taxa de pobreza e a percentagem de negros por estados, neste caso a população negra do EUA está diretamente correlatas -como vemos também, não tão forte, com hispânicos, nativos e asiáticos - com a taxa de pobreza. Outro fato inusitado é que quando consideramos a população pobre que existe nos estados os negros tem sua relação diminuída, ou seja, existe menos pobres em valores absolutos contudo estes estão são os mais pobres puxando a taxa para cima de pobreza.

Podemos inferir que ao analisar estas massas de dados concluímos que que foi possível validar as hipóteses: *“Os estados com alto índice de pobreza possuem uma maior mortalidade em incidentes do que estados que possuam baixo índice de pobreza”* e *“A quantidade de mulheres que são vítimas em crimes tende a diminuir ao longo dos anos em cada estado”*, e também refutar a hipótese *“A quantidade de incidentes cometidos por menores de idade é maior em estados que possuem baixo investimento em educação”* Como mostra as conclusões em suas subseções. Então esse estudo enfatizou que devemos ter certa atenção e melhorar os índices de desigualdade social visto que a pobreza e o feminicídio são duas chagas que acometem não só o EUA, mas também o mundo.

Para trabalhos futuros, uma análise mais profunda das leis individualmente e considerar outros aspectos que possam ser considerados para o crescimento (ou diminuição) de mortes por armas de fogo.

## 5 Referências

[1]

<https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2018/11/na-contramao-do-brasil-tendencia-nos-eua-e-de-aumento-da-maioridade-penal.shtmlz>

[2] <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-37394879>

[3] <https://www.brasileiraspelomundo.com/eua-violencia-contr-a-mulher-071638326>

[4]

<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2013/02/congresso-americano-amplia-lei-sobre-violencia-contr-a-mulheres.html>

[5] <https://www.bls.gov/opub/reports/working-poor/2015/home.htm#table1>