

# **Relatório (escolher o nome depois)**

**Universidade Federal da Paraíba - CCEN**

Gabriel de Jesus Pereira

6 de agosto de 2024

# Introdução

O estado do Rio de Janeiro, localizado na região Sudeste do Brasil, é um dos estados mais importantes e influentes do país. De acordo com o último censo realizado, o de 2022, o estado do Rio de Janeiro como um todo

# Metodologia

## Recursos computacionais

As análises a seguir foram realizadas utilizando a linguagem de programação R (R CORE TEAM, 2024) com o conjunto de pacotes tidyverse (WICKHAM *et al.*, 2019) para ciência de dados, utilizando principalmente o pacote ggplot2 (WICKHAM, 2016) para visualização de dados. Além disso, os documentos do relatório foram feitos com o Quarto (ALLAIRE *et al.*, 2022), um sistema de escrita e publicação científica, e os códigos utilizados estão disponíveis no GitHub (J. PEREIRA, 2024).

## Obtenção dos dados

A obtenção dos dados demográficos foi realizada através de duas fontes. Os dados de mortalidade e natalidade foram obtidos através do TABNET, desenvolvido pelo DATASUS. O TABNET é um tabulador genérico de domínio público que permite organizar dados de forma rápida, conforme a consulta que se deseja tabular, e o DATASUS providencia informações que podem servir para analisar saúde pública e variáveis demográficas que ajudam na elaboração de programas de ações de saúde. Além disso, os dados referentes à quantidade da população do estado do Rio de Janeiro foram obtidos através de estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

A análise considerada abrange o período de 2010 a 2020, portanto, os dados de população, mortalidade e natalidade estão delimitados nesse intervalo. Os dados de mortalidade estão detalhados por município dentro do estado do Rio de Janeiro. As projeções populacionais do IBGE incluem faixas etárias e são divididas por sexo, o que permite a análise da pirâmide etária do estado do Rio de Janeiro. Além disso, os dados de natalidade estão categorizados por diferentes intervalos de nascidos vivos, proporcionando uma visão detalhada dos padrões de natalidade na região.

# Análise Exploratória de Dados

A análise exploratória de dados é uma etapa fundamental em qualquer estudo que utilize a estatística como principal ferramenta de análise. Ela permite identificar padrões de comportamento nos dados e descobrir relações entre as variáveis estudadas. Assim, após a coleta e organização dos dados, a primeira etapa deste estudo foi a análise exploratória de dados. Essa etapa possibilitou a análise dos comportamentos de natalidade, mortalidade e crescimento populacional. Para identificar esses diferentes comportamentos, foram elaborados gráficos e tabelas.

## Estatísticas para análise demográfica

As estatísticas utilizadas nesse trabalho para análise da população do estado do Rio de Janeiro descrevem a situação da população em relação a mortalidade, natalidade e o crescimento populacional. O crescimento populacional relaciona as duas últimas informações, podendo ter duas principais descrições: População Fechada ou População Aberta. No caso da população fechada, a estrutura populacional sofre alteração apenas pelos nascimentos e óbitos, portanto, não é afetada por migrações externas. Um exemplo de população fechada é a Coreia do Norte, um dos países mais fechados do mundo, tanto culturalmente quanto populacionalmente. Não obstante, uma população aberta inclui as características das populações fechadas, mas é impactada também pela dinâmica migratória, como é o caso do estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, o crescimento populacional de uma população aberta pode ser expresso por

$$P_n - P_0 = N_t - O_t + I_t - E_t \quad (0.1)$$

em que  $P_0$  e  $P_n$  denotam a população inicial em um tempo 0 e final em um tempo  $t = n$ , respectivamente.  $N_t$  e  $O_t$  representam o número de nascidos vivos e óbitos. E, como a população é aberta, ela será impactada pela dinâmica de migração. Portanto, a imigração e emigração em um tempo  $t$  são representadas por  $I_t$  e  $E_t$ , respectivamente. A diferença entre o número de nascidos vivos e óbitos

$$N_t - O_t$$

é chamada de crescimento natural, e a diferença entre o número de imigrantes e emigrantes

$$I_t - E_t$$

em um território é chamada de migração líquida.

A expressão da Equação 0.1 pode ser dividida por uma quantidade  $P_m$ , que representa o número de anos-pessoas vividos na população em um intervalo de tempo  $t$ , obtendo a seguinte expressão

$$\frac{P_n - P_0}{P_m} = \frac{N_t}{P_m} - \frac{O_t}{P_m} + \frac{I_t}{P_m} - \frac{E_t}{P_m}$$

Cada termo da igualdade dividido por  $P_m$  entregam diferentes estatísticas para análise da população. As estatísticas serão explicadas nas próximas sessões.

## **Taxa bruta de crescimento (r)**

A taxa bruta de crescimento é a diferença entre a população final em um tempo  $t = n$  e a população inicial em um tempo  $t = 0$ , dividido por  $P_m$ . Essa estatística indica a intensidade de crescimento anual da população residente. A sua expressão é dada da seguinte forma

$$r = \frac{P_n - P_0}{P_m}$$

A taxa bruta de crescimento é impactada por todas as dinâmicas populacionais, número de nascidos vivos, óbitos e mudanças migratórias.

## **Taxa bruta de natalidade (TBN)**

A taxa bruta de natalidade expressa o número de nascidos vivos por mil habitantes, ocorridos na população geral, em determinado período. A sua definição matemática é dada por

$$TBN = \frac{N_t}{P_m} 1000$$

Essa taxa é influenciada pela estrutura da população, por sexo e idade e condicionada por fatores socioeconômicos de um país. Não obstante, entender essa taxa significa dimensionar a frequência de nascimentos vivos em determinada população para, por exemplo, ter um planejamento de assistência materno-infantil, planejar políticas de saúde e educação.

## **Taxa bruta de mortalidade (TBM)**

A estatística de taxa bruta de mortalidade mede a quantidade de óbitos em uma população específica durante um período de tempo, em relação a população total. A sua fórmula é expressa por

$$TBM = \frac{O_t}{P_m} 1000$$

em que  $O_t$  é o número de óbitos em um tempo  $t$ . Além disso, a TBM é expressa em número de mortes por mil habitantes. Este indicador é importante para avaliar a saúde de uma população, a eficácia dos sistemas de saúde e para planejar políticas de saúde pública.

### **Taxa de crescimento natural**

A taxa de crescimento natural é a diferença entre o TBN e o TBM, sendo expresso da seguinte forma:

$$TCN = TBN - TBM$$

Se a TCN for positiva, isso indica que a população está crescendo naturalmente; se for negativa, indica que a população está diminuindo.

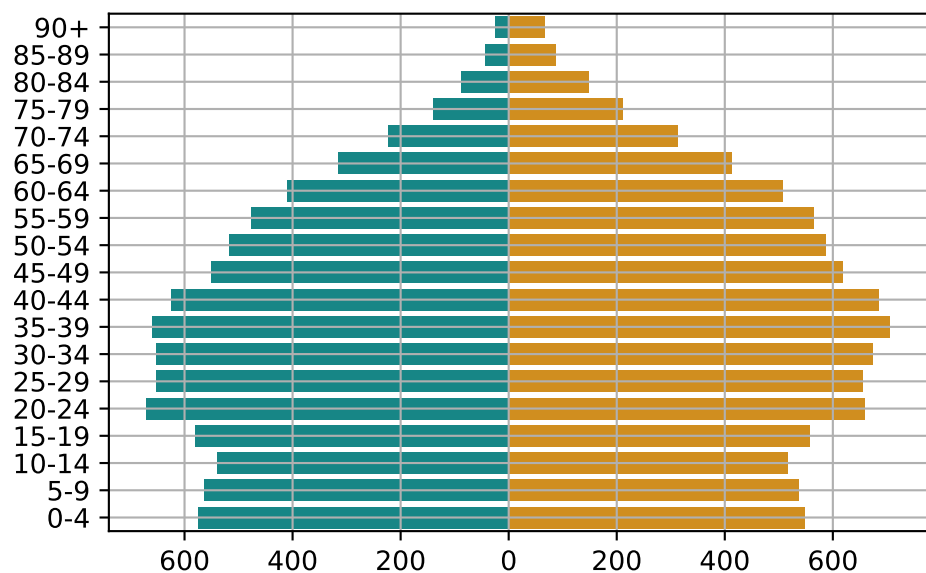
### **Taxa bruta de imigração**

### **Taxa bruta de emigração**

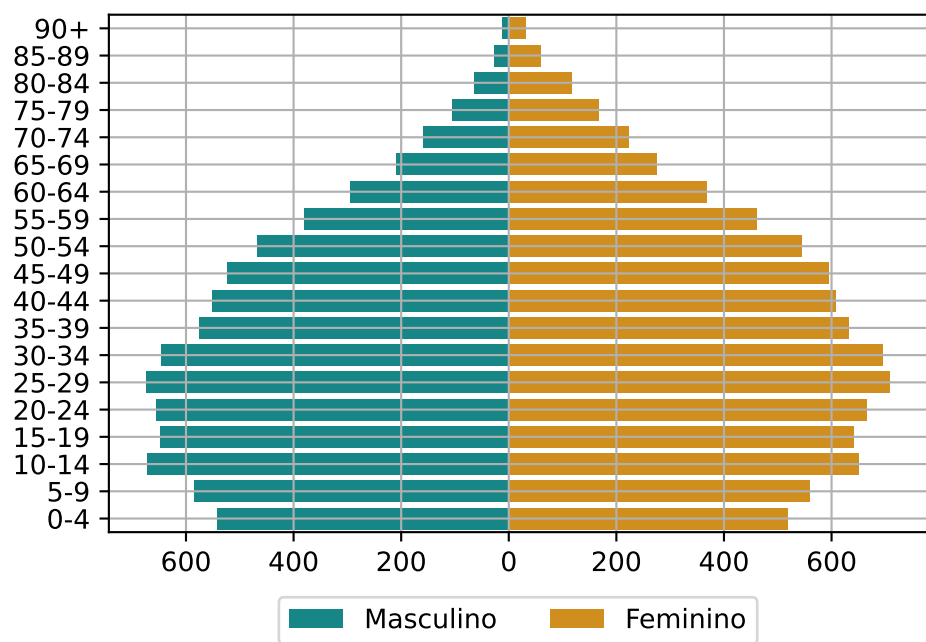
### **Taxa líquida de migração**

# Resultados

## Descritiva dos dados



(a)



(b)

Figura 1: Gráfico de pirâmide etária que mostra a distribuição da população (em milhares) por sexo, de acordo com os grupos de idade. O gráfico na Figura 1a representa a distribuição referente ao ano de 2010, enquanto o gráfico na Figura 1b refere-se ao ano de 2020.



# Conclusão

ALLAIRE, J. J. *et al.* Quarto. 2022. Disponível em: <<https://quarto.org>>.

J. PEREIRA, G. De. Códigos da análise demográfica para o primeiro relatório da disciplina de demografia. 2024. Disponível em: <[https://github.com/cowvin0/UFPB/tree/main/demografia/primeiro\\_bloco](https://github.com/cowvin0/UFPB/tree/main/demografia/primeiro_bloco)>.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2024.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. [S.l.]: Springer-Verlag New York, 2016.

\_\_\_\_\_*et al.* [Welcome to the tidyverse](#). **Journal of Open Source Software**, 2019. v. 4, n. 43, p. 1686.