

Tabela de vida e análise de indicadores de mortalidade (censo 2022)

Universidade Federal da Paraíba - CCEN

Gabriel de Jesus Pereira

9 de outubro de 2024

Metodologia

Obtenção dos dados

Os dados demográficos utilizados neste estudo foram obtidos de duas fontes principais. As informações sobre a população por faixa etária foram extraídas do TABNET, uma ferramenta desenvolvida pelo DATASUS. O TABNET é um tabulador genérico de domínio público que facilita a organização e consulta rápida de dados conforme os critérios definidos, enquanto o DATASUS fornece informações essenciais para a análise da saúde pública e variáveis demográficas, contribuindo para a formulação de políticas e programas de saúde. Os dados populacionais por faixa etária foram obtidos a partir do sistema Sidra. Para os dados de natalidade e mortalidade, eles foram obtidos a partir do sistema de dados abertos do governo do Rio de Janeiro, o qual contempla uma grande quantidade de dados sobre estatísticas vitais. É importante destacar que os dados analisados correspondem aos censos de 2010 e 2022.

Recursos computacionais

As análises apresentadas neste estudo foram realizadas utilizando a linguagem de programação R (R CORE TEAM, 2024), com o auxílio de todo ecossistema Tidyverse (WICKHAM *et al.*, 2019) para manipulação de dados e do pacote ggplot (WICKHAM, 2016) para visualização gráfica. Os documentos do relatório foram elaborados com o Quarto (ALLAIRE *et al.*, 2022), um sistema de escrita e publicação científica. Todo o código-fonte utilizado nas análises está disponível no GitHub (J. PEREIRA, 2024).

Taxa bruta de mortalidade

A taxa bruta de mortalidade corresponde ao risco que os indivíduos de uma população têm de morrer no decorrer de um determinado período, geralmente um ano. A sua fórmula é dada por:

$$TBM = \frac{O}{P} \cdot 1000$$

A TBM é um indicador que deve se tomar cuidado, pois depende do nível da mortalidade, da estrutura etária, do sexo, e de muitos fatores específicos, como a

incidência de morbidade, etc. Cada um desses elementos pode variar de um ano para o outro, e a combinação desses fatores pode causar flutuações na TBM.

Padronização

A padronização tem como objetivo eliminar o efeito da composição etária sobre os indicadores que se deseja comparar, ajustando-os segundo uma mesma distribuição etária padrão como, por exemplo, a do Brasil. Existem dois tipos de padronização, a padronização direta e a padronização indireta.

A padronização direta é dada por:

$${}_nO_x^{esp_i} = {}_nM_x^j \cdot {}_nP_x^P \text{ e } O^{esp_j} = \sum_{x=0}^{\infty} {}_nO_x^{esp_j}$$

em que ${}_nO_x^{esp_i}$ representa os óbitos esperados por idade x na área j ; O^{esp_j} é o total dos óbitos esperados da área j ; ${}_nM_x^j$ é a taxa de mortalidade específica por idade x na área j ; ${}_nP_x^P$ é a população adotada como padrão P na idade x . Portanto, para se calcular a taxa bruta de mortalidade padronizada, para cada área j , tem-se a seguinte expressão:

$$TBM_j^P = \frac{O^{esp_j}}{P^P}$$

em que P^P é a população total padrão.

Taxa específica de mortalidade

Existem diversas taxas específicas de mortalidade. No entanto, nesse trabalho foi utilizado a taxa específica de mortalidade por faixa etária, que é expressa da seguinte forma:

$$TME = \frac{\text{Número de óbitos em uma faixa etária}}{\text{População dessa faixa etária}} \cdot 1000$$

O TME faixa etária mede o número de óbitos em uma faixa específica por mil habitantes dessa mesma faixa etária em um determinado período.

Taxa de mortalidade infantil

A taxa de mortalidade infantil é também uma taxa específica, mas referente à mortalidade ocorrida durante o primeiro ano de vida. Assim, a taxa de mortalidade

infantil mede o risco que os nascidos vivos com menos de um ano tem de morrer. A sua fórmula é dada por:

$$TMI = \frac{\text{Número de óbitos de crianças menores de 1 ano}}{\text{Número total de nascidos vivos}} \cdot 1000$$

A taxa de mortalidade infantil é considerada um dos indicadores mais sensíveis da qualidade de vida e do desenvolvimento socioeconômico, pois reflete diretamente o estado de saúde das mães durante a gravidez e o acesso a serviços de pré-natal e partos seguros. Disponibilidade e qualidade dos cuidados médicos para recém-nascidos e crianças. Saneamento básico e nutrição, educação e políticas sociais. Embora seja um indicador amplamente utilizado, a TMI não captura toda a complexidade das condições de saúde de uma população, pois não inclui informações sobre a mortalidade de crianças entre 1 e 5 anos. Além disso, pode ser influenciada por fatores como o sub-registro de nascimentos e óbitos em algumas regiões.

O RIPSa deflete uma categorização para uma TMI por mil nascidos vivos. Uma TMI abaixo de 20 é considerada baixa, entre 20 e 49 é considerada intermediária e acima de 50 é considerada alta.

Taxa de mortalidade neonatal

A Taxa de Mortalidade Neonatal (TMN) é um indicador demográfico que mede o número de óbitos de recém-nascidos (crianças com menos de 27 dias de vida) por mil nascidos vivos em um determinado período, geralmente um ano. A sua fórmula é dada por:

$$TMN = \frac{\text{Número de óbitos de crianças com menos de 27 dias}}{\text{Número total de nascidos vivos}} \cdot 1000$$

A taxa de mortalidade neonatal é um indicador de extrema importância porque reflete problemas de saúde durante a gravidez, como hipertensão, diabetes gestacional, ou má nutrição, podem aumentar o risco de mortalidade neonatal. A qualidade do cuidado oferecido às mães e aos recém-nascidos, especialmente no momento do parto e nos primeiros dias de vida, tem um impacto significativo na TMN.

Taxa de mortalidade neonatal precoce

A Taxa de Mortalidade Neonatal Precoce (TMNP) refere-se ao número de óbitos de recém-nascidos que ocorrem nos primeiros 6 dias de vida por mil nascidos vivos. Ela é uma subcategoria da taxa de mortalidade neonatal e foca especificamente nas mortes que acontecem no período neonatal precoce, que é considerado o mais vulnerável da vida de um bebê. Para calcular o TMNP, tem-se a seguinte fórmula:

$$TMNP = \frac{\text{Número de óbitos de crianças com menos de 6 dias}}{\text{Número total de nascidos vivos}} \cdot 1000$$

A taxa de mortalidade neonatal precoce é um indicador crucial para a avaliação da saúde pública e da qualidade dos cuidados perinatais, porque a maioria das mortes neonatais acontece nos primeiros dias de vida.

Taxa de mortalidade tardia

A Taxa de Mortalidade Neonatal Tardia (TMNT) refere-se ao número de óbitos de recém-nascidos que ocorrem entre o 7º e o 27º dia de vida por mil nascidos vivos. Ela é uma subcategoria da taxa de mortalidade neonatal e engloba as mortes que acontecem após a primeira semana de vida, durante o período neonatal tardio. Esse período é crucial para a adaptação dos recém-nascidos à vida fora do útero, e as causas de morte tendem a ser diferentes das observadas na fase neonatal precoce. A sua fórmula é dada por:

$$TMNT = \frac{\text{Número de óbitos de crianças entre 7 e 27 dias de vida}}{\text{Número total de nascidos vivos}} \cdot 1000$$

Taxa de Mortalidade Pós-Neonatal

A Taxa de Mortalidade Pós-Neonatal (TMPN) refere-se ao número de óbitos de crianças que ocorrem entre o 28º dia e o primeiro ano de vida, por mil nascidos vivos. Ela é uma subcategoria da taxa de mortalidade infantil e engloba as mortes que ocorrem após o período neonatal (os primeiros 27 dias), mas antes da criança completar um ano de vida. Ela é expressa por:

$$TMPN = \frac{\text{Número de óbitos de crianças entre 28 e 1 ano de vida}}{\text{Número total de nascidos vivos}} \cdot 1000$$

A taxa de mortalidade pós-neonatal é um indicador importante da saúde infantil e das condições de vida durante os primeiros meses de vida da criança. Diferentemente da mortalidade neonatal, cujas causas estão mais relacionadas a fatores gestacionais e ao parto, a mortalidade pós-neonatal está mais ligada ao ambiente em que a criança vive, à nutrição e ao acesso a cuidados médicos.

Taxa de mortalidade perinatal

A Taxa de Mortalidade Perinatal (TMP) é um indicador que engloba as mortes que ocorrem no final da gestação e logo após o nascimento, refletindo tanto a saúde materna

quanto as condições do sistema de saúde para garantir um parto seguro. A TMP inclui os óbitos fetais ocorridos a partir da 22ª semana de gestação e as mortes de recém-nascidos até o 6º dia de vida. A fórmula utilizada para calcular a taxa de mortalidade perinatal é:

$$TMP = \frac{\text{Número óbitos fetais e de óbitos de crianças de até 6 dias de vida, de mães residentes}}{\text{Número total de nascidos (vivos e mortos)}}$$

A taxa de mortalidade perinatal é considerada um importante indicador de saúde pública, pois reflete diretamente a qualidade dos cuidados de saúde durante o período pré-natal, o parto e os primeiros dias de vida. Um sistema de saúde eficiente, com monitoramento e intervenções adequadas durante a gravidez e o parto, pode reduzir significativamente a mortalidade perinatal.

Taxa de mortalidade materna

A Taxa de Mortalidade Materna (TMM) é um indicador fundamental de saúde pública que reflete a qualidade dos cuidados de saúde para mulheres durante a gravidez, parto e o período pós-parto. Ela mede o número de óbitos de mulheres por causas relacionadas à gestação ou complicações durante o parto e até 42 dias após o término da gravidez, por cada 100.000 nascidos vivos. A sua fórmula é dada por:

$$TMM = \frac{\text{Número de mortes maternas}}{\text{Número de nascidos vivos}} \cdot 100.000$$

Tábua de vida

A tábua de vida é um importante instrumento para avaliar o envelhecimento de uma população. Ela fornece a expectativa de vida de um indivíduo de uma certa idade. Existem dois tipos de tábua de vida, a tábua de vida de coorte que é baseada na experiência continuada da mortalidade de um grupo real de indivíduos desde o nascimento até a morte do último dele. Existe também a tábua de vida de corrente, que é formada pela experiência de mortalidade de um grupo de indivíduos de uma população real.

A construção de uma tábua de vida possui também algumas suposições. A população deve ser fechada, ou seja, não existe dinâmica de migração e portanto não há mudanças na sociedade, exceto a perda devido a morte. A outra suposição é que para cada idade, exceto para os primeiros anos de vida, as mortes devem ser igualmente distribuídas em intervalo de idade.

A tábua de vida possui 10 elementos para a sua construção. O primeiro deles são os intervalos de idade, o segundo é o número de indivíduos ${}_nP_x$ em cada um desses intervalos de idade. Há também o número de óbitos ${}_nD_x$ em cada intervalo de idade. Com o número de morte e da população em cada intervalo, calcula-se a razão dos óbitos para cada intervalo, o qual é definido da seguinte forma:

$${}_nM_x = \frac{{}_nD_x}{{}_nP_x}$$

A partir da razão de óbito e de outras quantidades, é possível obter também a probabilidade de morrer ${}_nq_x$ entre um intervalo de idade específica:

$${}_nq_x = \frac{n \cdot {}_nM_x}{1 + n(1 - {}_na_x) {}_nM_x}$$

onde ${}_na_x$ é o fator de separação, que permite saber a fração de tempo vivida pelas pessoas que morreram durante aquele intervalo. O fator de separação pode ser definido pelo nível de desenvolvimento de uma região, como pode ser visto na tabela abaixo:

Quadro 4.1 Valores do ${}_na_x$ por idades e tipos de região.

Região	${}_1a_0$	${}_4a_1$	$a_x (x \geq 5)$
Menos desenvolvida	0,3	0,4	0,5
Mais desenvolvida	0,1	0,4	0,5

No entanto, nesse trabalho foi utilizado a tabela abaixo e para idades acima de 5 anos foi considerado o valor de 0,5.

Quadro 4.2 Valores de ${}_na_x$ para idades abaixo de 5 anos.

Fator de separação	Masculino	Feminino
Valores de ${}_1a_0$		
Se ${}_1m_0 \geq 0,107$	0,330	0,350
Se ${}_1m_0 < 0,107$	$0,045 + 2,684 \cdot {}_1m_0$	$0,053 + 2,800 \cdot {}_1m_0$
Valores de ${}_4a_1$		
Se ${}_1m_0 \geq 0,107$	1,352	1,361
Se ${}_1m_0 < 0,107$	$1,651 - 2,816 \cdot {}_1m_0$	$1,522 - 1,518 \cdot {}_1m_0$

Outra componente da tábua de vida é a raiz da tábua de vida I_0 , o qual foi considerado o valor inicial de 100.000. A partir desse valor inicial, é calculado o número de sobreviventes a cada intervalo de idade. Sua fórmula é dada por:

$$I_{x+n} = I_x - {}_n d_x$$

onde ${}_n d_x$ é o número de óbitos no intervalo de idade e é definido por ${}_n d_x = I_x q_x$. A partir dessas quantidades, é calculado o número de anos vividos pelos sobreviventes do grupo inicial de indivíduos entre os intervalos de idade ${}_n L_x$. Sua fórmula é dada por:

$${}_n L_x = n \cdot I_{x+n} + {}_n d_x (1 - {}_n a_x) \cdot n$$

Para idades acima de 5 anos, a fórmula se torna:

$${}_n L_x = n \cdot \frac{(I_x + I_{x+n})}{2}$$

pois ${}_n a_x$ foi assumido como 0,5 para idades acima de 5 anos. A partir de ${}_n L_x$ é calculado o número total de anos que se espera viver a partir da idade exata x , que nada mais é do que o acumulado da ordem inversa dos valores de ${}_n L_x$ e no fim inverter a ordem do resultado do acumulado. Sua fórmula é dada por:

$$T_x = {}_n L_x + T_{x+n}$$

Por fim, com todos esse valores calculados, é possível calcular a expectativa de vida do indivíduo no intervalo de idade. Ele corresponde ao número médio de anos de vida esperados pelas pessoas na idade x :

$$e_x = \frac{T_x}{I_x}$$

Caso se deseja remover alguns fatores externos para o cálculo da tábua de vida, existe a tábua de vida de múltiplo decremento. A sua construção diverge da tábua de vida comum apenas pela componente ${}_n q_x$, que é substituída pela probabilidade de morte. A probabilidade líquida de morte q_x é dada por:

$$q_{i,j} = 1 - \hat{p}_i^{\frac{D_i - D_{ij}}{D_i}}$$

onde \hat{p}_i é o estimador da probabilidade de um individuo sobreviver no intervalo de idade. Sua fórmula é dada por:

$$\hat{p}_i = \frac{1 - (1 - a'_i \cdot n_i \cdot M_i)}{1 + a'_i \cdot n_i \cdot M_i}$$

em que M_i é a taxa de mortalidade na idade i , a'_i é o fator de separação, n_i é o intervalo de classe para o grupo etário. D_i é o número de óbitos ocorridos na idade i , D_{ij} é o número de óbitos ocorridos na idade i e na causa j .

Taxa bruta de natalidade

A taxa bruta de natalidade é um indicador demográfico que mede o número de nascimentos vivos por 1.000 habitantes em uma determinada população e período, geralmente um ano. Ela é calculada pela fórmula:

$$TBN = \frac{\text{Número de Nascimentos Vivos}}{\text{População Total}} \cdot 1.000$$

Esse indicador é utilizado para analisar a dinâmica populacional e pode refletir questões sociais, econômicas e de saúde pública de uma região. Por exemplo, taxas de natalidade elevadas costumam ser observadas em países em desenvolvimento, onde há menos acesso a métodos contraceptivos e onde fatores culturais podem influenciar a quantidade de filhos por família. Em contrapartida, em países desenvolvidos, as taxas de natalidade geralmente são menores, refletindo um envelhecimento populacional e mudanças nos padrões familiares.

Taxa de fecundidade geral

A taxa de fecundidade geral (ou taxa geral de fecundidade) é um indicador demográfico que mede o número de nascimentos vivos por 1.000 mulheres em idade fértil (geralmente consideradas aquelas entre 15 e 49 anos) em uma determinada população e período, geralmente um ano. Sua fórmula é:

$$TFG = \frac{\text{Número de Nascimentos Vivos}}{\text{Número de Mulheres em Idade Fértil}} \cdot 1.000$$

Esse indicador é mais preciso que a taxa bruta de natalidade para analisar a capacidade reprodutiva de uma população, pois foca especificamente nas mulheres que estão biologicamente aptas a ter filhos. A taxa de fecundidade geral elimina o efeito da estrutura etária geral da população, concentrando-se no grupo relevante para a análise de fecundidade.

Taxa específica de fecundidade

A Taxa Específica de Fecundidade (TEF) é um indicador demográfico que mede o número de nascimentos vivos por 1.000 mulheres em uma faixa etária específica em um determinado período, geralmente um ano. Diferente da taxa geral de fecundidade, a TEF permite uma análise mais detalhada, observando como a fecundidade varia entre diferentes grupos etários de mulheres. Sua fórmula é:

$$TEF = \frac{\text{Número de Nascimentos Vivos em uma Faixa Etária}}{\text{Número de Mulheres na Mesma Faixa Etária}} \cdot 1.000$$

As TEFs são geralmente calculadas para grupos de mulheres em intervalos de cinco anos, como 15-19, 20-24, 25-29, e assim por diante, até 45-49 anos. Isso permite identificar padrões como em quais faixas etárias as mulheres têm mais filhos e como a fecundidade varia ao longo da vida reprodutiva.

Taxa de fecundidade total

A Taxa de Fecundidade Total (TFT) é um indicador demográfico que estima o número médio de filhos que uma mulher teria ao longo de sua vida reprodutiva, caso ela seguisse as taxas de fecundidade específicas observadas para cada faixa etária em um determinado período. Ela é calculada somando-se as Taxas Específicas de Fecundidade (TEF) para todas as faixas etárias de mulheres em idade fértil (geralmente de 15 a 49 anos). A sua fórmula é dada por:

$$TFT = \sum \left(\frac{\text{Taxa específica de fecundidade para cada faixa etária}}{1.000} \right) \cdot \text{amplitude}$$

Essa medida é considerada uma das mais importantes em demografia porque reflete diretamente o comportamento reprodutivo da população em um dado período, independentemente da estrutura etária atual. A TFT oferece uma projeção do número médio de filhos por mulher, se as condições observadas em determinado ano permanecessem constantes.

Resultados

Taxa bruta de mortalidade

A partir da tabela apresentada, as Taxas Brutas de Mortalidade (TBM) foram calculadas para o estado do Rio de Janeiro em 2010 e 2022, separadas por sexo. Essas taxas refletem a quantidade de óbitos por cada 1.000 pessoas em cada ano e grupo.

Sexo	pop	obito	TBM 2010	Sexo	pop	obito	TBM 2022
Homens	7625679	67683	8.875669	Homens	7577675	76518	10.097820
Mulheres	8364250	58411	6.983411	Mulheres	8477499	73748	8.699264

Sexo	2010	2022
Masculino	8.875669	10.097820
Feminino	6.983411	8.699264

A taxa bruta de mortalidade para os homens foi de 8,88 óbitos por 1.000 pessoas. Isso significa que, de cada mil homens no Rio de Janeiro em 2010, aproximadamente 8,88 faleceram. A taxa foi mais baixa para as mulheres, com 6,98 óbitos por 1.000 pessoas, mostrando que, em 2010, a mortalidade entre as mulheres foi inferior à dos homens.

Houve um aumento significativo na taxa de mortalidade para os homens, subindo para 10,10 óbitos por 1.000 pessoas, sugerindo um agravamento das condições de saúde ou envelhecimento da população masculina nesse período. Houve um aumento significativo na taxa de mortalidade para os homens, subindo para 10,10 óbitos por 1.000 pessoas, sugerindo um agravamento das condições de saúde ou envelhecimento da população masculina nesse período.

Taxa específica de mortalidade

A Taxa Específica de Mortalidade (TME) apresentada na tabela refere-se à mortalidade calculada para diferentes faixas etárias e por sexo (homens e mulheres) nos anos de 2010

e 2022. Essa taxa mostra a proporção de óbitos em cada grupo específico de idade, permitindo uma análise mais detalhada das dinâmicas de mortalidade conforme a idade avança.

Sexo	Idade	População 2010	Óbitos 2010	TME 2010	População 2022	Óbitos 2022	TME 2022
Homens	Menor 1 ano	99210	1626	0.0163895	77850	1275	0.0163776
Homens	1 a 4 anos	401592	314	0.0007819	365244	251	0.0006872
Homens	5 a 9 anos	555463	178	0.0003205	517446	133	0.0002570
Homens	10 a 14 anos	662506	266	0.0004015	494467	169	0.0003418
Homens	15 a 19 anos	638420	1343	0.0021036	513939	893	0.0017376
Homens	20 a 29 anos	1311708	3940	0.0030037	1130636	3662	0.0032389
Homens	30 a 39 anos	1203989	3809	0.0031637	1127938	3372	0.0029895
Homens	40 a 49 anos	1058659	5857	0.0055325	1131678	5135	0.0045375
Homens	50 a 59 anos	836449	10557	0.0126212	956092	9517	0.0099541
Homens	60 a 69 anos	496422	12579	0.0253393	740317	16484	0.0222661
Homens	70 a 79 anos	260375	14330	0.0550360	375442	17637	0.0469766
Homens	80 anos e mais	100886	12884	0.1277085	146626	17990	0.1226931
Mulheres	Menor 1 ano	95990	1372	0.0142932	76671	1094	0.0142688
Mulheres	1 a 4 anos	390823	215	0.0005501	356004	208	0.0005843
Mulheres	5 a 9 anos	537528	157	0.0002921	498295	97	0.0001947
Mulheres	10 a 14 anos	642527	194	0.0003019	470169	110	0.0002340
Mulheres	15 a 19 anos	631856	311	0.0004922	498039	261	0.0005241
Mulheres	20 a 29 anos	1355428	1003	0.0007400	1179301	1024	0.0008683
Mulheres	30 a 39 anos	1309208	1753	0.0013390	1248958	1718	0.0013755

Sexo	Idade	População 2010	Óbitos 2010	TME 2010	População 2022	Óbitos 2022	TME 2022
Mulheres	40 a 49 anos	1186159	3627	0.0030578	1269785	3551	0.0027965
Mulheres	50 a 59 anos	991806	6616	0.0066707	1117033	6695	0.0059936
Mulheres	60 a 69 anos	633664	8956	0.0141337	937938	12658	0.0134956
Mulheres	70 a 79 anos	385306	13259	0.0344116	537846	16299	0.0303042
Mulheres	80 anos e mais	203955	20948	0.1027089	287460	30033	0.1044771

A mortalidade em 2010 foi de 0,01639 (aproximadamente 1,6% dos nascidos vivos morreram antes de completar 1 ano). Essa taxa permanece quase estável em 2022 (0,01638), sugerindo pouca variação na mortalidade infantil. A mortalidade para homens com 80 anos ou mais é bastante elevada, com 12,7% de mortalidade em 2010 e uma leve diminuição para 12,2% em 2022. Esse grupo é o mais vulnerável, embora haja uma pequena melhora. A mortalidade é muito alta para mulheres com 80 anos ou mais, com uma taxa de 10,2% em 2010, diminuindo para 10,4% em 2022, refletindo melhorias moderadas. No entanto, nessa faixa de idade O TME para as mulheres ainda é menor comparado aos homens.

Taxa de mortalidade infantil

Abaixo tem os nascidos vivos para homens e mulheres no ano de 2010 e 2022 no estado do Rio de Janeiro:

Sexo	2010	2022
Homens	110269	92055
Mulheres	104944	88309

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) apresentada na tabela mostra o número de óbitos de crianças menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos, separados por sexo (homens e mulheres) para os anos de 2010 e 2022 no estado do Rio de Janeiro.

Sexo	2010	2022
Homens	14.74576	13.85042

Sexo	2010	2022
Mulheres	13.07364	12.38832

Para homens, a TMI foi de 14,75 em 2010 e reduziu para 13,85 em 2022. Para mulheres, a TMI foi de 13,07 em 2010 e caiu para 12,39 em 2022. Tanto para homens quanto para mulheres, a taxa de mortalidade infantil diminuiu de 2010 para 2022, indicando uma melhoria nas condições de saúde neonatal e infantil, assim como na qualidade dos serviços de saúde para recém-nascidos.

Taxa de mortalidade neonatal

A tabela abaixo é a quantidade de óbitos ocorridos no período neonatal no ano de 2010 e 2022, para o sexo masculino e feminino:

Sexo	2010	2022
Homens	1082	832
Mulheres	920	691

A partir dessa tabela, é possível calcular a taxa de mortalidade neonatal para os anos e sexos considerados no estudo. Assim, obtém-se a tabela abaixo:

Sexo	2010	2022
Homens	9.812368	9.038075
Mulheres	8.766580	7.824797

A taxa de mortalidade neonatal entre os meninos foi de 9,81, no ano de 2010. Essa taxa sofreu uma diminuição para 9,03 no ano de 2022. Para o sexo feminino, pode-se observar o mesmo comportamento das taxas anteriores, a taxa é menor quando comparada às taxas de mortalidade do sexo feminino. A taxa para o sexo feminino sofreu uma diminuição para 7,82 óbitos em período neonatal para 1000 nascidos vivos do sexo, no ano de 2022.

Taxa de mortalidade neonatal precoce

A mortalidade no período neonatal precoce total para o sexo masculino e feminino nos anos de 2010 e 2022 estão na tabela abaixo:

Sexo	2010	2022
Homens	825	628
Mulheres	710	496

A taxa de mortalidade neonatal precoce para o sexo masculino foi de 7,48 para 1000 habitantes, no ano de 2010. Houve uma redução no ano de 2022 para 6,82 para 1000 habitantes. Pela tabela abaixo, é possível ver também que para o sexo feminino esse número foi menor para os dois anos analisados, sofrendo uma redução ainda maior no ano de 2022, de 5,61 para mil habitantes.

Sexo	2010	2022
Homens	7.481704	6.822009
Mulheres	6.765513	5.616642

Taxa de mortalidade neonatal tardia

Os dados da taxa de mortalidade neonatal tardia apresentados para o estado do Rio de Janeiro mostram a quantidade de óbitos de crianças entre 7 e 27 dias de vida, por 1.000 nascidos vivos, discriminados por sexo para os anos de 2010 e 2022.

Sexo	2010	2022
Homens	257	204
Mulheres	210	195

Sexo	2010	2022
Homens	2.330664	2.216067
Mulheres	2.001067	2.208156

Houve uma redução na taxa de mortalidade neonatal tardia para meninos entre 2010 e 2022, de 2,33 para 2,21 por 1.000 nascidos vivos. Isso indica uma leve melhora nos cuidados neonatais oferecidos a esse grupo, reduzindo os óbitos nesse período crítico. Para as meninas, observa-se um pequeno aumento na taxa de mortalidade neonatal tardia, de 2,00 para 2,21 por 1.000 nascidos vivos entre 2010 e 2022. Essa elevação pode indicar uma piora em alguns fatores de saúde neonatal ou outros desafios relacionados ao atendimento adequado para esse grupo durante o período neonatal tardio.

Taxa de mortalidade pós-neonatal

A taxa de mortalidade pós-neonatal mede o número de óbitos de crianças com idades entre 27 dias e menos de um ano por 1.000 nascidos vivos. Essa taxa é um indicador crucial para entender a qualidade dos cuidados recebidos após o período neonatal imediato e as condições de vida que impactam a saúde infantil.

Sexo	2010	2022
Homens	544	442
Mulheres	451	402

Sexo	2010	2022
Homens	4.93339	4.801477
Mulheres	4.29753	4.552197

A taxa de mortalidade pós-neonatal para meninos teve uma redução leve entre 2010 e 2022. Essa diminuição de aproximadamente 4,93 para 4,80 por 1.000 nascidos vivos sugere uma melhora moderada nas condições de saúde e cuidados pediátricos durante o primeiro ano de vida dos meninos. Mesmo sendo uma redução pequena, pode indicar avanços em áreas como acesso a cuidados médicos, programas de vacinação e melhorias nas condições socioeconômicas. No caso das meninas, houve um aumento na taxa de mortalidade pós-neonatal entre 2010 e 2022, de 4,30 para 4,55 por 1.000 nascidos vivos. Esse aumento, embora também pequeno, pode indicar dificuldades persistentes em garantir melhorias para a saúde infantil feminina, seja no acesso aos cuidados de saúde ou nas condições de vida, que poderiam ter impactado negativamente as meninas nesse período.

Taxa de mortalidade perinatal

Abaixo tem o óbito total no período perinatal para o sexo feminino e masculino nos anos de 2010 e 2022:

Sexo	2010	2022
Homens	2190	1762
Mulheres	1877	1501

A partir dessa tabela, foi obtido a taxa de mortalidade perinatal, como pode ser observado na tabela abaixo:

Sexo	2010	2022
Homens	19.86052	19.14073
Mulheres	17.88573	16.99714

Para o sexo masculino, a taxa de mortalidade perinatal foi de 19,86‰, sofrendo uma redução no ano de 2022 para 19,14%. Para o sexo feminino, essa taxa foi menor nos dois anos considerando, sofrendo ainda uma redução para 16,99% no ano de 2022. Há uma redução contínua e ligeiramente acentuada na taxa de mortalidade perinatal para meninas e meninos. Isso pode sugerir uma melhoria um pouco maior nos cuidados para recém-nascidos.

Taxa de mortalidade materna

A Taxa de Mortalidade Materna (TMM) é um indicador importante da saúde pública que mede o número de óbitos de mulheres durante a gestação, parto ou até 42 dias após o término da gravidez, por 100.000 nascidos vivos. O cálculo da taxa de mortalidade materna foi feita também para o ano de 2010 e 2022. No ano de 2010, o total de mortes maternas foi de 180 e para 2022 é de 125.

Ano	TMM
2010	83.63807
2022	69.30430

A TMM apresentou uma ligeira queda de 186,7663 em 2010 para 181,1820 em 2022. Isso indica uma melhora modesta nas condições de saúde materna no estado do Rio de Janeiro durante esse período. Embora a redução não seja grande, ela pode refletir avanços em áreas como:

- Acesso a serviços de saúde pré-natal e obstétricos.
- Melhores práticas durante o parto.
- Políticas de saúde voltadas para a diminuição de riscos associados à gravidez e parto.

Taxa bruta de natalidade

A taxa bruta de natalidade foi calculada para os nascidos vivos do sexo masculino e feminino no ano de 2010 e 2022, como foi mostrado na tabela dos resultados da taxa de mortalidade infantil. Foi considerado também o total da população do Rio de Janeiro

para os anos de 2010 e 2022, que foi de 15.989.929 e 16.055.174, respectivamente. Assim, a partir dessas informações, foi obtida a tabela abaixo:

Sexo	2010	2022
Homens	6.896153	5.733666
Mulheres	6.563131	5.500345

Em 2010, a taxa bruta de natalidade foi de 6,89 nascimentos de meninos por mil habitantes. Em 2022, a taxa caiu para 5,73 nascimentos de meninos por mil habitantes, representando uma queda na taxa bruta de natalidade. A mesma queda pode ser observada para os nascidos vivos do sexo feminino, tendo caído para 5,5 por mil habitantes, no ano de 2022.

Taxa de fecundidade geral

A taxa de fecundidade geral foi calculada a partir dos dados do censo de 2022 e 2010, considerando os intervalos de idades de 15 a 19, 20 a 29, 30 a 39 e 40 a 49 anos de idade, do ano de 2010 e 2022. Assim, calculando-se o total das mulheres em idade fértil para esses dois anos, foi visto que no ano de 2010 o total era de 4.482.651 e no ano de 2022 foi de 4.196.083. Dessa forma, utilizando a mesma tabela de nascidos vivos para o sexo masculino e feminino mostrado na tabela anterior, foi possível chegar as seguintes taxas de fecundidade geral, para o sexo masculino e feminino:

Sexo	2010	2022
Homens	24.59906	21.93832
Mulheres	23.41115	21.04558

Para o ano de 2010 a taxa de fecundidade geral foi de 24,60 nascimentos masculinos por 1.000 mulheres em idade fértil. Para 2022 a taxa caiu para 21,94 nascimentos masculinos por 1.000 mulheres em idade fértil. Essa queda pode ser observada também no ano de 2022 para os nascimentos femininos. A taxa caiu para 21,05 nascimentos femininos por 1.000 mulheres em idade fértil. Assim como ocorreu com a taxa bruta de natalidade, há uma redução na taxa de fecundidade geral para ambos os sexos entre 2010 e 2022. Isso sugere uma queda na fecundidade no estado do Rio de Janeiro durante esse período, o que pode estar relacionado a fatores como mudanças nas taxas de fecundidade total, acesso a planejamento familiar, mudanças socioeconômicas, entre outros.

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Potência	Sexo	M0	ax	amplitude	qile	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Homem	Menor 1 ano	1275	74	778500	0.010	0.010	0.089	1	0.010	100000	1003.688	856.458	6651.867	
Homem	1 a 4 anos	251	50	365240	0.001	0.001	1.653	3	0.002	98386.203	1129415.678	67901.566		
Homem	5 a 9 anos	133	34	517440	0.000	NA	0.500	4	0.001	98183.100	0.893	92535.022	6458.998	
Homem	10 a 14 anos	169	57	494460	0.000	NA	0.500	4	0.001	98082.334	0.009	2065.240	155.857	
Homem	15 a 19 anos	893	667	513930	0.002	NA	0.500	4	0.007	97948.678	0.403	90436.408	8051.530	
Homem	20 a 29 anos	3662	2626	1130630	0.003	NA	0.500	9	0.029	97269.270	4.682	2853.067	6447.172	
Homem	30 a 39 anos	3372	1526	1127938	0.003	NA	0.500	9	0.027	94475.220	0.183	38990.754	7669.743	
Homem	40 a 49 anos	5135	1162	1131678	0.005	NA	0.500	9	0.040	91967.368	0.589	1142.885	7731.905	
Homem	50 a 59 anos	9517	926	956092	0.010	NA	0.500	9	0.086	8286.757	0.178	90512.464	623.839	
Homem	60 a 69 anos	16484	778	740310	0.022	NA	0.500	9	0.182	0716.247	0.265	0287.394	125.652	
Homem	70 a 79 anos	17637	612	375442	0.047	NA	0.500	9	0.346	6014.230	0.394	07446.683	12.359	
Homem	80 anos e mais	17990	677	146620	0.123	NA	0.500	9	1.000	12974.427	974.563	385.953	851.600	
Mulher	Menor 1 ano	1094	82	766710	0.010	0.010	0.093	1	0.010	100000	1008.649	869.664	3066.430	
Mulher	1 a 4 anos	208	43	356000	0.001	0.001	1.523	3	0.002	98591.372	0.968	94983.533	1467.366	

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Postumões	M0	ax	amplitude	q	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Mulheres	9 anos	97	14	498295	0.00	NA	0.500	4	0.00	98418.76	604393526	248163	486
Mulheres	14 anos	110	35	470169	0.00	NA	0.500	4	0.00	98341.78	989393183	354643	534
Mulheres	19 anos	261	93	498039	0.00	NA	0.500	4	0.00	98249.29	5.73892587	401465	587
Mulheres	29 anos	1024	260	117930	100	NA	0.500	9	0.00	98044.76	3.21878962	305887	1300
Mulheres	39 anos	1718	252	124895	800	NA	0.500	9	0.01	97280.84	96.9870144	148994	2070
Mulheres	49 anos	3551	248	126978	500	NA	0.500	9	0.02	96083.22	88.2654003	129764	1551
Mulheres	59 anos	6695	250	111703	300	NA	0.500	9	0.05	93695.40	21.3871114	265766	317
Mulheres	69 anos	12658	372	937938	0.01	NA	0.500	9	0.11	88774.10	165.759224	199464	526
Mulheres	79 anos	16299	486	537846	0.03	NA	0.500	9	0.24	78609.18	866.622586	90421	10340
Mulheres e mais		30033	1117	287460	0.10	NA	0.500	9	1.00	59742.59	742.248402	18840	1500

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Postumões	M0	descon	ax	amplitude	q	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Homens	Menor 1 ano	1275	74	77850	0.0163	7763	77619	6889	1760	9836	4624	10005	40298	649096

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Óbitos	Óbitos	Óbitos	M0	descon	ampli	pi	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Homens	4 anos	251	50	36524	10000	68720	68720	79529	3520	0.9979	4010	4458	182.03	18572	9978703556
Homens	9 anos	133	34	51744	60000	25700	0.7443	35000	4000	0.9989	7209	8206	7.7197	3036	6521413443
Homens	14 a 14 anos	169	57	49446	70000	34180	0.6627	25000	4000	0.9986	3389	9823	8.9519	2708	6257723975
Homens	19 a 19 anos	893	667	51393	90017	3760	0.2530	7500	4000	0.9930	7381	9874	1.6246	6885	2345323982
Homens	29 a 29 anos	3662	2626	11306	60323	890	0.2829	5500	9000	0.9712	6889	9794	8.0458	1730	218302338011
Homens	39 a 39 anos	3372	1526	11279	80298	950	0.5474	4000	9000	0.9734	5146	7255	1.4806	3503	29342629178
Homens	49 a 49 anos	5135	1162	11316	78045	3750	0.7737	5000	9000	0.9599	7361	9563	2.9288	2273	2023228974
Homens	59 a 59 anos	9517	926	9560	92009	9541	0.9027	5000	9000	0.9142	5173	7262	6.9205	2302	24324218194
Homens	69 a 69 anos	16484	778	74031	70228	6610	0.9528	5000	9000	0.8178	5723	8546	1.3914	6290	514006787090
Homens	79 a 79 anos	17637	612	37544	20469	7660	0.9653	5000	9000	0.6509	8392	4642	3.9615	2789	375876.744683

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Óbitos	Post-Mortem	M0	descon	ampli	pi	ix	dx	Lx	Tx	ex
Homens	anos e mais	17990	677	14662	61228	9310.9623	58000	0000	0.0000	00000	06670	14670	21725	710314750000
Mulheres	Menor 1 ano	1094	82	7667	10142	6880	6850	4529	1250.9857	5013	16880	308.88	4675	49266192071
Mulheres	1 a 4 anos	208	43	3560	40000	5800	5843	2522	83690.9982	5013	16880	132.86	2953	1859216380299
Mulheres	5 a 9 anos	97	14	4982	95000	1947	0.8556	7000	4000.9990	2206	6854	62.53	3410	4627673589795
Mulheres	10 a 14 anos	110	35	4701	69000	2341	0.6818	5800	4000.9990	0606	6847	62.81	6963	78982153093921
Mulheres	15 a 19 anos	261	93	4980	39000	5241	0.6436	7800	4000.9979	0606	1948	115.32	7024	5757855192619
Mulheres	20 a 29 anos	1024	260	11793	30000	8683	0.7460	5500	0900.9922	1055	8128	35.09	3825	7616152304907
Mulheres	30 a 39 anos	1718	252	12489	58013	7550	0.8533	5700	0900.9876	0612	9081	117.26	8740	8423846382712
Mulheres	40 a 49 anos	3551	248	12697	86027	9650	0.9300	6000	0900.9750	1423	9408	2297.32	1093	1878273947
Mulheres	50 a 59 anos	6695	250	11170	38059	9360	0.9626	5800	0900.9470	1750	9445	17580.42	8372	1386549579

Sexo	Idade	Óbitos	Óbitos	Óbitos	Óbitos	M0	descon	ampli	pi	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Mulheres	60 a 69 anos	12658	372	93793	38013	49560	0.9700	0.5000	0.0000	0.8850	1.1183	3672	983.76	208626
Mulheres	70 a 79 anos	16299	486	53784	60303	50420	0.9700	0.5200	0.0000	0.7599	0.2379	6841	8627	62336
Mulheres	80 anos e mais	30033	1117	28746	60104	47710	0.9628	0.5700	0.0000	0.0000	0.0006	0056	8056	284724

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>.

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.