



Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Estatística

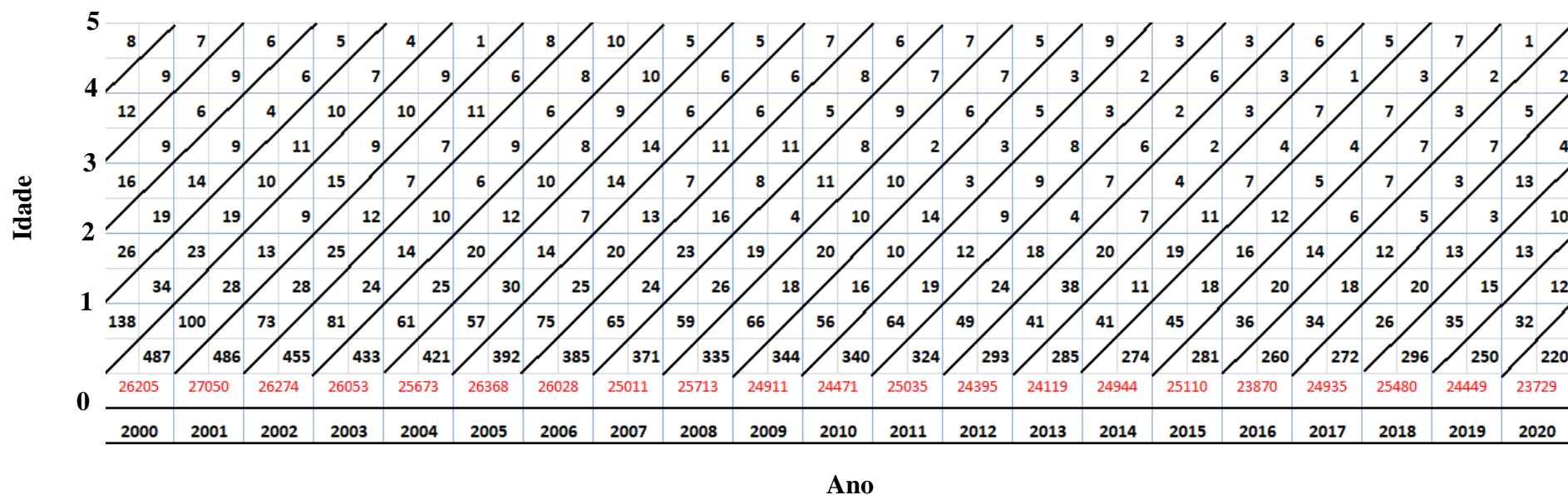
Beatriz Morais de Souza  
Eduardo Moreira Araújo  
Júlia Garcia Ribeiro  
Vitória Santos da Silva

## **Estudo demográfico sobre natalidade, fecundidade e mortalidade no Estado do Tocantins – 2000 a 2021**

Brasília, DF  
15 de agosto de 2022

## 1. Diagrama de Léxis e Probabilidade de sobrevivência

GRÁFICO 1 – Diagrama de Lexis para os nascidos vivos e óbitos menores de 5 anos (idades simples) ocorridos entre 2000 e 2020, Tocantins.



Fonte: SIM/SINASC/MS

Podemos calcular probabilidades a partir de uma razão. No numerador, temos o número de eventos demográficos ocorridos durante o período de análise. No denominador, colocamos a população total no início do período. Cabe observar que a análise deve ser feita para cada coorte (análise longitudinal no diagrama de léxis).

O cálculo será o “número de mortes da geração no decorrer do período (até a faixa dos 4 anos completos)” dividido pelo “número total de nascidos vivos da geração”. Essa razão retorna a probabilidade de um recém-nascido não sobreviver à idade exata 5, portanto, precisamos calcular o complementar deste evento para responder a demanda do exercício. Exemplo - Coorte de 2000:  $1 - 681 / 26205$ . Portanto, a probabilidade de um recém-nascido no Estado de Tocantins sobreviver à idade exata 5 para a coorte de 2000 é de 0,97401 (97,40% de chance de sobrevivência). De forma análoga, calculamos a probabilidade para as demais coortes:

**TABELA 1 – Nascidos Vivos, Óbitos e Probabilidade de Sobrevivência de Crianças com Idade Exata 5 para as Coortes de 2000 a 2016 – Brasil / TO**

| <b>Coorte</b> | <b>Nascidos Vivos</b> | <b>Óbitos</b> | <b>P(Sobrevivência)</b> |
|---------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| 2000          | 26.205                | 681           | 0,97401                 |
| 2001          | 27.050                | 663           | 0,97549                 |
| 2002          | 26.274                | 623           | 0,97629                 |
| 2003          | 26.053                | 593           | 0,97724                 |
| 2004          | 25.673                | 578           | 0,97749                 |
| 2005          | 26.368                | 562           | 0,97869                 |
| 2006          | 26.028                | 551           | 0,97883                 |
| 2007          | 25.011                | 521           | 0,97917                 |
| 2008          | 25.713                | 477           | 0,98145                 |
| 2009          | 24.911                | 463           | 0,98141                 |
| 2010          | 24.471                | 469           | 0,98083                 |
| 2011          | 25.035                | 443           | 0,98230                 |
| 2012          | 24.395                | 417           | 0,98291                 |
| 2013          | 24.119                | 391           | 0,98379                 |
| 2014          | 24.944                | 391           | 0,98432                 |
| 2015          | 25.110                | 377           | 0,98499                 |
| 2016          | 23.870                | 352           | 0,98525                 |
| <b>Total</b>  | 431.230               | 8.552         | -                       |

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, 2022

O raciocínio é parecido para calcular a probabilidade do recém-nascido não sobreviver ao primeiro aniversário, entretanto, a contagem leva em consideração o momento (análise vertical no diagrama de léxis). Exemplo - Coorte de 2000: 1 – (591/26205). A probabilidade de sobreviver ao primeiro aniversário dos recém-nascidos no período de 2000 é de 0,9774. De forma análoga, calculamos a probabilidade para todo o período:

**TABELA 2 – Nascidos Vivos, Óbitos e Probabilidade de Sobreviver ao Primeiro Aniversário dos Recém-nascidos – Brasil / TO - 2000 a 2020**

| <b>Ano</b> | <b>Nascidos Vivos</b> | <b>Óbitos</b> | <b>P(Sobrevivência)</b> |
|------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| 2000       | 26.205                | 591           | 0,97745                 |
| 2001       | 27.050                | 586           | 0,97834                 |
| 2002       | 26.274                | 528           | 0,97990                 |
| 2003       | 26.053                | 514           | 0,98027                 |
| 2004       | 25.673                | 485           | 0,98111                 |
| 2005       | 26.368                | 449           | 0,98297                 |
| 2006       | 26.028                | 460           | 0,98233                 |
| 2007       | 25.011                | 436           | 0,98257                 |
| 2008       | 25.713                | 394           | 0,98468                 |
| 2009       | 24.911                | 410           | 0,98354                 |
| 2010       | 24.471                | 396           | 0,98382                 |
| 2011       | 25.035                | 388           | 0,98450                 |
| 2012       | 24.395                | 342           | 0,98598                 |
| 2013       | 24.119                | 326           | 0,98648                 |
| 2014       | 24.944                | 315           | 0,98737                 |
| 2015       | 25.110                | 326           | 0,98702                 |
| 2016       | 23.870                | 296           | 0,98760                 |
| 2017       | 24.935                | 306           | 0,98773                 |
| 2018       | 25.480                | 322           | 0,98736                 |
| 2019       | 24.449                | 285           | 0,98834                 |
| 2020       | 23.729                | 252           | 0,98938                 |

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, 2022

Houve um crescimento gradual em ambos os casos, ou seja, a probabilidade de um recém-nascido no Tocantins sobreviver aumentou no decorrer do período sob análise. A probabilidade um recém-nascido no Estado de Tocantins sobreviver à idade exata 5 saiu de 0,9740 para a coorte de 2000 e chegou à 0,9852 para a coorte de 2016. Por sua

vez, a probabilidade de sobreviver ao primeiro aniversário dos recém-nascidos no período de 2000 a 2020 mudou de 0,9774 para 0,9893. Esses números são extremamente importantes, visto que demonstram, em certa medida, os bons resultados obtidos no combate à mortalidade infantil.

É perceptível que o número de óbitos infantis caiu consideravelmente e a probabilidade de sobrevivência aumentou nas últimas décadas. De certa forma, isso é resultado de diversos fatores como a atuação do SUS, melhoria em saneamento básico e acesso à saúde em áreas mais precárias, participação do Brasil em redes internacionais de combate ao óbito infantil e políticas de renda (LOURENÇO e PEREIRA, 2014).

Vale ressaltar que muito ainda deve ser feito. Essa melhoria para o Estado do Tocantins não necessariamente ocorre de maneira uniforme em todos os municípios, sobretudo, nos mais pobres. Além disso, se faz necessário observar o impacto da Covid-19 na mortalidade infantil nos próximos anos, mesmo sabendo que o público mais afetado tenha sido de pessoas mais velhas.

## 2. Natalidade/Fecundidade

Estudos sobre natalidade e fecundidade são de extrema importância para a demografia. Tratam-se de determinantes que explicam, em certa medida, a dinâmica populacional de uma localidade. É por meio de pesquisas e análises na área que a estatística de fluxo de nascimentos é trabalhada, por exemplo. A natalidade se refere ao número de nascimentos que ocorrem anualmente por mil habitantes de um país ou região. Por sua vez, a fecundidade está associada ao número de nascimentos vivos e de mulheres em idade reprodutiva (GRUPO DE FOZ, 2021).

A análise realizada nessa etapa tem como base os dados de 2019, 2020 e 2021 do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) para o Estado de Tocantins. Além disso, o banco de dados de projeção da população do IBGE também foi utilizado. Em um primeiro momento serão discutidos os resultados para as seguintes taxas:

- Taxa Bruta de Natalidade;
- Taxa Fecundidade Geral (TFG) e Taxas específicas de fecundidade – nfx;
- Taxa de Fecundidade Total (TFT) ou Índice Sintético de Fecundidade;
- Taxas específicas de fecundidade feminina (apenas os nascimentos femininos)
- Taxa Bruta de Reprodução;
- Taxa Líquida de Reprodução

Para efeito de comparação no tempo, também foram selecionadas as informações sobre os anos 2000, 2005 e 2011. Esse conteúdo pode ser obtido a partir do site do Datasus (RIPSA - Indicadores e dados básicos). Cabe observar que os indicadores de reprodução que não aparecem nas listas foram calculados a partir das TFT.

Por fim, a segunda parte deste trabalho abordará a associação entre as variáveis idade e escolaridade da mãe, bem como tipo de parto e escolaridade da mãe. Para a primeira associação o teste escolhido foi o de Kruskal-Wallis, visto que a análise por idade envolve mais de duas categorias, os dados não seguem o modelo normal e a independência foi assumida. Por outro lado, o estudo para tipo de parto e escolaridade foi realizado com base no teste do Qui-Quadrado, uma vez que temos duas variáveis categóricas. As medidas de associação escolhidas para cada caso foram o  $R^2$  e o coeficiente de contingência, respectivamente.

## 2.1. Taxa Bruta de Natalidade (TBN) e Taxa de Fecundidade Geral (TFG)

A taxa bruta de natalidade corresponde à relação entre o número total de nascidos vivos ocorridos e a população média no período. Nesse sentido, é necessário identificar qual a população de Tocantins estimada para os seis anos analisados, além do total de nascimentos no período. A partir das tabelas 3 abaixo é possível verificar tais informações:

TABELA 3 – População do Tocantins Segundo o Sexo dos Residentes – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| Sexo         | População Por Ano |           |           |           |           |           |
|--------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | 2000              | 2005      | 2011      | 2019      | 2020      | 2021      |
| Feminino     | 565.291           | 638.912   | 689.788   | 780.443   | 789.759   | 798.944   |
| Masculino    | 591.807           | 666.975   | 711.104   | 792.423   | 800.489   | 808.419   |
| <b>Total</b> | 1.157.098         | 1.305.887 | 1.431.478 | 1.572.866 | 1.590.248 | 1.607.363 |

Fonte: Censos demográficos e Projeção da População do Brasil, IBGE.

TABELA 4 – Nascidos Vivos do Tocantins Segundo o Sexo dos Residentes – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| Sexo         | Nascimentos por Ano |        |        |        |        |        |
|--------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | 2000                | 2005   | 2011   | 2019   | 2020   | 2021   |
| Feminino     | 12.882              | 12.717 | 12.215 | 11.870 | 11.529 | 11.449 |
| Masculino    | 13.320              | 13.644 | 12.815 | 12.579 | 12.200 | 12.265 |
| <b>Total</b> | 26.202              | 26.361 | 25.030 | 24.449 | 23.729 | 23.714 |

Fonte: MS, SINASC e RIPS

Estima-se que o Tocantins possuía em 2021 uma população de aproximadamente 1.607.363 habitantes, sendo 798.944 mulheres e 808.419 homens. Enquanto a população total cresceu cerca de 40%, é possível observar uma leve tendência de queda no número de nascidos vivos nos 22 anos do período. Essa situação fica mais evidente quando se analisa a Taxa Bruta de Natalidade no recorte temporal em questão.

TABELA 5 – Taxa Bruta de Natalidade Por 1000 Habitantes – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| <b>Taxas por 1000 Hab. – 2000 / 2021</b> |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2000</b>                              | <b>2005</b> | <b>2011</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| 26,1                                     | 22,7        | 19,3        | 15,4        | 14,9        | 14,9        |

Fonte: MS, SINASC, RIPSa, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

Os resultados nos permitem afirmar que existe um decréscimo contínuo na intensidade da natalidade sobre a população do estado. Em 2000 havia 26,1 nascimentos para cada mil residentes. Esse valor atingiu a casa dos 14,9 nascidos vivos por mil habitantes. A TBN não é uma boa medida, pois não leva em consideração o público que verdadeiramente está sob o risco do evento demográfico, logo, se faz necessário analisar a Taxa de Fecundidade Geral (TFG).

A Taxa de Fecundidade Geral relaciona o número de nascidos vivos ocorridos num período e a população média feminina dentro do período reprodutivo ou em idade fértil (15 - 49 anos). Ao considerar as mulheres, a taxa se torna uma boa medida, visto que lida com a parte da população que de fato corre o risco de gerar um nascido vivo.

TABELA 6 – Taxa de Fecundidade Geral por 1000 Mulheres em Idade Fértil – Brasil / TO – 2011, 2019, 2020 e 2021

| <b>Taxa de Fecundidade Geral</b> |             |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2011</b>                      | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |



|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 64,06 | 55,37 | 53,73 | 53,70 |
|-------|-------|-------|-------|

Fonte: MS, SINASC, RIPSAs, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

É possível afirmar pela TFG que o número de nascidos vivos a cada 1000 mulheres em idade reprodutiva caiu de 64 para 53,7 nos últimos dez anos. Em suma, observa-se uma tendência de queda nos indicadores de natalidade e fecundidade para o Estado. O próximo passo é calcular as taxas específicas de fecundidade para estabelecer uma análise mais detalhada por grupos etários.

## 2.2. Taxas específicas de fecundidade – nfx

As Taxas Específicas de Fecundidade seguem a mesma relação da Taxa de Fecundidade Geral, entretanto, a análise é baseada em sete grupos etários de mulheres em idade fértil. Trata-se de um indicador que nos possibilita traçar perfis de concentração da fecundidade, bem como auxilia na observação das mulheres com maior risco reprodutivo. Conforme esperado, os resultados apontam para uma queda acentuada na intensidade da fecundidade em quase todas as faixas etárias. Vejamos abaixo:

TABELA 7 – Taxa Específica de Fecundidade por 1000 Mulheres em Idade Fértil Para Cada Grupo Etário – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

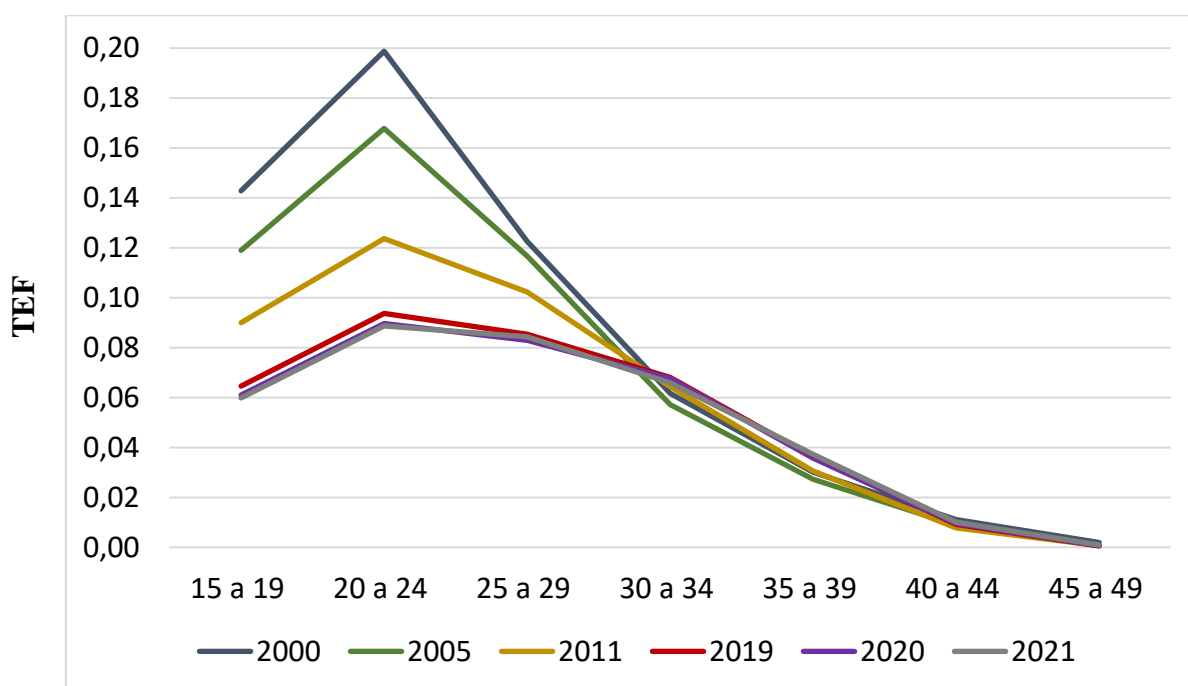
| Grupos Etários | Taxa específica de fecundidade em cada ano |        |        |       |       |       |
|----------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|
|                | 2000                                       | 2005   | 2011   | 2019  | 2020  | 2021  |
| <b>15 a 19</b> | 142,82                                     | 118,91 | 90,30  | 64,57 | 60,93 | 59,88 |
| <b>20 a 24</b> | 198,75                                     | 167,84 | 123,68 | 93,70 | 89,66 | 88,70 |
| <b>25 a 29</b> | 122,54                                     | 116,67 | 102,30 | 85,39 | 82,89 | 84,29 |
| <b>30 a 34</b> | 61,61                                      | 57,12  | 64,34  | 68,01 | 67,62 | 65,86 |
| <b>35 a 39</b> | 30,12                                      | 27,29  | 30,53  | 36,18 | 35,66 | 37,20 |
| <b>40 a 44</b> | 11,11                                      | 8,80   | 7,82   | 9,21  | 9,60  | 10,07 |
| <b>45 a 49</b> | 1,91                                       | 0,83   | 0,63   | 0,55  | 0,68  | 0,92  |

Fonte: MS, SINASC, RIPSAs, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

As faixas com maior decréscimo correspondem às mulheres entre 15 a 19 e 20 a 24 anos de idade. Historicamente, esses grupos formam a região de máximo da curva de fecundidade e são classificadas como fecundidade adolescente e precoce. Essa recente diminuição no número de nascimentos por mulher é influenciada por questões sociais, econômicas e de gênero. Segundo Souza (2016), aspectos como a maior participação feminina no mercado de trabalho, planejamento familiar, evolução de métodos contraceptivos e a ressignificação do papel da mulher na sociedade impactam na redução da geração de filhos.

Por outro lado, houve um leve aumento nas taxas de fecundidade para as mulheres entre 30 a 34 e 35 a 39. Essa é uma informação que causa certa surpresa no primeiro momento, todavia, é bem possível que uma das explicações reside no fato de que a primeira gravidez está sendo adiada. No gráfico abaixo tal fenômeno é mais perceptível:

**GRÁFICO 2 – Taxa Específica de Fecundidade Geral Para Cada Grupo Etário – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021**



Fonte: MS, SINASC, RIPSa, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

De acordo com Ribeiro, Garcia e Faria (2019) o adiamento do primeiro filho no Brasil é uma realidade que influencia diretamente na baixa da fecundidade. Nesse sentido, as mulheres terminam a idade reprodutiva com menos filhos do que teriam sem o adiamento e geram filhos em idades mais tardias. Essa é uma situação que também ocorre

no Estado do Tocantins, entretanto, essa variação nas taxas específicas de fecundidade é menor se comparada com outros Estados que não pertencem ao Norte do país, por exemplo.

### **2.3. Taxa de Fecundidade Total (TFT) ou Índice Sintético de Fecundidade**

O fato é que os resultados para a TFT também são parecidos com o que foi observado para a TBN e a TFG, ou seja, existe uma queda ao longo dos anos no número médio de filhos que uma mulher teria ao terminar o período reprodutivo, caso as TEF observadas se mantivessem ao longo desse período. A partir de 2011 o Tocantins obteve taxas inferiores à 2,1. Esse valor é considerado o mínimo para o nível de reposição, ou seja, ao longo prazo a população do Estado pode diminuir e o processo de transição demográfica intensificado. Segundo Ribeiro, Garcia e Faria (2019), a queda da TFT para níveis baixos é um processo que ocorre no Brasil desde o início dos anos 2000 e acontece de forma mais lenta no Norte do país, região ao qual pertence o Estado do Tocantins.

**TABELA 8 – Taxa de Fecundidade Total – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021**

| <b>Taxa Fecundidade Total</b> |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2000</b>                   | <b>2005</b> | <b>2011</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| 2,84                          | 2,49        | 2,1         | 1,8         | 1,73        | 1,73        |

Fonte: MS, SINASC, RIPSa, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

Um dos efeitos da diminuição da intensidade da natalidade e fecundidade no Estado do Tocantins é o envelhecimento da população e queda da participação da população abaixo dos 30 anos. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua para o ano de 2021 estima que a população idosa (60 anos ou mais) cresceu 75% na última década e saltou de 7,9% para 12,6% da população total. Cabe ressaltar que o Tocantins é um dos Estados com menor percentual de residentes entre 0 e 17 anos, algo em torno dos 28%.

## 2.4. Taxas específicas de fecundidade feminina e Taxa Bruta de Reprodução

As taxas específicas de fecundidade feminina e a Taxa Bruta de Reprodução são parecidas com as taxas anteriores, todavia, leva em consideração apenas os nascidos vivos do sexo feminino. A ideia é medir o risco de gerar mulheres, ou seja, considera a população com capacidade reprodutiva no futuro. Vejamos a população feminina do Estado por grupos etários:

TABELA 9 – População Feminina do Tocantins – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| <b>Grupos Etários</b> | <b>População Feminina por Ano</b> |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | <b>2000</b>                       | <b>2005</b> | <b>2011</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| <b>15 a 19</b>        | 66.065                            | 75.386      | 69.513      | 68.113      | 67.414      | 67.356      |
| <b>20 a 24</b>        | 56.531                            | 67.176      | 66.395      | 70.941      | 70.911      | 70.332      |
| <b>25 a 29</b>        | 45.422                            | 52.195      | 63.601      | 67.985      | 68.544      | 69.105      |
| <b>30 a 34</b>        | 41.083                            | 49.077      | 58.465      | 65.563      | 65.986      | 66.449      |
| <b>35 a 39</b>        | 35.172                            | 41.864      | 47.675      | 63.002      | 63.699      | 64.301      |
| <b>40 a 44</b>        | 28.846                            | 34.716      | 42.590      | 56.259      | 58.192      | 59.777      |
| <b>45 a 49</b>        | 22.940                            | 27.370      | 35.279      | 45.385      | 46.808      | 48.628      |
| <b>Total</b>          | 296.059                           | 347.784     | 383.518     | 437.248     | 441.554     | 445.948     |

Fonte: IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

Considerando apenas os nascimentos femininos verificamos resultados bem semelhantes com aqueles obtidos para as taxas específicas de fecundidade e a Taxa de Fecundidade Total. O número de filhas geradas por 1000 mulheres caiu drasticamente nas três primeiras faixas e aumentou levemente nos grupos de 30 a 34 e 35 a 39 anos. Por

sua vez, a Taxa Bruta de Reprodução indica uma variação de 1,183 para 0,837. Isso significa uma queda no número médio de filhas que uma mulher teria ao terminar o período reprodutivo, caso as TEF – femininas - observadas se mantivessem ao longo do tempo. O valor abaixo de 1 significa que a população decresce, no longo prazo.

TABELA 10 – Taxa Específica de Fecundidade Feminina por 1000 Mulheres em Idade Fértil Para Cada Grupo Etário – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| <b>Grupos Etários</b> | <b>Taxa Específica de Fecundidade Feminina por Ano</b> |             |             |             |             |             |
|-----------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | <b>2000</b>  | <b>2005</b> | <b>2011</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| <b>15 a 19</b>        | 59,85  | 45,67       | 41,00       | 31,22       | 29,17       | 28,42       |
| <b>20 a 24</b>        | 82,56  | 67,17       | 55,82       | 45,09       | 42,94       | 43,09       |
| <b>25 a 29</b>        | 51,14  | 52,63       | 46,29       | 41,68       | 40,49       | 40,42       |
| <b>30 a 34</b>        | 25,36  | 24,17       | 29,28       | 33,00       | 33,73       | 32,06       |
| <b>35 a 39</b>        | 12,14  | 11,61       | 13,78       | 17,84       | 17,61       | 18,02       |
| <b>40 a 44</b>        | 4,65   | 3,72        | 3,43        | 4,63        | 4,29        | 5,03        |
| <b>45 a 49</b>        | 0,92   | 0,58        | 0,45        | 0,14        | 0,21        | 0,34        |

Fonte: MS, SINASC, RIPSAs, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

TABELA 11 – Taxa Bruta de Reprodução Total – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| <b>Taxa Bruta de Reprodução por Ano</b> |             |             |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>2000</b>                             | <b>2005</b> | <b>2011</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| 1,183                                   | 1,028       | 0,950       | 0,868       | 0,842       | 0,837       |

Fonte: MS, SINASC, RIPSAs, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

## 2.5. Taxa Líquida de Reprodução

Por fim, a Taxa Líquida de Reprodução desempenha o mesmo papel da Taxa Bruta de Reprodução, todavia, é considerado o risco de morte das mulheres em cada faixa etária. Essa medida é baseada na tabela de vida, assunto do terceiro capítulo deste trabalho.

TABELA 12 – Taxa Líquida de Reprodução Total – Brasil / TO – 2000, 2005, 2011, 2019, 2020 e 2021

| Taxa Líquida de Reprodução |      |      |
|----------------------------|------|------|
| 2019                       | 2020 | 2021 |
| 0.85                       | 0.82 | 0.81 |

Fonte: MS, SINASC, RIPS, IBGE, Censos demográficos e Projeções populacionais.

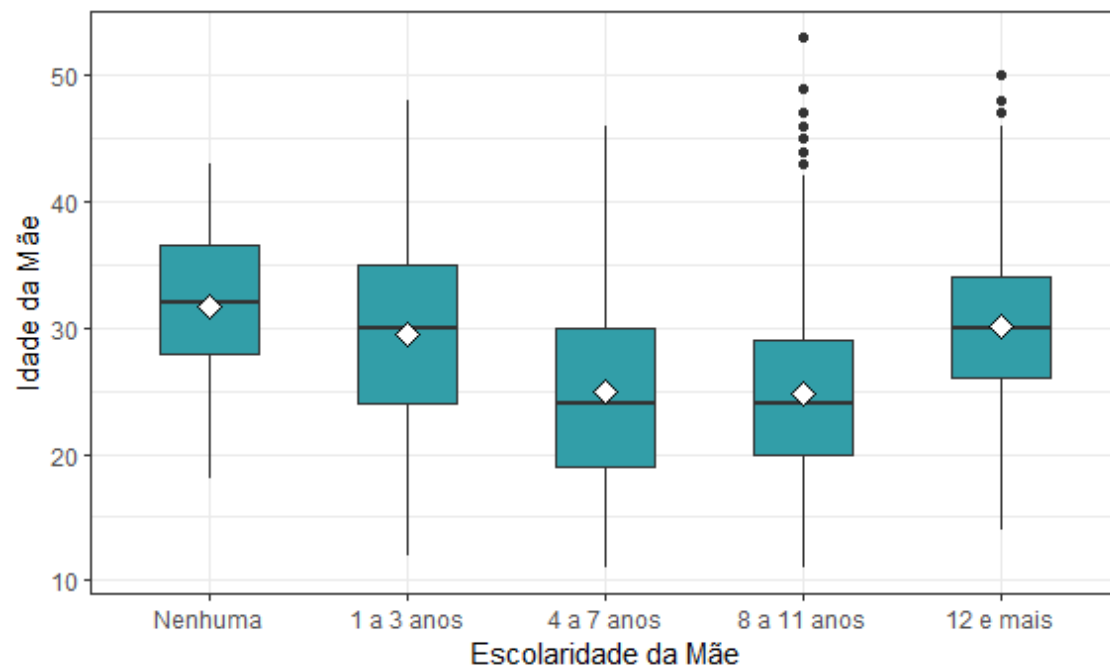
A TLR mede o potencial de reposição das gerações, dada a intensidade da fecundidade feminina em um determinado momento. Como os valores estão abaixo de 1, a população do Tocantins decrescerá no longo prazo.

Em todos os cenários e cálculos dos indicadores se observa que a intensidade das componentes demográficas natalidade e a fecundidade para a população do Estado do Tocantins vêm diminuindo no decorrer do tempo, sobretudo, nos últimos 22 anos. Embora a quantidade de residentes tenha aumentado, existe uma tendência de reversão desse quadro para os próximos anos se o número de nascidos vivos, e consequentemente as taxas, não aumentarem.

## 2.6. Associação: idade e escolaridade da mãe em 2021

Para identificar uma possível associação entre a idade e a escolaridade da mãe utilizou-se o teste de Kruskal Wallis. É visível no gráfico a seguir que existe diferença na idade média das mulheres. As categorias “Nenhuma” e “1 a 3 anos” de estudo apresentam média e mediana próximas a casa dos 30 anos de idade. Por outro lado, as mulheres com “4 a 7” e “8 a 11 anos” de escolaridade estão, em média, com 24 anos de idade.

GRÁFICO 3 – Boxplot das Idades das Mães segundo Escolaridade em 2021  
– Brasil / TO



Fonte: MS, SINASC.

As mulheres com 12 ou mais anos de estudo também tiveram filhos mais tarde. O teste de hipótese realizado indica que existe diferença significativa entre as categorias, ou seja, mulheres com nenhuma, 1 a 3 e 12 ou mais anos de estudo tiveram filhos com idade mais tardia no ano de 2021 se comparadas com as demais categorias. Como o p-valor obtido foi menor do que 0,01, a hipótese de igualdade entre as médias de idade das mães em cada categoria de escolaridade foi rejeitada.

QUADRO 1 – Resultado dos Testes de Hipóteses Shapiro-Wilk e Kruskal Wallis para identificar associação entre a idade e escolaridade da mãe - 2021

| Tipo de Teste | Teste          | Resultado | P-Valor |
|---------------|----------------|-----------|---------|
| Normalidade   | Shapiro-Wilk   | 0,931     | < 0,01  |
| Associação    | Kruskal-Wallis | 17,389    | < 0,01  |

Fonte: MS, SINASC.

Segundo Souza (2016), quando o grau de escolaridade da mulher é mais alto existe uma inclinação à geração de menos filhos e gravidez mais tardia. Isso também tem relação com a escolha das mulheres em priorizar carreiras profissionais, conforme discutido anteriormente. Para as mulheres com menor escolaridade, ter filhos em idade precoce pode significar risco à qualidade de vida da criança e dificuldade em ofertar material de sobrevivência, logo, alguns grupos de mulheres optam em postergar esse processo, por exemplo. De todo modo, em todos os grupos de escolaridade é perceptível que a idade média das mães tende a aumentar.

Por fim, foi calculado o  $R^2$ . Trata-se de uma medida de associação que observa a distância entre a variância geral e a média das variâncias dos grupos. O resultado foi de 0,1162 e indica associação fraca. Seria interessante fazer a mesma análise considerando apenas as mulheres que tiveram seu primeiro filho em 2021 e agrupadas em diferentes níveis de escolaridade, visto que é possível que a associação seja mais intensa nesse caso.

## 2.7. Associação: tipo de parto e escolaridade da mãe em 2021

Para essa situação o teste escolhido foi o Qui-Quadrado. A ideia geral é identificar se a escolaridade da mãe explica, em certo grau, a escolha do tipo de parto. Conforme vemos na tabela e gráfico abaixo, as mulheres com o maior nível de escolaridade realizam mais partos do tipo cesárea:

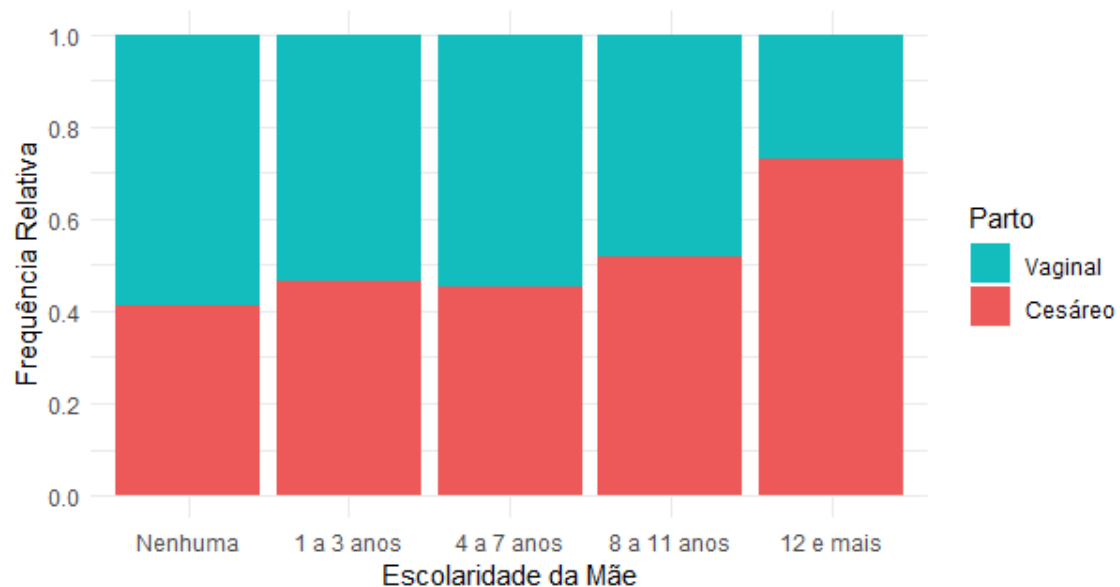
TABELA 13 – Proporção dos Tipos de Parto segundo Escolaridade das Mães – Brasil / TO – 2021

| Escolaridade | Tipo de Parto |         | Total |
|--------------|---------------|---------|-------|
|              | Vaginal       | Cesáreo |       |
| Nenhuma      | 59%           | 41%     | 100%  |
| 1 a 3 anos   | 53%           | 47%     | 100%  |
| 4 a 7 anos   | 55%           | 45%     | 100%  |
| 8 a 11 anos  | 48%           | 52%     | 100%  |
| 12 e mais    | 27%           | 73%     | 100%  |

Fonte: MS, SINASC.



GRÁFICO 4 – Proporção dos Tipos de Parto segundo Escolaridade das Mães  
– Brasil / TO – 2021



Fonte: MS, SINASC.

O teste do Qui-Quadrado para independência indica que as variáveis possuem associação. Como p-valor obtido foi menor que 0,01, a hipótese nula de igualdade entre as proporções foi rejeitada, logo, a variável escolaridade ajuda a explicar o tipo de parto. O coeficiente de contingência foi de 0.268 em uma escala de 0 a 1. Isso significa que a associação entre as variáveis é fraca, principalmente, pelo fato de que as diferenças significativas estão nas categorias “Nenhuma” e “12 ou mais”.

QUADRO 2 – Resultado do Teste de Hipóteses do Qui-Quadrado para identificar associação entre o tipo de parto e escolaridade da mãe - 2021

| Tipo de Teste                 | Teste        | Resultado | P-Valor |
|-------------------------------|--------------|-----------|---------|
| Independência<br>- Associação | Qui-Quadrado | 882,45    | < 0,01  |

Fonte: MS, SINASC.

### 3. Mortalidade

#### Taxa Bruta de Mortalidade- TBM

A TBM é fortemente influenciada pela estrutura etária da população. A TBM não é uma medida adequada para comparar intensidades de mortalidade no tempo ou no espaço, caso as estruturas etárias sejam muito diferentes. Com a tabela pode-se notar um aumento durante os anos selecionados e é possível ainda perceber que o aumento de 2020 para 2021 é bem maior do que de 2019 para 2020, isso porque a estrutura etária pode influenciar os resultados e podemos levar em consideração também a pandemia do Covid-19.

TABELA 14 – Taxa Bruta de Mortalidade (TBM) – Brasil / TO – 2019, 2020 e 2021

| TAXA BRUTA DE MORTALIDADE - TBM |           |           |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Componentes                     | Anos      |           |           |
|                                 | 2019      | 2020      | 2021      |
| Óbitos                          | 8.021     | 9.271     | 11.758    |
| População                       | 1.572.866 | 1.590.248 | 1.607.363 |
| TBM                             | 5,10      | 5,83      | 7,32      |

Fonte: MS, SIM e IBGE.

#### Taxa Específica de Mortalidade por sexo e idade - nMx

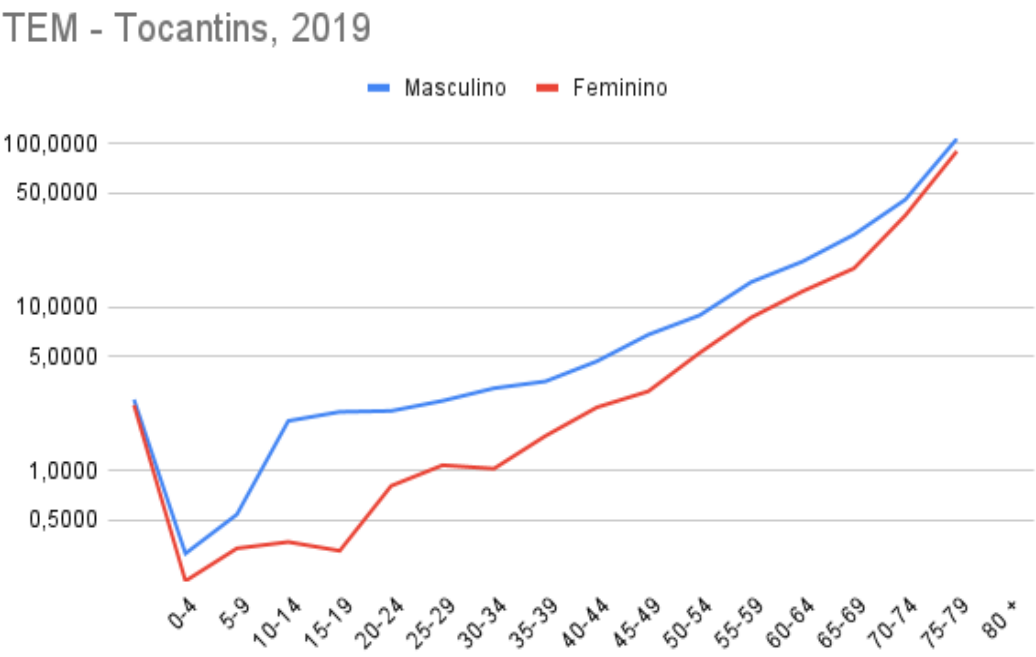
A TEM por idade relaciona o número de óbitos em uma determinada idade ou grupo etário e a população nesta mesma idade ou grupo etário, dessa forma ela anula o efeito da estrutura etária da população, pode-se notar que geralmente destaca-se a mortalidade no primeiro ano de vida. A tabela abaixo contém os dados de 2019, separado por grupo etário e por sexo, seguido do gráfico da taxa em questão. Logo em seguida, temos o mesmo modelo para os anos de 2020 e 2021.

TABELA 15 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil / TO – 2019

| Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo |           |          |           |          |           |          |
|---|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Grupo<br>etário                                   | Óbitos    |          | População |          | nMx       |          |
|   | Masculino | Feminino | Masculino | Feminino | Masculino | Feminino |
| 0-4   | 175       | 155      | 64.153    | 61.280   | 2,7279    | 2,5294   |
| 5-9   | 20        | 13       | 64.113    | 61.362   | 0,3119    | 0,2119   |
| 10-14   | 37        | 22       | 68.392    | 65.581   | 0,5410    | 0,3355   |
| 15-19   | 142       | 25       | 70.285    | 68.113   | 2,0203    | 0,3670   |
| 20-24   | 168       | 23       | 73.189    | 70.941   | 2,2954    | 0,3242   |
| 25-29   | 159       | 55       | 68.358    | 67.985   | 2,3260    | 0,8090   |
| 30-34   | 174       | 71       | 64.864    | 65.563   | 2,6825    | 1,0829   |
| 35-39   | 197       | 65       | 61.527    | 63.002   | 3,2018    | 1,0317   |
| 40-44   | 195       | 92       | 55.293    | 56.259   | 3,5267    | 1,6353   |
| 45-49   | 218       | 111      | 46.567    | 45.385   | 4,6814    | 2,4457   |
| 50-54   | 274       | 123      | 40.237    | 40.119   | 6,8097    | 3,0659   |
| 55-59   | 295       | 171      | 32.949    | 32.413   | 8,9532    | 5,2757   |
| 60-64   | 372       | 225      | 26.032    | 25.940   | 14,2901   | 8,6739   |
| 65-69   | 389       | 253      | 20.366    | 20.166   | 19,1005   | 12,5459  |
| 70-74   | 410       | 254      | 14.703    | 14.647   | 27,8855   | 17,3414  |
| 75-79   | 463       | 365      | 10.125    | 9.969    | 45,7284   | 36,6135  |
| 80 +  | 1212      | 1058     | 11.270    | 11.718   | 107,5421  | 90,2884  |

Fonte: MS, SIM e IBGE.

GRÁFICO 5 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil / TO – 2019



Fonte: MS, SIM e IBGE.

TABELA 16 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil / TO – 2020

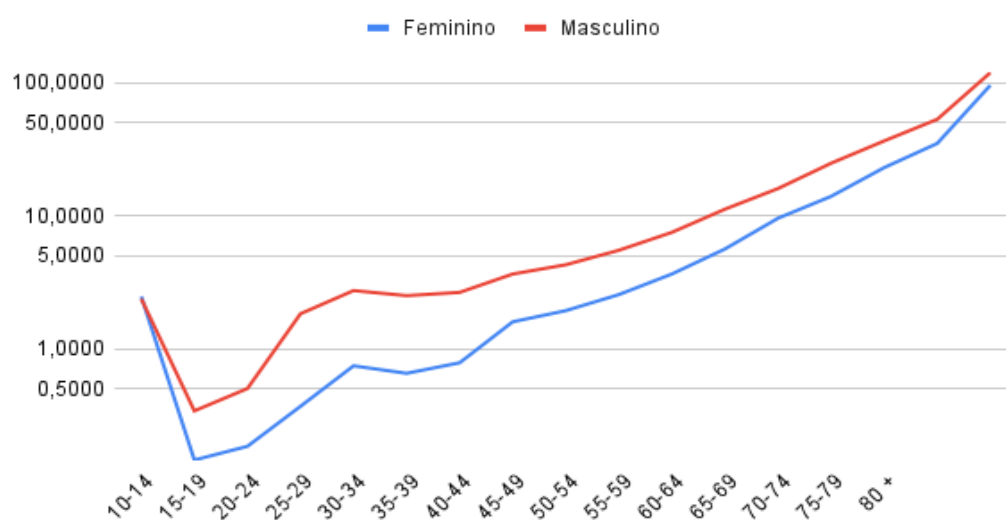
| Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo |           |          |           |          |           |          |
|---|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Grupo etário                                      | Óbitos    |          | População |          | nMx       |          |
|   | Masculino | Feminino | Masculino | Feminino | Masculino | Feminino |
| 0-4   | 153       | 152      | 64.155    | 61.281   | 2,3848    | 2,4804   |
| 5-9   | 22        | 9        | 64.187    | 61.432   | 0,3427    | 0,1465   |
| 10-14   | 34        | 12       | 67.383    | 64.644   | 0,5046    | 0,1856   |
| 15-19   | 128       | 25       | 69.580    | 67.414   | 1,8396    | 0,3708   |
| 20-24   | 201       | 53       | 73.140    | 70.911   | 2,7482    | 0,7474   |

|       |      |      |        |        |          |         |
|-------|------|------|--------|--------|----------|---------|
| 25-29 | 174  | 45   | 69.129 | 68.544 | 2,5170   | 0,6565  |
| 30-34 | 174  | 52   | 65.336 | 65.986 | 2,6632   | 0,7880  |
| 35-39 | 228  | 102  | 62.308 | 63.699 | 3,6592   | 1,6013  |
| 40-44 | 244  | 113  | 56.795 | 58.192 | 4,2962   | 1,9418  |
| 45-49 | 264  | 120  | 47.826 | 46.808 | 5,5200   | 2,5637  |
| 50-54 | 311  | 151  | 41.306 | 41.239 | 7,5292   | 3,6616  |
| 55-59 | 383  | 190  | 34.073 | 33.648 | 11,2406  | 5,6467  |
| 60-64 | 432  | 259  | 26.889 | 26.944 | 16,0660  | 9,6125  |
| 65-69 | 524  | 295  | 21.052 | 21.025 | 24,8907  | 14,0309 |
| 70-74 | 558  | 354  | 15.239 | 15.344 | 36,6166  | 23,0709 |
| 75-79 | 554  | 364  | 10.412 | 10.379 | 53,2078  | 35,0708 |
| 80 +  | 1393 | 1176 | 11.679 | 12.269 | 119,2739 | 95,8513 |

Fonte: MS, SIM e IBGE.

GRÁFICO 6 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil / TO – 2020

TEM - Tocantins, 2020



Fonte: MS, SIM e IBGE.

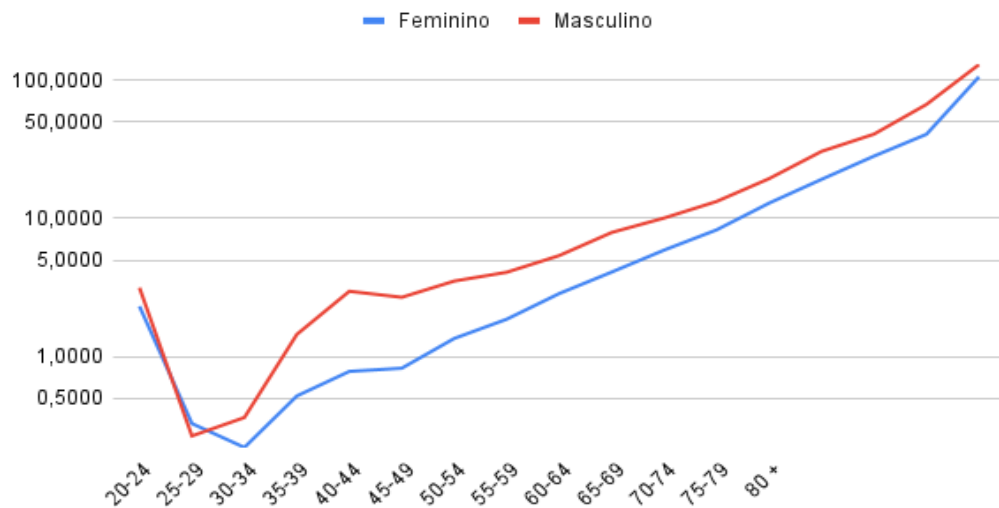
TABELA 17 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil  
/ TO – 2021

| <b>Grupo<br/>etário</b> | <b>Óbitos</b> |          | <b>População</b> |          | <b>nMx</b> |          |
|-------------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------|----------|
|                         | Masculino     | Feminino | Masculino        | Feminino | Masculino  | Feminino |
| 0-4                     | 204           | 143      | 64.658           | 61.757   | 3,1551     | 2,3155   |
| 5-9                     | 17            | 20       | 63.700           | 60.961   | 0,2669     | 0,3281   |
| 10-14                   | 24            | 14       | 66.167           | 63.525   | 0,3627     | 0,2204   |
| 15-19                   | 101           | 35       | 69.679           | 67.356   | 1,4495     | 0,5196   |
| 20-24                   | 215           | 55       | 72.355           | 70.332   | 2,9715     | 0,7820   |
| 25-29                   | 188           | 57       | 69.933           | 69.105   | 2,6883     | 0,8248   |
| 30-34                   | 232           | 90       | 65.851           | 66.449   | 3,5231     | 1,3544   |
| 35-39                   | 257           | 120      | 62.996           | 64.301   | 4,0796     | 1,8662   |
| 40-44                   | 313           | 171      | 58.110           | 59.777   | 5,3863     | 2,8606   |
| 45-49                   | 390           | 199      | 49.278           | 48.628   | 7,9143     | 4,0923   |
| 50-54                   | 426           | 249      | 42.307           | 42.182   | 10,0693    | 5,9030   |
| 55-59                   | 467           | 289      | 35.198           | 34.956   | 13,2678    | 8,2675   |
| 60-64                   | 540           | 361      | 27.826           | 27.966   | 19,4063    | 12,9085  |
| 65-69                   | 664           | 420      | 21.728           | 21.901   | 30,5596    | 19,1772  |
| 70-74                   | 644           | 454      | 15.810           | 16.070   | 40,7337    | 28,2514  |
| 75-79                   | 718           | 441      | 10.741           | 10.848   | 66,8467    | 40,6527  |
| 80 +                    | 1568          | 1358     | 12.082           | 12.830   | 129,7798   | 105,8457 |

Fonte: MS, SIM e IBGE.

GRÁFICO 7 – Taxas Específicas de Mortalidade por idade e sexo – Brasil / TO – 2021

TEM - Tocantins, 2021

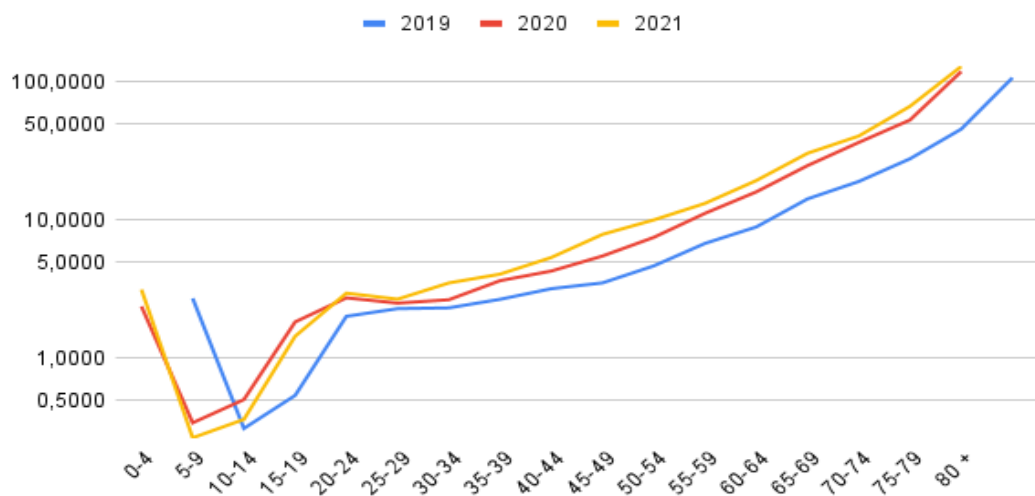


Fonte: MS, SIM e IBGE.

Os dois gráficos a seguir trazem a taxa específica de mortalidade de cada sexo no período de 2019 a 2021, nele é possível perceber o efeito que a pandemia do covid-19 causou, principalmente no sexo masculino.

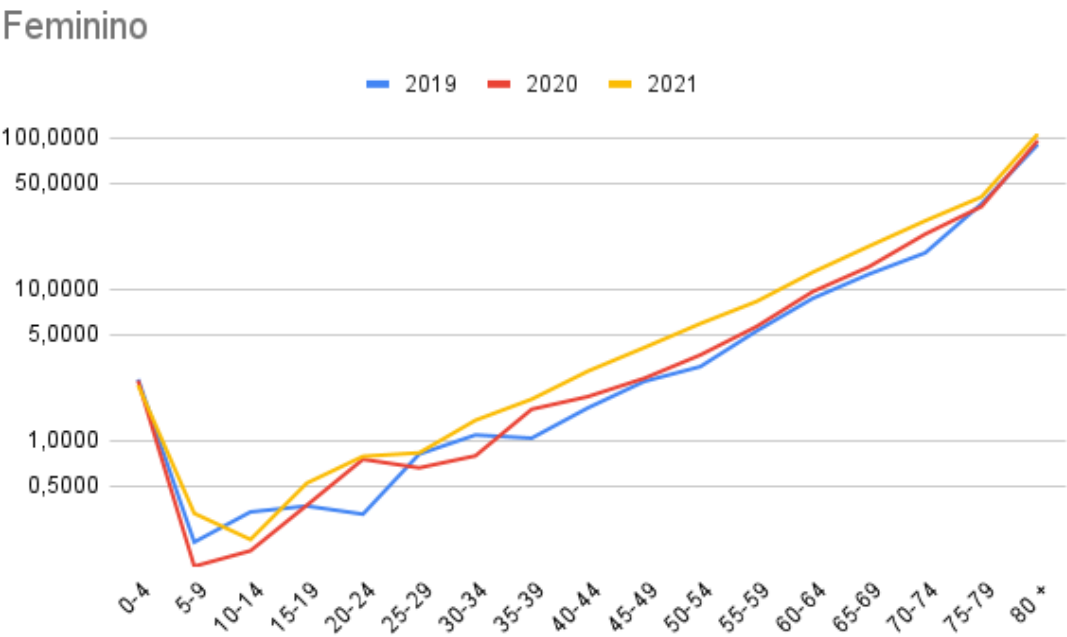
GRÁFICO 8 – Taxas Específicas de Mortalidade Masculina – Brasil / TO

Masculino



Fonte: MS, SIM e IBGE.

GRÁFICO 9 – Taxas Específicas de Mortalidade Feminina – Brasil / TO



Fonte: MS, SIM e IBGE.



## Taxa de Mortalidade Infantil - TMI

A Taxa de Mortalidade Infantil mostra o risco de um recém-nascido morrer antes de completar o primeiro aniversário ou antes de completar seu quinto aniversário. Apesar desse indicador receber o nome de taxa, ele nunca será uma taxa e sim uma probabilidade.

Na tabela abaixo é calculada a TMI do estado de Tocantins, no período de 2019 a 2021, juntamente com os indicadores como a taxa de mortalidade neonatal, neonatal precoce, neonatal tardia e pós neonatal, agregando a também a mortalidade perinatal que é o óbito fetal.

TABELA 18 – Taxa de Mortalidade Infantil – Brasil / TO – 2019/2021

| Anos | Óbitos segundo tempo de vida |             |               |       |      |       |           |
|------|------------------------------|-------------|---------------|-------|------|-------|-----------|
|      | 0 a 6 dias                   | 7 a 27 dias | 28 a 364 dias | >1    | 1-4  | >5    | Perinatal |
| 2019 | 5,60                         | 1,9         | 4,21          | 11,70 | 2,41 | 14,11 | 16,50     |
| 2020 | 5,48                         | 1,77        | 3,37          | 10,62 | 2,53 | 13,15 | 15,31     |
| 2021 | 5,73                         | 2,19        | 3,80          | 11,72 | 2,61 | 14,33 | 16,77     |

Fonte: MS, SIM e IBGE.

Segundo os estudos da Datasus de 2012, as taxas de mortalidade infantil, mortalidade infantil neonatal precoce, mortalidade infantil neonatal tardia e mortalidade infantil neonatal do Estado de Tocantins foram, respectivamente, 19.3, 8.7, 1.9, 10.7 e 8.6. A taxa de mortalidade infantil é um indicador usado para fazer as medições das condições de saúde da população, em especial da população infantil. Este indicador e seus componentes (neonatal precoce, neonatal tardia e pós-neonatal) estão dentro da Matriz de Indicadores da RIPSa.

Analisando os aspectos metodológicos do cálculo de TMI, temos duas formas de calcular: Direta: relaciona os óbitos de menores de 1 ano com os nascidos vivos. Porém, as bases SIM e SINASC vão surgir variações de cobertura e consistência. E indireta: pela forma demográfica e depende da adequação de modelos teóricos e não podem ser utilizados para áreas menores. E o DataSus fez pelo modo indireto e comparando com os

dados de 2019 a 2021 notamos que houve uma notória e alta queda nas taxas de mortalidade até porque o sistema de saúde melhorou bastante ao longo dos anos, com o avanço da tecnologia e a desburocratização e o acesso aos recursos pelas famílias de baixa renda. Segue os dados das taxas de mortalidade calculadas nesse trabalho entre 2019 a 2021 para efeitos de comparação

**Tábua de Vida da população feminina de Tocantins - 2020**

| <b>Idade</b> | <b>Amplitude</b> | <b>Média</b> | <b>População</b> | <b>nMx</b> | <b>nKx</b> | <b>nqx</b> | <b>lx</b> | <b>dx</b> | <b>nLx</b> | <b>Tx</b> | <b>ex</b> |
|--------------|------------------|--------------|------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 0            | 1                | 131          | 12474            | 0,010502   | 1,80956    | 0,00694143 | 100000    | 694       | 100562     | 5652923   | 56,53     |
| 1 -- 4       | 4                | 56           | 48807            | 0,001147   | 1,81667    | 0,00021035 | 99306     | 21        | 99323      | 5552362   | 55,91     |
| 5 -- 9       | 5                | 27,33333     | 61432            | 0,000445   | 1,83767    | 0,00274184 | 99285     | 272       | 396551     | 5453039   | 54,92     |
| 10 -- 14     | 5                | 42,66667     | 64644            | 0,000660   | 1,85667    | 0,0053748  | 99013     | 532       | 493391     | 5056487   | 51,07     |
| 15 -- 19     | 5                | 138,3333     | 67414            | 0,002052   | 1,87367    | 0,01667521 | 98481     | 1642      | 487269     | 4563096   | 46,33     |
| 20 -- 24     | 5                | 210,6667     | 70911            | 0,002971   | 1,89267    | 0,02408575 | 96838     | 2332      | 476944     | 4075828   | 42,09     |
| 25 -- 29     | 5                | 200          | 68544            | 0,002918   | 1,91267    | 0,0235975  | 94506     | 2230      | 465645     | 3598883   | 38,08     |
| 30 -- 34     | 5                | 231,3333     | 65986            | 0,003506   | 1,92867    | 0,02829643 | 92276     | 2611      | 453360     | 3133239   | 33,96     |

|          |   |          |       |          |         |            |       |       |        |         |       |
|----------|---|----------|-------|----------|---------|------------|-------|-------|--------|---------|-------|
| 35 -- 39 | 5 | 286,6667 | 63699 | 0,004500 | 1,92950 | 0,03631993 | 89665 | 3257  | 438324 | 2679879 | 29,89 |
| 40 -- 44 | 5 | 327      | 58192 | 0,005619 | 1,95670 | 0,04519795 | 86408 | 3905  | 420155 | 2241554 | 25,94 |
| 45 -- 49 | 5 | 377,3333 | 46808 | 0,008061 | 1,96430 | 0,06477819 | 82503 | 5344  | 396290 | 1821399 | 22,08 |
| 50 -- 54 | 5 | 442,6667 | 41239 | 0,010734 | 1,98200 | 0,08606662 | 77158 | 6641  | 365750 | 1425110 | 18,47 |
| 55 -- 59 | 5 | 524,6667 | 33648 | 0,015593 | 1,98840 | 0,12492331 | 70518 | 8809  | 326058 | 1059360 | 15,02 |
| 60 -- 64 | 5 | 647      | 26944 | 0,024013 | 1,99333 | 0,19226222 | 61708 | 11864 | 272870 | 733302  | 11,88 |
| 65 -- 69 | 5 | 741,6667 | 21025 | 0,035275 | 2,03333 | 0,28102788 | 49844 | 14008 | 207665 | 460432  | 9,24  |
| 70 -- 74 | 5 | 781      | 15344 | 0,050899 | 2,20967 | 0,39652309 | 35837 | 14210 | 139532 | 252768  | 7,05  |
| 75 -- 79 | 5 | 861,3333 | 10379 | 0,082988 | 2,36700 | 0,63344805 | 21627 | 13699 | 72062  | 113236  | 5,24  |
| 80 +     | 5 | 2295,667 | 17638 | 0,130155 | 5,59813 | 1          | 7927  | 7927  | 41173  | 41173   | 5,19  |

**Tábua de Vida da população masculina de Tocantins - 2020**

| Idade    | Amplitude | Média    | População | nMx      | nKx     | nqx        | lx     | dx   | nLx    | Tx      | ex    |
|----------|-----------|----------|-----------|----------|---------|------------|--------|------|--------|---------|-------|
| 0        | 1         | 131      | 13086     | 0,010011 | 1,76956 | 0,00655953 | 100000 | 656  | 100505 | 6406676 | 64,07 |
| 1 -- 4   | 4         | 56       | 51069     | 0,001097 | 1,76467 | 0,00109792 | 99344  | 109  | 99427  | 6306172 | 63,48 |
| 5 -- 9   | 5         | 27,33333 | 64187     | 0,000426 | 1,77987 | 0,00170239 | 99235  | 169  | 396565 | 6206744 | 62,55 |
| 10 -- 14 | 5         | 42,66667 | 67383     | 0,000633 | 1,78547 | 0,00315857 | 99066  | 313  | 494324 | 5810179 | 58,65 |
| 15 -- 19 | 5         | 138,3333 | 69580     | 0,001988 | 1,81387 | 0,00987744 | 98753  | 975  | 490658 | 5315855 | 53,83 |
| 20 -- 24 | 5         | 210,6667 | 73140     | 0,002880 | 1,84637 | 0,01427039 | 97778  | 1395 | 484488 | 4825197 | 49,35 |
| 25 -- 29 | 5         | 200      | 69129     | 0,002893 | 1,85277 | 0,01433449 | 96382  | 1382 | 477564 | 4340709 | 45,04 |
| 30 -- 34 | 5         | 231,3333 | 65336     | 0,003541 | 1,89038 | 0,01751217 | 95001  | 1664 | 469831 | 3863145 | 40,66 |

|          |   |          |       |          |         |            |       |       |        |         |       |
|----------|---|----------|-------|----------|---------|------------|-------|-------|--------|---------|-------|
| 35 -- 39 | 5 | 286,6667 | 62308 | 0,004601 | 1,92950 | 0,02268453 | 93337 | 2117  | 460184 | 3393315 | 36,36 |
| 40 -- 44 | 5 | 327      | 56795 | 0,005758 | 1,95670 | 0,02829419 | 91220 | 2581  | 448244 | 2933130 | 32,15 |
| 45 -- 49 | 5 | 377,3333 | 47826 | 0,007890 | 1,96430 | 0,03852721 | 88639 | 3415  | 432827 | 2484886 | 28,03 |
| 50 -- 54 | 5 | 442,6667 | 41306 | 0,010717 | 1,97210 | 0,05190082 | 85224 | 4423  | 412726 | 2052059 | 24,08 |
| 55 -- 59 | 5 | 524,6667 | 34073 | 0,015398 | 1,98840 | 0,07357800 | 80801 | 5945  | 386099 | 1639333 | 20,29 |
| 60 -- 64 | 5 | 647      | 26889 | 0,024062 | 2,03233 | 0,11229149 | 74855 | 8406  | 349332 | 1253234 | 16,74 |
| 65 -- 69 | 5 | 741,6667 | 21052 | 0,03523  | 2,03333 | 0,15948167 | 66450 | 10598 | 300810 | 903902  | 13,60 |
| 70 -- 74 | 5 | 781      | 15239 | 0,05125  | 5,20913 | 0,2241844  | 55852 | 12521 | 244316 | 603092  | 10,80 |
| 75 -- 79 | 5 | 861,3333 | 10412 | 0,082725 | 2,48940 | 0,34249287 | 43331 | 14841 | 179397 | 358775  | 8,28  |
| 80 +     | 5 | 2295,667 | 16660 | 0,137795 | 2,73813 | 1          | 28491 | 28491 | 179379 | 179379  | 6,30  |

## **Tábua de Vida da população feminina de Tocantins - 2020**

Para a construção da tábua de vida acima foi utilizado o número de óbitos dos anos de 2019 a 2021 e a população feminina do ano de 2020, bem como o valor da taxa de mortalidade infantil. A base de dados foi retirada do Datasus e IBGE que são fontes confiáveis e com valores fidedignos à realidade.

A tábua de vida é um instrumento de suma importância, que descreve as características da mortalidade de uma população. Analisando-se a tábua de vida da população feminina do Brasil no ano de 2020, pode-se inferir de acordo com a primeira função  $nM_x$ , que é uma taxa específica de mortalidade da população na faixa etária específica, e quanto mais avançada é a idade, mais aumenta essa probabilidade. A partir dos 65 anos, esse aumento é substancial. Esse valor é elevado na faixa etária de até um ano de vida, enquanto os menores números estão entre as idades de 1 a 15 anos.

A seguinte função é  $nx_x$ , o tempo médio de vida vivido pelas pessoas que faleceram dentro do intervalo. Os valores crescem de forma crescente no decorrer da tábua, devido ao aumento da faixa etária e, conseqüentemente, o aumento do tempo médio de vida vivido pelas pessoas que faleceram com as idades especificadas. Entretanto, como o último intervalo etário envolve todas as idades acima de 80 anos, há um aumento expressivo do valor da função.

Outrossim, a função  $nx_x$  mostra a probabilidade de morte daquela população no intervalo etário. Assim como  $nM_x$ , essa função segue uma distribuição semelhante. O valor abaixo de um ano é a taxa de mortalidade infantil (TMI) feminina, calculada com base nos óbitos abaixo de um ano sobre o total de nascimentos, representa um valor bem alto comparado aos outros no intervalo de 1 a 10 anos, nas demais faixas etárias esse valor aumenta de forma crescente.

A função  $lx$  mostra o número de pessoas que chegaram com vida até uma faixa etária específica. Para  $l_0$  foi considerado uma base de 100.000, pois assim os valores obtidos são números inteiros para fins de melhor compreensão da análise. Quanto maior for o avanço na faixa etária, menor esse número fica, porque ocorre um decréscimo do número da população estimado no  $lx$ .

Caso  $l_0$  iniciasse a partir de  $l_0=1$ , a análise seria baseada em probabilidades de ocorrência e não haveria valores absolutos. Por isso, o valor de  $l_{20}$  e  $l_{60}$  seria estimado a partir de  $l_0=1$ , com uma probabilidade que cresce à medida que as idades avançam.

Outra função que compõe a tábua de vida é  $ndx$ , que mostra em valores absolutos, a quantidade de pessoas que não chegaram com vida à idade especificada, na tabela esse valor varia de acordo com cada intervalo. Contudo, destaca-se que o valor de  $ndx$  em 80 anos ou mais é igual a quantidade de sobreviventes ( $nlx$ ) nesse mesmo intervalo.

Ademais, o valor de  $nLx$  mostra o número de anos-pessoa vividos entre as idades especificadas e analisando os valores há leves variações de acordo com os grupos etários. Os valores de  $nTx$  mostram valores cumulativos da função  $nLx$  de baixo para cima, representando o crescimento gradual dessa taxa.

Por fim, comparando os valores de  $ex$  (esperança de vida) das idades exatas 0 (56,53) e 60 (11,88) com os do estudo GBD e os publicados no site do Datasus, nota-se a diferença entre essas taxas devido a grande diferença nas idades e a relação com as outras taxas mostradas nos outros estudos que são semelhantes. Porém esta que foi mostrada neste relatório é peculiar, pois engloba os óbitos ocorridos em momento de pandemia no Brasil, uma situação atípica para o país.

### **Tábua de Vida da população masculina de Tocantins - 2020**

Para a construção da tábua de vida masculina foi utilizada a mesma metodologia da anterior e a mesma base de dados, porém com a população masculina do ano de 2020 e o valor da taxa de mortalidade infantil. A explicação de cada função não será repetida, a fim de evitar redundância no texto.

Tendo como base a tábua de vida acima da população masculina do Brasil no ano de 2020, infere-se de acordo com  $nMx$  que a taxa é alta para menores de 1 anos, e após essa idade o valor é baixo de 1 a 25 anos. A partir dos 65 anos, esse aumento é elevado, sendo o ápice em maiores de 80 anos.

A função  $nkx$  tem valores crescentes na tábua e no último intervalo etário, o valor tem um aumento expressivo. Entretanto, esse mesmo valor na tábua de vida feminina é maior, portanto, as mulheres têm um tempo de vida médio maior que os homens em idades avançadas, o que corrobora o fato de que as mulheres vivem mais tempo que os homens.



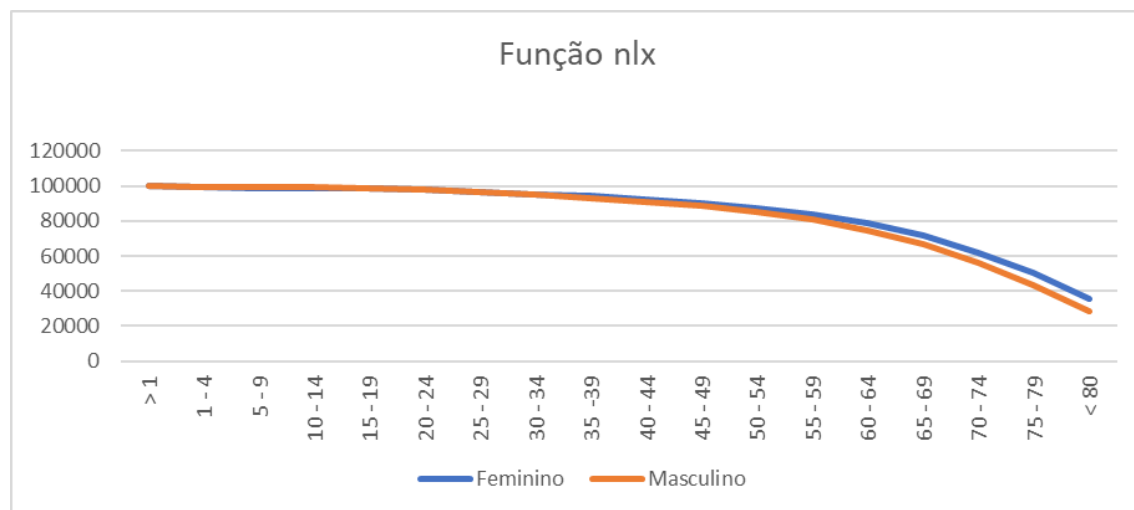
Além disto, para a função  $nqx$  o valor abaixo de um ano é a taxa de mortalidade infantil (TMI) masculina, mostra um valor alto comparado aos outros valores. No restante dos intervalos esse valor aumento de forma gradual.

Para a base de lo foi considerado 100.000 para obter valores inteiros e facilitar a compreensão das análises. Ao longo da tábua, o número diminui devido ao aumento dos óbitos ao longo do tempo. Os valores de  $ndx$  se diferem em cada intervalo, essa taxa é relacionada com  $nlx$  e  $nqx$ . A faixa etária de 70 a 75 anos é a que contém o maior número de mortes. Entretanto, importante destacar que  $ndx$  em 80 anos ou mais é igual a quantidade de sobreviventes ( $nlx$ ) nesse mesmo intervalo.

Outra função essencial é o valor de  $nLx$  mostrando o número de anos-pessoa vividos entre no grupo etário e analisando os valores há um decrescimento no decorrer da tábua. Os valores de  $nTx$  mostram valores cumulativos da função  $nLx$  de baixo para cima e mostra o decrescimento gradual dessa taxa.

Finalmente comparando-se os valores de  $ex$  (esperança de vida) das idades exatas 0 (56,53) e 60 (11,88) com os do estudo GBD e os publicados no site do Datasus, percebe-se a assimetria entre essas taxas devido à grande diferença nas idades e a diferença com as outras taxas mostradas nos outros estudos.

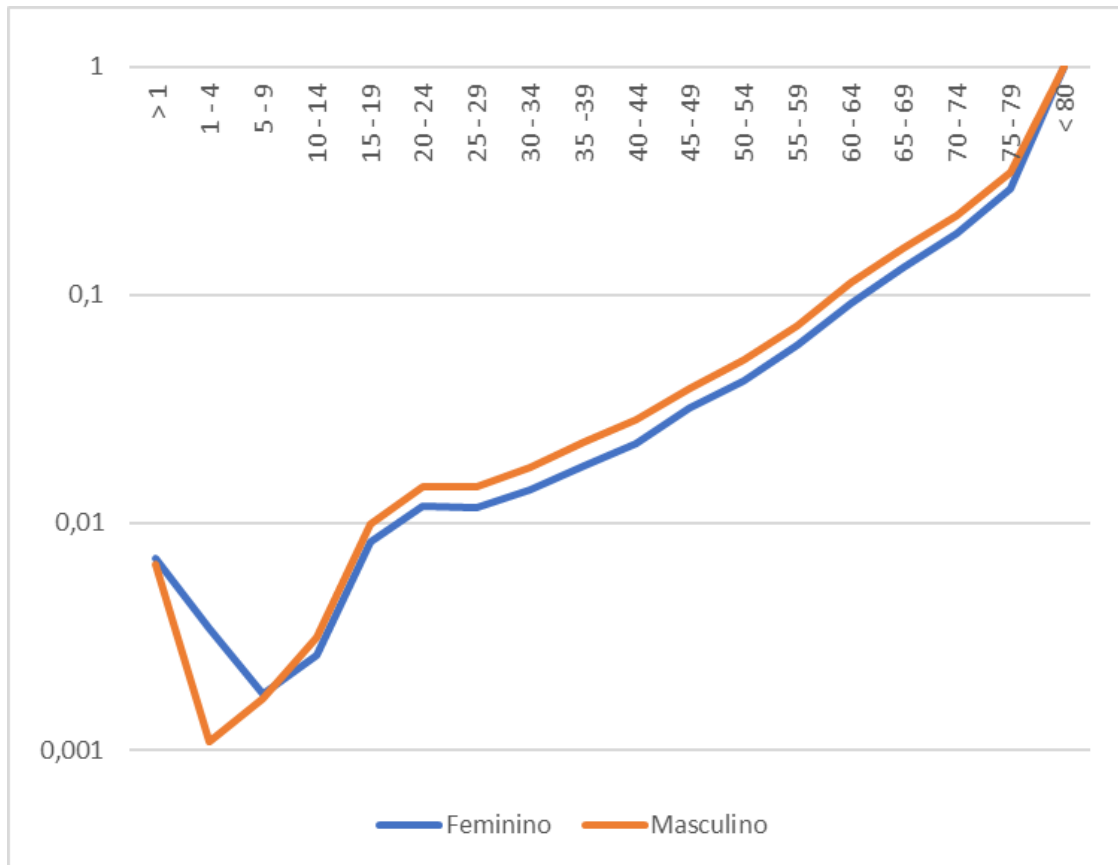
GRÁFICO 10 – Função  $nlx$  – Brasil / TO - 2020



Fonte: MS, SIM e IBGE.

O gráfico acima mostra a função  $nl_x$ , ou seja, a quantidade de sobreviventes ao longo da faixa etária. Percebe-se que é um valor decrescente que ocorre em relação aos dois sexos.

GRÁFICO 11 – Função  $nqx$  – Brasil / TO - 2020



Fonte: MS, SIM e IBGE.

De acordo com o gráfico a taxa  $nqx$  que é a probabilidade de morte é alta em indivíduos menores de um ano. Porém, há uma queda brusca de 1 ano a 15 anos. Seguindo as idades, esse valor cresce exponencialmente até chegar aos maiores de 80 anos.

## **Referências Bibliográficas**

GRUPO DE FOZ, **Métodos demográficos: uma visão desde os países de língua portuguesa** / Grupo de Foz -- São Paulo: Blucher, 2021. 1030p.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**, 2021.

LOURENÇO, Eloisio do Carmo; PEREIRA, Antônio Carlos. **Variáveis de impacto na queda da mortalidade infantil no Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1998 a 2008**. Ciência da Saúde Coletiva, Julho de 2014.

R Core Team (2021). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

RIBEIRO, Adriana M.; GARCIA, Ricardo A.; FARIA, Tereza. C. A. B. **Baixa fecundidade e adiamento do primeiro filho no Brasil**. Revista Brasileira de Estudos de População, v.36, 1-18, e0080, 2019.

SOUZA, Lorraine Grace de Sousa Costa Nunes. **Causas e Consequências da Redução da Taxa de Fecundidade no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso: Centro Universitário de Brasília, 2016