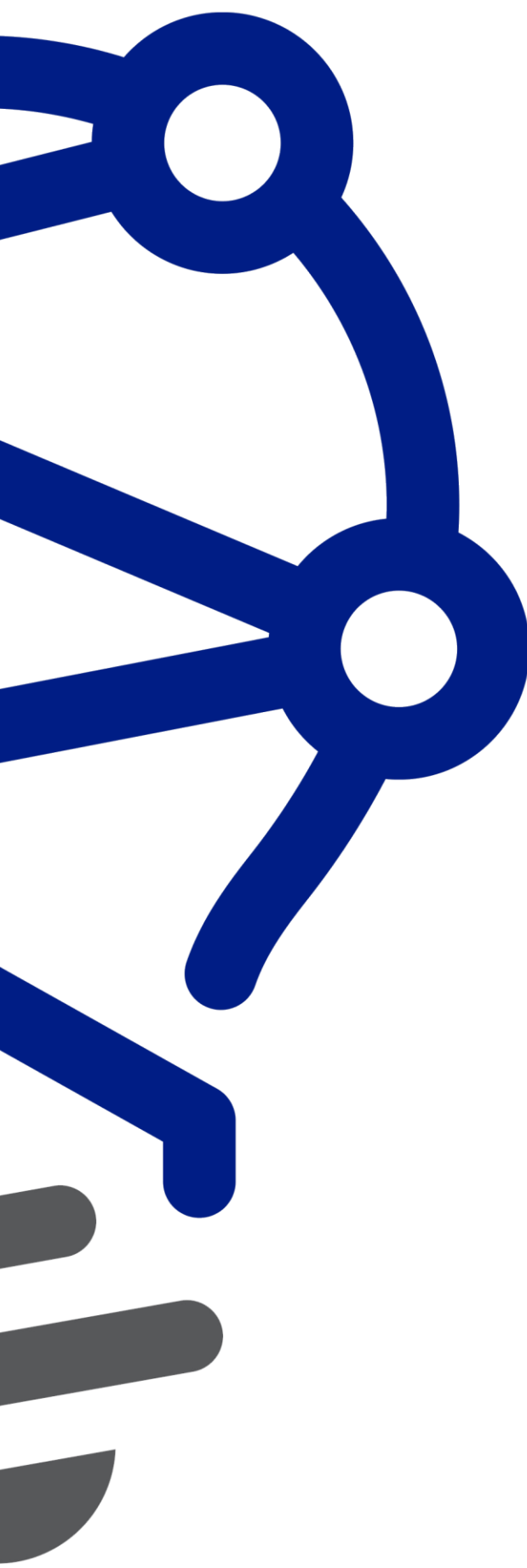




RELATÓRIO DE ANÁLISE DE HIPÓTESES

ESTADO DO PARÁ

**Instituto de Previdência do
Estado do PARÁ
IGEPPS**

THIAGO SILVEIRA - Atuário MIBA nº 2.756

Data de elaboração: 19/09/2024

Versão 1

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	2
2.	METODOLOGIA	2
2.1.	TESTES DE HIPÓTESES	2
2.2.	TESTES DE ADERÊNCIA.....	3
2.2.1.	QUI-QUADRADO	3
2.2.2.	KOLMOGOROV-SMIRNOV (K-S)	4
2.2.3.	DESVIO QUADRÁTICO MÉDIO (DQM).....	5
2.2.4.	ADERÊNCIA DAS HIPÓTESES	5
3.	BASE DE DADOS PARA TESTE DE ADERENCIA.....	6
3.1.	MORTALIDADE DE VÁLIDOS E INVÁLIDOS.....	6
3.2.	LIMITES MÍNIMOS DA PORTARIA 1467 PARA AS TÁBUAS BIOMÉTRICAS	9
4.	TAXA DE JUROS REAL.....	10
5.	TAXA DE CRESCIMENTO DA REMUNERAÇÃO	10
5.1.	TAXA REAL DO CRESCIMENTO DA REMUNERAÇÃO AO LONGO DA CARREIRA.....	10
5.2.	RECOMENDAÇÃO PARA A TAXA DE CRESCIMENTO REAL DOS PROVENTOS POR PARIDADE	11
6.	CONCLUSÃO	11
	APÊNDICE A – EVENTOS OBSERVADOS POR IDADE PARA CADA ANO	13
	ANEXO A – TÁBUAS BIOMÉTRICAS TESTADAS	17
	ANEXO B – GRÁFICOS EVENTOS X ESPERADOS.....	21
	ANEXO C – TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DO QUI-QUADRADO	26

1. INTRODUÇÃO

A Portaria MTP nº 1467/2022, destaca que deverá ser elaborado Relatório de Análise das Hipóteses para comprovação de sua adequação às características da massa de participantes estudada. O atuário deverá descrever e atestar, as hipóteses utilizadas e registrar as que foram alteradas ou mantidas em decorrência do estudo de aderência no Relatório da Avaliação Atuarial.

É importante salientar que a Secretaria de Previdência poderá determinar a realização de novo estudo técnico, caso aqueles contidos no Relatório de Análise das Hipóteses sejam considerados inconsistentes ou insuficientes.

Este relatório justifica-se pelo fato de que há a possibilidade de as hipóteses assumidas pelo atuário para eventos ocorridos com os participantes não se realizarem como previsto, acarretando problemas críticos de solvência no RPPS em datas futuras. Por isso é indispensável que as hipóteses sejam testadas e escolhidas corretamente, para assegurar a sustentabilidade do plano e garantir a todos os benefícios dos seus segurados no futuro.

Com esse estudo, a gestão do FUNPREV terá uma noção mais ampla acerca do impacto que as hipóteses atuariais, nos moldes da Portaria MTP nº 1467/2022, tem em relação a massa de participantes avaliada dos RPPS, mostrando que estas são de suma importância nos seus cálculos atuariais.

2. METODOLOGIA

2.1. Testes de hipóteses

Os testes de hipóteses são processos de análise baseados em dados de uma amostra, que permitem decidir pela rejeição ou não da hipótese relacionada a um parâmetro dessa amostra, ou seja, são métodos que visam mensurar as afirmações sobre o valor da hipótese a ser testada (H_0), decidindo sua modificação com um grau de risco desconhecido, como se trata de uma decisão entre duas alternativas, se trata de um processo de decisão estatística.

A estrutura de um teste de hipótese consiste em:

- Formulação das hipóteses do teste de H_0 e H_i ;
- Escolha do nível de significância α ;
- Levantar o tamanho n da amostra e calcular a estimativa do parâmetro
- Escolha da distribuição amostral adequada;
- Cálculo da estatística de teste, valor crítico, valor observado na amostra ou valor calculado;
- Comparação da estatística de exceder com o valor crítico;
- Rejeitar a estatística de teste exceder o valor crítico ou não rejeitar H_i , caso contrário.

Em um teste de hipóteses, podem ocorrer dois tipos de erros, conforme a seguir:

Quadro 1 – Tipos de erros em um teste de hipóteses

	Não rejeitar H_0	Rejeitar H_0
H_0 verdadeira	$(1 - \alpha)$	Erro do tipo I (α)
H_0 falsa	Erro do tipo II (β)	$(1 - \beta)$

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Noutros termos, o Erro Tipo I, que rejeita H_0 , quando H_0 é verdadeira (também chamado de nível de significância e é representado por α);
- O Erro Tipo II, que não rejeita H_0 , quando H_0 é falsa (é representado por β).

2.2. Testes de Aderência

Teste de aderência é aquele que tem a finalidade de verificar se um conjunto de resultados práticos tem compatibilidade com um conjunto teórico, ou seja, seguem determinados valores esperados, através de métodos que tem como ideia primária a comparação entre os eventos observados e esperados.

Neste relatório são utilizados testes de hipóteses de método não paramétricos, como o Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnov, além deles é utilizado o Desvio Quadrático Médio para a avaliação e seleção de modelos. Os métodos não paramétricos, são métodos com uma grande generalidade de aplicação, já que as hipóteses subjacentes a essa aplicação não têm restrições ou poucas restrições, como são métodos que funcionam bem para várias distribuições, levando em consideração que estes não fazem suposições sobre as distribuições de probabilidade, sendo estes chamados robustos e as estatísticas utilizadas recebem o nome de estatísticas firmes.

2.2.1. Qui-Quadrado

O teste de Qui-Quadrado tem este nome pelo fato de empregar uma variável estatística padronizada, expressa pela letra grega χ , elevada ao quadrado χ^2 . Tem uma estatística baseada no somatório do quadrado dos desvios das frequências, analisando a hipótese nula de não existir discrepância entre as frequências observadas e as frequências esperadas.

O valor do χ^2 calculado é dado pela seguinte formulação:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$$

em que,

n = o número de classes;

f_o = frequências observadas na classe i ;

f_t = frequências teóricas na classe i .

As hipóteses do teste são as seguintes:

H_0 : O χ^2 calculado é menor que o tabelado, tábua é aderente à massa de s participantes avaliada;

H_1 : O χ^2 calculado é maior que o tabelado, tábua não é aderente à massa de participantes avaliada.

O teste Qui-Quadrado avalia se as duas distribuições podem ser consideradas estatisticamente idênticas ou distintas, em função dos graus de liberdade¹ e do nível de significância.

Ao realizar análises estatísticas utilizando o teste Qui-Quadrado em tabelas cruzadas, é fundamental levar em consideração alguns pontos essenciais. O Qui-Quadrado é uma ferramenta que nos ajuda a entender se existe uma relação significativa entre duas variáveis categóricas em uma tabela de contingência. Aqui estão algumas questões a serem observadas:

- ✓ Sensibilidade ao Tamanho da Amostra²: O Qui-Quadrado é sensível ao tamanho da amostra (geralmente superiores a 500). Quanto maior a amostra, maior a probabilidade de encontrar resultados estatisticamente significativos, mesmo para diferenças pequenas.
- ✓ Sensibilidade à Distribuição nas Células: O Qui-Quadrado é sensível à distribuição das frequências dentro das células da tabela. Quando uma ou mais células têm contagens muito baixas (geralmente menos de 5), a confiabilidade dos resultados é questionada. Por esse motivo, muitos programas estatísticos emitem avisos ou recomendações quando isso ocorre.
- ✓ Combinação de Categorias: Uma solução para lidar com células com contagens muito baixas é combinar categorias semelhantes, se possível, para criar uma tabela menor e evitar células com contagens muito baixas. Isso pode tornar os resultados estatísticos mais confiáveis e a interpretação mais segura.

Além dessas considerações, é importante lembrar que o Qui-Quadrado avalia apenas a existência de uma associação entre variáveis categóricas, não fornecendo informações sobre o tamanho ou direção dessa associação. Portanto, é recomendável complementar a análise do Qui-Quadrado com outras medidas estatísticas e gráficos exploratórios para obter uma compreensão mais completa das relações entre as variáveis.

2.2.2. Kolmogorov-Smirnov (K-S)

O teste de aderência por Kolmogorov-Smirnov é realizado por meio da diferença entre a função de distribuição acumulada da amostra e função de distribuição acumulada teórica (estimado pelos modelos probabilísticos), essa diferença é calculada em módulo.

O valor do K-S calculado é dado pela seguinte formulação:

$$D_n = \max |F_0 - F_t|$$

¹ Os graus de liberdade são calculados pelo número de classes em que o experimento foi dividido (Anos, idades, agrupamento de idades, ...) menos um

²Fonte: <https://www.statisticssolutions.com/free-resources/directory-of-statistical-analyses/using-chi-square-statistic-in-research/>, acesso em 27/09/2023.

onde,

F_0 = representa a função de distribuição acumulada assumida para os dados;

F_t = representa a função de distribuição acumulada teórica.

As hipóteses do teste são as seguintes:

H_0 : As distribuições são semelhantes a tábua é aderente à massa de participantes analisada.

H_1 : As distribuições são distintas a tábua não é aderente à massa de participantes analisada.

O teste de K-S compreende em avaliar se os formatos de duas distribuições podem ser considerados equivalentes ou distintos, em função do nível de significância. Deste modo compara-se a máxima diferença obtida no valor calculado com o desvio máximo tabelado, considerado que nível de significância adotado é um valor α que representa o tamanho da amostra, quando os valores calculados são menores ou iguais aos valores tabelados a distribuição é adequada, se o contrário ocorrer a distribuição não será adequada.

2.2.3. Desvio Quadrático Médio (DQM)

O Desvio Quadrático Médio (DQM) mede a variabilidade dos dados, o que permite avaliar a distância dos dados observados e os dados esperados.

O DQM é dado pela equação:

$$DQM_t = \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - E_i)^2}{n}$$

onde,

O_i = Eventos observados na classe i ;

E_i = Eventos esperados na classe i .

O DQM não está diretamente relacionado à decisão de rejeitar ou não uma hipótese nula (H_0). Em vez disso, o DQM é uma métrica que nos ajuda a avaliar a aderência de diferentes hipóteses ou modelos aos dados observados. A hipótese que apresenta o menor DQM é aquela que melhor se ajusta aos dados, pois tem os menores desvios quadráticos em relação aos valores reais.

O DQM é particularmente útil quando o teste Qui-Quadrado não é aplicável ou não fornece uma boa aderência a nenhuma das hipóteses. Quando o teste do Qui-Quadrado resulta em várias distribuições estatisticamente aderentes, o DQM pode ser empregado para classificar essas distribuições com base na qualidade do ajuste aos dados.

2.2.4. Aderência das Hipóteses

Os procedimentos estatísticos são utilizados visando ajudar na escolha das hipóteses atuariais. Nessa pesquisa são utilizados o teste de Qui-Quadrado, o teste de Kolmogorov-Smirnov

e o Desvio Quadrático Médio, esses métodos têm como ideia primária a comparação entre os eventos observados e esperados.

No quadro a seguir, são apresentados os testes de hipóteses utilizados juntamente com suas hipóteses estabelecidas de acordo com o objetivo do trabalho.

Quadro 2 – Avaliação e seleção de modelos e suas hipóteses

Teste	Hipóteses	
	Hipótese nula - H0	Hipótese alternativa - H1
Qui-quadrado	A tábua é ADERENTE, porque o χ^2 calculado é menor que o Tabelado.	A tábua é NÃO ADERENTE, porque o χ^2 calculado é maior que o Tabelado.
Kolmogorov-Smirnov (K-S)	As distribuições são semelhantes, a tábua é aderente à massa de participantes analisada.	As distribuições são distintas, a tábua não é aderente à massa de participantes analisada.
Desvio quadrático médio (DQM)	As tábuas mais aderentes são aquelas que demonstram menor Desvio Quadrático Médio ³ .	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos na Portaria MTP nº 1467/2022, as hipóteses atuariais testadas são as tábuas biométricas de mortalidade geral (para esse evento é observado a morte de um participante ativo do plano).

3. BASE DE DADOS PARA TESTE DE ADERENCIA

O IGEPPS, coletou as informações de eventos ocorridos bem como as vidas expostas ao risco de morte referente aos exercícios de 2019 a 2023.

3.1. Mortalidade de válidos e inválidos

Para meio de comparação, foram utilizadas outras tábuas biométricas, fornecidas pelo IBA⁴ e classificadas de acordo com sua finalidade, conforme se observa no Quadro 3. Levando em consideração que os testes foram feitos separadamente para os grupos do sexo feminino e masculino, nos casos de mortalidade foram usadas as tábuas por sexo, ou seja, as tábuas são diferentes de acordo com o grupo que estão sendo testadas.

Por exemplo, IBGE 2022 (feminino) e IBGE 2022 (masculino). Seguindo os mínimos estabelecidos no art. 36, I, a, da Portaria MTP nº 1467/2022, a tábua biométrica de mortalidade fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que será testada neste trabalho é a tábua completa de mortalidade para o Brasil do ano de 2022, no qual é observado que em cumprimento ao Decreto nº 3.266/1999.

No quadro a seguir, é relacionado as tábuas testadas neste Relatório de Hipóteses.

³ O Desvio Quadrático Médio (DQM), diferentemente do Qui-Quadrado, não possui uma hipótese não aderente, ele indica a hipótese mais aderente entre as tábuas que não rejeitaram a H_0 nos demais testes.

⁴ Disponível em: <https://www.atuarios.org.br/tabuas-biometricas>

Quadro 3 – Classificação das tábuas biométricas utilizadas

TÁBUAS
IBGE-2022
AT-83
IPEA-NM
IPEA-NS
BR-EMSmt-v.2010
BR-EMSsb-v.2010
BR-EMSmt-v.2015
BR-EMSsb-v.2015
BR-EMSmt-v.2021
BR-EMSsb-v.2021

Nas tabelas a seguir, são apontados os dados de mortes observadas e esperadas de acordo com cada tábua utilizada na comparação, em cada ano analisado.

Tabela 1 – Mortes observadas e esperadas para o grupo do sexo feminino por ano

Ano		2019	2020	2021	2022	2023
Expostos ao risco		12927,6	12826,8	12561,8	12561,4	12472,8
Eventos Observados		84,8	138,6	106	56,8	107,4
Eventos esperados	IBGE-2022	174,30	184,64	190,91	209,47	207,45
	AT-83	119,20	127,25	132,45	147,02	145,42
	IPEA-NM	92,61	97,60	100,51	109,33	108,36
	IPEA-NS	84,78	90,01	93,26	102,62	101,47
	BR-EMSmt-v.2010	104,96	111,58	115,84	128,20	125,91
	BR-EMSsb-v.2010	86,72	92,30	95,89	106,21	104,43
	BR-EMSmt-v.2015	114,13	121,10	125,48	138,29	136,38
	BR-EMSsb-v.2015	83,90	89,40	92,94	102,97	101,66
	BR-EMSmt-v.2021	127,72	135,39	140,09	153,73	152,19
	BR-EMSsb-v.2021	92,89	98,70	102,32	112,75	111,48

Tabela 2 – Mortes observadas e esperadas para o grupo do sexo masculino por ano

Ano		2019	2020	2021	2022	2023
Expostos ao risco		6631	6644,8	6472,4	6472,4	6835,2
Eventos Observados		46,4	102,6	66,6	51,2	78,2
Eventos esperados	IBGE-2022	96,52	99,88	100,85	108,81	107,18
	AT-83	66,26	69,01	70,07	76,70	74,74
	IPEA-NM	74,81	77,24	77,91	83,60	82,68
	IPEA-NS	57,66	60,12	61,09	66,96	65,17
	BR-EMSmt-v.2010	52,32	54,54	55,42	60,80	59,20
	BR-EMSsb-v.2010	68,63	71,55	72,69	79,75	77,65
	BR-EMSmt-v.2015	59,89	62,27	63,12	68,86	67,28
	BR-EMSsb-v.2015	48,38	50,49	51,30	56,37	54,84
	BR-EMSmt-v.2021	65,96	68,67	69,70	76,20	74,39
	BR-EMSsb-v.2021	31,16	32,55	33,12	36,46	35,41

Tabela 3 – Mortes observadas e esperadas (feminino + masculino)

Ano		2019	2020	2021	2022	2023
Expostos ao risco		19558,6	19471,6	19034,2	19033,8	19308
Eventos Observados		131,2	241,2	172,6	108	185,6
Eventos esperados	IBGE-2022	270,83	284,52	291,76	318,29	314,63
	AT-83	185,47	196,27	202,52	223,72	220,17
	IPEA-NM	167,42	174,85	178,42	192,93	191,04
	IPEA-NS	142,44	150,13	154,36	169,58	166,64
	BR-EMSmt-v.2010	157,27	166,12	171,26	189,00	185,11
	BR-EMSsb-v.2010	155,35	163,85	168,59	185,96	182,08
	BR-EMSmt-v.2015	174,02	183,36	188,60	207,15	203,67
	BR-EMSsb-v.2015	132,28	139,89	144,24	159,34	156,51
	BR-EMSmt-v.2021	193,68	204,06	209,79	229,94	226,58
	BR-EMSsb-v.2021	124,05	131,24	135,44	149,21	146,90

Observa-se na Tabela 3, que a tábua IPEA-NS já se mostrou mais próximo ao número de mortes observadas.

Ressalta-se que, os testes de hipóteses utilizados neste estudo consideram uma base de dados de cinco anos a fim de observar os impactos de possíveis inconsistências. Devido ao tamanho da amostra para algumas idades ser superior a 500 e levando em consideração que qualquer pequena diferença aparecerá estatisticamente significativa, optou-se por realizá-los de maneira que os dados considerados fossem a média dos valores observados e esperados em cada idade de todos os anos analisado⁵.

Nas tabelas a seguir são demonstrados os resultados do teste Qui-Quadrado, para mortalidade dos participantes ativos, em cada tábua testada, considerando a consolidação das informações por sexo feminino e masculino, respectivamente.

Tabela 4 – Teste Qui-Quadrado para mortalidade

Tábua	χ^2	χ^2 tabelado	Resultado
IBGE-2022	299,7456	60,00	Rejeita H ₀
AT-83	100,2502	60,00	Rejeita H ₀
IPEA-NM	27,9371	60,00	Não há evidências para rejeitar H₀
IPEA-NS	53,0490	60,00	Não há evidências para rejeitar H₀
BR-EMSmt-v.2010	61,8914	60,00	Não há evidências para rejeitar H₀
BR-EMSsb-v.2010	55,5588	60,00	Não há evidências para rejeitar H₀
BR-EMSmt-v.2015	60,9453	60,00	Não há evidências para rejeitar H₀
BR-EMSsb-v.2015	98,4775	60,00	Rejeita H ₀
BR-EMSmt-v.2021	79,9298	60,00	Rejeita H ₀
BR-EMSsb-v.2021	115,1810	60,00	Rejeita H ₀

O teste Qui-Quadrado para mortalidade geral dos servidores ativos, foi realizado com 5% de nível de significância, assim pode-se dizer que há uma probabilidade de 95% de não ocorrer o erro do Tipo I.

Sendo assim, o teste não rejeitou a hipótese nula para as tábuas IPEA-NM, IPEA-NS, BR-EMSmt-v.2010, BR-EMSsb-v.2010 e BR-EMSmt-v.2015. Desta forma, há indícios dessas tábuas serem aderentes a massa de participantes analisada, levando em consideração que todas não rejeitaram H_0 , destacando que a tábua IPEA-NM apresenta o menor Qui-quadrado e poderia ser escolhida como a mais aderente, caso fosse realizado somente este teste.

Como o teste do Qui-Quadrado resulta em várias distribuições estatisticamente aderentes, o DQM é utilizado para classificá-las com base na qualidade do ajuste aos dados.

Na tabela a seguir, são apresentados os resultados do DQM para mortalidade em cada tábua testada, considerando a consolidação das informações por sexo feminino e masculino, respectivamente.

Tabela 5 – DQM para mortalidade

Tábua	DQM	Resultado
IBGE-2022	98,4972	Não é tábua a mais aderente
AT-83	25,2635	Não é tábua a mais aderente
IPEA-NM	4,5822	Tábua mais aderente
IPEA-NS	8,7644	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSmt-v.2010	10,0327	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSsb-v.2010	9,5867	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSmt-v.2015	12,4214	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSsb-v.2015	15,0144	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSmt-v.2021	20,1840	Não é tábua a mais aderente
BR-EMSsb-v.2021	33,2178	Não é tábua a mais aderente

⁵ Os dados e resultados abrangendo as idades dos testes realizados, encontram-se no apêndice A deste trabalho.

Como observado no teste Qui-Quadrado, a tábua IPEA-NM já seria a mais aderente por apresentar o menor χ^2 , o que realmente ocorre no DQM que tem como resultado, a mesma tábua como a mais aderente dentre as que foram utilizadas nos testes.

3.2. Limites mínimos da Portaria 1467 para as tábuas biométricas

O art. 36 da Portaria MTP nº1467/2022, estabelece as tábuas biométricas referencias como limites mínimos, quais são:

- **para a taxa de sobrevivência de válidos e inválidos:** tábua anual de mortalidade do IBGE, segregada obrigatoriamente por sexo e averiguado por meio da comparação entre a Expectativa de Vida (Ex) estimada por essa tábua e aquela gerada pelas tábuas utilizadas na avaliação atuarial, com base na idade média geral do grupo formado por beneficiários do RPPS.

Por fim, as tabelas a seguir demonstram o resultado das expectativas de vida e de inválidos para os grupos analisados:

Tabela 6 – Expectativa de vida do grupo do sexo feminino

Tábua	Ex	Idade média	RESULTADO
IBGE-2022	24,88	59,95	Limite mínimo
AT-83	27,71	59,95	Atende à Portaria
IPEA-NM	27,83	59,95	Atende à Portaria
IPEA-NS	31,25	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2010	28,99	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2010	30,52	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2015	28,42	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2015	30,86	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2021	27,63	59,95	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2021	30,31	59,95	Atende à Portaria

Tabela 7 – Expectativa de vida do grupo do sexo masculino

Tábua	Ex	Idade média	RESULTADO
IBGE-2022	26,69	52,88	Limite mínimo
AT-83	29,83	52,88	Atende à Portaria
IPEA-NM	25,65	52,88	Não atende à Portaria
IPEA-NS	31,09	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2010	32,04	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2010	29,40	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2015	30,95	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2015	32,69	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSmt-v.2021	29,91	52,88	Atende à Portaria
BR-EMSsb-v.2021	32,14	52,88	Atende à Portaria

Portanto, as tabelas anteriores demonstram o resultado das expectativas de vida para os grupos analisados.

Em síntese, **recomenda-se adotar a tábua IPEA-NS**, uma vez que pode ser considerada estatisticamente idêntica pelo Qui-quadrado, tem o menor DQM e atende aos requisitos mínimos da Portaria MTP nº 1467/2022.

4. TAXA DE JUROS REAL

Corresponde ao retorno esperado das aplicações financeiras de todos os ativos garantidores do RPPS no horizonte de longo prazo que assegure o equilíbrio financeiro e atuarial do plano de benefícios, ou à taxa de juros parâmetro, conforme normas aplicáveis às avaliações atuariais dos RPPS. É utilizada para trazer os benefícios, contribuições, dentre outras informações a valores atuais no cálculo atuarial, sendo assim o resultado atuarial final relaciona-se diretamente com a taxa de juros. Quanto maior a expectativa da taxa de juros a ser alcançada, menor será o valor atual dos benefícios futuros, pois há dessa forma, a presunção de maior retorno nas aplicações dos recursos do Plano.

A análise da convergência entre a hipótese de taxa de juros e as rentabilidades obtidas pelos recursos garantidores do plano de benefícios do RPPS é fundamental para garantir a adequação das premissas atuariais e a sustentabilidade financeira do plano. De acordo com o Artigo 30 do Anexo VI da Portaria MTP nº 1.467/2022, o estudo técnico deve demonstrar a convergência da taxa de juros com as rentabilidades obtidas e projetadas.

Em conformidade com o art. 39 da Portaria MF nº 1467/2022, a taxa de juros real anual a ser utilizada como taxa de desconto para apuração do valor presente dos fluxos de benefícios e contribuições do RPPS será equivalente à taxa de juros parâmetro cujo ponto da Estrutura a Termo de Taxa de Juros Média – ETTJ⁶ seja o mais próximo à duração do passivo do RPPS. Além disso, de acordo com §4º, a taxa de juros parâmetro deverá ser acrescida em 0,15 (quinze centésimos) a cada ano em que a rentabilidade da carteira de investimentos superar os juros reais da meta atuarial dos últimos 5 (cinco) anos, limitados ao total de 0,60 (sessenta centésimos).

Portanto, recomenda-se manter a taxa de juros real definida pela Portaria MTP nº1467/2022.

No entanto, a manutenção dessa taxa deve ser analisada em conformidade com as metas de rentabilidade estabelecidas nas Políticas de Investimentos. Por prudência, caso a meta de rentabilidade seja inferior à taxa parâmetro, sugere-se reduzir a taxa de juros atuarial para o mesmo patamar

5. TAXA DE CRESCIMENTO DA REMUNERAÇÃO

A hipótese de taxa de crescimento da remuneração tem por objetivo estimar o crescimento de caráter individual dos servidores ativos em sua respectiva carreira. Dita taxa de crescimento reflete, ao final, as regras de progressão e promoção da carreira de cada servidor, sendo que as regras de evolução salarial, em geral, dependem do tempo de permanência no cargo e de outras variáveis, como obtenção de títulos e méritos.

5.1. Taxa Real do crescimento da remuneração ao longo da carreira

Porém, da mesma forma das informações das tabuas, não foi possível coletar as informações relativos à estrutura de remuneração do município, inviabilizando a análise da taxa de crescimento salarial.

⁶ Segundo o §1º do art. 39 “a ETTJ corresponde à média de 5 (cinco) anos das Estruturas a Termo de Taxa de Juros diárias baseadas nos títulos públicos federais indexados ao Índice de Preço ao Consumidor Amplo - IPCA, utilizando-se, para sua mensuração, a mesma metodologia aplicada ao regime de previdência complementar fechado.”

Desta forma, recomenda-se a manutenção da taxa real de crescimento salarial pela taxa de 1,00% a.a., respeitando o mínimo estabelecido pela Portaria MTP nº 1467/2022.

5.2.Recomendação para a taxa de crescimento real dos proventos por paridade

Haja vista que, mesmo para os proventos por paridade, não há garantia de que haverá reajustes sistemáticos acima da inflação para as respectivas carreiras em atividade. A expectativa é que o salário da carreira correspondente ao benefício concedido tenha, ao menos, o reajuste pela inflação, resultando em um crescimento real nulo. Qualquer reajuste real das carreiras, que possa ser repassado aos proventos por paridade, passa a ser uma decisão política discricionária do ente federativo, salvo determinações federais específicas que garantam ganhos reais em situações pontuais.

Sendo assim, em alinhamento com a prudência atuarial e a ausência de garantia de ganhos reais contínuos, recomenda-se a adoção de uma taxa de crescimento real de 0,00% ao ano para os proventos de aposentadoria e pensões por morte com paridade. Esta premissa reflete a expectativa de que esses benefícios serão reajustados, no mínimo, pela inflação, preservando seu poder de compra, mas sem incorporar ganhos reais não garantidos por lei de forma sistemática.

6. CONCLUSÃO

Este relatório desempenhou seu objetivo ao analisar e examinar a adequabilidade das hipóteses atuariais biométricas relacionadas à massa de participantes analisada do IGEPPS (considerando uma base de dados dos participantes ativos de cinco anos) bem como das hipóteses de crescimento real dos salários, taxa de rotatividade e a convergência da taxa de juros.

Tais hipóteses são utilizadas nas avaliações atuariais do plano de benefícios administrado pelo Instituto de Previdência do Estado do PARÁ - IGEPPS. Assim, em síntese, seguem os resultados:

HIPOTESE	Atual	Proposta
Mortalidade de Válidos (fase laborativa)	RP-2000	IPEA-NS
Mortalidade de Válidos (fase pós-laborativa)	RP-2000	IPEA-NS
Mortalidade de Inválidos	IBGE	IPEA-NS
Entrada em invalidez	ALVARO VINDAS	ALVARO VINDAS
Rotatividade	0,00% ao ano	0,00% ao ano
Crescimento Salarial	Salários = 1,00% ao ano.	Salários = 1,00% ao ano.
	Benefícios = 0,00% ao ano	Benefícios = 0,00% ao ano
Taxa de Juros real	O correspondente a taxa de juros parâmetro (art. 39 da Portaria MTP nº 1467/2022)	Para os próximos exercícios: O correspondente a taxa de juros parâmetro (art. 39 da Portaria MTP nº 1467/2022), enquanto for menor ou igual meta de rentabilidade da Política de Investimentos.

Por fim, destacamos que os entendimentos aqui contidos se fundamentam única e exclusivamente no enfoque técnico-atuarial no que tange ao atingimento do equilíbrio atuarial do plano administrado pelo IGEPPS.

Este é o nosso parecer.

Thiago Silveira

Diretor Técnico Atuarial
Atuário MIBA nº 2756

APÊNDICE A – EVENTOS OBSERVADOS POR IDADE PARA CADA ANO

Idade	FEMININO									
	Expostos					Mortes				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
Até 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
21	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-
22	6	6	2	-	10	-	-	-	-	-
23	16	9	9	2	14	-	-	-	-	-
24	57	19	16	9	32	-	-	-	-	-
25	48	65	32	16	61	-	-	-	-	-
26	65	53	70	32	71	-	-	-	-	-
27	77	77	72	70	120	-	-	-	-	-
28	111	91	84	72	164	-	-	-	-	-
29	183	121	105	84	192	-	1	-	-	-
30	311	202	133	105	175	-	-	1	-	-
31	384	316	204	133	215	-	-	-	-	-
32	488	403	313	204	235	-	1	-	-	-
33	624	508	416	313	311	2	-	-	-	-
34	746	635	496	416	412	-	-	-	-	-
35	894	756	642	496	480	1	-	-	-	-
36	1.041	919	738	642	564	1	2	1	-	-
37	1.125	1.033	901	738	677	-	-	1	1	-
38	1.213	1.129	1.030	901	810	1	1	-	-	-
39	1.159	1.214	1.106	1.030	949	-	2	1	1	-
40	1.157	1.154	1.220	1.106	1.052	1	-	2	-	1
41	1.174	1.166	1.172	1.220	1.156	4	1	-	1	-
42	1.084	1.162	1.156	1.172	1.205	-	-	4	-	-
43	1.069	1.084	1.172	1.156	1.174	2	2	-	-	2
44	1.128	1.060	1.068	1.172	1.172	-	2	1	2	-
45	1.095	1.129	1.060	1.068	1.185	2	1	1	-	1
46	1.129	1.092	1.123	1.060	1.068	1	1	1	2	2
47	1.081	1.132	1.121	1.123	1.075	4	2	-	1	3
48	1.063	1.081	1.122	1.121	1.118	-	4	2	2	6
49	1.038	1.063	1.071	1.122	1.091	1	2	-	1	2
50	1.057	1.027	1.055	1.071	1.132	-	-	1	1	-
51	1.119	1.050	1.047	1.055	1.071	2	1	5	-	-
52	1.161	1.118	1.045	1.047	1.052	1	3	3	1	-
53	1.367	1.157	1.095	1.044	1.037	-	4	3	-	2
54	1.292	1.359	1.154	1.093	1.035	1	5	1	2	3
55	1.478	1.288	1.328	1.154	1.121	1	5	1	5	1
56	1.539	1.466	1.294	1.327	1.148	6	4	3	3	2
57	1.612	1.526	1.450	1.293	1.347	5	7	7	2	1
58	1.600	1.606	1.479	1.446	1.258	9	6	8	1	3
59	1.739	1.590	1.583	1.480	1.427	4	5	9	5	7
60	1.821	1.735	1.616	1.585	1.529	4	11	8	3	4
61	1.790	1.809	1.698	1.614	1.567	11	8	10	6	4
62	1.883	1.777	1.756	1.698	1.551	7	14	7	12	11
63	1.787	1.864	1.756	1.756	1.677	9	14	14	5	18
64	1.832	1.780	1.871	1.756	1.773	7	16	13	11	7
65	1.836	1.819	1.740	1.869	1.691	5	9	10	4	15
66	1.777	1.816	1.771	1.744	1.818	13	19	16	12	15
67	1.798	1.750	1.775	1.775	1.672	9	28	14	9	19

Idade	FEMININO									
	Expostos					Mortes				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
68	1.591	1.776	1.713	1.772	1.741	8	22	9	13	20
69	1.638	1.573	1.726	1.711	1.750	13	14	24	22	30
70	1.434	1.612	1.507	1.729	1.611	11	18	17	10	29
71	1.422	1.420	1.528	1.507	1.644	12	30	23	10	30
72	1.307	1.390	1.418	1.529	1.466	17	19	20	8	30
73	1.144	1.279	1.312	1.416	1.494	13	32	23	6	35
74	1.057	1.121	1.200	1.313	1.309	11	28	21	16	22
75	908	1.031	1.079	1.202	1.261	14	38	25	9	15
76	817	893	981	1.078	1.139	15	15	18	5	9
77	740	796	850	982	1.011	10	17	19	4	16
78	548	721	751	850	884	10	17	14	10	15
79	630	536	667	750	791	7	22	24	8	11
80	528	610	491	668	674	10	26	8	8	15
81	423	508	572	491	579	14	22	17	6	13
82	393	405	481	572	444	14	13	14	9	8
83	360	383	355	481	529	10	14	9	5	12
84	321	331	361	355	404	14	21	16	4	9
85	232	301	286	361	344	16	18	15	5	9
86	206	214	280	286	306	10	23	8	3	10
87	185	197	191	280	251	10	16	6	3	7
88	150	178	187	191	234	11	11	6	5	10
89	116	136	160	187	150	8	13	6	5	7
90	88	110	125	160	157	10	14	8	1	11
91	90	81	97	125	121	10	12	3	4	8
92	62	78	68	97	92	5	7	7	-	3
93	49	58	65	68	75	13	8	5	3	5
94	41	41	49	65	57	1	4	3	2	4
95	32	35	39	49	44	3	6	3	2	5
96	22	28	29	39	29	4	5	3	1	1
97	7	20	26	29	18	1	2	1	1	3
98	12	6	17	26	20	-	1	3	1	2
99	11	11	7	17	12	2	1	-	1	1
100	5	8	9	7	8	1	2	2	-	-
101	3	4	5	9	3	2	-	1	-	-
102	2	3	2	5	5	-	-	1	-	1
103	1	2	3	2	3	-	-	-	-	-
104	2	1	2	3	1	-	-	-	-	-
105	2	2	1	2	2	-	-	-	1	-
106	1	1	1	1	1	-	1	-	-	1
107	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
108	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
109	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

Idade	MASCULINO									
	Expostos					Mortes				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
Até 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
20	2	1	1	-	3	-	-	-	-	-
21	5	3	1	1	13	-	-	-	-	-
22	9	8	1	1	23	-	-	-	-	-
23	30	15	16	1	49	-	-	-	-	-
24	37	37	23	16	59	-	-	-	-	-
25	71	42	41	23	100	-	-	-	-	-
26	75	86	63	41	160	-	-	-	-	-
27	117	96	93	63	215	-	-	1	-	-
28	145	134	112	93	257	1	-	-	-	-
29	181	156	134	112	287	-	-	-	-	-
30	300	214	173	134	294	-	1	-	1	-
31	383	340	215	173	331	-	-	-	-	-
32	443	412	336	215	317	-	1	-	-	-
33	574	500	413	336	375	1	1	2	-	2
34	650	603	472	413	543	-	1	2	-	-
35	730	680	604	472	592	-	-	3	-	-
36	782	757	669	604	641	-	-	1	2	-
37	913	820	717	669	738	3	-	1	-	-
38	926	936	817	717	783	1	3	1	-	2
39	895	965	887	817	809	-	3	1	1	3
40	938	917	946	887	882	-	1	1	2	2
41	901	952	931	946	1.003	1	2	2	3	1
42	840	909	931	931	965	1	5	5	3	1
43	826	867	904	931	929	2	2	3	3	2
44	814	843	868	904	972	8	1	4	2	1
45	794	830	805	867	919	-	4	2	1	2
46	771	801	827	806	842	2	5	4	1	1
47	765	773	800	827	847	2	4	3	1	2
48	760	780	767	800	828	1	1	2	-	-
49	732	751	770	767	812	2	2	4	3	1
50	721	734	730	770	748	4	5	1	1	6
51	769	709	740	730	762	3	4	6	1	3
52	750	760	680	740	717	3	8	7	2	9
53	795	744	749	680	731	2	3	5	4	-
54	818	796	726	749	675	2	7	4	1	7
55	824	806	780	726	752	-	8	12	4	6
56	785	819	793	780	732	7	9	11	-	2
57	793	768	787	792	771	5	8	6	6	7
58	731	784	773	788	763	10	6	5	5	2
59	753	716	764	773	787	6	15	10	3	4
60	710	735	716	764	745	5	16	11	6	10
61	687	703	721	715	744	4	15	9	9	8
62	647	677	679	720	710	9	4	6	6	8
63	557	629	659	681	690	4	10	8	3	18
64	637	551	627	656	669	6	15	9	6	7
65	591	616	535	629	624	4	18	9	12	8
66	576	574	584	535	568	9	9	13	14	7
67	555	562	582	581	523	15	18	4	13	15
68	538	536	500	584	549	4	17	16	5	19

Idade	MASCULINO									
	Expostos					Mortes				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
69	487	517	529	500	538	5	21	11	4	11
70	428	473	484	530	499	7	22	13	11	15
71	403	409	447	485	479	6	20	12	13	20
72	364	395	383	446	460	13	15	10	12	18
73	343	353	381	383	401	4	20	12	4	13
74	325	322	319	382	364	4	15	9	11	14
75	281	312	296	318	328	5	14	7	7	14
76	261	259	274	296	298	5	15	9	5	5
77	240	249	250	274	261	6	14	6	5	7
78	179	231	217	251	260	2	8	5	5	4
79	175	174	213	215	217	7	11	7	4	12
80	173	164	153	215	197	1	6	6	6	6
81	144	155	153	153	185	5	17	1	4	9
82	115	135	136	153	124	5	5	1	8	9
83	105	105	129	136	119	1	7	4	6	9
84	95	97	96	129	110	5	8	3	5	7
85	68	81	83	96	97	3	11	4	4	14
86	64	62	70	83	81	5	6	4	2	3
87	76	55	54	70	70	4	7	2	1	1
88	43	67	42	54	43	1	7	3	4	2
89	44	41	59	42	36	-	6	3	2	10
90	24	39	32	59	28	1	8	-	3	2
91	25	24	30	32	39	3	2	1	1	8
92	19	20	26	30	25	3	7	1	3	1
93	4	16	16	25	27	2	3	-	1	4
94	8	4	13	17	11	1	-	1	-	3
95	4	5	4	13	12	1	-	-	1	2
96	5	2	3	4	7	-	3	2	-	1
97	3	5	-	3	1	-	2	2	-	-
98	2	2	2	-	1	-	1	-	-	-
99	1	2	2	2	-	-	-	-	-	1
100	-	1	2	2	2	-	-	-	-	-
101	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-
102	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-
103	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
106	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO A – TÁBUAS BIOMÉTRICAS TESTADAS

Tabela 8 – Tábuas testadas para o sexo Feminino

IDADE	IBGE-2022	AT-83	IPEA-NM	IPEA-NS	BR-EMSmt-v.2010	BR-EMSsb-v.2010	BR-EMSmt-v.2015	BR-EMSsb-v.2015	BR-EMSmt-v.2021	BR-EMSsb-v.2021
0	0,011686	0,00184	0,000000	0,000000	0,001280	0,000380	0,000415	0,000344	0,000355	0,000293
1	0,000867	0,00078	0,000000	0,000000	0,000460	0,000380	0,000184	0,000153	0,000226	0,000192
2	0,000631	0,00040	0,000000	0,000000	0,000250	0,000200	0,000105	0,000116	0,000195	0,000155
3	0,000464	0,00030	0,000000	0,000000	0,000160	0,000130	0,000073	0,000079	0,000180	0,000134
4	0,000351	0,00024	0,000000	0,000000	0,000120	0,000100	0,000060	0,000058	0,000171	0,000121
5	0,000276	0,00019	0,000000	0,000000	0,000100	0,000080	0,000055	0,000049	0,000165	0,000113
6	0,000229	0,00016	0,000000	0,000000	0,000090	0,000070	0,000054	0,000047	0,000162	0,000109
7	0,000203	0,00013	0,000000	0,000000	0,000090	0,000070	0,000056	0,000048	0,000161	0,000109
8	0,000192	0,00013	0,000000	0,000000	0,000090	0,000080	0,000059	0,000050	0,000162	0,000115
9	0,000194	0,00014	0,000000	0,000000	0,000110	0,000090	0,000063	0,000053	0,000168	0,000127
10	0,000206	0,00014	0,000000	0,000000	0,000140	0,000120	0,000068	0,000057	0,000179	0,000145
11	0,000228	0,00015	0,000000	0,000000	0,000180	0,000150	0,000073	0,000061	0,000198	0,000168
12	0,000259	0,00016	0,000000	0,000000	0,000220	0,000180	0,000079	0,000066	0,000224	0,000194
13	0,000296	0,00017	0,000000	0,000000	0,000260	0,000220	0,000086	0,000073	0,000256	0,000221
14	0,000339	0,00018	0,000000	0,000000	0,000300	0,000250	0,000095	0,000083	0,000290	0,000247
15	0,000384	0,00019	0,000000	0,000000	0,000330	0,000270	0,000108	0,000097	0,000324	0,000269
16	0,000431	0,00020	0,000000	0,000000	0,000350	0,000290	0,000130	0,000122	0,000355	0,000289
17	0,000477	0,00021	0,000000	0,000000	0,000370	0,000300	0,000165	0,000143	0,000380	0,000304
18	0,000520	0,00023	0,000000	0,000000	0,000370	0,000310	0,000224	0,000171	0,000400	0,000316
19	0,000559	0,00024	0,000000	0,000000	0,000370	0,000300	0,000281	0,000204	0,000414	0,000323
20	0,000593	0,00026	0,000429	0,000099	0,000370	0,000300	0,000331	0,000231	0,000423	0,000328
21	0,000625	0,00028	0,000476	0,000108	0,000360	0,000300	0,000365	0,000252	0,000428	0,000331
22	0,000654	0,00029	0,000523	0,000119	0,000360	0,000290	0,000389	0,000273	0,000430	0,000332
23	0,000682	0,00031	0,000569	0,000130	0,000350	0,000290	0,000400	0,000287	0,000430	0,000332
24	0,000709	0,00033	0,000615	0,000142	0,000350	0,000290	0,000398	0,000287	0,000431	0,000332
25	0,000737	0,00035	0,000659	0,000155	0,000350	0,000290	0,000392	0,000288	0,000433	0,000332
26	0,000765	0,00037	0,000702	0,000170	0,000360	0,000290	0,000400	0,000290	0,000437	0,000333
27	0,000793	0,00039	0,000745	0,000186	0,000370	0,000300	0,000413	0,000298	0,000445	0,000336
28	0,000822	0,00041	0,000787	0,000204	0,000390	0,000320	0,000434	0,000314	0,000455	0,000340
29	0,000853	0,00042	0,000829	0,000223	0,000410	0,000330	0,000456	0,000334	0,000470	0,000347
30	0,000888	0,00044	0,000872	0,000244	0,000440	0,000350	0,000482	0,000348	0,000488	0,000356
31	0,000928	0,00046	0,000915	0,000267	0,000470	0,000370	0,000508	0,000358	0,000511	0,000368
32	0,000976	0,00048	0,000960	0,000292	0,000500	0,000400	0,000538	0,000369	0,000539	0,000382
33	0,001032	0,00050	0,001008	0,000320	0,000540	0,000420	0,000576	0,000383	0,000572	0,000400
34	0,001097	0,00052	0,001059	0,000350	0,000570	0,000450	0,000618	0,000410	0,000609	0,000422
35	0,001171	0,00055	0,001114	0,000383	0,000620	0,000470	0,000664	0,000455	0,000652	0,000447
36	0,001253	0,00057	0,001174	0,000420	0,000660	0,000510	0,000704	0,000499	0,000701	0,000476
37	0,001342	0,00061	0,001239	0,000459	0,000710	0,000540	0,000749	0,000534	0,000756	0,000509
38	0,001436	0,00065	0,001310	0,000503	0,000760	0,000580	0,000799	0,000558	0,000817	0,000547
39	0,001537	0,00069	0,001388	0,000550	0,000820	0,000620	0,000863	0,000577	0,000885	0,000590
40	0,001648	0,00074	0,001474	0,000602	0,000880	0,000660	0,000941	0,000597	0,000960	0,000638
41	0,001773	0,00080	0,001568	0,000659	0,000950	0,000710	0,001041	0,000625	0,001044	0,000692
42	0,001914	0,00087	0,001672	0,000722	0,001030	0,000770	0,001143	0,000679	0,001136	0,000753
43	0,002077	0,00094	0,001786	0,000790	0,001110	0,000830	0,001247	0,000746	0,001237	0,000819
44	0,002259	0,00103	0,001911	0,000865	0,001200	0,000890	0,001346	0,000816	0,001348	0,000894
45	0,002458	0,00112	0,002049	0,000947	0,001300	0,000960	0,001455	0,000887	0,001471	0,000976
46	0,002668	0,00123	0,002199	0,001036	0,001400	0,001040	0,001576	0,000966	0,001606	0,001067
47	0,002879	0,00136	0,002364	0,001135	0,001520	0,001120	0,001732	0,001066	0,001754	0,001167
48	0,003089	0,00150	0,002545	0,001242	0,001640	0,001210	0,001909	0,001167	0,001916	0,001279
49	0,003296	0,00166	0,002743	0,001360	0,001780	0,001310	0,002102	0,001293	0,002095	0,001401
50	0,003507	0,00183	0,002958	0,001489	0,001930	0,001420	0,002290	0,001411	0,002291	0,001536
51	0,003734	0,00202	0,003194	0,001630	0,002090	0,001550	0,002486	0,001528	0,002506	0,001685
52	0,003990	0,00222	0,003451	0,001785	0,002280	0,001690	0,002669	0,001631	0,002742	0,001849
53	0,004287	0,00243	0,003731	0,001955	0,002480	0,001850	0,002867	0,001760	0,003001	0,002031
54	0,004631	0,00265	0,004036	0,002141	0,002700	0,002030	0,003095	0,001925	0,003285	0,002230
55	0,005025	0,00289	0,004369	0,002344	0,002940	0,002230	0,003376	0,002111	0,003597	0,002449
56	0,005465	0,00315	0,004731	0,002567	0,003210	0,002450	0,003690	0,002330	0,003939	0,002691
57	0,005943	0,00343	0,005125	0,002812	0,003510	0,002710	0,004032	0,002564	0,004314	0,002957
58	0,006456	0,00374	0,005554	0,003080	0,003840	0,002990	0,004405	0,002800	0,004727	0,003250
59	0,007006	0,00408	0,006021	0,003374	0,004200	0,003300	0,004809	0,003033	0,005178	0,003572
60	0,007605	0,00447	0,006529	0,003696	0,004590	0,003650	0,005263	0,003301	0,005675	0,003927
61	0,008273	0,00491	0,007082	0,004049	0,005010	0,004030	0,005734	0,003596	0,006219	0,004317
62	0,009032	0,00541	0,007684	0,004437	0,005480	0,004450	0,006247	0,003914	0,006817	0,004747
63	0,009898	0,00599	0,008338	0,004863	0,005990	0,004910	0,006745	0,004290	0,007472	0,005221
64	0,010881	0,00663	0,009051	0,005329	0,006540	0,005410	0,007283	0,004714	0,008191	0,005741
65	0,011968	0,00734	0,009826	0,005842	0,007140	0,005930	0,007807	0,005235	0,008980	0,006315
66	0,013141	0,00809	0,010671	0,006405	0,007780	0,006480	0,008405	0,005786	0,009845	0,006947
67	0,014371	0,00889	0,011590	0,007023	0,008500	0,007100	0,009041	0,006393	0,010796	0,007643
68	0,015646	0,00973	0,012591	0,007702	0,009270	0,007750	0,009793	0,007106	0,011839	0,008409
69	0,016979	0,01065	0,013682	0,008449	0,010090	0,008430	0,010598	0,007921	0,012984	0,009252
70	0,018415	0,01170	0,014870	0,009270	0,011000	0,009190	0,011522	0,008836	0,014241	0,010180
71	0,020036	0,01291	0,016166	0,010174	0,012020	0,010060	0,012482	0,009745	0,015621	0,011203
72	0,021928	0,01432	0,017579	0,011169	0,013120	0,011020	0,013600	0,010748	0,017135	0,012332
73	0,024169	0,01598	0,019121	0,012265	0,014300	0,012040	0,014774	0,011775	0,018798	0,013574
74	0,026806	0,01791	0,020804	0,013472	0,015580	0,013130	0,016423	0,012800	0,020624	0,014942
75	0,029823	0,02013	0,022643	0,014804	0,016990	0,014330	0,018208	0,013845	0,022629	0,016452
76	0,033173	0,02265	0,024652	0,016275	0,018560	0,015660	0,020308	0,015110	0,024831	0,018116
77	0,036777	0,02551	0,026849	0,017899	0,020300	0,017140	0,022302	0,016645	0,027250	0,019551
78	0,040589	0,02872	0,029254	0,019695	0,022210	0,018760	0,024797	0,018612	0,029905	0,021973
79	0,044661	0,03233	0,031888	0,021683	0,024310	0,020550	0,027602	0,021060	0,032824	0,024206
80	0,049130	0,03640	0,034775	0,023886	0,026740	0,022640	0,030939	0,024047	0,036031	0,026670

Tabela 8 – Tábuas testadas para o sexo Feminino

IDADE	IBGE-2022	AT-83	IPEA-NM	IPEA-NS	BR-EMSmt- v.2010	BR-EMSsb- v.2010	BR-EMSmt- v.2015	BR-EMSsb- v.2015	BR-EMSmt- v.2021	BR-EMSsb- v.2021
81	0,054268	0,04098	0,037943	0,026331	0,029620	0,025160	0,034852	0,027337	0,039555	0,029391
82	0,060355	0,04612	0,041424	0,029047	0,033070	0,028170	0,039466	0,030791	0,043428	0,032397
83	0,067581	0,05189	0,045252	0,032070	0,037110	0,031760	0,044495	0,034291	0,047685	0,035719
84	0,076003	0,05834	0,049467	0,035441	0,041850	0,035770	0,049723	0,038171	0,052368	0,039389
85	0,085330	0,06552	0,054115	0,039205	0,047490	0,040420	0,055940	0,042889	0,057515	0,043451
86	0,095088	0,07349	0,059249	0,043420	0,054130	0,045820	0,062759	0,049018	0,063182	0,047945
87	0,104687	0,08232	0,064929	0,048149	0,061700	0,052190	0,069944	0,056046	0,069415	0,052920
88	0,113638	0,09202	0,071226	0,053471	0,070400	0,059280	0,077022	0,063222	0,076277	0,058434
89	0,121954	0,10249	0,078221	0,059478	0,080960	0,067340	0,085436	0,070340	0,083837	0,064544
90	0,125213	0,11361	0,086011	0,066281	0,093100	0,076510	0,095207	0,077694	0,092162	0,071333
91	0,133726	0,12523	0,094138	0,073503	0,106470	0,087270	0,105522	0,085828	0,101333	0,078877
92	0,143349	0,13722	0,102792	0,081347	0,121100	0,099060	0,117616	0,094268	0,111451	0,087262
93	0,154315	0,14946	0,111978	0,089845	0,138570	0,112270	0,132225	0,104296	0,122605	0,096591
94	0,166926	0,16183	0,121697	0,099026	0,157950	0,128000	0,146251	0,115050	0,134913	0,106979
95	0,181576	0,17423	0,131949	0,108914	0,179980	0,146410	0,162654	0,126403	0,148502	0,118580
96	0,198790	0,18654	0,142732	0,119532	0,205940	0,168350	0,181008	0,137185	0,163504	0,131573
97	0,219287	0,19865	0,154038	0,130895	0,230150	0,186720	0,199929	0,147791	0,180089	0,146099
98	0,244057	0,21110	0,165858	0,143016	0,251940	0,204770	0,219184	0,159288	0,198423	0,162409
99	0,274506	0,22445	0,178180	0,155896	0,279120	0,224570	0,240738	0,171745	0,218714	0,180718
100	0,312667	0,23922	0,190990	0,169534	0,310720	0,246280	0,259646	0,181710	0,241183	0,201379
101	0,361528	0,25595	0,204269	0,183916	0,341180	0,270100	0,280756	0,198180	0,266065	0,224688
102	0,425494	0,27520	0,217998	0,199020	0,373570	0,296220	0,303583	0,219008	0,293632	0,251042
103	0,510803	0,29750	0,232157	0,214814	0,409040	0,324880	0,328265	0,242026	0,324167	0,280952
104	0,624716	0,32339	0,246724	0,231256	0,447880	0,356320	0,354954	0,267464	0,357979	0,315007
105	0,768413	0,35341	0,261674	0,248292	0,490420	0,390800	0,383813	0,295574	0,395492	0,353894
106	0,912720	0,38811	0,276984	0,265858	0,537000	0,428620	0,415019	0,326640	0,436978	0,398403
107	0,989277	0,42802	0,292629	0,283881	0,588010	0,470110	0,448761	0,360970	0,482869	0,449403
108	0,999870	0,47369	0,308586	0,302276	0,643870	0,515620	0,485247	0,398908	0,533397	0,507935
109	1,000000	0,52566	0,324829	0,320952	0,705050	0,565530	0,524699	0,440834	0,588770	0,575013
110	1,000000	0,58446	0,341337	0,339808	0,772040	0,620290	0,567359	0,487166	0,651328	0,651328
111	1,000000	0,65065	0,358086	0,358740	0,845400	0,680350	0,613488	0,538368	0,736678	0,736678
112	1,000000	0,72475	0,375056	0,377637	0,925750	0,746230	0,663366	0,594951	0,828202	0,828202
113	1,000000	0,80732	0,392226	0,396388	1,000000	0,818490	0,717300	0,657481	0,916575	0,916575
114	1,000000	0,89889	0,409577	0,414882	1,000000	0,897760	0,775619	0,726583	0,980947	0,980947
115	1,000000	1,00000	0,427093	0,433008	1,000000	0,984710	0,838680	0,802948	0,999816	0,999816
116	1,000000	1,00000	0,444758	0,450658	1,000000	1,000000	0,906867	0,887339	1,000000	1,000000
117	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	0,98060	0,98060	1,000000	1,000000
118	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
119	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
120										

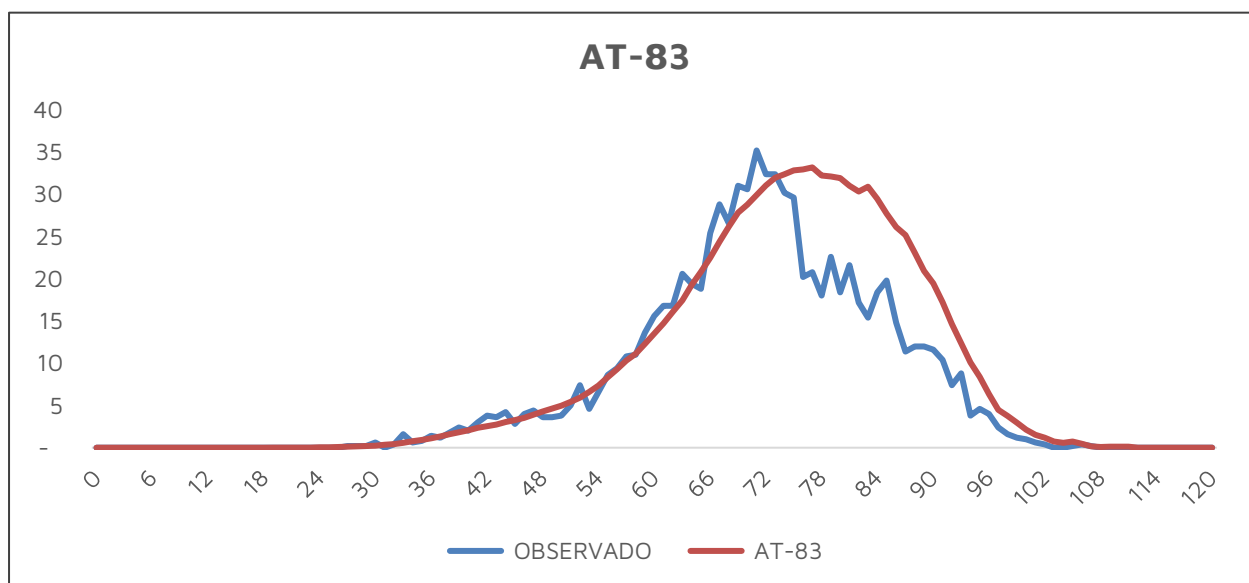
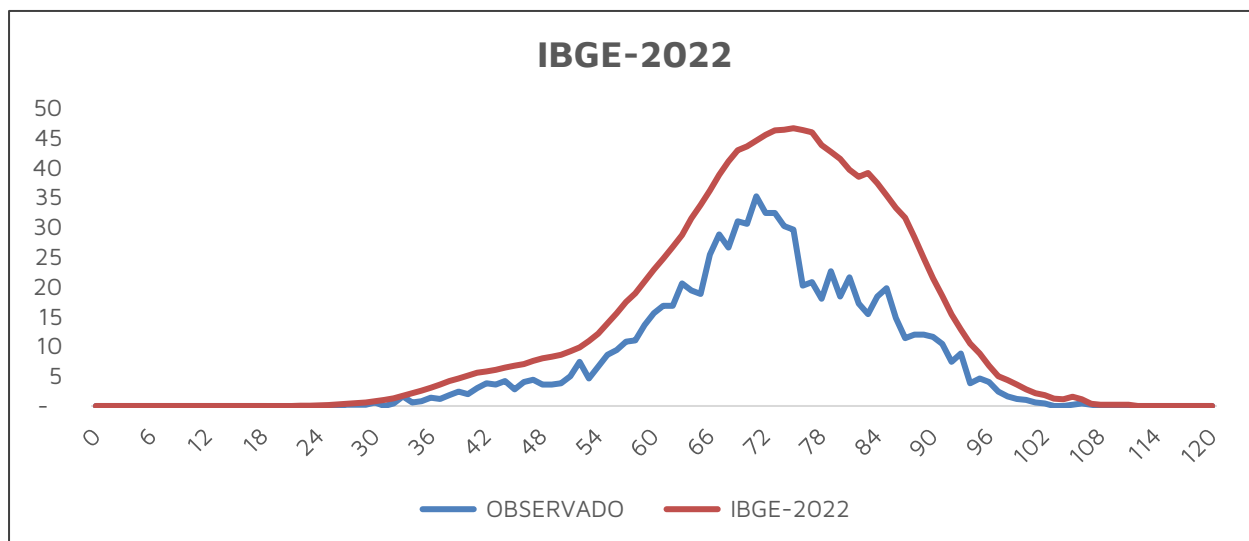
Tabela 9 – Tábuas testadas para o sexo Masculino

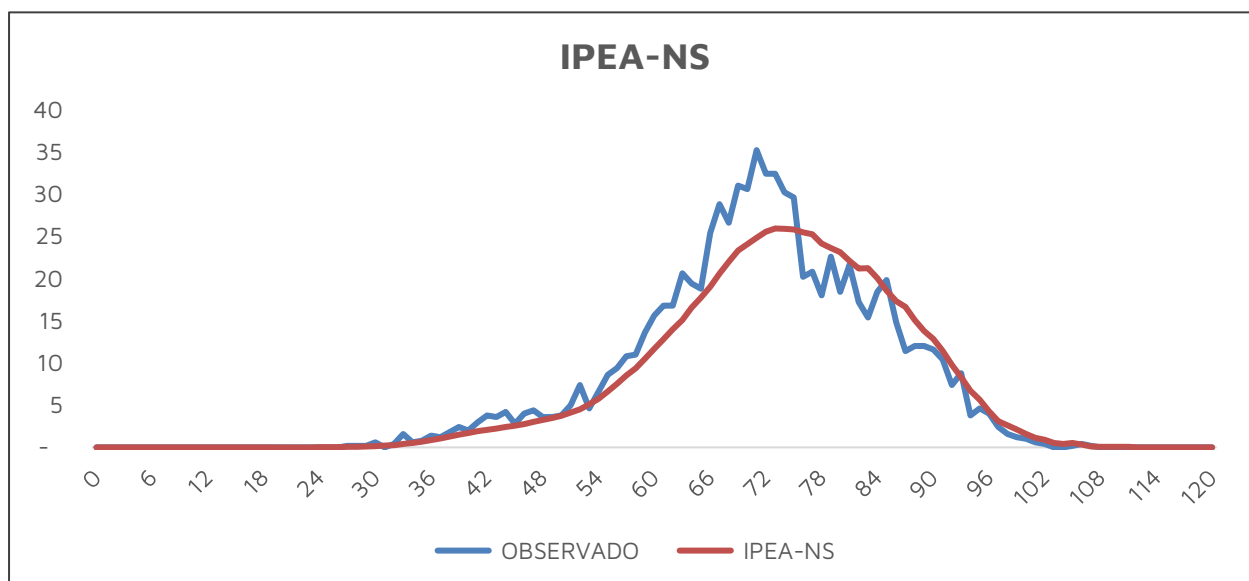
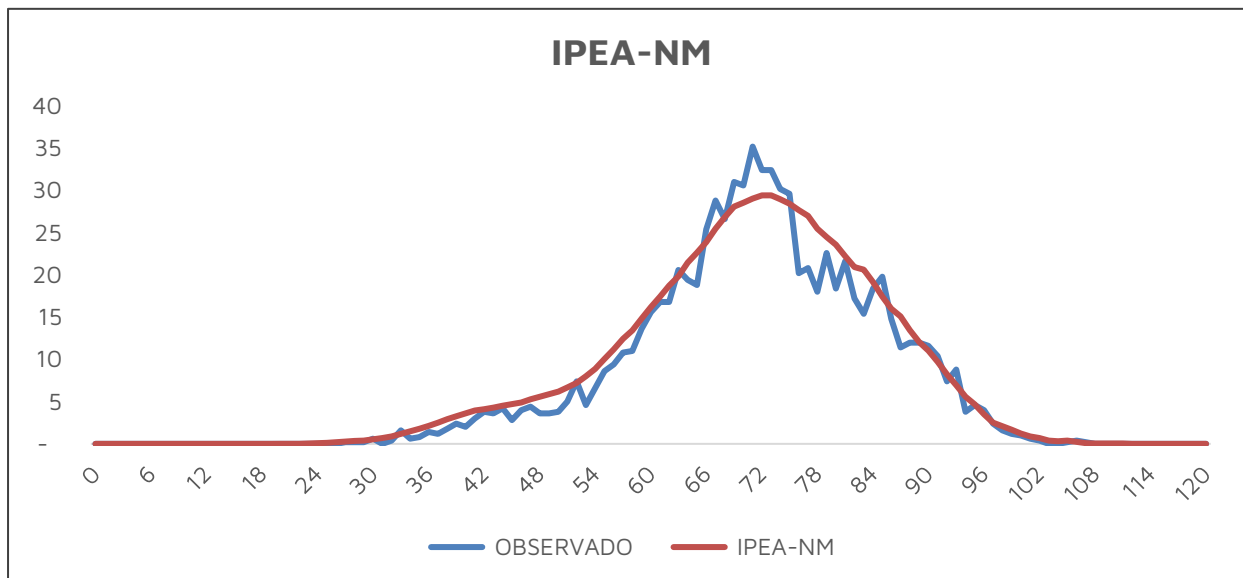
IDADE	IBGE-2022	AT-83	IPEA-NM	IPEA-NS	BR-EMSmt-v.2010	BR-EMSsb-v.2010	BR-EMSmt-v.2015	BR-EMSsb-v.2015	BR-EMSmt-v.2021	BR-EMSsb-v.2021
0	0,013940	0,00269	0,000000	0,000000	0,002080	0,002727	0,000391	0,000337	0,000371	0,000353
1	0,000935	0,00105	0,000000	0,000000	0,000815	0,001069	0,000203	0,000157	0,000242	0,000226
2	0,000719	0,00059	0,000000	0,000000	0,000454	0,000595	0,000135	0,000094	0,000213	0,000196
3	0,000556	0,00048	0,000000	0,000000	0,000367	0,000481	0,000107	0,000069	0,000199	0,000181
4	0,000435	0,00042	0,000000	0,000000	0,000321	0,000421	0,000095	0,000058	0,000192	0,000173
5	0,000347	0,00038	0,000000	0,000000	0,000291	0,000382	0,000091	0,000054	0,000188	0,000167
6	0,000285	0,00035	0,000000	0,000000	0,000270	0,000355	0,000091	0,000054	0,000186	0,000164
7	0,000243	0,00033	0,000000	0,000000	0,000257	0,000337	0,000094	0,000056	0,000187	0,000163
8	0,000219	0,00035	0,000000	0,000000	0,000294	0,000387	0,000099	0,000058	0,000189	0,000163
9	0,000209	0,00037	0,000000	0,000000	0,000325	0,000427	0,000105	0,000062	0,000196	0,000166
10	0,000216	0,00038	0,000000	0,000000	0,000350	0,000460	0,000114	0,000067	0,000209	0,000173
11	0,000242	0,00039	0,000000	0,000000	0,000371	0,000487	0,000128	0,000074	0,000233	0,000186
12	0,000295	0,00041	0,000000	0,000000	0,000388	0,000509	0,000151	0,000083	0,000270	0,000210
13	0,000390	0,00042	0,000000	0,000000	0,000402	0,000526	0,000191	0,000097	0,000324	0,000249
14	0,000546	0,00043	0,000000	0,000000	0,000414	0,000540	0,000256	0,000118	0,000394	0,000306
15	0,000790	0,00044	0,000000	0,000000	0,000425	0,000555	0,000349	0,000149	0,000476	0,000379
16	0,001132	0,00045	0,000000	0,000000	0,000437	0,000568	0,000468	0,000191	0,000568	0,000465
17	0,001550	0,00046	0,000000	0,000000	0,000449	0,000584	0,000635	0,000280	0,000662	0,000557
18	0,001982	0,00047	0,000000	0,000000	0,000463	0,000602	0,000896	0,000374	0,000752	0,000646
19	0,002335	0,00049	0,000000	0,000000	0,000480	0,000623	0,001070	0,000491	0,000833	0,000727
20	0,002563	0,00051	0,002939	0,000165	0,000499	0,000648	0,001161	0,000605	0,000902	0,000793
21	0,002667	0,00053	0,002921	0,000181	0,000519	0,000676	0,001161	0,000707	0,000957	0,000844
22	0,002693	0,00055	0,002888	0,000199	0,000542	0,000707	0,001161	0,000762	0,000998	0,000877
23	0,002691	0,00057	0,002847	0,000219	0,000566	0,000740	0,001107	0,000782	0,001025	0,000892
24	0,002688	0,00060	0,002802	0,000241	0,000592	0,000775	0,001076	0,000773	0,001040	0,000895
25	0,002699	0,00062	0,002759	0,000266	0,000616	0,000809	0,001056	0,000754	0,001047	0,000886
26	0,002719	0,00065	0,002721	0,000292	0,000639	0,000843	0,001049	0,000737	0,001048	0,000870
27	0,002741	0,00068	0,002691	0,000322	0,000659	0,000871	0,001037	0,000730	0,001046	0,000850
28	0,002761	0,00070	0,002671	0,000354	0,000675	0,000894	0,001023	0,000726	0,001043	0,000828
29	0,002776	0,00073	0,002664	0,000390	0,000687	0,000913	0,001037	0,000718	0,001042	0,000809
30	0,002788	0,00076	0,002671	0,000429	0,000694	0,000925	0,001054	0,000721	0,001045	0,000794
31	0,002802	0,00079	0,002694	0,000472	0,000699	0,000931	0,001076	0,000734	0,001053	0,000786
32	0,002824	0,00081	0,002735	0,000520	0,000700	0,000931	0,001103	0,000758	0,001069	0,000784
33	0,002856	0,00084	0,002793	0,000572	0,000701	0,000932	0,001143	0,000794	0,001093	0,000791
34	0,002903	0,00088	0,002871	0,000630	0,000702	0,000933	0,001175	0,000840	0,001126	0,000807
35	0,002964	0,00092	0,002968	0,000693	0,000704	0,000935	0,001210	0,000880	0,001170	0,000831
36	0,003041	0,00097	0,003087	0,000763	0,000719	0,000937	0,001260	0,000920	0,001224	0,000865
37	0,003133	0,00103	0,003228	0,000839	0,000749	0,000971	0,001344	0,000951	0,001290	0,000909
38	0,003241	0,00111	0,003391	0,000924	0,000796	0,001029	0,001404	0,000988	0,001367	0,000963
39	0,003370	0,00122	0,003579	0,001016	0,000864	0,001115	0,001458	0,001029	0,001458	0,001027
40	0,003522	0,00134	0,003792	0,001119	0,000953	0,001231	0,001536	0,001088	0,001561	0,001102
41	0,003705	0,00149	0,004031	0,001231	0,001065	0,001378	0,001643	0,001156	0,001679	0,001187
42	0,003921	0,00167	0,004299	0,001355	0,001201	0,001560	0,001782	0,001244	0,001812	0,001285
43	0,004175	0,00189	0,004596	0,001491	0,001362	0,001776	0,001898	0,001351	0,001960	0,001394
44	0,004464	0,00213	0,004925	0,001640	0,001547	0,002024	0,002032	0,001480	0,002126	0,001516
45	0,004781	0,00240	0,005287	0,001805	0,001752	0,002299	0,002175	0,001603	0,002311	0,001651
46	0,005119	0,00269	0,005684	0,001987	0,001974	0,002594	0,002347	0,001725	0,002515	0,001802
47	0,005467	0,00301	0,006120	0,002186	0,002211	0,002906	0,002543	0,001846	0,002740	0,001968
48	0,005822	0,00334	0,006596	0,002405	0,002460	0,003233	0,002797	0,002001	0,002989	0,002153
49	0,006188	0,00369	0,007115	0,002647	0,002721	0,003573	0,003033	0,002179	0,003263	0,002356
50	0,006579	0,00406	0,007680	0,002912	0,002994	0,003929	0,003390	0,002387	0,003565	0,002580
51	0,007019	0,00443	0,008295	0,003205	0,003279	0,004303	0,003773	0,002623	0,003896	0,002828
52	0,007530	0,00481	0,008964	0,003526	0,003576	0,004696	0,004205	0,002903	0,004260	0,003100
53	0,008132	0,00520	0,009689	0,003879	0,003884	0,005111	0,004658	0,003217	0,004659	0,003400
54	0,008828	0,00559	0,010475	0,004268	0,004203	0,005544	0,005019	0,003554	0,005098	0,003729
55	0,009608	0,00599	0,011327	0,004696	0,004534	0,005991	0,005515	0,003907	0,005578	0,004092
56	0,010449	0,00641	0,012249	0,005166	0,004876	0,006449	0,005980	0,004298	0,006106	0,004492
57	0,011320	0,00684	0,013246	0,005683	0,005228	0,006916	0,006545	0,004716	0,006684	0,004930
58	0,012199	0,00729	0,014324	0,006251	0,005593	0,007393	0,007013	0,005132	0,007318	0,005414
59	0,013085	0,00778	0,015487	0,006876	0,005988	0,007899	0,007740	0,005551	0,008014	0,005945
60	0,014002	0,00834	0,016743	0,007563	0,006428	0,008461	0,008437	0,006001	0,008776	0,006530
61	0,015002	0,00898	0,018097	0,008318	0,006933	0,009103	0,009212	0,006504	0,009610	0,007172
62	0,016133	0,00974	0,019556	0,009148	0,007520	0,009851	0,009863	0,007097	0,010526	0,007879
63	0,017440	0,01063	0,021127	0,010059	0,008207	0,010730	0,010690	0,007802	0,011529	0,008656
64	0,018939	0,01166	0,022817	0,011061	0,009008	0,011762	0,011646	0,008671	0,012627	0,009512
65	0,020607	0,01285	0,024633	0,012161	0,009940	0,012972	0,012549	0,009583	0,013832	0,010452
66	0,022402	0,01420	0,026583	0,013369	0,011016	0,014382	0,013513	0,010535	0,015151	0,011486
67	0,024263	0,01572	0,028675	0,014696	0,012251	0,016015	0,014380	0,011456	0,016596	0,012624
68	0,026153	0,01741	0,030917	0,016152	0,013657	0,017889	0,015633	0,012499	0,018179	0,013873
69	0,028084	0,01930	0,033318	0,017751	0,015233	0,019996	0,016794	0,013597	0,019914	0,015250
70	0,030117	0,02137	0,035885	0,019504	0,016979	0,022326	0,018379	0,015036	0,021814	0,016764
71	0,032373	0,02365	0,038626	0,021427	0,018891	0,024864	0,020290	0,016676	0,023894	0,018430
72	0,034971	0,02613	0,041551	0,023536	0,020967	0,027598	0,022698	0,018700	0,026171	0,020264
73	0,038004	0,02884	0,044666	0,025846	0,023209	0,030528	0,025412	0,020875	0,028663	0,022282
74	0,041510	0,03179	0,047979	0,028378	0,025644	0,033691	0,028066	0,023290	0,031392	0,024505
75	0,045423	0,03505	0,051498	0,031150	0,028304	0,037143	0,029893	0,025784	0,034378	0,026951
76	0,049640	0,03863	0,055229	0,034185	0,031220	0,040929	0,032695	0,028667	0,037646	0,029636
77	0,054023	0,04259	0,059177	0,037504	0,034425	0,045106	0,035878	0,031721	0,041222	0,032597
78	0,058504	0,04695	0,063349	0,041132	0,037948	0,049716	0,039886	0,034842	0,045131	0,035857
79	0,063178	0,05176	0,067748	0,045097	0,041812	0,054784	0,042966	0,038234	0,049412	0,039445
80	0,068256	0,05703	0,072376	0,049425	0,046037	0,060331	0,047917	0,041785	0,054094	0,043396
81	0,074123	0,06279	0,077236	0,054147	0,050643	0,066375	0,052842	0,045799	0,059213	0,047744
82	0,081139	0,06908	0,082328	0,059294	0,055651	0,072935	0,058654	0,049948	0,064809	0,052535
83	0,089509	0,07591	0,087650	0,064898	0,061080	0,080035	0,063823	0,054402	0,070923	0,057815
84	0,099233	0,08323	0,093198	0,070996	0,066948	0,087700	0,069499	0,059700	0,077606	0,063624

Tabela 9 – Tábuas testadas para o sexo Masculino

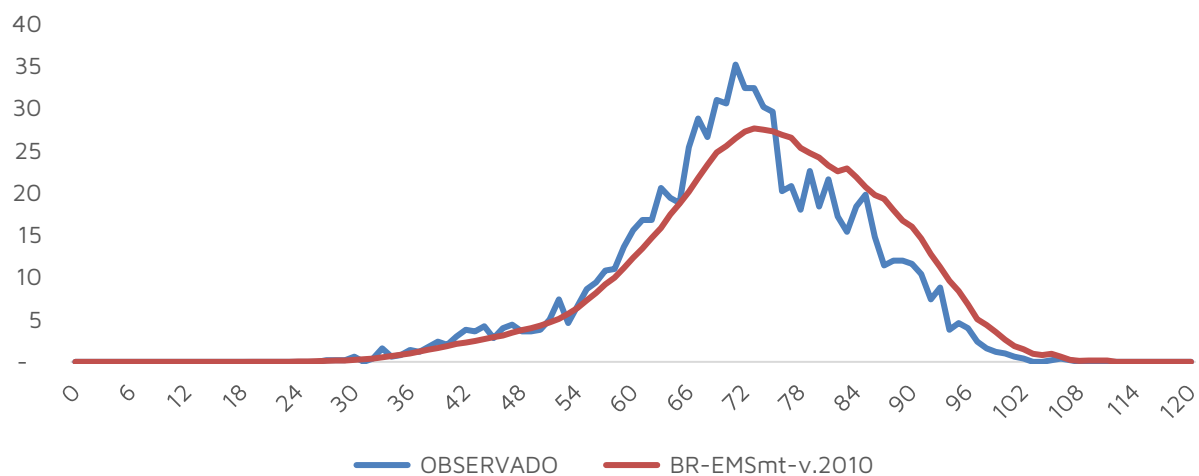
IDADE	IBGE-2022	AT-83	IPEA-NM	IPEA-NS	BR-EMSmt- v.2010	BR-EMSsb- v.2010	BR-EMSmt- v.2015	BR-EMSsb- v.2015	BR-EMSmt- v.2021	BR-EMSsb- v.2021
85	0,109845	0,09099	0,098968	0,077622	0,073275	0,095965	0,077392	0,066509	0,084900	0,070028
86	0,120674	0,09912	0,104953	0,084815	0,080076	0,104858	0,084794	0,074419	0,092859	0,077088
87	0,130958	0,10758	0,111142	0,092612	0,087370	0,114410	0,094322	0,083960	0,101542	0,084870
88	0,140119	0,11632	0,117525	0,101052	0,095169	0,124645	0,101914	0,093439	0,111011	0,093446
89	0,148247	0,12539	0,124089	0,110176	0,103455	0,135532	0,113095	0,104970	0,121327	0,102908
90	0,149168	0,13489	0,130818	0,120021	0,112208	0,147042	0,120711	0,114359	0,132568	0,113357
91	0,157155	0,14487	0,140625	0,129114	0,121402	0,159136	0,128485	0,124729	0,144808	0,124888
92	0,166440	0,15543	0,150863	0,138741	0,131017	0,171779	0,138932	0,132558	0,158118	0,137624
93	0,177312	0,16663	0,161513	0,148907	0,141030	0,184938	0,150227	0,146618	0,172581	0,151705
94	0,190152	0,17854	0,172560	0,159615	0,151422	0,198582	0,162441	0,158572	0,188281	0,167236
95	0,205463	0,19121	0,183983	0,170860	0,162179	0,212689	0,175648	0,173747	0,205300	0,184405
96	0,223931	0,20472	0,195759	0,182635	0,173279	0,227227	0,189929	0,189559	0,223746	0,203374
97	0,246498	0,21912	0,207861	0,194922	0,184706	0,242170	0,205371	0,205371	0,243699	0,224368
98	0,274496	0,23474	0,220263	0,207701	0,196946	0,258046	0,222068	0,222068	0,265255	0,247589
99	0,309843	0,25189	0,232934	0,220940	0,210484	0,275378	0,240123	0,240123	0,288544	0,273277
100	0,355351	0,27091	0,245842	0,234602	0,225806	0,294694	0,259646	0,259646	0,313596	0,301686
101	0,415170	0,29211	0,258955	0,248641	0,243398	0,316520	0,280756	0,280756	0,340524	0,333145
102	0,495257	0,31583	0,272240	0,263002	0,263745	0,341380	0,303583	0,303583	0,369367	0,367863
103	0,602974	0,34238	0,285663	0,277622	0,287334	0,369801	0,328265	0,328265	0,406268	0,406268
104	0,741774	0,37209	0,299191	0,292431	0,314649	0,402309	0,354954	0,354954	0,448631	0,448631
105	0,890297	0,40528	0,312792	0,307351	0,346177	0,439430	0,383813	0,383813	0,495199	0,495199
106	0,982428	0,44228	0,326434	0,322297	0,382403	0,481688	0,415019	0,415019	0,546163	0,546163
107	0,999640	0,48341	0,340087	0,337181	0,423813	0,529611	0,448761	0,448761	0,601691	0,601691
108	1,000000	0,52899	0,353723	0,351907	0,470893	0,583724	0,485247	0,485247	0,661565	0,661565
109	1,000000	0,57935	0,367316	0,366381	0,524128	0,644553	0,524699	0,524699	0,725026	0,725026
110	1,000000	0,63481	0,380841	0,380505	0,584004	0,712622	0,567359	0,567359	0,790594	0,790594
111	1,000000	0,69570	0,394276	0,394182	0,651007	0,788459	0,613488	0,613488	0,855636	0,855636
112	1,000000	0,76234	0,407602	0,407320	0,725622	0,872590	0,663366	0,663366	0,915352	0,915352
113	1,000000	0,83506	0,420802	0,419829	0,808336	0,965540	0,717300	0,717300	0,962980	0,962980
114	1,000000	0,91417	0,433860	0,431627	0,899633	1,000000	0,775619	0,775619	0,991263	0,991263
115	1,000000	1,00000	0,446764	0,442637	1,000000	1,000000	0,838680	0,838680	0,999622	0,999622
116	1,000000	1,00000	0,444758	0,450658	1,000000	1,000000	0,906867	0,906867	1,000000	1,000000
117	1,000000	1,00000	0,444758	0,450658	1,000000	1,000000	0,980599	0,980599	1,000000	1,000000
118	1,000000	1,00000	0,444758	0,450658	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
119	1,000000	1,00000	0,444758	0,450658	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
120										

ANEXO B – GRÁFICOS eventos x esperados

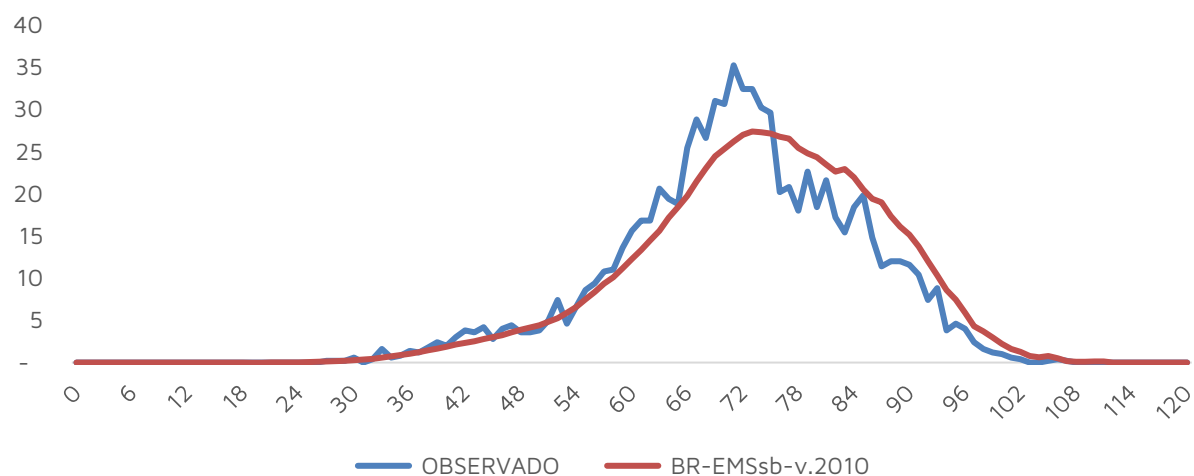


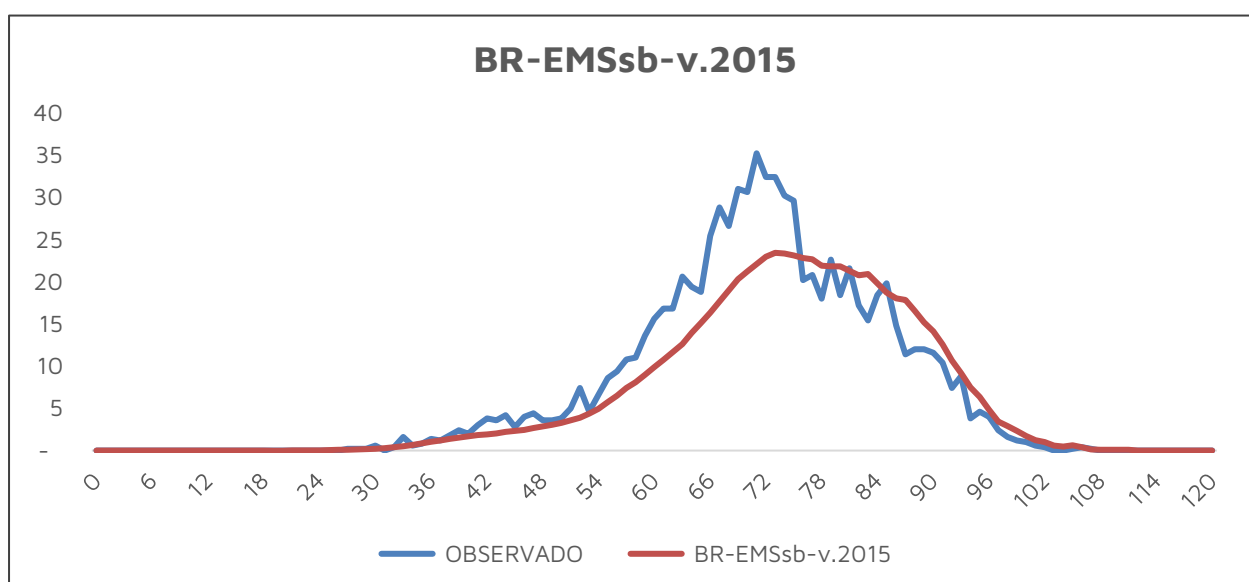
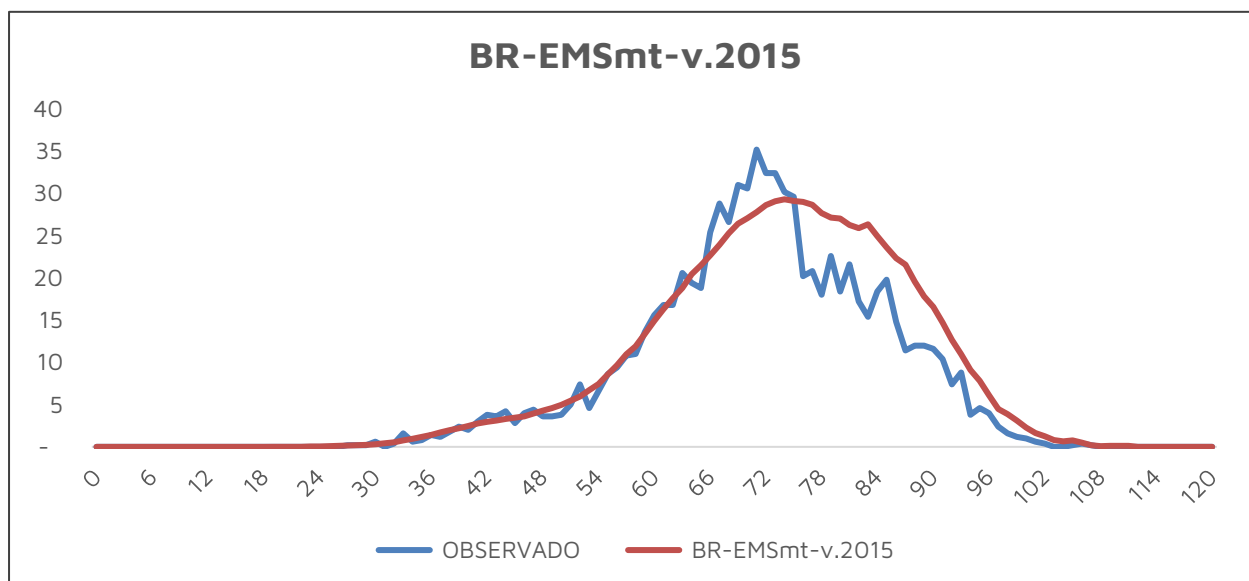


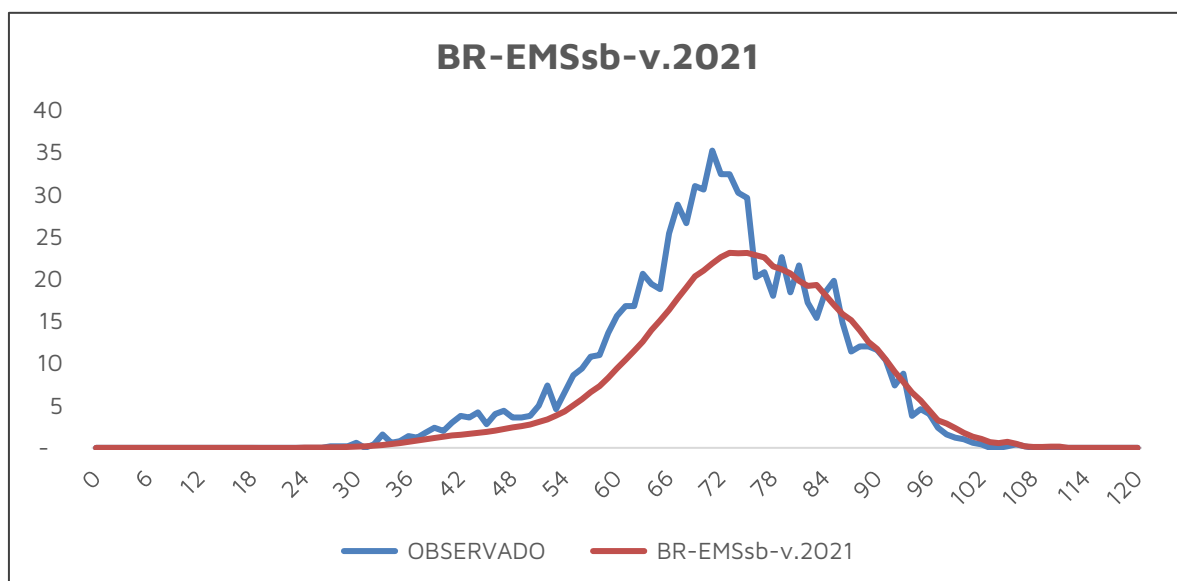
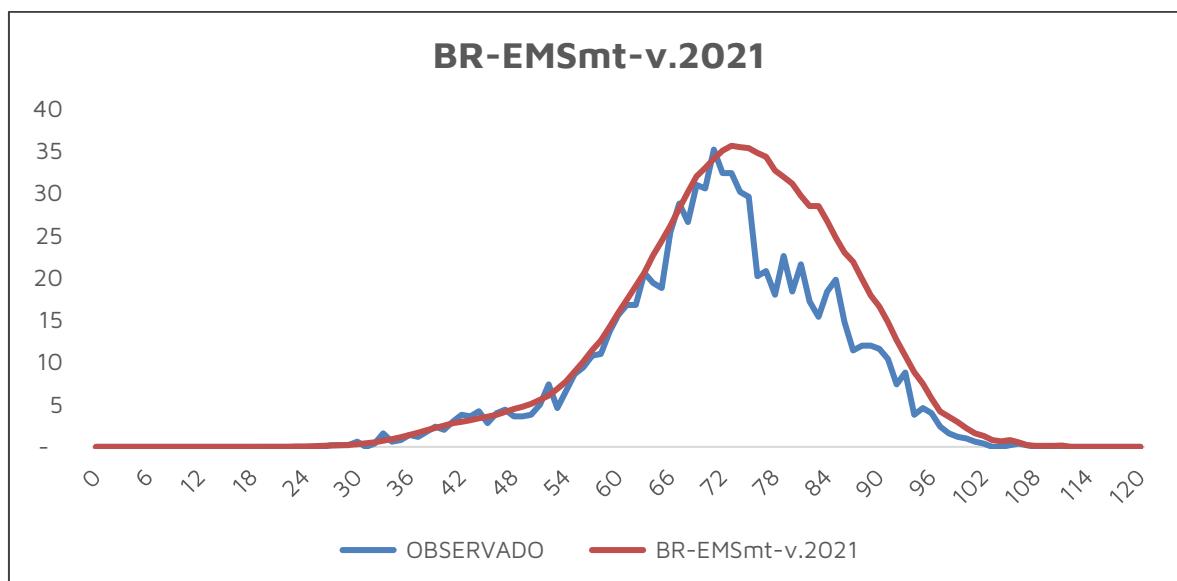
BR-EMSmt-v.2010



BR-EMSsb-v.2010







ANEXO C – TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DO QUI-QUADRADO

Distribuição do Qui-Quadrado - χ_n^2

Os valores tabelados correspondem aos pontos x tais que: $P(\chi_n^2 \leq x)$

n	$P(\chi_n^2 \leq x)$													
	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,25	0,5	0,75	0,9	0,95	0,975	0,99	0,995	
1	3,93E-05	0,000157	0,000982	0,003932	0,016	0,102	0,455	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879	1
2	0,010	0,020	0,051	0,103	0,211	0,575	1,386	2,773	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597	2
3	0,072	0,115	0,216	0,352	0,584	1,213	2,366	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838	3
4	0,207	0,297	0,484	0,711	1,064	1,923	3,357	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860	4
5	0,412	0,554	0,831	1,145	1,610	2,675	4,351	6,626	9,236	11,070	12,832	15,086	16,750	5
6	0,676	0,872	1,237	1,635	2,204	3,455	5,348	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548	6
7	0,989	1,239	1,690	2,167	2,833	4,255	6,346	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278	7
8	1,344	1,647	2,180	2,733	3,490	5,071	7,344	10,219	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955	8
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	5,899	8,343	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589	9
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	6,737	9,342	12,549	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188	10
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	7,584	10,341	13,701	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757	11
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	8,438	11,340	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300	12
13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,041	9,299	12,340	15,984	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819	13
14	4,075	4,660	5,629	6,571	7,790	10,165	13,339	17,117	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319	14
15	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	11,037	14,339	18,245	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801	15
16	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	11,912	15,338	19,369	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267	16
17	5,697	6,408	7,564	8,672	10,085	12,792	16,338	20,489	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718	17
18	6,265	7,015	8,231	9,390	10,865	13,675	17,338	21,605	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156	18
19	6,844	7,633	8,907	10,117	11,651	14,562	18,338	22,718	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582	19
20	7,434	8,260	9,591	10,851	12,443	15,452	19,337	23,828	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997	20
21	8,034	8,897	10,283	11,591	13,240	16,344	20,337	24,935	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401	21
22	8,643	9,542	10,982	12,338	14,041	17,240	21,337	26,039	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796	22
23	9,260	10,196	11,689	13,091	14,848	18,137	22,337	27,141	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181	23
24	9,886	10,856	12,401	13,848	15,659	19,037	23,337	28,241	33,196	36,415	39,364	42,980	45,558	24
25	10,520	11,524	13,120	14,611	16,473	19,939	24,337	29,339	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928	25
26	11,160	12,198	13,844	15,379	17,292	20,843	25,336	30,435	35,563	38,885	41,923	45,642	48,290	26
27	11,808	12,878	14,573	16,151	18,114	21,749	26,336	31,528	36,741	40,113	43,195	46,963	49,645	27
28	12,461	13,565	15,308	16,928	18,939	22,657	27,336	32,620	37,916	41,337	44,461	48,278	50,994	28
29	13,121	14,256	16,047	17,708	19,768	23,567	28,336	33,711	39,087	42,557	45,722	49,588	52,335	29
30	13,787	14,953	16,791	18,493	20,599	24,478	29,336	34,800	40,256	43,773	46,979	50,892	53,672	30
40	20,707	22,164	24,433	26,509	29,051	33,660	39,335	45,616	51,805	55,758	59,342	63,691	66,766	40
50	27,991	29,707	32,357	34,764	37,689	42,942	49,335	56,334	63,167	67,505	71,420	76,154	79,490	50
60	35,534	37,485	40,482	43,188	46,459	52,294	59,335	66,981	74,397	79,082	83,298	88,379	91,952	60
70	43,275	45,442	48,758	51,739	55,329	61,698	69,334	77,577	85,527	90,531	95,023	100,425	104,215	70
80	51,172	53,540	57,153	60,391	64,278	71,145	79,334	88,130	96,578	101,879	106,629	112,329	116,321	80
90	59,196	61,754	65,647	69,126	73,291	80,625	89,334	98,650	107,565	113,145	118,136	124,116	128,299	90
100	67,328	70,065	74,222	77,929	82,358	90,133	99,334	109,141	118,498	124,342	129,561	135,807	140,170	100