



# **RELATÓRIO DE ANÁLISE DE HIPÓTESES**

**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**Instituto de Previdência do  
Estado do Rio Grande do Sul  
IPE PREV**

**THIAGO SILVEIRA - Atuário MIBA nº 2.756**

**Maio - 2021**

## 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.	ADERÊNCIA DAS HIPÓTESES .....	4
3.	BASE DE DADOS PARA TESTE DE ADERENCIA.....	5
3.1.	MORTALIDADE DE VÁLIDOS E INVÁLIDOS.....	5
3.2.	LIMITES MÍNIMOS DA PORTARIA MF Nº464/2018 PARA AS TÁBUAS BIOMÉTRICAS.....	8
4.	TAXA DE JUROS REAL .....	9
5.	TAXA DE CRESCIMENTO SALARIAL .....	10
5.1.1.	TAXA REAL DO CRESCIMENTO DA REMUNERAÇÃO AO LONGO DA CARREIRA(cs) .....	11
5.1.2.	TAXA REAL DO CRESCIMENTO DOS PROVENTOS <sup>cb</sup> : .....	11
6.	CONCLUSÃO .....	12
	APÊNDICE A - EVENTOS OBSERVADOS POR IDADE PARA CADA ANO.....	13
	ANEXO A - TÁBUAS BIOMÉTRICAS TESTADAS .....	16
	ANEXO B - TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DO QUI-QUADRADO .....	18



## 1. INTRODUÇÃO

A Portaria MF nº 464/2018, 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 IPE PREV terá uma noção mais ampla acerca do impacto que as hipóteses atuariais, nos moldes da Portaria MF nº 464/2018, 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  $\alpha$ ;
- 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 ( $\alpha$ )
$H_0$ falsa	Erro do tipo II ( $\beta$ )	$(1 - \beta)$

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  $\alpha$ );
- O Erro Tipo II, que não rejeita  $H_0$ , quando  $H_0$  é falsa (é representado por  $\beta$ ).

## 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  $\chi$ , elevada ao quadrado  $\chi^2$ . 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  $\chi^2$  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  $\chi^2$  calculado é menor que o tabelado, tábua é aderente à massa de s participantes avaliada;



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

O teste Qui-Quadrado avalia se duas distribuições podem ser consideradas estatisticamente idênticas ou distintas, em função dos graus de liberdade<sup>1</sup> e do nível de significância. Seu uso é indicado quando os dados são discretos ou contínuos e quando os valores esperados para cada classe, não são muito pequenos, geralmente sendo esse valor igual ou maior a cinco, ou seja, principalmente para grandes amostras.

### 2.2.2. 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 3, 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	Hipótese alternativa
Qui-quadrado	A tábua é ADERENTE, porque o $\chi^2$ calculado é menor que o Tabelado.	A tábua é NÃO ADERENTE, porque o $\chi^2$ calculado é maior que o Tabelado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos na Portaria MF nº 464/2018, as hipóteses atuariais testadas são as tábuas biométricas de mortalidade geral (para esse evento é observado a morte de um participante ativo do plano).

A respeito da morbidez, esta hipótese não será testada pois não é adotada pelo RPPS investigado, e tendo também em vista que a EC 103/2019 retirou do rol de benefícios o auxílio-doença. Assim não há que se realizar os testes, já que não terá algum impacto na gestão do RPPS.

<sup>1</sup> Os graus de liberdade são calculados pelo número de classes dividido pelas idades com expostos vivos não zerados menos um.



### 3. BASE DE DADOS PARA TESTE DE ADERENCIA

O IPE PREV, coletou as informações de eventos ocorridos bem como as vidas expostas ao risco de morte referente aos exercícios de 2016 a 2020.

#### 3.1. Mortalidade de válidos e inválidos

Para meio de comparação, foram utilizadas outras tábuas biométricas, fornecidas pelo IBA<sup>2</sup> e classificadas de acordo com sua finalidade, conforme se observa no Quadro 4. 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 2019 (feminino) e IBGE 2019 (masculino).

Seguindo os mínimos estabelecidos no art. 21, I, a, da Portaria MF nº 464/2018, 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, no qual é observado que em cumprimento ao disposto no art. 2º do Decreto nº 3.266, de 29/11/1999, o IBGE divulga anualmente, até o dia 1º de dezembro, no Diário Oficial da União, as tábuas completas de mortalidade para o total da população brasileira em 1º de julho do ano anterior, portanto foi utilizada a tábua do ano de 2019<sup>3</sup>.

Quadro 3 – Classificação das tábuas biométricas utilizadas

Mortalidade
IBGE - 2019 por sexo
GKF-95 por sexo
AT - 2000 por sexo
AT - 49 por sexo
CSO - 58 por sexo

Na Tabela a seguir, são apontados os dados de mortes observadas e esperadas de acordo com cada tábua utilizada na comparação, em cada ano analisado, para o grupo do sexo feminino, entre as idades de 20 a 80 anos.

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

Ano	Mortes Observadas	Mortes Esperadas				
		IBGE-2019	GKF-95	AT-2000	AT-49	CSO-58
2016	723	1.320,03	1.032,61	737,14	1.494,97	2.685,54
2017	707	1.380,27	1.093,80	775,98	1.573,19	2.806,09
2018	760	1.441,73	1.157,92	816,36	1.654,15	2.928,41

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.atuarios.org.br/tabuas-biometricas>

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-no-servico-publico/atuaria>



Ano	Mortes Observadas	Mortes Esperadas				
		IBGE-2019	GKF-95	AT-2000	AT-49	CSO-58
2019	710	1.499,65	1.217,73	854,16	1.729,85	3.043,13
2020	727	1.554,82	1.277,29	773,57	1.227,80	3.150,82

A tábua CSO-58 possui um número de mortes esperados maior que as outras tábuas e maior que o número de mortes observadas, em relação aos participantes ativos do sexo feminino do RPPS estudado, em todos os anos.

Na Tabela a seguir, serão demonstrados os dados de mortes observadas e esperadas indicadas por cada tábua utilizada na comparação, nos anos considerados, para o grupo do sexo masculino, também entre as idades de 20 a 80 anos.

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

Ano	Mortes Observadas	Mortes Esperadas				
		IBGE-2019	GKF-95	AT-2000	AT-49	CSO-58
2016	665	891,10	413,17	640,70	1.022,90	1.384,30
2017	641	931,56	437,21	674,14	1.074,25	1.452,23
2018	667	975,33	462,03	708,75	1.126,89	1.523,09
2019	650	1.021,03	487,40	745,04	1.183,94	1.598,94
2020	675	1.055,07	508,17	773,57	1.227,80	1.657,36

Da mesma forma, a tábua CSO-58 possui um número de mortes esperados maior que as outras tábuas, em relação aos participantes ativos do sexo masculino do RPPS estudado, em todos os anos. Destaca-se nos anos de 2017 e 2019 a divergência dos números de mortes observadas, em relação aos outros anos do período analisado.

Ressalta-se que, os testes de hipóteses utilizados neste estudo consideram uma base de dados dos últimos cinco anos a fim de observar os impactos de possíveis inconsistências. Optou-se por realizá-los de maneira que os dados considerados fossem a soma dos valores observados e esperados em cada idade de todos os anos analisado<sup>4</sup>.

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

Tabela 3 – Teste Qui-Quadrado para mortalidade do grupo do sexo feminino

Tábua	$\chi^2$	Graus de Liberdade	$\chi^2$ tabelado	Resultado
IBGE - 2019 / Feminino	1417,98	60	79,0819	Rejeita H0
GKF-95 / Feminino	499,096	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 2000 / Feminino	132,026	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 49 / Feminino	1995,73	60	79,0819	Rejeita H0
CSO - 58 / Feminino	7205,55	60	79,0819	Rejeita H0

<sup>4</sup> Os dados e resultados abrangendo as idades dos testes realizados, encontram-se no apêndice A e no apêndice B deste trabalho.



Tabela 4 – Teste Qui-Quadrado para mortalidade do grupo do sexo masculino

Tábua	$\chi^2$	Graus de Liberdade	$\chi^2$ tabelado	Resultado
IBGE - 2019 / Masculino	532,078	60	79,0819	Rejeita H0
GKF-95 / Masculino	899,621	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 2000 / Masculino	198,434	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 49 / Masculino	758,974	60	79,0819	Rejeita H0
CSO - 58 / Masculino	2024,63	60	79,0819	Rejeita H0

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. Para ambos os sexos o teste não rejeitou a hipótese nula para todas as tábuas testadas. Desta forma, pode-se deduzir que há indícios dessas tábuas serem aderentes a massa de participantes analisada, levando em consideração que todas não rejeitaram H0, destacando que a tábua AT-2000 apresenta o menor Qui-quadrado o poderia ser escolhida como a mais aderente, caso fosse realizado somente este teste.

A partir disso, foram testados agravos e deslocamentos na tabua AT-2000 conseguindo aderência pelo Qui-quadrado com a seguinte combinação:

Tabela 5 –Tábuas Biométricas utilizadas em função do evento gerador

EVENTO GERADOR	TÁBUA
Mortalidade de Válidos	AT-2000 segregada por sexo e (Inativos + ativos):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feminino: suavizando em 20% e deslocando 1 ano</li> <li>Masculino: agravando em 18% sem deslocamento</li> </ul>
Mortalidade de Inválidos	AT-2000 segregada por sexo e (Inativos + ativos):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feminino: suavizando em 20% e deslocando 1 ano</li> <li>Masculino: agravando em 18% sem deslocamento</li> </ul>

Na Tabela a seguir, são apontados os dados de mortes observadas e esperadas de acordo com cada tábua utilizada na comparação, em cada ano analisado, entre as idades de 20 a 80 anos.

Tabela 6 – Mortes observadas e esperadas para considerando a tábua ajustada

Ano	Feminino		Masculino	
	Mortes Observadas	Mortes Esperadas AT-2000 - ajustada	Mortes Observadas	Mortes Esperadas AT-2000 - ajustada
2016	723	737,14	665	640,70
2017	707	775,98	641	674,14
2018	760	816,36	667	708,75
2019	710	854,16	650	745,04
2020	727	773,57	675	773,57

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





Tabela 7 – Teste Qui-Quadrado para mortalidade do grupo do sexo feminino

Tábua	$\chi^2$	Graus de Liberdade	$\chi^2$ tabelado	Resultado
IBGE - 2019 / Feminino	1417,98	60	79,0819	Rejeita H0
GKF-95 / Feminino	499,096	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 2000 / Feminino - ajustada	77,9441	60	79,0819	Não rejeita H0
AT - 49 / Feminino	1995,73	60	79,0819	Rejeita H0
CSO - 58 / Feminino	7205,55	60	79,0819	Rejeita H0

Tabela 8 – Teste Qui-Quadrado para mortalidade do grupo do sexo masculino

Tábua	$\chi^2$	Graus de Liberdade	$\chi^2$ tabelado	Resultado
IBGE - 2019 / Masculino	532,078	60	79,0819	Rejeita H0
GKF-95 / Masculino	899,621	60	79,0819	Rejeita H0
AT - 2000 / Masculino - ajustada	70,7815	60	79,0819	Não rejeita H0
AT - 49 / Masculino	758,974	60	79,0819	Rejeita H0
CSO - 58 / Masculino	2024,63	60	79,0819	Rejeita H0

Por fim, as hipóteses mais aderente, para o evento mortalidade, foram as tábuas biométrica AT-2000 segregada por sexo, sendo:

- Feminino: suavizando em 20% e deslocando 1 ano;
- Masculino: agravando em 18% sem deslocamento.

### 3.2. Limites mínimos da Portaria MF nº 464/2018 para as tábuas biométricas

O art. 21 da Portaria MF nº 464/2018, 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 9 – Expectativa de vida do grupo do sexo feminino

Tábua	Ex	Idade média	RESULTADO
IBGE - 2019 / Feminino	23,6096	61	Limite mínimo
GKF-95 / Feminino	24,3393	61	Atende à Portaria
AT - 2000 / Feminino - ajustada	26,6512	61	Atende à Portaria
AT - 49 / Feminino	21,1834	61	Não atende à Portaria
CSO - 58 / Feminino	17,514	61	Não atende à Portaria

Tabela 10 – Expectativa de vida do grupo do sexo masculino

Tábua	Ex	Idade média	RESULTADO
IBGE - 2019 / Masculino	19,9967	61	Limite mínimo
GKF-95 / Masculino	24,3393	61	Atende à Portaria



Tábua	Ex	Idade média	RESULTADO
AT - 2000 / Masculino - ajustada	21,35	61	Atende à Portaria
AT - 49 / Masculino	17,7621	61	Não atende à Portaria
CSO - 58 / Masculino	15,4414	61	Não atende à Portaria

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

Em síntese, **recomenda-se adotar a tábua biométrica AT-2000 suavizando em 20% e deslocando 1 ano, para o sexo Feminino, e agravando em 18% sem deslocamento para o sexo Masculino.**

#### 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.

Em conformidade com o art. 26 da Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018, a taxa de juros real a ser utilizada deverá ter, como limite máximo, o menor percentual entre a:

- rentabilidade futura dos investimentos prevista na política anual de investimentos e
- a taxa de juros parâmetro cujo ponto da Estrutura a Termo de Taxa de Juros Média (ETTJ) seja mais próximo à duração do passivo do RPPS.

Desta forma, considerando a duration do passivo de cada plano e sua respectiva taxa de juros parâmetros, tem-se conforme a tabela a seguir:

Tabela 11 – duration do passivo de cada plano e sua respectiva taxa de juros parâmetros

População observada	Duration	Taxa de juros parâmetro
CIVIL – FUNDOPREV	53,11	5,47%
CIVIL – Plano Financeiro	12,41	5,37%
MILITAR – FUNDOPREV	43,09	5,47%
MILITAR – Plano Financeiro	13,57	5,39%

No entanto, a Política de Investimentos aprovada para o exercício 2021, estabeleceu o IPCA + 4,00% (quatro por cento) como valor esperado da rentabilidade futura dos investimentos dos ativos garantidores do RPPS conhecida como META DE RENTABILIDADE.

Portanto, considerando que a meta de rentabilidade é inferior a taxa de juros parâmetro estimada para o exercício 2021, **recomenda-se a utilização da hipótese da taxa atuarial de juros em 4,00%.**



### 5. TAXA DE CRESCIMENTO SALARIAL

A hipótese de Taxa de Crescimento Salarial 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.

Para o referido estudo, considerou-se de informações de salários de contribuição mensais no mês de outubro dos anos de 2016 a 2020, dos servidores que se mantiveram presentes durante todo o período de análise, atualizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo- IPCA, de forma que tal variação espelhasse o crescimento real médio dos salários.

Em seguida, calculou-se a média salarial por carreira de cada ano observado e fez-se uma projeção do crescimento salarial dos servidores ativos, a partir de uma regressão exponencial do salário médio dos servidores por ano e por carreira.

Na tabela a seguir estão apresentados os valores dos salários dos grupos de carreira.

Tabela 12 – Resultados da análise de regressão exponencial para salários

CARREIRA	2015	2016	2017	2018	2019
AGDI	180.791,34	8.354,23	8.354,23	8.354,23	8.507,99
AGERGS	534.412,48	550.637,36	576.499,61	574.284,60	577.421,44
ANALISTAS			11.308.393,49	11.556.816,29	11.877.328,59
CARREIRA JUDICIÁRIA	1.736.915,57	1.919.165,50	2.051.908,06	2.130.628,25	2.206.092,84
DAER	2.275.217,34	2.433.141,81	2.520.218,91	2.546.288,85	2.531.475,35
DEFENSORES	11.761.497,63	12.148.901,41	12.947.320,55	15.246.786,62	13.197.387,73
DETRAN	6.538.771,84	6.025.141,91	6.120.907,03	6.283.976,14	6.403.237,29
EDP		184.606,67	191.787,92	212.163,41	188.433,67
ESPECIAL SARH	2.031.444,32	2.192.787,47	2.331.692,55	2.322.368,21	2.291.716,79
ESPECIAL SCT	131.999,47	147.041,05	154.899,45	150.320,25	154.320,04
ESPECIAL ST	161.367,88	168.570,33	171.902,24	177.995,69	179.015,11
FADERS	1.417,86	1.549,82	1.676,57	1.706,08	1.706,08
FAZENDA	22.776.001,20	24.177.467,59	25.629.698,81	26.385.124,68	27.268.035,94
FOSPA	678.203,05	697.917,61	722.096,40	732.868,32	722.770,78
FPERGS	6.691,32	7.314,10	7.912,32	8.051,58	8.051,58
GERAL	4.208.619,27	5.301.328,46	5.595.323,21	5.671.994,68	5.775.405,03
IGP	5.661.381,13	5.641.207,34	7.827.743,59	7.829.681,88	8.700.674,65
INTEGRANTES MPE	142.821,21	144.454,90	152.796,88	150.626,04	147.157,99
IRGA	414.253,17	421.878,64	435.907,36	431.891,23	515.847,29
JIJ	138.696,04	140.940,65	145.510,71	175.961,01	153.333,90
JUCERGS	185.789,18	182.571,40	205.239,42	193.916,00	203.285,50
MAGISTÉRIO	95.737.768,16	99.386.553,29	103.029.941,04	107.973.193,03	108.825.055,89
MAGISTRADOS	29.869.276,46	29.211.800,85	29.198.054,26	32.177.220,44	28.919.851,81
MEMBROS TCE	566.044,20	462.375,92	466.723,34	480.213,23	491.770,83
METROPLAN	5.646,90	5.679,68	5.551,92	5.649,62	6.296,44
PESSOAL ASSEMBLEIA	3.665.173,89	3.941.517,49	4.002.563,65	4.188.754,82	4.208.870,11
PESSOAL DEFENSORIA	1.605.697,80	1.777.404,37	1.791.969,50	2.018.235,55	1.952.852,22
PESSOAL PGE	5.445.896,19	6.051.446,82	6.337.436,90	7.519.818,06	6.501.162,14
PESSOAL TCE	11.443.911,52	11.775.525,69	13.065.978,32	13.390.196,13	13.347.795,67
PLANEJAMENTO	781.828,50	802.556,48	1.006.141,69	990.362,89	1.016.522,62
POLÍCIA CIVIL	36.967.817,53	44.516.536,38	55.288.559,34	61.935.378,64	61.678.466,26
PRIMEIRO GRAU	40.144.532,79	42.152.372,37	43.459.298,18	43.399.715,79	43.896.576,40
PROCURADORES	8.495.824,18	8.685.570,87	10.248.274,89	11.778.379,15	10.542.160,53
PROCURADORES AL	261.398,17	229.952,89	228.293,83	243.773,63	244.129,39
SAÚDE	14.480.112,66	14.854.826,32	15.546.535,50	15.732.142,81	15.991.520,43
SEGUNDO GRAU	8.629.665,85	8.925.551,85	9.305.567,74	9.688.645,64	9.893.355,21
SERVIDORES ESCOLA	17.631.783,52	18.912.069,89	19.486.317,15	20.535.859,18	21.514.209,23
SUSEPE	28.072.774,98	32.505.735,20	38.362.483,64	42.524.732,98	44.045.425,30
TÉCNICO NIVEL MEDIO	697.826,59	714.267,93	747.123,42	755.887,37	761.962,88



CARREIRA	2015	2016	2017	2018	2019
TÉCNICO-CIENTÍFICOS	11.348.117,22	11.330.545,80	341.366,63	342.133,94	305.268,48
ÚNICO MAGISTÉRIO	119.430,42	143.195,10	138.120,39	140.433,06	116.240,00
<b>Total Geral</b>	<b>375.536.818,83</b>	<b>398.880.463,44</b>	<b>431.164.090,64</b>	<b>458.612.530,00</b>	<b>457.370.697,42</b>

Como pode ser observado na tabela anterior, a folha de salários, de quem esteve presente em todos os anos do estudo, variou 21,79%. Considerando que o IPCA acumulado do mesmo período variou 14,42%, o crescimento real variou 6,44% no período analisado. Desta forma o crescimento salarial real médio é de 1,57%.

Porém, houve uma reestruturação no plano de carreira de todos os grupos no qual não haverá aumento salarial por tempo de serviço, restando apenas os reajustes anuais concedidos pelo governo estadual.

Como a taxa de crescimento real de salários atualmente adotada nos planos previdenciários administrados pelo IPE PREV é de 1,00% a.a., **recomenda-se a manutenção da taxa real de crescimento salarial pela taxa de 1,00% a.a.**, mantendo-se o acompanhamento e monitoramento de evolução deste evento nos exercícios seguintes.

#### 5.1.1. Taxa Real do crescimento da remuneração ao longo da carreira(cs)

Considerando para a progressão no plano de cargos e carreiras no Estado e considerando também o aumento real dos salários nos anos anteriores a projeção será ajustada para 1,0% ao ano para condizer melhor com a realidade, respeitando o mínimo estabelecido pela Portaria MF nº 464/2018.

#### 5.1.2. Taxa Real do crescimento dos proventos(cb):

Utilizando da mesma metodologia, de acordo com estudo internos do IPE PREV, considerou-se a taxa de crescimento real de benefícios de 0,00% ao ano.



## 6. CONCLUSÃO

Este relatório desempenhou seu objetivo ao analisar e examinar a adequabilidade das hipóteses atuariais biométricas relacionadas à massa de participantes analisada do IPE PREV (considerando uma base de dados dos participantes ativos dos últimos 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 Rio Grande do Sul - IPE PREV. Assim, em síntese, seguem os resultados:

HIPOTESE	Atual	Proposta
<b>Mortalidade de Válidos e Inválidos</b>	AT-2000 masculina	AT-2000 segregada por sexo e (Inativos + ativos): <ul style="list-style-type: none"><li>Feminino: suavizando em 20% e deslocando 1 ano</li><li>Masculino: agravando em 18% sem deslocamento</li></ul>
<b>Crescimento Salarial</b>	1,00% ao ano	1,00% ao ano
<b>Taxa de Juros real</b>	4,50% ao ano	4,00% ao ano

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

Este é o nosso parecer.

**Thiago Silveira**  
Atuário MIBA nº 2756

**Italo Igor Gomes Nascimento**  
Atuário MIBA nº 3264



**APÊNDICE A – EVENTOS OBSERVADOS POR IDADE PARA CADA ANO**

Tabela 13 – Eventos observados por ano de análise

Idade	FEMININO										MASCULINO									
	Expostos					Mortes					Expostos					Mortes				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Até 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	54	0	0	0	0	0	0	0
20	5	0	23	17	0	0	0	0	0	0	9	0	93	58	1	0	0	0	0	0
21	26	9	34	28	22	0	0	0	0	0	46	10	148	101	90	0	0	0	0	0
22	46	38	51	39	44	0	0	0	0	0	104	67	200	164	147	0	0	0	0	0
23	98	71	102	59	57	0	0	0	0	0	212	151	316	227	231	0	1	0	0	0
24	164	130	147	117	90	0	0	0	0	0	329	282	484	345	304	0	1	0	0	0
25	295	205	226	182	146	1	0	0	0	0	476	404	616	533	470	0	0	0	1	0
26	406	338	326	276	232	0	0	0	0	0	719	581	718	684	684	2	0	0	2	0
27	537	491	398	373	333	0	0	0	0	1	1008	850	692	774	854	1	1	0	1	1
28	636	617	550	452	428	0	0	0	0	0	1045	1150	941	737	932	1	2	0	1	1
29	738	730	692	601	477	0	0	0	0	0	1044	1161	1223	997	790	3	1	1	0	0
30	723	808	814	735	637	0	0	0	0	0	1227	1095	1273	1275	1027	0	0	2	2	0
31	829	821	879	877	781	1	0	0	0	0	1216	1287	1187	1331	1310	2	2	2	0	0
32	936	901	885	927	910	0	0	0	0	1	1422	1288	1375	1238	1371	0	0	3	1	1
33	1023	1003	958	929	941	0	1	1	0	0	946	1472	1365	1454	1265	0	1	2	0	0
34	1175	1106	1061	993	946	0	0	1	3	0	1161	1003	1534	1410	1475	0	0	3	3	0
35	1396	1241	1174	1117	1016	1	0	1	1	2	1243	1218	1056	1599	1425	1	2	1	0	0
36	1428	1477	1302	1209	1135	0	2	0	0	0	1201	1296	1278	1114	1624	1	0	0	0	1
37	1482	1480	1524	1353	1231	3	1	0	0	1	1068	1256	1343	1322	1118	0	2	1	0	2
38	1582	1546	1527	1564	1371	1	1	0	1	1	968	1105	1297	1396	1347	0	0	3	0	2
39	1623	1625	1578	1560	1581	1	0	2	4	0	1079	1006	1138	1341	1405	1	1	1	0	1
40	1486	1665	1667	1628	1581	1	0	1	2	1	1044	1110	1044	1196	1360	0	1	1	1	3
41	1606	1525	1683	1693	1634	2	1	0	0	0	847	1065	1130	1102	1195	1	1	2	1	2
42	1653	1633	1546	1746	1719	0	4	2	1	2	905	868	1078	1197	1111	4	1	0	1	1
43	1827	1686	1643	1615	1769	3	4	1	2	0	1069	931	884	1135	1202	1	1	0	0	1
44	1916	1876	1716	1708	1641	2	3	1	2	0	1328	1096	945	949	1145	5	2	0	0	1
45	2033	1928	1885	1759	1719	1	0	2	0	4	1660	1346	1108	996	953	4	4	2	1	0
46	2209	2054	1949	1938	1777	2	3	3	3	0	1830	1676	1348	1161	1002	5	2	3	3	1
47	2309	2229	2059	1975	1951	1	1	2	2	2	1974	1843	1676	1396	1169	8	3	3	2	3
48	2464	2316	2253	2083	2002	1	1	1	1	3	2065	1989	1855	1735	1403	7	6	4	6	2
49	2739	2474	2312	2275	2108	5	1	3	5	0	2062	2057	1985	1892	1732	10	9	4	7	2
50	3232	2880	2542	2428	2290	2	6	7	3	7	2094	2065	2068	2029	1893	4	6	6	9	9
51	3595	3313	2968	2644	2502	7	8	6	2	5	1972	2098	2080	2108	2037	8	5	7	3	7
52	3876	3587	3323	3000	2666	8	5	7	2	1	1873	1976	2112	2117	2119	6	5	8	4	8
53	3821	3869	3582	3322	2998	5	3	3	5	4	1836	1870	1979	2142	2124	8	10	7	10	6



Tabela 13 – Eventos observados por ano de análise

Idade	FEMININO										MASCULINO									
	Expostos					Mortes					Expostos					Mortes				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
54	3811	3807	3854	3589	3311	4	3	6	1	9	1791	1835	1872	2023	2147	7	11	8	7	7
55	3855	3779	3726	3857	3583	11	6	5	4	4	1835	1796	1851	1914	2029	12	9	5	7	9
56	3903	3829	3722	3775	3829	7	5	15	2	6	1721	1849	1823	1914	1921	11	5	8	10	7
57	3798	3850	3742	3708	3721	13	17	6	8	3	1672	1720	1858	1861	1913	12	9	9	10	13
58	3689	3756	3801	3739	3665	11	11	11	4	12	1680	1677	1730	1888	1858	16	13	15	6	16
59	3753	3655	3697	3779	3703	10	4	8	12	16	1612	1685	1689	1760	1895	9	2	13	7	14
60	3643	3687	3583	3652	3762	10	12	14	16	11	1580	1616	1690	1718	1758	13	18	13	12	16
61	3570	3575	3606	3525	3607	17	12	11	10	7	1630	1573	1613	1711	1708	14	15	16	9	11
62	3685	3542	3510	3585	3485	11	14	14	15	7	1440	1625	1572	1630	1710	14	21	16	11	12
63	3749	3644	3489	3487	3560	16	18	19	9	13	1354	1435	1628	1587	1627	19	14	18	18	17
64	3757	3715	3622	3465	3470	22	17	19	21	8	1319	1351	1441	1645	1590	19	21	19	21	23
65	3806	3710	3666	3598	3426	16	20	24	9	16	1188	1311	1345	1452	1638	13	12	22	17	15
66	3935	3752	3666	3672	3553	15	25	26	16	18	1226	1181	1299	1350	1439	19	14	14	15	16
67	3915	3904	3730	3648	3646	31	22	32	23	27	1147	1225	1173	1310	1349	21	19	18	17	23
68	3670	3890	3884	3728	3638	26	29	35	24	32	1128	1147	1228	1183	1308	21	16	23	21	26
69	3483	3635	3858	3862	3696	23	31	33	34	24	1066	1124	1141	1234	1176	14	19	21	24	14
70	3249	3457	3631	3845	3846	30	26	28	36	24	979	1070	1124	1154	1228	18	19	22	16	21
71	2940	3228	3451	3627	3838	34	24	28	33	33	1047	980	1071	1131	1150	22	22	24	30	31
72	2830	2950	3247	3463	3628	32	36	37	36	40	1023	1055	980	1081	1131	32	24	30	31	24
73	2673	2819	2951	3230	3439	48	39	32	34	43	1024	1023	1055	993	1080	40	28	31	23	21
74	2348	2670	2831	2955	3237	38	43	39	46	44	874	1026	1027	1061	991	33	38	40	28	28
75	2059	2352	2687	2837	2953	33	39	38	45	45	786	879	1033	1038	1062	27	55	35	34	41
76	1896	2059	2373	2699	2849	40	46	53	47	61	779	790	884	1045	1039	37	31	33	39	47
77	1635	1903	2066	2369	2696	47	45	52	49	52	676	784	795	889	1042	41	32	28	41	39
78	1527	1630	1903	2062	2365	45	40	45	38	48	657	674	786	801	892	24	39	39	45	49
79	1292	1534	1639	1906	2072	42	37	41	46	29	534	657	676	798	804	40	35	41	50	33
80	1167	1296	1540	1641	1913	43	41	45	53	60	485	540	660	689	799	34	30	40	42	47
81	1010	1175	1297	1531	1641	47	42	49	59	45	428	486	542	665	686	37	40	26	39	53
82	876	1003	1177	1296	1540	42	51	51	60	47	401	427	486	548	670	36	46	35	44	45
83	766	873	1011	1178	1299	42	53	61	63	52	318	404	431	490	547	32	39	43	49	38
84	613	766	882	1012	1179	43	51	50	48	44	230	319	404	433	493	34	40	38	27	48
85	514	617	767	878	1014	41	54	62	62	60	209	231	317	410	432	27	32	37	33	34
86	399	509	618	770	883	28	32	48	42	53	178	208	231	323	411	43	36	35	48	41
87	337	395	511	618	772	54	42	39	46	57	120	180	208	235	323	31	18	36	35	26
88	226	338	400	513	621	47	57	40	46	46	105	122	181	210	235	27	22	35	36	34
89	205	224	340	400	513	42	41	38	39	52	70	103	122	181	211	27	32	19	30	46
90	157	207	225	340	402	35	40	43	35	44	56	70	104	125	180	16	14	23	29	35
91	106	157	206	225	340	29	48	32	42	31	53	56	70	105	124	12	18	21	27	24
92	79	108	161	208	228	26	30	34	39	32	35	54	55	71	106	18	22	21	20	20



Tabela 13 – Eventos observados por ano de análise

Idade	FEMININO										MASCULINO									
	Expostos					Mortes					Expostos					Mortes				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
93	63	78	108	159	208	23	26	20	25	34	24	35	54	58	71	8	16	14	11	16
94	49	64	78	108	159	23	23	15	25	19	14	24	35	54	58	8	9	10	13	10
95	29	50	64	78	109	20	14	21	19	23	3	14	24	37	53	7	16	5	8	9
96	18	28	50	62	78	19	13	23	10	28	4	4	14	24	38	6	6	3	5	4
97	12	17	29	50	62	2	10	11	17	16	3	4	4	14	24	3	3	4	3	7
98	7	12	17	29	50	12	9	6	15	7	0	3	4	4	14	1	1	4	5	3
99	5	8	12	17	29	8	9	5	11	12	0	0	3	4	4	2	1	1	2	2
100	4	5	8	12	17	4	6	4	12	6	0	0	0	2	4	2	1	1	2	1
101	1	4	5	8	12	3	9	6	3	4	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2
102	0	1	4	5	8	3	0	3	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
103	0	0	1	4	5	2	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
104	0	0	0	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
106	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
108	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0







Tabela 14 – Tábuas testadas

IDADE	Feminino					Masculino				
	IBGE - 2019 por sexo	GKF-95 por sexo	AT - 2000 por sexo -20% + 1 ano	AT - 49 por sexo	CSO - 58 por sexo	IBGE - 2019 por sexo	GKF-95 por sexo	AT - 2000 por sexo +18%	AT - 49 por sexo	CSO - 58 por sexo
69	0,016489	0,012332	0,008932	0,018853	0,034740	0,016489	0,012332	0,008932	0,018853	0,034740
70	0,018090	0,014281	0,009871	0,020964	0,038040	0,018090	0,014281	0,009871	0,020964	0,038040
71	0,019831	0,016474	0,010987	0,023321	0,041680	0,019831	0,016474	0,010987	0,023321	0,041680
72	0,021769	0,018916	0,012313	0,025954	0,045610	0,021769	0,018916	0,012313	0,025954	0,045610
73	0,023937	0,021612	0,013861	0,028892	0,049790	0,023937	0,021612	0,013861	0,028892	0,049790
74	0,026337	0,024568	0,015641	0,032171	0,054150	0,026337	0,024568	0,015641	0,032171	0,054150
75	0,028916	0,027786	0,017660	0,035829	0,058650	0,028916	0,027786	0,017660	0,035829	0,058650
76	0,031697	0,031273	0,019928	0,039907	0,063260	0,031697	0,031273	0,019928	0,039907	0,063260
77	0,034777	0,035033	0,022459	0,044451	0,068120	0,034777	0,035033	0,022459	0,044451	0,068120
78	0,038212	0,039071	0,025290	0,049513	0,073370	0,038212	0,039071	0,025290	0,049513	0,073370
79	0,042008	0,043392	0,028464	0,055147	0,079180	0,042008	0,043392	0,028464	0,055147	0,079180
80	0,046113	0,048000	0,032024	0,061415	0,085700	0,046113	0,048000	0,032024	0,061415	0,085700
81	0,050379	0,052900	0,036014	0,068383	0,093060	0,050379	0,052900	0,036014	0,068383	0,093060
82	0,054830	0,058097	0,040480	0,076121	0,101190	0,054830	0,058097	0,040480	0,076121	0,101190
83	0,059494	0,063596	0,045492	0,084707	0,109980	0,059494	0,063596	0,045492	0,084707	0,109980
84	0,064403	0,069401	0,051126	0,094224	0,119350	0,064403	0,069401	0,051126	0,094224	0,119350
85	0,069594	0,075517	0,057452	0,104760	0,129170	0,069594	0,075517	0,057452	0,104760	0,129170
86	0,075109	0,081950	0,064546	0,116409	0,139380	0,075109	0,081950	0,064546	0,116409	0,139380
87	0,080999	0,088703	0,072446	0,129270	0,150010	0,080999	0,088703	0,072446	0,129270	0,150010
88	0,087323	0,095781	0,081046	0,143445	0,161140	0,087323	0,095781	0,081046	0,143445	0,161140
89	0,094154	0,103190	0,090207	0,159040	0,172820	0,094154	0,103190	0,090207	0,159040	0,172820
90	0,101576	0,110934	0,099786	0,176161	0,185130	0,101576	0,110934	0,099786	0,176161	0,185130
91	0,109696	0,119017	0,109643	0,194913	0,198250	0,109696	0,119017	0,109643	0,194913	0,198250
92	0,118643	0,127445	0,119642	0,215399	0,212460	0,118643	0,127445	0,119642	0,215399	0,212460
93	0,128579	0,136223	0,129663	0,237714	0,228140	0,128579	0,136223	0,129663	0,237714	0,228140
94	0,139709	0,145354	0,139594	0,261943	0,245770	0,139709	0,145354	0,139594	0,261943	0,245770
95	0,152294	0,154845	0,149318	0,288153	0,265930	0,152294	0,154845	0,149318	0,288153	0,265930
96	0,166675	0,164699	0,158722	0,316391	0,289300	0,166675	0,164699	0,158722	0,316391	0,289300
97	0,183301	0,174921	0,168270	0,346674	0,316660	0,183301	0,174921	0,168270	0,346674	0,316660
98	0,202776	0,185517	0,178422	0,378986	0,351240	0,202776	0,185517	0,178422	0,378986	0,351240
99	0,225930	0,196490	0,189641	0,413266	0,400560	0,225930	0,196490	0,189641	0,413266	0,400560
100	0,253923	0,207846	0,202388	0,449400	0,488420	0,253923	0,207846	0,202388	0,449400	0,488420
101	0,288414	0,219590	0,217125	0,487216	0,668150	0,288414	0,219590	0,217125	0,487216	0,668150
102	0,331824	0,231725	0,234314	0,526477	1,000000	0,331824	0,231725	0,234314	0,526477	1,000000
103	0,387725	0,244258	0,254418	0,566872	1,000000	0,387725	0,244258	0,254418	0,566872	1,000000
104	0,461330	0,257192	0,277898	0,608017	1,000000	0,461330	0,257192	0,277898	0,608017	1,000000
105	0,559611	0,270533	0,305216	0,649459	1,000000	0,559611	0,270533	0,305216	0,649459	1,000000
106	0,688616	0,284285	0,336834	0,690674	1,000000	0,688616	0,284285	0,336834	0,690674	1,000000
107	0,839555	0,298454	0,373213	0,731092	1,000000	0,839555	0,298454	0,373213	0,731092	1,000000
108	0,960100	0,313042	0,414816	0,770105	1,000000	0,960100	0,313042	0,414816	0,770105	1,000000
109	0,997988	0,328057	0,462105	1,000000	1,000000	0,997988	0,328057	0,462105	1,000000	1,000000
110	0,999996	0,343502	0,515542	1,000000	1,000000	0,999996	0,343502	0,515542	1,000000	1,000000
111	1,000000	0,359382	0,575587	1,000000	1,000000	1,000000	0,359382	0,575587	1,000000	1,000000
112	1,000000	0,375701	0,642704	1,000000	1,000000	1,000000	0,375701	0,642704	1,000000	1,000000
113	1,000000	0,392465	0,717354	1,000000	1,000000	1,000000	0,392465	0,717354	1,000000	1,000000
114	1,000000	0,409679	0,800000	1,000000	1,000000	1,000000	0,409679	0,800000	1,000000	1,000000
115	1,000000	0,427347	0,800000	1,000000	1,000000	1,000000	0,427347	0,800000	1,000000	1,000000
116	1,000000	0,445474	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,445474	1,000000	1,000000	1,000000
117	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
118	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
119	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
120	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
121	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
122	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
123	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
124	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
125	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
126	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000



**ANEXO B – TABELA DE DISTRIBUIÇÃO DO QUI-QUADRADO**

**Distribuição do Qui-Quadrado -  $\chi_n^2$**

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	2,538	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	118,496	124,342	129,561	135,807	140,170	100

