



# **RELATÓRIO DE ANÁLISE DAS HIPÓTESES**

**Município do Rio de Janeiro – RJ**

**Perfil Atuarial I**

**Data focal da Avaliação Atuarial: 31/12/2020**

**Atuárias responsáveis:**

**Karina Brandão Candido da Silva – MIBA 3400**

**Mônica Christina O. A. Soares – MIBA 576**

**Viviana Duarte de Meireles – MIBA 1225**

**Data da elaboração: 06/07/2021**

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Este Relatório de Análise das Hipóteses, previsto na Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018, tem como objetivo a comprovação da adequação das premissas e hipóteses atuariais utilizadas nas avaliações atuariais anuais às características da massa de beneficiários do regime. As diretrizes aplicadas à realização deste estudo estão determinadas na Instrução Normativa MF nº 09, de 21/12/2018.

Dessa forma, o presente relatório visa a apresentar o resultado do estudo de aderência das hipóteses: taxa de sobrevivência de válidos e inválidos e de entrada em invalidez, taxa real de crescimento das remunerações e taxa atuarial de juros.

Os resultados encontrados foram:

- ✓ Para a hipótese de mortalidade geral, a tábua que se mostrou mais aderente à massa de segurados do RPPS foi a AT-1949 suavizada em 27%, conseqüentemente, para a Avaliação Atuarial 2022, alteraremos a tábua biométrica de mortalidade IBGE para a AT-1949 suavizada em 27%.
- ✓ Para a hipótese de entrada em invalidez, a tábua que se mostrou mais aderente à massa de segurados ativos do RPPS foi a Álvaro Vindas, conseqüentemente, para a Avaliação Atuarial 2022, manteremos esta tábua.
- ✓ Para a hipótese da taxa real de crescimento das remunerações, os estudos apontaram para um percentual médio de crescimento salarial real de 1% ao ano para os servidores ativos, conseqüentemente, para a Avaliação Atuarial 2022, manteremos esta hipótese.
- ✓ Para a hipótese da taxa atuarial de juros, fomos orientados pela Secretaria de Previdência a utilizar a taxa de juros parâmetro considerando a duração do passivo, conseqüentemente, para a Avaliação Atuarial 2022, conforme o Anexo I da Portaria ME nº 6.132, de 25 de maio de 2021, esta taxa será de 4,76%.

Vale salientar que as hipóteses objeto deste estudo serão acompanhadas anualmente pela Coordenadoria de Inteligência Previdenciária do PREVI-RIO.

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Estudos Técnicos de Aderência das Hipóteses .....</b>	<b>7</b>
2.1. Hipóteses Biométricas.....	7
2.1.1 Testes de Aderência das Hipóteses Biométricas.....	7
2.1.2 Tábuas de Mortalidade Geral .....	9
2.1.3 Tábuas de Entrada em Invalidez .....	16
2.2. Hipóteses Econômicas e Financeiras .....	22
2.2.1 Crescimento Salarial .....	22
2.2.2 Taxa Atuarial de Juros .....	25
<b>3. Conclusões.....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Expectativa de Vida das Tábuas na Idade Média do Grupo .....	10
<b>Quadro 2:</b> Expectativa de Vida das Tábua AT-1949 Suavizada em 27% na Idade Média do Grupo.....	11
<b>Quadro 3:</b> Estatísticas Qui-Quadrado - Mortalidade .....	12
<b>Quadro 4:</b> Estatísticas Kolmogorov-Smirnov - Mortalidade .....	13
<b>Quadro 5:</b> Estatísticas Desvio Quadrático Médio - Mortalidade .....	14
<b>Quadro 6:</b> Somatório de ix da idade média até 60 anos .....	17
<b>Quadro 7:</b> Somatório de ix da idade média até 60 anos da Tábua Tasa-1927 agravada em 14%.....	17
<b>Quadro 8:</b> Estatísticas Qui-Quadrado - Invalidez.....	18
<b>Quadro 9:</b> Estatísticas Kolmogorov-Smirnov - Invalidez.....	19
<b>Quadro 10:</b> Estatísticas Desvio Quadrático Médio - Invalidez .....	20
<b>Quadro 11:</b> Legislação Vigente .....	22
<b>Quadro 12:</b> Estatísticas dos Servidores Ativos por Cargo .....	23
<b>Quadro 13:</b> Estatísticas dos Servidores Ativos por Órgão .....	24
<b>Quadro 14:</b> Crescimento Salarial .....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Óbitos Ocorridos x Esperados por Idade (Últimos 5 Anos) .....	11
<b>Gráfico 2:</b> Óbitos Ocorridos x Esperados AT-1949 suavizada 27% por Idade (Últimos 5 Anos).....	15
<b>Gráfico 3:</b> Óbitos Ocorridos x Esperados AT-1949 suavizada 27% por Faixa de Idade (Últimos 5 Anos) .....	15
<b>Gráfico 4:</b> Invalidez Ocorrida x Esperada por Idade (Últimos 5 Anos) .....	18
<b>Gráfico 5:</b> Invalidez Ocorrida x Esperada Álvaro Vindas por Idade (Últimos 5 Anos)..	21
<b>Gráfico 6:</b> Invalidez Ocorrida x Esperada Álvaro Vindas por Faixa de Idade (Últimos 5 Anos).....	21

## 1. Introdução

Em atendimento ao disposto no Art. 17 da Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018, que dispõe sobre as normas aplicáveis às avaliações atuariais dos regimes próprios de previdência social - RPPS da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e estabelece parâmetros para a definição do plano de custeio e o equacionamento do déficit atuarial, se faz necessária a elaboração de Relatório de Análise das Hipóteses para comprovação da adequação das premissas e hipóteses atuariais utilizadas nas avaliações atuariais anuais às características da massa de beneficiários do regime.

*“Art. 17. Sem prejuízo de outros estudos técnicos e da implementação de sistemática de acompanhamento da aderência das premissas e hipóteses atuariais utilizadas nas avaliações atuariais do RPPS, deverá ser elaborado Relatório de Análise das Hipóteses para comprovação de sua adequação às características da massa de beneficiários do regime, atendendo-se em sua formulação às seguintes diretrizes:*

*(...)*

*V - conter os resultados dos estudos técnicos de aderência e de acompanhamento, no mínimo, das seguintes hipóteses, observado o disposto no art. 15:*

*a) taxa atuarial de juros;*

*b) crescimento real das remunerações; e*

*c) probabilidades de ocorrência de morte e invalidez.”*

As diretrizes aplicadas à realização deste estudo estão determinadas na Instrução Normativa MF nº 09, de 21/12/2018, e são detalhadas nos tópicos seguintes.

O risco atuarial pode ser definido como o risco decorrente da adoção de premissas atuariais que não se confirmem ou que se revelem pouco aderentes à massa de participantes. Assim, é primordial que as hipóteses utilizadas estejam as mais aderentes possíveis às características da população analisada, a fim de se obter valores das obrigações previdenciárias e do plano de custeio condizentes com a realidade do plano.

Dessa forma, o presente relatório visa apresentar o resultado do estudo de aderência das hipóteses: taxa de sobrevivência de válidos e inválidos e de entrada em invalidez,

taxa real de crescimento das remunerações e taxa atuarial de juros, com base nos dados e informações necessários ao estudo e na legislação específica.

Ressaltamos que para o presente estudo foram utilizados os dados das seis últimas avaliações atuariais, bem como as ocorrências de entrada em invalidez, exoneração e morte dos últimos cinco anos, além da última base disponível (abril/2021).

## **2. Estudos Técnicos de Aderência das Hipóteses**

### **2.1. Hipóteses Biométricas**

As tábuas biométricas são instrumentos demográficos estatísticos utilizados nas bases técnicas da avaliação atuarial que estimam as probabilidades de ocorrência de eventos relacionados a determinado grupo de pessoas, tais como: sobrevivência, mortalidade, entrada em invalidez, etc.

Ressalte-se que é essencial que se opte por tábuas biométricas aderentes para representar, da forma mais próxima da realidade possível, as probabilidades de morte, de sobrevivência e de entrada em invalidez de determinada população, a fim de se evitar desvios indesejáveis no cálculo das obrigações de determinado plano de benefícios.

#### **2.1.1. Testes de Aderência das Hipóteses Biométricas**

Para a realização dos testes de aderência das hipóteses biométricas e demográficas, foi feito estudo retrospectivo realizado a partir da análise de valores observados contra valores esperados de uma amostra, através das seguintes metodologias: Método Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ), Método Kolmogorov-Smirnov (K-S) e Método Desvio Quadrático Médio (DQM), considerando, para todos, o nível de significância de 5% (cinco por cento).

#### **Método Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )**

A estatística Qui-Quadrado é calculada a partir da fórmula a seguir:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^n \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

Sendo:

$n$  - número de classes de idades;

$O_j$  - decrementos observados na classe de idades  $j$  da população; e

$E_j$  - decrementos esperados na classe de idades  $j$  de acordo com a tábua testada.

O valor de  $\chi^2$  obtido pela fórmula acima tem distribuição aproximadamente qui-quadrado com grau de liberdade igual  $(k - 1)$ , onde  $k$  é o número de classes de idades dos expostos que possuem valores.

Se o  $\chi^2$  calculado for inferior ao Qui-Quadrado tabelado, não é possível rejeitar a tábua; caso contrário, a tábua é rejeitada.

### **Método Kolmogorov-Smirnov (K-S)**

Calcula-se o valor absoluto (módulo), para todas as classes, da diferença entre as frequências relativas acumuladas dos decrementos observados e dos esperados:

$$D_j = |F(O_j) - F(E_j)|$$

Identifica-se o valor máximo entre todos os calculados:

$$D_{MÁX} = \text{Máximo}(D_j)$$

Sendo:

$O_j$  - decrementos observados na classe de idades  $j$  da população;

$E_j$  - decrementos esperados na classe de idades  $j$  de acordo com a tábua testada; e

$D_{MÁX}$  - estatística Kolmogorov-Smirnov calculada.

$$D_{crítico} = 1,36 \times \sqrt{\frac{m + n}{m \times n}}$$

Sendo:

$m$  - número total de decrementos observados; e

$n$  - número total de decrementos esperados.



Se o  $D_{M\acute{A}X}$  for inferior ao  $D_{crítico}$  não é possível rejeitar a tábua; caso contrário, a tábua é rejeitada.

### **Método Desvio Quadrático Médio (DQM)**

A estatística DQM para cada tábua é calculada a partir da fórmula a seguir:

$$DQM = \sum_{j=1}^n \frac{(O_j - E_j)^2}{n}$$

Sendo:

$n$  - número de classes de idades;

$O_j$  - decrementos observados na classe de idades  $j$  da população; e

$E_j$  - decrementos esperados na classe de idades  $j$  de acordo com a tábua testada.

A tábua que tenha o menor DQM é a tábua que apresenta os menores desvios quadráticos, portanto, é a tábua mais aderente à população estudada.

Este teste é de suma relevância quando o método Qui-Quadrado não é aplicável ou não proporciona aderência a nenhuma tábua.

#### **2.1.2. Tábuas de Mortalidade Geral**

A hipótese de mortalidade/sobrevivência de válidos e inválidos é utilizada para dimensionar o valor atual dos benefícios futuros, cujos eventos geradores podem ser:

- ✓ a morte, podendo dar origem a um benefício de pensão por morte; ou
- ✓ a sobrevivência, podendo ocasionar ou manter o benefício.

Atualmente, a tábua de mortalidade utilizada no RPPS é a Tábua IBGE-2018 segregada por sexo, conforme Relatório da Avaliação Atuarial 2021.

No que diz respeito à hipótese de mortalidade geral, estudamos o comportamento da tábua biométrica utilizada na Avaliação Atuarial 2021, bem como de outras tábuas comumente utilizadas no mercado de previdência, em relação à massa vinculada ao RPPS (expostos), confrontando-o às ocorrências de morte dos segurados (ativos, aposentados e pensionistas).

Foram testadas inicialmente neste estudo as seguintes tábuas de mortalidade geral, todas segregadas por sexo:

- ✓ AT-1949;
- ✓ AT-1983;
- ✓ AT-2000;
- ✓ AT-2000 suavizada 10%;
- ✓ BR-EMS sb v.2015;
- ✓ GAM-94; e
- ✓ IBGE 2018.

Conforme artigo 21 da Portaria MF nº 464/2018:

*Art. 21. As tábuas biométricas utilizadas nas avaliações atuariais para a projeção da longevidade e da entrada em invalidez da massa de beneficiários do RPPS deverão estar adequadas à respectiva massa, observados os seguintes critérios técnicos:*

*I - para a taxa de sobrevivência de válidos e inválidos, o limite mínimo será:*

*a) dado pela tábua anual de mortalidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE, segregada obrigatoriamente por sexo, divulgada no endereço eletrônico na rede mundial de computadores - Internet da Secretaria de Previdência; e*

*b) 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.*

Consequentemente fez-se necessário calcular a expectativa de vida das tábuas supracitadas na idade média geral do grupo (58 anos), obtendo-se:

**Quadro 1: Expectativa de Vida das Tábuas na Idade Média do Grupo**

Tábuas	E <sub>58</sub> *		Resultado
	FEM	MASC	
<b>IBGE 2018</b>	<b>25,94</b>	<b>22,08</b>	<b>Tábua mínima</b>
AT-1949	23,72	19,93	<b>Tábua não pode ser utilizada</b>
AT-1983	27,21	23,30	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
AT-2000	28,33	25,32	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
AT-2000 suav 10%	29,24	26,30	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
BR-EMS sb v.2015	31,28	26,85	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
GAM-94	27,39	23,52	<b>Tábua pode ser utilizada</b>

\* A idade média geral do grupo é de 58,84 anos.

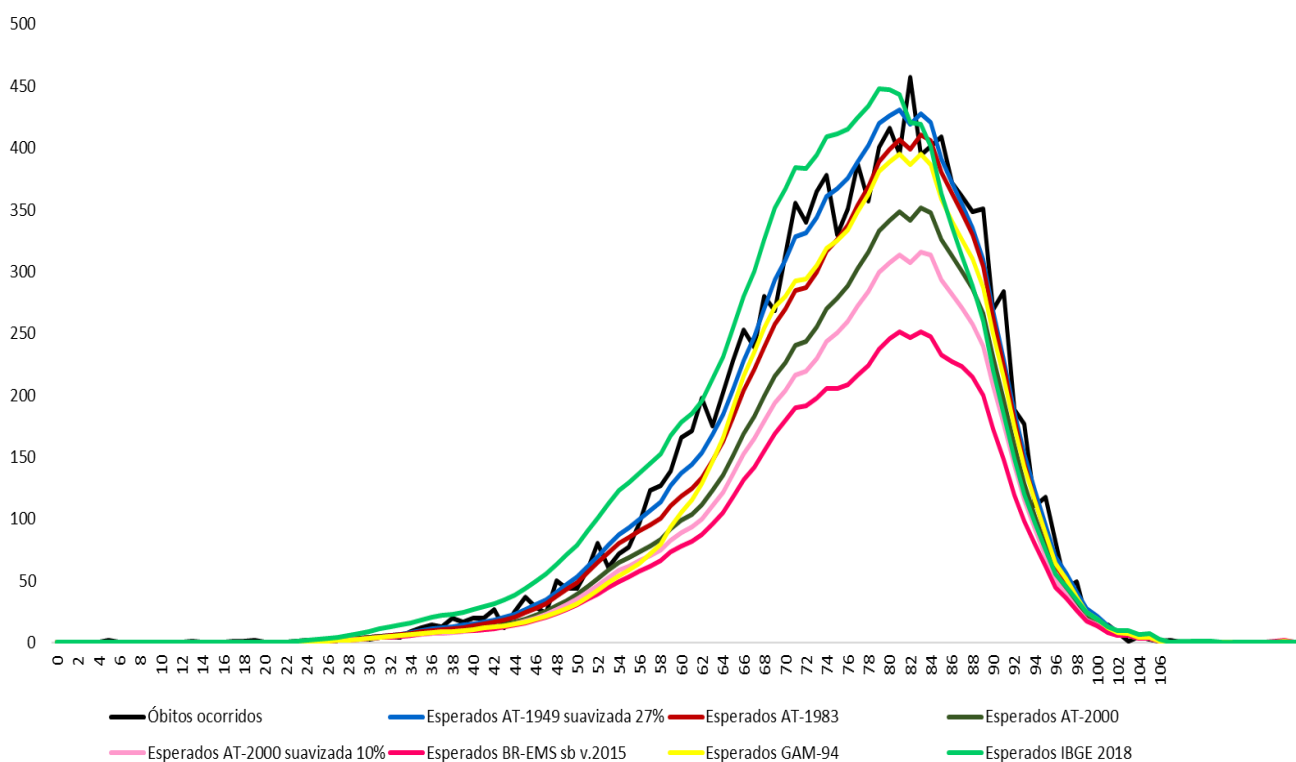
Como a tábua AT-1949 original não pode ser utilizada segundo o critério da Portaria, por apresentar expectativa de vida inferior à da Tábua IBGE 2018, suavizamos a mesma em 27%, obtendo:

**Quadro 2: Expectativa de Vida das Tábua AT-1949 Suavizada em 27% na Idade Média do Grupo**

Tábuas	E <sub>58</sub> *		Resultado
	FEM	MASC	
IBGE 2018	25,94	22,08	Tábua mínima
AT-1949 suav 27%	26,36	22,75	Tábua pode ser utilizada

Com relação aos expostos considerados no estudo, que nada mais são do que os segurados que estão sujeitos ao risco de morte, foram utilizados dados de 5 anos, considerando-se que os expostos de um ano são os segurados da base utilizada na avaliação atuarial do mesmo ano (por exemplo, os expostos de 2020 são os segurados da base utilizada na Avaliação Atuarial 2020, posicionada em 31/12/2019).

**Gráfico 1: Óbitos Ocorridos x Esperados por Idade (Últimos 5 Anos)**



## Método Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

**Quadro 3: Estatísticas Qui-Quadrado - Mortalidade**

Faixa	$\chi^2$ (Feminino + Masculino)						
	AT-1949 suav 27%	AT-1983	AT-2000	AT-2000 suav 10%	BR-EMS sb v.2015	GAM-94	IBGE 2018
0 - 30	3,11	1,76	2,63	4,56	5,90	5,25	6,08
31 - 35	0,07	0,01	0,69	2,09	2,24	1,31	19,74
36 - 40	5,71	12,11	33,19	45,99	34,87	30,13	9,21
41 - 45	2,38	7,29	28,86	43,21	48,89	34,99	18,35
46 - 50	1,13	0,04	11,27	23,31	43,58	36,89	50,63
51 - 55	4,51	0,32	12,56	30,55	74,13	48,99	76,51
56 - 60	7,85	36,09	119,70	187,92	294,40	136,76	21,05
61 - 65	16,72	67,00	195,31	301,58	484,05	69,78	10,31
66 - 70	0,02	22,17	130,97	236,71	427,68	7,71	45,16
71 - 75	0,81	42,70	179,37	320,40	610,74	35,46	23,15
76 - 80	5,07	2,23	68,92	167,50	536,94	5,25	30,69
81 - 85	0,51	1,44	67,80	170,16	554,85	9,27	0,04
86 - 90	2,31	5,32	66,61	157,28	423,61	23,30	57,05
91 - 95	10,80	21,32	69,58	132,41	272,26	28,83	102,85
96 - 100	0,24	2,11	11,00	23,57	36,43	0,97	5,15
101 - 120	2,99	0,43	0,00	0,43	0,06	0,88	6,53
$\chi^2$ calculado	<b>64,24</b>	<b>222,33</b>	<b>998,44</b>	<b>1.847,67</b>	<b>3.850,61</b>	<b>475,77</b>	<b>482,51</b>
$\chi^2$ tabelado	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>	<b>25,00</b>
Resultado	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>

Conforme quadro acima, nenhuma tábua biométrica se mostrou aderente à massa populacional de segurados do RPPS. Cabe ressaltar que nesse teste a tábua vigente (IBGE 2018) também foi rejeitada.

## Método Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

**Quadro 4: Estatísticas Kolmogorov-Smirnov - Mortalidade**

Faixa	D <sub>j</sub> (Feminino + Masculino)						
	AT-1949 suav 27%	AT-1983	AT-2000	AT-2000 suav 10%	BR-EMS sb v.2015	GAM-94	IBGE 2018
0 - 30	0,0005	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,0010
31 - 35	0,0004	0,0000	0,0002	0,0002	0,0010	0,0007	0,0037
36 - 40	0,0018	0,0016	0,0018	0,0018	0,0004	0,0031	0,0057
41 - 45	0,0030	0,0029	0,0038	0,0038	0,0003	0,0063	0,0094
46 - 50	0,0014	0,0015	0,0035	0,0035	0,0008	0,0102	0,0179
51 - 55	0,0025	0,0024	0,0013	0,0013	0,0034	0,0160	0,0316
56 - 60	0,0021	0,0042	0,0093	0,0093	0,0024	0,0301	0,0377
61 - 65	0,0106	0,0160	0,0224	0,0224	0,0131	0,0393	0,0403
66 - 70	0,0091	0,0189	0,0274	0,0274	0,0143	0,0316	0,0534
71 - 75	0,0096	0,0266	0,0351	0,0351	0,0192	0,0313	0,0599
76 - 80	0,0014	0,0159	0,0234	0,0234	0,0161	0,0166	0,0689
81 - 85	0,0071	0,0031	0,0093	0,0093	0,0109	0,0034	0,0570
86 - 90	0,0044	0,0032	0,0001	0,0001	0,0038	0,0003	0,0262
91 - 95	0,0019	0,0007	0,0014	0,0014	0,0041	0,0023	0,0022
96 - 100	0,0010	0,0007	0,0008	0,0008	0,0018	0,0010	0,0012
101 - 120	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>D<sub>máx</sub></b>	<b>0,0106</b>	<b>0,0266</b>	<b>0,0351</b>	<b>0,0351</b>	<b>0,0192</b>	<b>0,0393</b>	<b>0,0689</b>
<b>D<sub>crítico</sub></b>	<b>0,0173</b>	<b>0,0178</b>	<b>0,0186</b>	<b>0,0191</b>	<b>0,0202</b>	<b>0,0180</b>	<b>0,0170</b>
<b>Resultado</b>	<b>Não rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Não rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>

Conforme quadro acima, as tábuas biométricas que se mostraram mais aderentes à massa populacional de segurados do RPPS foram: AT-1949 suavizada 27% e BR-EMS sb v.2015. Cabe ressaltar que novamente a tábua vigente (IBGE 2018) foi rejeitada.

## Método Desvio Quadrático Médio (DQM)

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

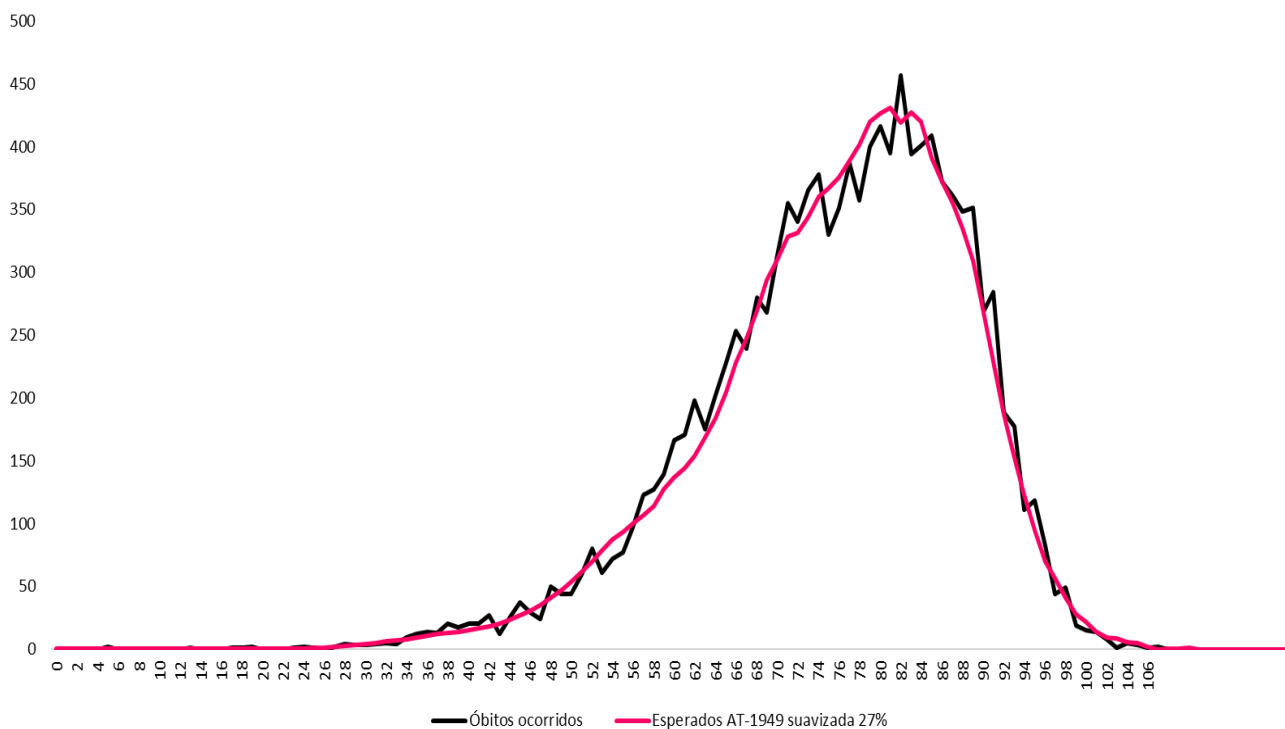
**Quadro 5: Estatísticas Desvio Quadrático Médio - Mortalidade**

Faixa	DQM (Feminino + Masculino)						
	AT-1949 suav 27%	AT-1983	AT-2000	AT-2000 suav 10%	BR-EMS sb v.2015	GAM-94	IBGE 2018
0 - 30	0,12	0,08	0,11	0,17	0,21	0,19	0,58
31 - 35	0,01	0,00	0,05	0,14	0,15	0,09	3,53
36 - 40	0,93	1,74	3,75	4,68	3,89	3,51	2,69
41 - 45	0,63	1,73	5,38	7,25	7,91	6,22	8,18
46 - 50	0,58	0,02	4,22	7,86	12,96	11,39	40,24
51 - 55	4,41	0,28	9,07	19,85	40,96	29,45	106,18
56 - 60	11,47	46,52	127,52	180,19	248,04	141,56	41,05
61 - 65	35,72	125,59	305,03	423,89	590,52	130,11	27,82
66 - 70	0,08	66,04	325,23	529,04	831,19	24,20	183,45
71 - 75	3,50	161,61	577,33	928,11	1.512,03	136,06	114,74
76 - 80	25,49	10,30	272,40	595,80	1.518,91	23,78	166,42
81 - 85	2,68	7,20	290,68	656,61	1.706,04	44,57	0,21
86 - 90	9,47	21,39	232,47	494,05	1.099,18	88,16	202,06
91 - 95	21,23	40,05	115,36	197,59	344,82	52,81	160,58
96 - 100	0,13	1,00	4,57	8,82	12,57	0,48	2,30
101 - 120	0,34	0,04	0,00	0,03	0,00	0,09	0,86
<b>DQM calculado</b>	<b>116,78</b>	<b>483,60</b>	<b>2.273,18</b>	<b>4.054,07</b>	<b>7.929,39</b>	<b>692,67</b>	<b>1.060,88</b>
<b>Resultado</b>	<b>A tábua AT-1949 suavizada em 27% possui o menor DQM</b>						

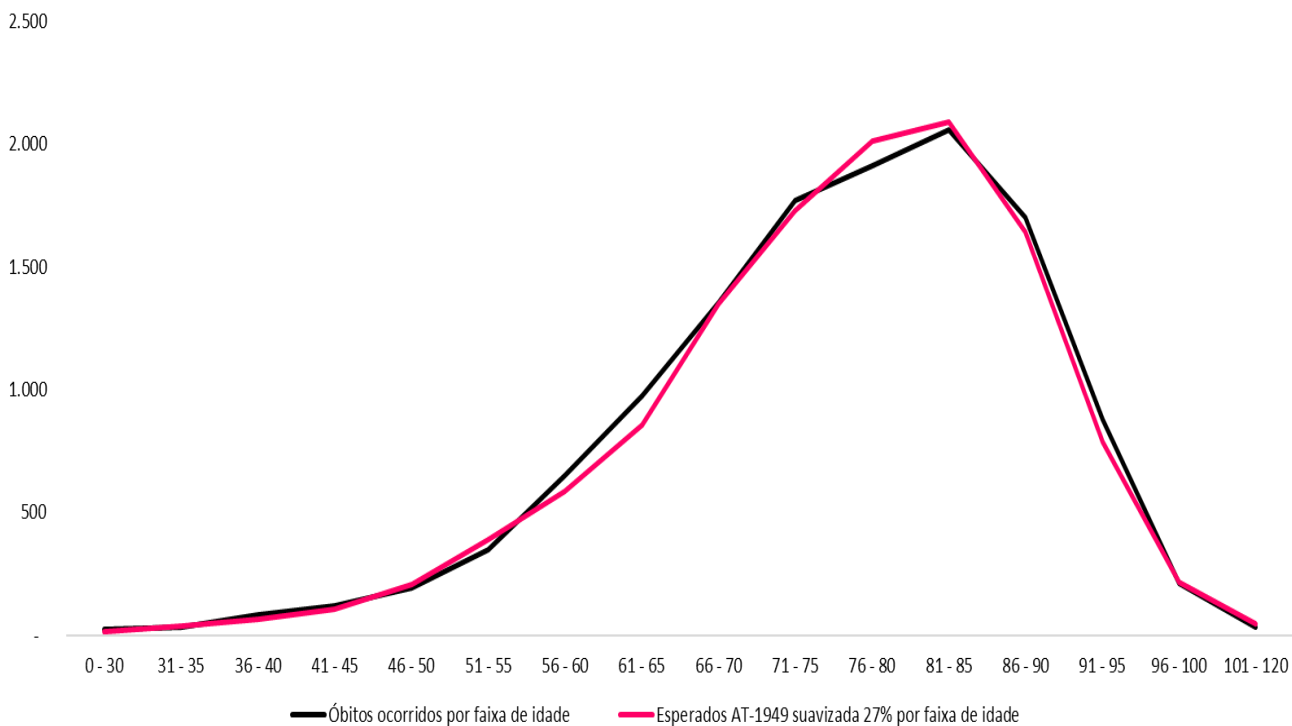
Por meio dessa análise, a tábua mais aderente é aquela que demonstra menor Desvio Quadrático Médio. Trata-se de uma metodologia que, apesar de não demonstrar resultados conclusivos com base em significância estatística, se mostra adequada para comparar diferentes tábuas, caso os testes estatísticos não sejam conclusivos.

Assim, ao verificarmos o conjunto de tábuas testadas, conforme quadros acima, concluímos que a tábua biométrica que se mostrou mais aderente à massa populacional de segurados do RPPS é a tábua AT-1949 suavizada em 27%.

**Gráfico 2: Óbitos Ocorridos x Esperados AT-1949 suavizada 27% por Idade (Últimos 5 Anos)**



**Gráfico 3: Óbitos Ocorridos x Esperados AT-1949 suavizada 27% por Faixa de Idade (Últimos 5 Anos)**



### 2.1.3. Tábuas de Entrada em Invalidez

A hipótese de entrada em invalidez é utilizada para dimensionar o valor atual dos benefícios futuros, cujo evento gerador é a invalidez, podendo dar origem a um benefício de aposentadoria.

Atualmente, a tábua de entrada em invalidez utilizada no RPPS é a Tábua Álvaro Vindas, conforme Relatório da Avaliação Atuarial 2021.

Para identificarmos a aderência dessa hipótese biométrica, comparamos a distribuição etária dos eventos observados na massa com aquelas esperadas pela aplicação da tábua biométrica utilizada na Avaliação Atuarial 2021, bem como de outras tábuas comumente utilizadas no mercado de previdência.

Foram testadas inicialmente neste estudo as seguintes tábuas de mortalidade geral, todas segregadas por sexo:

- ✓ Álvaro Vindas;
- ✓ Hunter's;
- ✓ IAPB-57 Fraca;
- ✓ Light Média;
- ✓ Muller;
- ✓ Tasa-1927; e
- ✓ Wyatt 1985.

Conforme artigo 21 da Portaria MF nº 464/2018:

*Art. 21. As tábuas biométricas utilizadas nas avaliações atuariais para a projeção da longevidade e da entrada em invalidez da massa de beneficiários do RPPS deverão estar adequadas à respectiva massa, observados os seguintes critérios técnicos:*

*(...)*

*II - para a taxa de entrada em invalidez, o limite mínimo será:*

*a) dado pela tábua Álvaro Vindas; e*

*b) averiguado com a comparação das probabilidades de entrada em invalidez de segurados ativos indicadas por essa tábua mínima com aquelas geradas pela tábua utilizada na avaliação atuarial, com base no somatório de  $ix$ , de idade a idade, desde a idade média do grupo de segurados até a idade prevista na regra constitucional para aposentadoria voluntária do servidor do gênero masculino.*



Consequentemente fez-se necessário calcular o referido somatório das probabilidades de entrada em invalidez ( $i_x$ ) das tábuas supracitadas, obtendo-se:

**Quadro 6: Somatório de  $i_x$  da idade média até 60 anos\***

Tábuas	$\sum_{x=48}^{60} i_x$	Resultado
<b>Álvaro Vindas</b>	<b>0,0397</b>	<b>Tábua mínima</b>
Hunter's	0,1339	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
IAPB-57 Fraca	0,0817	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
Light Média	0,1290	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
Muller	0,0885	<b>Tábua pode ser utilizada</b>
Tasa-1927	0,0351	<b>Tábua não pode ser utilizada</b>
Wyatt 1985	0,0991	<b>Tábua pode ser utilizada</b>

\* A idade média geral dos ativos é de 48,14 anos.

60 anos é a idade prevista na regra constitucional para aposentadoria voluntária do servidor do gênero masculino.

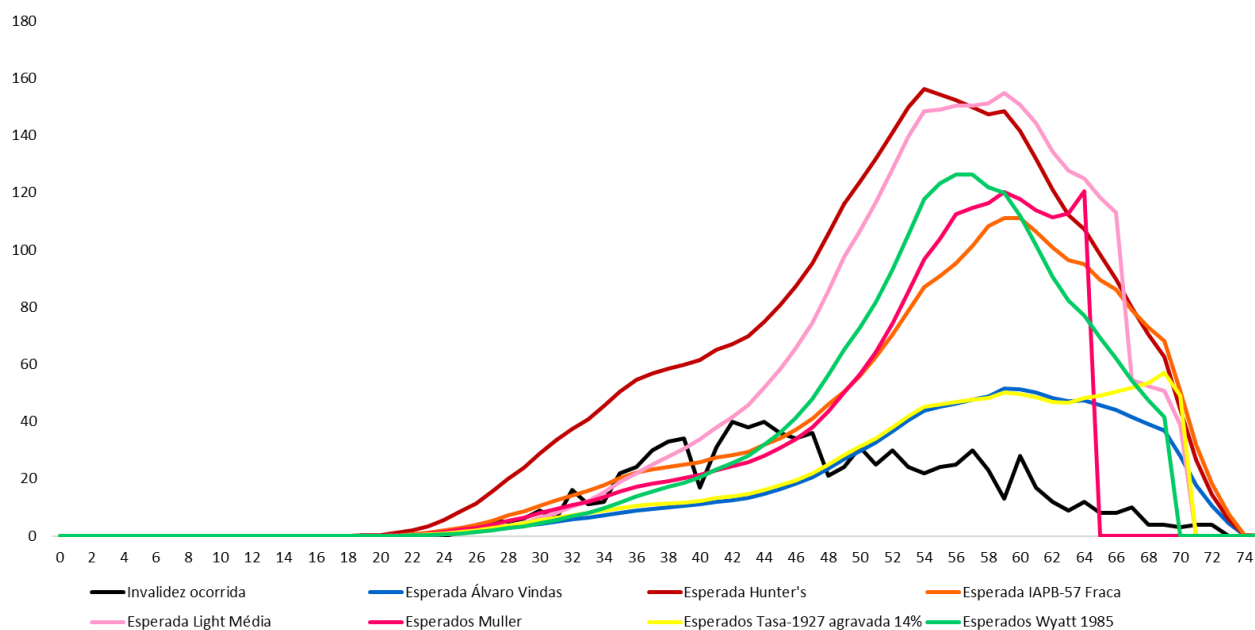
Como a tábua Tasa-1927 original não pode ser utilizada segundo o critério da Portaria, por apresentar o somatório de  $i_x$  inferior ao da Tábua Álvaro Vindas, agravamos a mesma em 14%, obtendo:

**Quadro 7: Somatório de  $i_x$  da idade média até 60 anos da Tábua Tasa-1927 agravada em 14%**

Tábuas	$\sum_{x=48}^{60} i_x$	Resultado
<b>Álvaro Vindas</b>	<b>0,0397</b>	<b>Tábua mínima</b>
Tasa-1927 agrav 14%	0,0400	<b>Tábua pode ser utilizada</b>

Com relação aos expostos considerados no estudo, que nada mais são do que os segurados que estão sujeitos ao risco de invalidez, foram utilizados dados de 5 anos, considerando-se que os expostos de um ano são os segurados da base utilizada na avaliação atuarial do mesmo ano (por exemplo, os expostos de 2020 são os segurados da base utilizada na Avaliação Atuarial 2020, posicionada em 31/12/2019).

**Gráfico 4: Invalidez Ocorrida x Esperada por Idade (Últimos 5 Anos)**



### Método Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

**Quadro 8: Estatísticas Qui-Quadrado - Invalidez**

Faixa	$\chi^2$						
	Álvaro Vindas	Hunter's	IAPB-57 Fraca	Light Média	Muller	Tasa-1927	Wyatt 1985
18 - 30	7,76	69,10	4,13	4,71	0,16	2,39	10,72
31 - 35	36,29	95,33	2,13	0,10	0,52	17,70	14,69
36 - 40	155,20	80,82	2,73	0,00	18,23	115,76	32,00
41 - 45	195,63	83,00	7,68	10,66	21,38	158,86	11,32
46 - 50	6,12	276,20	31,09	187,56	26,15	3,25	66,62
51 - 55	27,21	504,46	179,53	454,87	211,54	31,12	301,30
56 - 60	65,24	520,73	315,71	537,99	367,65	62,77	391,73
61 - 65	136,39	460,25	378,90	538,58	349,71	137,20	312,39
66 - 75	154,43	323,53	344,16	239,79	0,00	193,08	138,03
<b><math>\chi^2</math> calculado</b>	<b>784,27</b>	<b>2.413,42</b>	<b>1.266,07</b>	<b>1.974,26</b>	<b>995,33</b>	<b>722,13</b>	<b>1.278,80</b>
<b><math>\chi^2</math> tabelado</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>	<b>15,51</b>
<b>Resultado</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>

Conforme quadro acima, nenhuma tábua biométrica se mostrou aderente à massa populacional de segurados ativos do RPPS. Cabe ressaltar que nesse teste a tábua vigente (Álvaro Vindas) também foi rejeitada.

### Método Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

**Quadro 9: Estatísticas Kolmogorov-Smirnov - Invalidez**

Faixa	D <sub>j</sub>						
	Álvaro Vindas	Hunter's	IAPB-57 Fraca	Light Média	Muller	Tasa-1927	Wyatt 1985
18 - 30	0,0175	0,0016	0,0148	0,0262	0,0165	0,0149	0,0252
31 - 35	0,0643	0,0230	0,0561	0,0806	0,0601	0,0573	0,0812
36 - 40	0,1750	0,1017	0,1597	0,1911	0,1648	0,1651	0,1970
41 - 45	0,3219	0,2157	0,3026	0,3242	0,3038	0,3102	0,3395
46 - 50	0,3836	0,2433	0,3696	0,3548	0,3546	0,3725	0,3791
51 - 55	0,3554	0,1956	0,3485	0,2855	0,2812	0,3493	0,2932
56 - 60	0,2811	0,1396	0,2645	0,1867	0,1233	0,2899	0,1640
61 - 65	0,1455	0,0590	0,1289	0,0532	0,0409	0,1655	0,0474
66 - 75	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>D<sub>máx</sub></b>	<b>0,3836</b>	<b>0,2433</b>	<b>0,3696</b>	<b>0,3548</b>	<b>0,3546</b>	<b>0,3725</b>	<b>0,3791</b>
<b>D<sub>crítico</sub></b>	<b>0,0600</b>	<b>0,0502</b>	<b>0,0529</b>	<b>0,0511</b>	<b>0,0545</b>	<b>0,0592</b>	<b>0,0533</b>
<b>Resultado</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>	<b>Rejeita a tábua</b>

Conforme quadro acima, novamente nenhuma tábua biométrica se mostrou aderente à massa populacional de segurados ativos do RPPS (inclusive a tábua vigente).

## Método Desvio Quadrático Médio (DQM)

Abaixo temos os resultados obtidos através desse método:

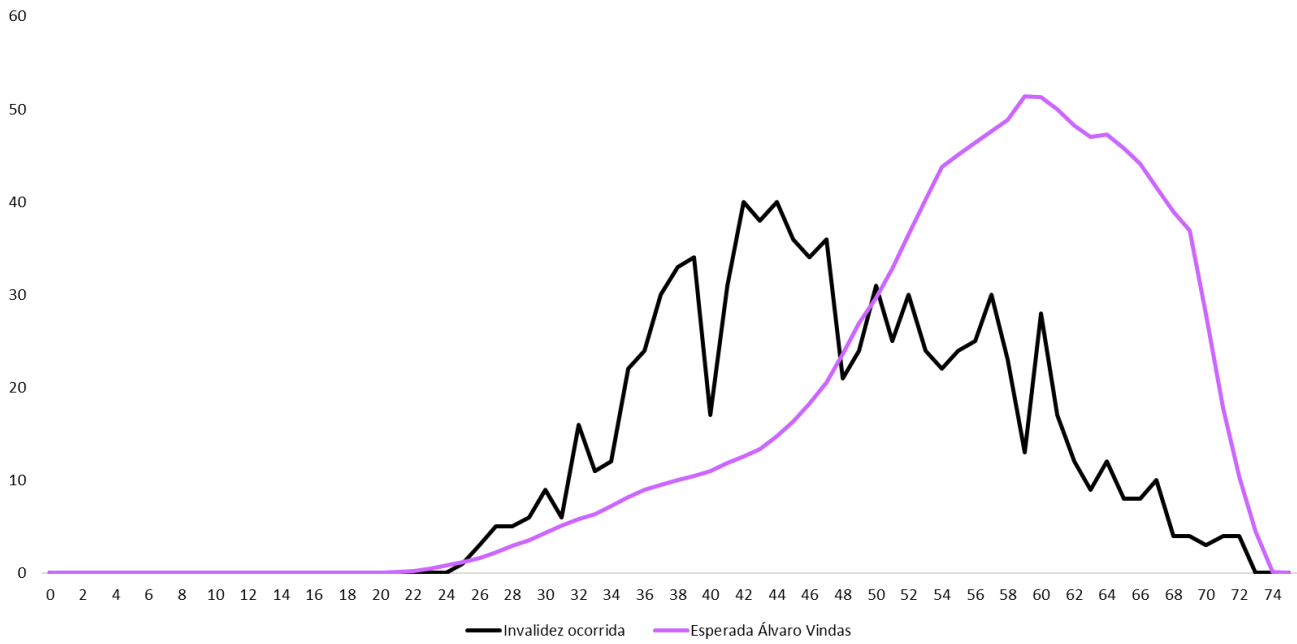
**Quadro 10: Estatísticas Desvio Quadrático Médio - Invalidez**

Faixa	DQM						
	Álvaro Vindas	Hunter's	IAPB-57 Fraca	Light Média	Muller	Tasa-1927	Wyatt 1985
18 - 30	0,60	36,89	0,77	0,41	0,02	0,23	0,76
31 - 35	5,26	88,00	0,76	0,03	0,14	3,17	2,75
36 - 40	34,46	104,70	1,46	0,00	7,79	29,26	12,18
41 - 45	59,91	131,76	5,15	11,14	12,53	53,30	7,27
46 - 50	3,24	647,90	31,88	358,44	25,82	1,81	83,91
51 - 55	24,00	1.643,73	310,72	1.378,70	399,34	28,33	698,12
56 - 60	71,20	1.711,68	739,24	1.810,70	949,84	67,61	1.055,73
61 - 65	144,43	1.166,71	821,81	1.554,46	712,44	145,82	583,67
66 - 75	152,56	566,63	634,57	329,71	6,08	224,71	125,98
<b>DQM calculado</b>	<b>495,65</b>	<b>6.098,01</b>	<b>2.546,35</b>	<b>5.443,58</b>	<b>2.114,02</b>	<b>554,24</b>	<b>2.570,37</b>
<b>Resultado</b>	<b>A tábua Álvaro Vindas possui o menor DQM</b>						

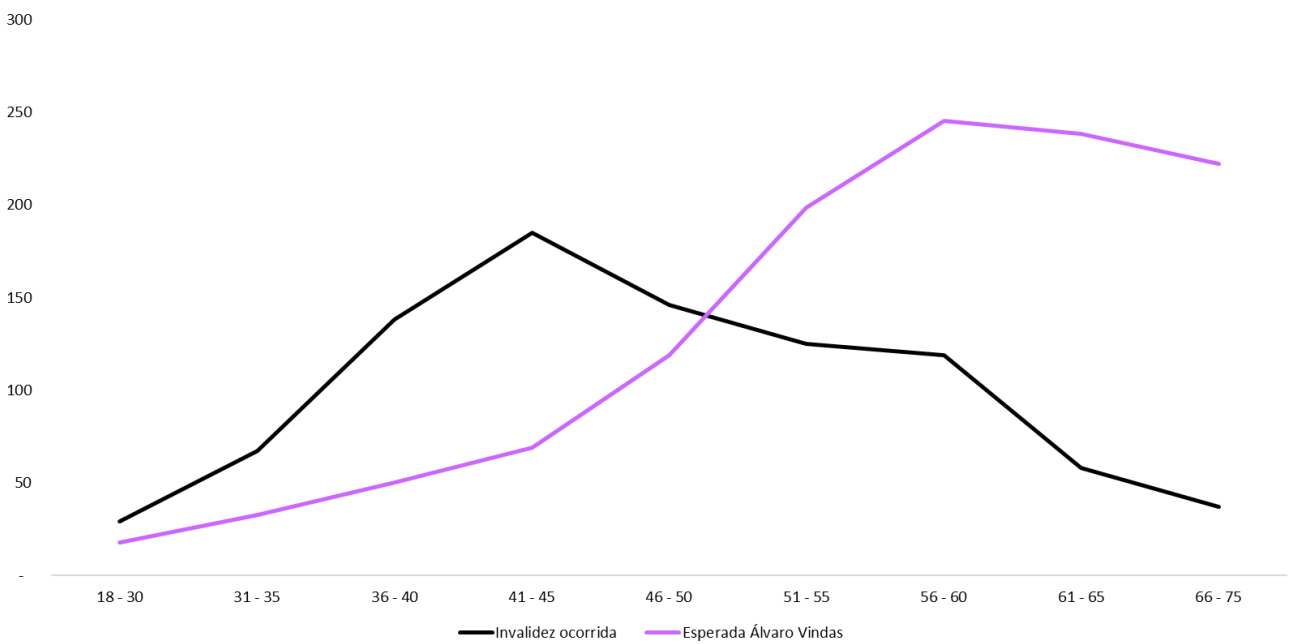
Por meio dessa análise, a tábua mais aderente é aquela que demonstra menor Desvio Quadrático Médio. Trata-se de uma metodologia que, apesar de não demonstrar resultados conclusivos com base em significância estatística, se mostra adequada para comparar diferentes tábuas, caso os testes estatísticos não sejam conclusivos.

Assim, ao verificarmos o conjunto de tábuas testadas, conforme quadros acima, concluímos que a tábua biométrica que se mostrou mais aderente à massa populacional de segurados ativos do RPPS é a tábua Álvaro Vindas.

**Gráfico 5: Invalidez Ocorrida x Esperada Álvaro Vindas por Idade (Últimos 5 Anos)**



**Gráfico 6: Invalidez Ocorrida x Esperada Álvaro Vindas por Faixa de Idade (Últimos 5 Anos)**



## 2.2. Hipóteses Econômicas e Financeiras

### 2.2.1. Crescimento Salarial

Abaixo temos a legislação do ente federativo que trata da estrutura remuneratória dos segurados ativos do RPPS:

**Quadro 11: Legislação Vigente**

Norma	Nº	Data	Abrangência
Lei	94	14/03/1979	Funcionários Públicos do Poder Executivo
Lei Orgânica	-	05/04/1990	Município do Rio de Janeiro

De acordo com a Lei nº 94/79 no seu artigo 126:

*“Art. 126 - A gratificação adicional por tempo de serviço é a vantagem calculada sobre o vencimento do cargo efetivo a que faz jus o funcionário por triênio de efetivo exercício no Município.*

*§ 1º - A gratificação correspondente ao primeiro triênio é de dez por cento e aos demais de cinco por cento, até o limite de sessenta e cinco por cento. (Redação dada pela Lei Complementar nº 26/1995)”*

A seguir temos as estatísticas de distribuição dos segurados ativos do RPPS por cargo e órgão, respectivamente:

**Quadro 12: Estatísticas dos Servidores Ativos por Cargo**

<b>Cargo</b>	<b>Remuneração de Contribuição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Remuneração de Contribuição Média</b>
Professor	206.404.934,29	39.620	5.209,61
Guarda Municipal	34.924.002,04	7.443	4.692,19
Agente de Educação Infantil	14.255.800,24	4.462	3.194,94
Auxiliar de Enfermagem (Enq. Formação)	14.581.380,19	4.449	3.277,45
Merendeira	7.130.881,71	3.163	2.254,47
Agente de Administração	18.352.587,02	2.864	6.408,03
Enfermeiro	11.193.478,90	2.174	5.148,79
Auxiliar de Controle de Endemias	5.123.883,45	2.117	2.420,35
Agente Educador II	3.541.539,09	1.810	1.956,65
Agente de Apoio à Educação Especial	2.028.981,59	1.266	1.602,67
Secretário Escolar	2.907.373,17	1.002	2.901,57
Técnico de Enfermagem	2.327.748,27	863	2.697,27
Assistente Social	8.258.064,79	856	9.647,27
Servente	1.859.025,80	796	2.335,46
Trabalhador	2.534.407,37	773	3.278,66
Cirurgião Dentista	3.463.580,72	631	5.489,03
Medico Pediatria	3.550.694,85	614	5.782,89
Assistente Técnico Legislativo	9.480.716,60	455	20.836,74
Engenheiro Civil	7.878.584,57	397	19.845,30
Arquiteto	6.577.520,45	382	17.218,64
Médico Clínica Médica	2.190.294,62	373	5.872,10
Psicólogo	2.156.213,03	369	5.843,40
Técnico de Laboratório	1.241.615,11	334	3.717,41
Auxiliar de Enfermagem	774.326,77	320	2.419,77
Agente Auxiliar de Administração	1.838.316,86	319	5.762,75
Profissional de Nível Médio (Iplanrio)	2.047.515,66	301	6.802,38
Técnico em Radiologia	1.038.168,37	290	3.579,89
Farmacêutico	1.485.584,82	262	5.670,17
Agente de Documentação Médica	880.416,85	262	3.360,37
Nutricionista	1.388.067,84	258	5.380,11
Auditor de Controle Externo	5.815.185,20	230	25.283,41
Fiscal de Atividades Econômicas	6.131.273,40	222	27.618,35
Agente de Fazenda	3.668.686,06	219	16.751,99
Fonoaudiólogo	1.171.240,78	215	5.447,63
Fisioterapeuta	1.211.331,88	213	5.687,00
Médico Cirurgia Geral	1.039.621,04	201	5.172,24
Outros	67.483.375,50	7.805	8.646,17
<b>Total</b>	<b>467.936.418,90</b>	<b>88.330</b>	<b>5.297,59</b>

**Quadro 13: Estatísticas dos Servidores Ativos por Órgão**

Órgão	Remuneração de Contribuição	Quantidade	Remuneração de Contribuição Média
Câmara Municipal do Município do Rio de Janeiro	14.235.114,78	729	19.526,91
Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro	133.194,87	27	4.933,14
Fundação Parques e Jardins	327.369,21	103	3.178,34
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro	182.543,82	10	18.254,38
Guarda Municipal do Rio de Janeiro	35.895.616,79	7.655	4.689,17
Instituto de Previdência e Assistência do M.R.J.	1.990.057,88	140	14.214,70
Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro	404.939.678,27	79.197	5.113,07
Tribunal de Contas do Município do Rio de Janeiro	10.232.843,28	469	21.818,43
<b>Total</b>	<b>467.936.418,90</b>	<b>88.330</b>	<b>5.297,59</b>

Para o cálculo da taxa média de crescimento salarial real (acima da inflação) da massa de servidores utilizou-se a regra citada anteriormente neste item, aplicada à base cadastral dos servidores ativos do Município (método prospectivo), considerando:

- ✓ Base cadastral dos servidores ativos, utilizada na Avaliação Atuarial 2021;
- ✓ Período de vínculo do servidor: desde sua data de ingresso no serviço público até a idade de aposentadoria projetada;
- ✓ Incidência individual das taxas de reajuste, servidor a servidor.

Isto resultou em um percentual médio de crescimento salarial real de 1,49% ao ano para os servidores.

Entretanto, conforme explicitado no artigo 126 da Lei nº 94/79, o triênio só incide sobre o vencimento do cargo efetivo do servidor, e não sobre o total da remuneração de contribuição do mesmo. Verificou-se que o valor sobre o qual incide o triênio representa, em média, 66,94% da remuneração de contribuição.



Assim, temos que o crescimento salarial anual representado pelo triênio pode ser projetado conforme a seguir:

**Quadro 14: Crescimento Salarial**

<b>Crescimento Salarial (Triênio)</b>	
Crescimento salarial médio anual (triênio)	1,49%
% médio da remuneração de contribuição sobre o qual incide triênio	66,94%
<b>Crescimento salarial a ser aplicado na remuneração de contribuição</b>	<b>0,995%</b>

Além do estudo prospectivo, elaborou-se estudo retrospectivo dos últimos cinco anos (2017 a 2021), em conformidade com determinação da Instrução Normativa MF nº 09/2018. O resultado encontrado foi um crescimento salarial anual médio de 1,02% ao ano. Vale ressaltar que neste estudo retrospectivo, foram levados em consideração todos os crescimentos salariais ocorridos (além do triênio).

É importante salientar que a previsão da extinção do instituto da incorporação de cargos em comissão e funções de confiança trazidas pela Emenda Constitucional 103/2019 em seu artigo 39, § 9º e que resultou na alteração da Lei 94/79 (Estatuto dos Funcionários Públicos do Município do Rio de Janeiro), mediante a edição da Lei Complementar 212, de 8 de outubro de 2019, terá impacto redutor no crescimento real médio das remunerações dos servidores estatutários vinculados ao FUNPREVI.

Vale ressaltar ainda que as taxas de crescimento reais utilizadas no cálculo não poderão ser inferiores a 1% ao ano, conforme especificado na Portaria MF nº 464/2018.

### **2.2.2. Taxa Atuarial de Juros**

Em resposta a questionamento feito por este Instituto à Secretaria de Previdência, recebemos o Despacho nº 289/2021/SRPPS/SPREV/SEPRT-ME, no qual se leem os trechos a seguir:

*"(...) de acordo com os dados do DRAA do exercício de 2021, que posicionou as provisões matemáticas em 31/12/2020, pode-se vislumbrar que o RPPS vem, na prática, operando em regime financeiro de repartição simples, destacando, porém, que, tal situação não caracteriza a existência de "Fundo em Repartição", uma vez que não*

*houve a segregação de massa conforme disciplinado pelo art. 56 da Portaria MF nº 464, de 2018.*

*(...)*

*(...) tem-se que a situação fática de se operar o 'Fundo em Capitalização' em regime de repartição se assemelha à gestão previdenciária do 'Fundo em Repartição', visto que, nos termos dos §§ 3º e 4º do art. 43 da multicitada Portaria, este Fundo também pode manter reservas, para o qual a norma vigente determina o uso da taxa de juros parâmetro, considerando a duração do passivo do respectivo plano de benefícios.*

*(...)*

*Ressalte-se que poder-se-ia interpretar que a situação posta é alcançada pelo disposto no inciso IV do art. 27 da referida portaria abaixo transcrito, pois nos parece pela descrição do caso, que o RPPS possuiria apenas imóveis a ele vinculados não contando com reservas garantidoras significativas, operando em repartição:*

*Art. 27. Deverá ser utilizada, na avaliação atuarial, a taxa de juros parâmetro, considerando a duração do passivo do respectivo plano de benefícios, como hipótese de taxa real de juros, nas seguintes situações:*

*I - instituição ou extinção de RPPS;*

*II - massa de beneficiários sob responsabilidade financeira direta do Tesouro;*

*III - Fundo em Repartição; e*

*IV - o RPPS ainda não possuir ativos garantidores do plano de benefícios. “*

Conforme o acima exposto, temos a informar que, a partir dos resultados da Avaliação Atuarial 2020, calculou-se a duração do passivo através dos fluxos atuariais do plano de benefícios do FUNPREVI, obtendo-se o valor de, aproximadamente, 12,4. A duração do passivo corresponde à média dos prazos dos fluxos de pagamentos de benefícios do RPPS, líquidos das contribuições dos aposentados e pensionistas, ponderada pelos valores presentes desses fluxos.

A Portaria ME nº 12.233, de 14 de maio de 2020, define a taxa de juros parâmetro a ser utilizada nas avaliações atuariais dos Regimes Próprios de Previdência Social. Considerando a duração do passivo do Plano Previdenciário de 12,4, a taxa de juros parâmetro para o exercício de 2021, segundo o Anexo I da Portaria citada, é de

5,38%, observando-se uma redução de 0,47 pontos percentuais na taxa de juros parâmetro em relação ao exercício de 2020.

Vale ressaltar que, em consequência da orientação recebida da Secretaria de Previdência através do despacho supracitado, o RPPS não está sujeito ao cumprimento do disposto no artigo 5º da Instrução Normativa SPREV nº 009, de 21 de dezembro de 2018, de acordo com o § 5º do mesmo:

*“§ 5º O disposto neste artigo não se aplica às situações previstas no art. 27 da Portaria MF nº 464, de 2018.”*

Isto significa que não há necessidade de “estudo técnico da convergência entre a hipótese de taxa de juros e as rentabilidades obtidas pelos recursos garantidores do plano de benefícios do RPPS”, exigido no § 1º do artigo em questão.

### **3. Conclusões**

O presente relatório apresenta os resultados quanto à aderência das hipóteses: taxa de sobrevivência de válidos e inválidos e de entrada em invalidez, taxa real de crescimento das remunerações e taxa atuarial de juros, satisfazendo o exigido pelo art. 2º da Instrução Normativa MF nº 09, de 21/12/2018.

A seguir temos os resultados apurados:

- ✓ Para a hipótese de mortalidade geral, a tábua que se mostrou mais aderente à massa de segurados do RPPS foi a AT-1949 suavizada em 27%;
- ✓ Para a hipótese de entrada em invalidez, a tábua que se mostrou mais aderente à massa de segurados ativos do RPPS foi a Álvaro Vindas;
- ✓ Para a hipótese da taxa real de crescimento das remunerações, os estudos apontaram para um percentual médio de crescimento salarial real de 1% ao ano para os servidores ativos;
- ✓ Para a hipótese da taxa atuarial de juros, fomos orientados pela Secretaria de Previdência a utilizar a taxa de juros parâmetro considerando a duração do passivo.

Conforme determina a Portaria MF nº 464/2018, se identificada a não aderência das hipóteses avaliadas no Relatório de Análise das Hipóteses, sua alteração deverá ser implementada na avaliação atuarial do exercício seguinte ao de elaboração do referido relatório.

Assim, para a Avaliação Atuarial 2022 utilizaremos as seguintes hipóteses:

- ✓ Para a hipótese de mortalidade geral, alteraremos a tábua biométrica de mortalidade IBGE para a AT-1949 suavizada em 27%;
- ✓ Para a hipótese de entrada em invalidez, manteremos a tábua Álvaro Vindas;
- ✓ Para a hipótese da taxa real de crescimento das remunerações, manteremos a hipótese de crescimento real médio das remunerações de 1% ao ano;
- ✓ Para a hipótese da taxa atuarial de juros, manteremos a utilização da taxa de juros parâmetro considerando a duração do passivo do respectivo plano de benefícios, que, conforme o Anexo I da Portaria ME nº 6.132, de 25 de maio de 2021, será de 4,76%.

Vale salientar que as hipóteses objeto deste estudo serão acompanhadas anualmente pela Coordenadoria de Inteligência Previdenciária do PREVI-RIO.

Este é o nosso parecer.



Karina Brandão Candido da Silva

MIBA 3400



Mônica Christina O. A. Soares

MIBA 576



Viviana Duarte de Meireles

MIBA 1225

De acordo,



Melissa Garrido Cabral

Presidente do PREVI-RIO