



# Nota Técnica Atuarial

Exercício 2024

Município de Macaé/RJ

Fundo Financeiro



## NOTA TÉCNICA ATUARIAL – NTA PLANO PREVIDENCIÁRIO

# Município Macaé/RJ

## FUNDO EM REPARTIÇÃO SIMPLES

Atuário Responsável: Ian de Lima Mendonça Coutinho

MIBA: 3821

Rio de Janeiro, 27 de março de 2024



**Instituto de Previdência Social  
do Município de Macaé - RJ**

RPREV CONSULTORIA ATUARIAL LTDA  
CNPJ: 46.147.565/0001-05

ENDEREÇO: RUA ALUISIO NEIVA 1054 – CENTRO – SÃO GONÇALO – RIO DE JANEIRO – CEP 24445-400  
CONTATO: (21) 96658-1152 E-MAIL: consultoriarprev@gmail.com

## Sumário

<b>1. Objetivo e Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Condições de Elegibilidade.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Hipóteses Atuariais e Premissas.....</b>	<b>5</b>
3.1. Tábuas biométricas: .....	5
3.2. Alterações futuras no perfil e composição das massas: .....	5
3.3. Estimativa de remuneração e proventos: .....	5
3.4. Taxa de juros atuarial. ....	5
3.5. Entrada no mercado de trabalho e em aposentadoria: .....	6
3.6. Composição do grupo familiar. ....	6
3.7. Demais premissas e hipóteses: .....	8
<b>4. Formulações matemáticas e metodologias de cálculo.....</b>	<b>10</b>
4.1. Expressões de cálculo dos benefícios previdenciários a conceder: .....	10
4.2. Expressões de cálculo dos benefícios previdenciários concedidos: .....	16
4.3. Expressões de cálculo das alíquotas de contribuição: .....	21
4.4. Expressões de cálculo do valor atual das remunerações futuras: .....	22
4.5. Expressão de cálculo e metodologia da compensação financeira: .....	22
4.6. Expressões de cálculo da evolução das provisões matemáticas para os próximos doze meses: .....	23
4.7. Expressões de cálculo para as projeções do quantitativo de segurados atuais e futuros. ....	23
<b>5. Parâmetros de Segregação de Massas.....</b>	<b>24</b>
<b>6. Expressões de Cálculo da Construção da Tábua de Serviços.....</b>	<b>24</b>
<b>7. Glossário e Simbologias.....</b>	<b>25</b>

## 1. Objetivo e Introdução

O município de Macaé deste de estabelecido a segregação de massa, faz a migração de contribuição do plano financeiro em repartição par ao plano previdenciário.

A presente Nota Técnica Atuarial (NTA) tem como finalidade demonstrar a metodologia de cálculo atuarial, bem como os critérios utilizados na elaboração da Reavaliação Atuarial Anual do Plano Financeiro de Benefícios do Regime Próprio de Previdência do Município de Macaé/RJ .

## 2. Condições de Elegibilidade

As condições de elegibilidade foram e todas as regras foram apresentadas no relatório

São considerados elegíveis os servidores que cumprirem todos os requisitos colocados pelas leis de aposentadoria vigentes no Município de Macaé/RJ, tais como: idade mínimo, tempo de serviço público, tempo no cargo e tempo de contribuição.

Foi utilizado para o cálculo da elegibilidade dos servidores ativos as premissas mais conservadoras (primeiros requisitos alcaçados) para a constituição das reservas matemáticas

## 3. Hipóteses Atuariais e Premissas

### 3.1. Tábuas biométricas:

Tábua de Mortalidade Geral (válidos e inválidos): IBGE-2022

Tábua de Sobrevivência Geral (válidos e inválidos): IBGE-2022

Tábua de Entrada em Invalidez: ALVARO VINDAS

### 3.2. Alterações futuras no perfil e composição das massas:

#### I. Rotatividade.

Não foi considerado Geração futura, segundo recomendação da portaria 1467/2022

### 3.3. Estimativa de remuneração e proventos:

#### I. Taxa real do crescimento da remuneração por mérito e produtividade.

É utilizada a taxa real a mínima exigida legalmente de crescimento da remuneração, de modo a considerar a hipótese mais conservadora para o cálculo. Desta forma foi utilizado através de análise dos últimos 3 anos de reajuste, a taxa de 1% de crescimento salarial..

#### II. Taxa real do crescimento dos proventos.

O Art. 38 da Portaria 1.467/2022 em seu §2º determina que "a taxa real de remuneração deverá ser aplicada às projeções dos proventos com direito à paridade." Os servidores que não tem direito a paridade foi aplicado a taxa de 0%, já os servidores que tem direito a paridade foi utilizado o mesma taxa de crescimento de remuneração aplicado no item 7.3

### 3.4. Taxa de juros atuarial.

É utilizada a taxa de juros mediante ao cálculo da Duração do passivo em anos de acordo com a PORTARIA nº 1467/2022 da SPREV, a taxa de juros de acordo com a duração do passivo foi de 4,52%

### 3.5. Entrada no mercado de trabalho e em aposentadoria:

#### I. Idade estimada de ingresso ao mercado de trabalho.

É utilizada a idade de entrada no mercado de trabalho informada na base de dados. Se na base cadastral não contemplar o tempo de contribuição do segurado ativo anterior ao seu ingresso no ente federativo e se a idade de entrada no ente for superior a 25 anos, considerar-se-á a idade de 25 anos, ou conforme idade definida pela Portaria em vigor que estabelece as normas e parâmetros aplicáveis às avaliações atuariais dos regimes próprios de previdência social – RPPS.

#### II. Idade estimada de entrada em aposentadoria programada.

Contemplam os servidores que completam a idade e/ou o tempo de contribuição necessários para estarem elegíveis a este benefício, de acordo com as legislações municipais vigentes.

### 3.6. Composição do grupo familiar.

Pela falta ou inconsistência de dados cadastrais dos dependentes, foi considerada a família padrão definida pelo IBGE (instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sendo que a proporção de dependentes será em função da idade do servidor, da idade média dos cônjuges e da idade média dos filhos menores de 24 anos.

<b>QUADRO DA HIPÓTESE DE PENSÃO NA IDADE ( X ) DO ÓBITO</b>				
<b>HOMEM</b>				
<b>Idade do Servidor</b>	<b>Proporção Casados</b>	<b>Idade média de y</b>	<b>Proporção de Filhos</b>	<b>Idade média dos filhos menores: z</b>
18	0,06	18	0	0
19	0,10	19	0	0
20	0,15	20	0,04	0
21	0,20	21	0,06	1
22	0,25	22	0,11	2
23	0,31	23	0,15	3
24	0,36	24	0,18	4
25	0,41	25	0,22	5
26	0,47	26	0,27	6
27	0,51	27	0,32	7
28	0,56	28	0,38	8
29	0,60	29	0,45	9
30	0,63	30	0,5	10

31	0,66	31	0,53	11
32	0,69	32	0,56	12
33	0,71	33	0,58	13
34	0,73	34	0,59	14
35	0,75	35	0,6	15
36	0,76	36	0,63	16
37	0,77	37	0,65	17
38	0,77	38	0,67	18
39	0,78	39	0,68	19
40	0,78	40	0,67	20
41	0,78	41	0,67	21
42	0,79	42	0,67	22
43	0,79	43	0,68	23
44	0,80	44	0,72	24
45	0,80	45	-	-
50	0,81	50	-	-
55	0,82	55	-	-
60	0,81	60	-	-
65	0,80	65	-	-
70	0,79	70	-	-
75	0,75	75	-	-
80	0,70	80	-	-
85	0,61	85	-	-
90	0,52	90	-	-

<b>QUADRO DA HIPÓTESE DE PENSÃO NA IDADE ( X ) DO ÓBITO</b>				
<b>MULHER</b>				
<b>Idade do Servidor</b>	<b>Proporção Casados</b>	<b>Idade média de y</b>	<b>Proporção de Filhos</b>	<b>Idade média dos filhos menores: z</b>
18	0,19	18	0,00	0
19	0,24	19	0,00	0
20	0,29	20	0,09	0
21	0,35	21	0,18	1
22	0,40	22	0,23	2
23	0,45	23	0,25	3
24	0,49	24	0,26	4
25	0,53	25	0,28	5
26	0,57	26	0,34	6
27	0,60	27	0,43	7
28	0,63	28	0,50	8
29	0,65	29	0,54	9
30	0,68	30	0,56	10
31	0,70	31	0,59	11
32	0,70	32	0,65	12
33	0,72	33	0,68	13
34	0,72	34	0,70	14

35	0,72	35	0,72	15
36	0,72	36	0,76	16
37	0,72	37	0,78	17
38	0,72	38	0,78	18
39	0,72	39	0,78	19
40	0,72	40	0,78	20
41	0,72	41	0,77	21
42	0,72	42	0,75	22
43	0,71	43	0,71	23
44	0,71	44	0,68	24
45	0,70	45	-	-
50	0,68	50	-	-
55	0,63	55	-	-
60	0,58	60	-	-
65	0,52	65	-	-
70	0,44	70	-	-
75	0,34	75	-	-
80	0,25	80	-	-
85	0,16	85	-	-
90	0,08	90	-	-

Obs: Vale ressaltar que os filhos pensionistas recebem o benefício apenas até 21 anos, podendo continuar recebendo até os 24 anos se comprovarem aos 21 anos que são universitários, conforme previsão legal.

### 3.7. Demais premissas e hipóteses:

#### I. Fator de determinação do valor real ao longo do tempo das remunerações e proventos.

Para o cálculo do valor real ao longo do tempo das remunerações e proventos, de modo que fosse considerado o impacto da inflação, foi utilizado o conceito de capacidade. Ele consiste em determinar o valor médio real entre duas datas base de reajustes desses valores e a data da avaliação atuarial, vinculados à moeda inflacionária. No cálculo da capacidade são considerados a época, a frequência e o valor dos reajustes efetuados, para recomposição das perdas.

Para efeito dessa avaliação foram considerados os salários dos servidores de cargo efetivo com base no mês da data base dos dados e atualizados monetariamente para o mês da avaliação, pela taxa de 0,0% (ZERO) acumulado.

Para política salarial atual, vigente na data da avaliação, temos:



$$C = \frac{\sum_{K=1}^{Kn} [(1+i)(1+j)]^{-k}}{\sum_{K=1}^{Kn} [(1+i)]^{-K}} \cdot (1+j)^n$$

$K_n$  = número de meses entre dois sucessivos reajustes salariais;

$i$  = taxa de juros técnico mensal;

$j$  = taxa de inflação média mensal;

$n$  = número de meses decorridos do último reajuste geral de salários até a data da avaliação;

Aplicando a referida fórmula temos:

a) Capacidade salarial

- Fator de Capacidade salarial: 100% sobre o valor da data base da Avaliação Atuarial.

b) Capacidade dos benefícios

- Fator de Capacidade dos benefícios: 100% sobre o valor da data base da Avaliação Atuarial.

## II. Benefícios a conceder com base na média das remunerações ou com base na última remuneração.

Para os servidores que têm direito à paridade, foi utilizada a última remuneração do servidor na ativa. Já para aqueles que se aposentam pelo índice, foi feito o cálculo da média dos 80% maiores salários de contribuição. Ambos limitados à remuneração do servidor no cargo efetivo.

## 4. Formulações matemáticas e metodologias de cálculo

### 4.1. Expressões de cálculo dos benefícios previdenciários a conceder:

#### I. Benefício:

$B_{\text{Paridade}}$  = Benefício do servidor que se aposentar pelo reajuste da paridade, que é a última remuneração do servidor quando em atividade, ajustado pela taxa real do crescimento da remuneração por mérito e produtividade.

$B_{\text{Índice}}$  = Benefício do servidor que se aposentar pelo índice de reajuste, que é a média dos 80% maiores salários de contribuição, ajustada pela taxa real do crescimento da remuneração por mérito e produtividade.

Obs.: Nos próximos itens  $B_{\text{Índice}}$  e  $B_{\text{Paridade}}$  serão chamadas apenas por B, Benefício Calculado, uma vez que a definição de qual tipo de reajuste o servidor terá é feita no início do processo de cálculo, e os demais cálculos não se diferenciam por tal característica.

#### II. Fator tempo de Ente:

$$\text{FATOR} = \frac{1}{\text{TE} + \text{K}}$$

Onde:

TE = Tempo de Ente

K = Tempo entre a idade a atual do Servidor e a idade na qual ele se tornará elegível

#### III. Benefício a conceder de aposentadoria de válidos (por idade, tempo de contribuição e compulsória):

##### a) Regime financeiro;

Regime de Repartição Simples

##### b) Formulações para o cálculo do benefício inicial;

$$BF_{\text{Apos. Válido}} = B - \text{Cont. Apos. válido}$$

Onde:

$BF_{\text{Apos. Válido}}$  = Benefício Final de Aposentadoria de servidor válido

B = Benefício calculado

Cont. Apos. válido = Contribuição que o servidor verterá após a concessão da Aposentadoria

##### c) formulações para o cálculo do custo normal: CN (R\$) e CN (%);

$$\text{CN (R\$)} = BF_{\text{Apos. Válido}} - \text{COMPREV}_{\text{Apos. Válido}}$$

$$CN (\%) = \frac{CN (R\$)}{\text{Base de Cálculo}}$$

$$\text{COMPREV}^{\text{Apos. Válido}} = \%_{\text{BaCComp}} \text{a receber} * \text{BaCVABF}^{\text{Apos. Válido}}$$

**d) formulações para o valor atual dos benefícios futuros a conceder (VABFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados;**

$$\text{BaCVABF}^{\text{Apos. Válido}} = 13 * \text{BF}^{\text{Apos. Válido}} * \text{FVPA}$$

$$\text{FVPA} = \frac{D^{\text{aa}}_{x+k} * a^{(12)}_{x+k}}{D^{\text{aa}}_x}$$

Onde:

FVPA = Fator Valor Presente Aposentadoria

**e) formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para o Ente Federativo e para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos; e**

$$\text{BaCVACF}^{\text{Ativos}} = \%_{\text{Cont\_Ente}} * \text{VASF}$$

$$\text{BaCVACF}^{\text{Ativos}} = \%_{\text{Cont\_Serv}} * \text{VASF}$$

Onde:

$\%_{\text{Cont\_Ente}}$  = Percentual de alíquota de contribuição definido para o Ente

$\%_{\text{Cont\_Serv}}$  = Percentual de alíquota de contribuição definido para os servidores do Ente

**f) formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para aposentados dos servidores atuais.**

$$\text{BaCVACF}^{\text{Apos. Válido}} = \%_{\text{Cont\_Serv}} * \text{BaCVABF}^{\text{Apos Excedente}}$$

Onde:

$\text{BaCVABF}^{\text{Apos Excedente}}$  = VABF benefícios futuros de aposentados que excedem ao teto do Regime Geral de Previdência Social.

- g) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertos no nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Aposentadoria}^{\text{Apos. Válido}} = {}_n p_x * \text{BF}_{\text{Apos. Válido}}$$

**IV. Benefício a conceder de pensão por morte devida a dependente de servidor válido (reversão)**

- a) regime financeiro;**  
Repartição Simples

- b) formulações para o cálculo do benefício inicial;**

$$\text{BF}_{\text{Pensão Apos. Válido}} = B - \text{Cont. Pensão Apos. Válido}$$

Onde:

BF<sub>Pensão Apos. Válido</sub> = Benefício Final de Pensão proveniente de servidor aposentado válido

B = Benefício calculado

Cont. Pensão Apos. Válido = Contribuição sobre o valor da pensão após a sua concessão

- c) formulações para o cálculo do custo normal: CN (R\$) e CN (%);**

$$\text{CN (R\$)} = \text{BF}_{\text{Pensão Apos. Válido}} - \text{COMPREV}_{\text{Pensão Apos. Válido}}$$

$$\text{CN (\%)} = \frac{\text{CN (R\$)}}{\text{Base de Cálculo}}$$

- d) formulações para o valor atual dos benefícios futuros a conceder (VABFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos;**

$$\text{BaC VABF}^{\text{Pensão Após. Válido}} = 13 * \text{BF}_{\text{Pensão Após. Válido}} * \text{FVPHA}$$

$$\text{FVPHA} = \sum_{n=t+1}^w \frac{I_{x+t}}{I_x} * q_{x+t} * p_y * \% \text{Fam}_{\text{padrão}} * v^n$$

- e) formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos; e**

$$\text{BaC VACF}^{\text{Pensão Apos. Válido}} = \% \text{Cont}_{\text{Serv}} * \text{BaC VABF}^{\text{Pensão Excedente}}$$

Onde:

$BaC VABF^{Pensão\ Excedente} = VABF$  benefícios futuros de pensões que excedem ao teto do Regime Geral de Previdência Social.

**f) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertos no nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Pensão}^{Pensão\ Após.\ Válido} = nq^{aa}_x * BF^{Pensão\ Após.\ Válido}$$

**V. Benefício a conceder de aposentadoria por invalidez:**

**a) regime financeiro;**  
Repartição Simples

**b) formulações para o cálculo do benefício inicial;**

$$BF_{Apos.\ Inválido} = B - \text{Cont. Apos. inválido}$$

Onde:

$BF_{Apos.\ Inválido}$  = Benefício Final de Aposentadoria de servidor inválido

B = Benefício calculado

Cont. Apos. inválido = Contribuição que o servidor verterá após a concessão da Aposentadoria

**c) formulações para o cálculo do custo normal: CN (R\$) e CN (%);**

$$CN (R\$) = \text{FATOR} * BaC VABF^{Apos. Inválido}$$

$$CN (%) = \frac{CN (R\$)}{\text{Base de Cálculo}}$$

**d) formulações para o valor atual dos benefícios futuros a conceder (VABFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos;**

$$BaC VABF^{Apos. Inválido} = 13 * BF_{Apos.\ Inválido} * FVPI$$

$$FVPI = \frac{N^{ai(12)}_x - N^{ai(12)}_{x+k}}{D^{aa}_x}$$

Onde:

$BF_{Apos.\ Inválido}$  = Benefício Final de Aposentadoria de servidor inválido

FVPI = Fator Valor Presente Invalidez

**e) formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores**

**financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos; e**

$$BaCVACF^{Apos.Inválido} = BaCVABF^{Apos.Inválido} - (13 * TE * CAI)$$

$$CAI = BF_{Apos. Inválido} * Fator * FVPI$$

Onde:

TE = Tempo de Ente

CAI = Custo Aposentadoria Invalidez

FVPI = Fator Valor Presente Invalidez

**f) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertos no nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Aposentadoria}^{Apos.Inválido} = {}_n p_{x:k}^{ai} * BF$$

**VI. Benefício a conceder de pensão devida a dependente de servidor aposentado por invalidez (reversão):**

**a) regime financeiro;**  
Repartição Simples

**b) formulações para o cálculo do benefício inicial;**

$$BF_{Pensão Apos. Inválido} = B - \text{Cont. Pensão Apos. inválido}$$

Onde:

BF<sub>Pensão Apos. Inválido</sub> = Benefício Final de Pensão proveniente de servidor aposentado por invalidez

B = Benefício calculado

Cont. Pensão Apos. inválido = Contribuição sobre o valor da pensão após a sua concessão

**c) formulações para o cálculo do custo normal: CN (R\$) e CN (%);**

$$CN (R\$) = FATOR * BaCVABF^{Pensão Apos. Inválido}$$

$$CN (%) = \frac{CN (R\$)}{\text{Base de Cálculo}}$$

**d) formulações para o valor atual dos benefícios futuros a conceder (VABFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos;**

$$BaCVABF^{Pensão Após. Inválido} = 13 * BF_{Pensão Apos. Inválido} * FVPHIA$$

$$FVPHIA = \sum_{t=1}^w \frac{I_{x+t}^i}{I_x^i} * q_{x+t}^i * p_y * \%Fam_{padr\tilde{a}o} * v^t$$

FVPHIA = Fator Valor Presente Reversão Aposentadoria por Invalidez

- e) **formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos; e**

$$BaCVACF^{Pens\tilde{a}o\ Ap\tilde{o}s.\ Inval\tilde{i}do} = \%Cont\_ Serv * BaCVABF^{Pens\tilde{a}o\ Ap\tilde{o}s.\ Inval\tilde{i}do\ Excedente}$$

Onde:

$BaCVABF^{Pens\tilde{a}o\ Ap\tilde{o}s.\ Inval\tilde{i}do\ Excedente}$  = VABF benefícios futuros de pensões que excedem ao teto do Regime Geral de Previdência Social

- f) **formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertos no nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$Valor\ Pens\tilde{a}o^{Pens\tilde{a}o\ Ap\tilde{o}s.\ Inval\tilde{i}do} = {}_nq_x^{ai} * BF$$

## VII. Benefício de pensão de servidor Ativo:

- a) **regime financeiro;**  
Repartição Simples
- b) **formulações para o cálculo do benefício inicial;**

$$BF^{Pens\tilde{a}o\ Ativo} = B - Cont.^{Pens\tilde{a}o\ Ativo}$$

Onde:

$BF^{Pens\tilde{a}o\ Ativo}$  = Benefício Final de Pensão proveniente de servidor ativo

B = Benefício calculado

Cont. Pensão Ativo = Contribuição sobre o valor da pensão após a sua concessão

- c) **formulações para o cálculo do custo normal: CN (R\$) e CN (%);**

$$CN (R\$) = FATOR * BaCVABF^{Pens\tilde{a}o\ Ativo}$$

$$CN (%) = \frac{CN (R\$)}{Base\ de\ C\til{a}lculo}$$

- d) formulações para o valor atual dos benefícios futuros a conceder (VABFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos;

$$BaCVABF^{Pensão\ Ativo} = 13 * BF^{Pensão\ Ativo} * FVPP$$

$$FVPP = \sum_{n=t-1}^K \frac{I_{x+t}}{I_x} * q_{x+t} * p_y * \%Fam_{padrão} * v^n$$

FVPP = Fator Valor Presente Pensão

- e) formulações para o valor atual das contribuições futuras a conceder (VACFaC) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica, para os segurados atuais e para a expectativa de reposição de segurados ativos; e

$$BaCVACF^{Pensão\ Valido} = \%Cont\_Serv * BaCVABF^{Pensão\ Valido\ Excedente}$$

Onde:

$BaCVABF^{Pensão\ Valido\ Excedente}$  = VABF benefícios futuros de pensões que excedem ao teto do Regime Geral de Previdência Social

- f) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertos no nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.

$$Valor\ Pensão^{Pensão\ Ativo} = nq^{aa}_x * BF$$

## VIII. Custo Normal Total:

$$CN\ total\ (\%) = CN\ aposentadoria\ programada\ (\%) + CN\ aposentadoria\ invalidez\ (\%) + CN\ pensão\ por\ morte\ de\ aposentado\ válido\ (\%) + CN\ Pensão\ por\ morte\ aposentado\ invalido\ (\%) + CN\ Pensão\ Ativo\ (\%)$$

### 4.2. Expressões de cálculo dos benefícios previdenciários concedidos:

- I. Benefícios concedidos de Aposentadoria de válidos (por Idade, TC e Compulsória):

- a) formulações para o valor atual dos benefícios concedidos (VABFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica;

$$BCVABF^{Apos.\ Válido} = 13 * BA * a^{(12)}_x$$



$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

- b) formulações para o valor atual das contribuições futuras concedidos (VACFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica; e**

$${}_{BC}VACF^{Apos.Válido} = 13 * (BC_{EXA} * \%Cont\_Serv^{Apos}) * a^{(12)}_x$$

$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

Onde:

$BC_{EXA}$  = Base de Cálculo Excedente Aposentado

$\%Cont\_Serv^{Apos}$  = Contribuição do aposentado válido

- c) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Aposentadoria}^{Apos.Válido} = {}_n p^a_x * BA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

## II. Benefícios concedidos de Pensão devida a dependente de servidor válido (reversão):

- a) formulações para o valor atual dos benefícios concedidos (VABFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica;**

$${}_{BC}VABF^{Pensão Apos.Válido} = 13 * BA * FVPHA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

$$FVPHA = \sum_{n=t=1}^w \frac{l_{x+t}}{l_x} * q_{x+t} * p_y * \%Fam_{padrão} * v^n$$

- b) formulações para o valor atual das contribuições futuras concedidos (VACFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica; e**

$${}_{BC}VACF^{Pensão\ Apos.\ Válido} = 13 * (BC_{EXP} * \%Cont\_Serv^{Pensão}) * FVPHA$$

Onde:

$BC_{EXP}$  = Base de Cálculo Excedente Pensão

$\%Cont\_Serv^{Apos}$  = Contribuição do pensionista

- c) formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Pensão}^{Apos.\ Válido} = {}_nq^a_x * BA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

### III. Benefícios concedidos de Aposentadoria por invalidez:

- a) formulações para o valor atual dos benefícios concedidos (VABFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica;**

$${}_{BC}VABF^{Apos.\ Inválido} = 13 * BA * a^{i(12)}_x$$

$$a^{i(12)}_x = \frac{N^{i(12)}_{x+1}}{D^{i(12)}_x}$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

- b) formulações para o valor atual das contribuições futuras concedidos (VACFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica; e**

$${}_{BC}VACF^{Apos.\ Inválido} = 13 * (BC_{EXI} * \%Cont\_Serv^{Inv}) * a^{i(12)}_x$$

$$a^{i(12)}_x = \frac{N^{i(12)}_{x+1}}{D^{i(12)}_x}$$

Onde:

$BC_{EXI}$  = Base de Cálculo Excedente Aposentado

$\%Cont\_Serv^{Anv}$  = Contribuição do aposentado inválido

- c) **formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Aposentadoria}^{\text{Apos. Inválido}} = {}_n p_x^i * BA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

**IV. Benefícios concedidos de Pensão devida a dependente de servidor aposentado por invalidez:**

- a) **formulações para o valor atual dos benefícios concedidos (VABFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica;**

$$BCVABF^{\text{Pensão Apos. Inválido}} = 13 * BA * FVPHIA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

- b) **formulações para o valor atual das contribuições futuras concedidos (VACFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica; e**

$$BCVACF^{\text{Pensão Apos. Inválido}} = 13 * (BC_{\text{EXPI}} * \% \text{Cont\_ Serv}^{\text{Pensão}}) * a^{(12)}_x$$

$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

Onde:

$BC_{\text{EXPI}}$  = Base de Cálculo Excedente Pensão de Invalído

$\% \text{Cont\_ Serv}^{\text{Pensão}}$  = Contribuição do pensionista

- c) **formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.**

$$\text{Valor Pensão}^{\text{Apos. Inválido}} = {}_n q_x^i * BA$$

Onde:

BA = Benefício de Aposentadoria

**V. Benefícios concedidos de Pensão por morte:**

- a) formulações para o valor atual dos benefícios concedidos (VABFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica;

$${}_{BC}VABF^{Pensão} = 13 * BP * a^{(12)}_y$$

$$a^{(12)}_y = \frac{N^{(12)}_{y+1}}{D^{(12)}_y}$$

Onde:

BP = Benefício de Pensão

- b) Formulações para o valor atual das contribuições futuras concedidos (VACFc) abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros, se aplicável ao benefício e à sua estrutura técnica; e

$${}_{BC}VACF^{Pensão} = 13 * (BCa * \text{Cont. Pensão}) * a^{(12)}_x$$

$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

Onde:

BCa = Base de Cálculo que excede o teto do RGPS

Cont. <sup>Pensão</sup> = Contribuição sobre a pensão

- c) Formulações para a elaboração dos fluxos atuariais abertas ao nível de anuidades, probabilidades e fatores financeiros.

$$\text{Valor Pensão}^{Pensão} = {}_n p_x * BP$$

Onde:

BP = Benefício de Pensão

### **4.3. Expressões de cálculo das alíquotas de contribuição:**

#### **I. Alíquota normal do ente.**

$$AC_{ENTE}\% * BC_{servidor}$$

Onde:

BCservidor = Base de Cálculo total do Servidor

ACENTE% = Percentual de alíquota de contribuição definido para o Ente

#### **II. Alíquota normal do servidor.**

$$AC_{SERVIDOR}\% * BC_{servidor}$$

Onde:

BCservidor = Base de Cálculo total do Servidor

ACSERVIDOR% = Percentual de alíquota de contribuição definido para os servidores do Ente

#### **III. Alíquota normal do aposentado.**

$$AC_{APOSENTADO}\% * BC_{aposentado}$$

Onde:

BCaposentado = Base de Cálculo total do Aposentado

ACAPOSENTADO% = Percentual de alíquota de contribuição definido para os aposentados do Ente

#### **IV. Alíquota normal do pensionista.**

$$AC_{PENSÃO}\% * BC_{pensionista}$$

Onde:

BCpensionista = Base de Cálculo total do Pensionista

AC<sub>PENSÃO</sub>% = Percentual de alíquota de contribuição definido para as pensões concedidas pelo Ente

#### 4.4. Expressões de cálculo do valor atual das remunerações futuras:

$$VASF = 13 * R * a^{aa(12)}_{x:k}$$

$$a^{aa(12)}_{x:k} = \frac{N^{aa(12)}_{x+1} - N^{aa(12)}_{x+k+1}}{D^{(12)}_x}$$

Onde:

R = Remuneração do Servidor Ativo

#### 4.5. Expressão de cálculo e metodologia da compensação financeira:

##### I. Compensação financeira dos benefícios concedidos a receber.

$$BCCF^A_{\text{receber}} = \%BCComp_{\text{a receber}} * VABF_{\text{concedido}}$$

$$VABF = 13 * BA * a^{(12)}_x \quad \text{ou} \quad 13 * BA * a^{(12)}_{x:t}$$

$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

$$a^{(12)}_{x:t} = \frac{N^{(12)}_{x+1} - N^{(12)}_{x+t+1}}{D^{(12)}_x}$$

$\%BCComp_{\text{a receber}}$  = O percentual de compensação mensal observado no historico de compensação previdenciaria a receber do RPPS.

##### II. Compensação financeira dos benefícios concedidos a pagar.

$$BCCF^a_{\text{pagar}} = \%BCComp_{\text{a pagar}} * VABF_{\text{concedido}}$$

$$VABF = 13 * BA * a^{(12)}_x \quad \text{ou} \quad 13 * BA * a^{(12)}_{x:t}$$

$$a^{(12)}_x = \frac{N^{(12)}_{x+1}}{D^{(12)}_x}$$

$$D^{(12)}_x$$

$$a^{(12)}_{x:\overline{t}|} = \frac{N^{(12)}_{x+1} - N^{(12)}_{x+t+1}}{D^{(12)}_x}$$

$\%_{BaCComp_a \text{ pagar}}$  = O percentual de compensação mensal observado no histórico de compensação previdenciária a pagar do RPPS.

### III. Compensação financeira dos benefícios a conceder a receber.

$$BaCCF^A \text{ receber} = \%_{BaCComp_a \text{ receber}} * VABF_{(Aposentadoria \text{ passíveis de compensação})}$$

$$\%_{BaCComp_a \text{ receber}} = \text{Percentual conforme IN } \S 1^\circ, \text{ conforme portaria 1467/2022}$$

### IV. Compensação financeira dos benefícios a conceder a pagar.

Conforme IN §2º, art.10, conforme portaria 1467/2022, o valor acima já compreende os valores a receber e pagar pelo RPPS.

#### 4.6. Expressões de cálculo da evolução das provisões matemáticas para os próximos doze meses:

$$VABF_{Idade X} - VABF_{Idade X+1}$$

É calculado o Valor Atual dos Benefícios Futuros para todas as hipóteses para as idades X e X+1 e feita a diferença entre os resultados.

#### 4.7. Expressões de cálculo para as projeções do quantitativo de segurados atuais e futuros.

##### Segurados Atuais

Ativos atuais:  ${}_n|p_x^{aa}$

Onde:

${}_n|p_x^{aa}$  = probabilidade do ativo se manter vivo e ativo a cada ano no sistema, para  $n < k$ .

Inativos atuais (aposentados e pensionistas):  ${}_n|p_x$

Onde:

${}_n|p_x$  = probabilidade do aposentado ou pensionista estar vivo a cada ano.

Aposentados futuros - Regra:  ${}_k|p_x^{aa}$

Onde:

${}_k|p_x^{aa}$  = probabilidade de um ativo de idade  $x$  atingir a idade  $x+k$  vivo e ativo.

Aposentados futuros - Invalidez:  ${}_n p_x^{ai}$

Onde:

${}_n p_x^{ai}$  = probabilidade de um ativo de idade  $x$  se tornar inválido e permanecer vivo na idade  $x+n$ , a cada ano no sistema, para  $n < k$ .

Pensões futuras:  ${}_n|q_x \cdot PD$

Onde:

${}_n|q_x$  = probabilidade de um servidor ativo ou aposentado de idade  $x$  falecer a cada ano.  
 PD = probabilidade do segurado ativo ou aposentado possuir dependente apto a pensão previdenciária, conforme família padrão.

## 5. Parâmetros de Segregação de Massas

O Regime Próprio de Previdência Social da Prefeitura Municipal de Macaé/RJ, de acordo com a Lei Municipal n.º 1998/1999 Art 55, passou a adotar a segregação de massas de seus participantes, onde foi estabelecido o Plano previdenciário o qual contempla todos os servidores a partir desta presente lei.

## 6. Expressões de Cálculo da Construção da Tábua de Serviços

$\ell_x^{aa}$  o nº de pessoas vivas de uma população de ativos com exatamente idade  $x$ ; e

$$\ell_x^{aa} = \ell_x - \ell_x^{ii}$$

$$\ell_{x+1}^{ii} = \ell_x^{aa} \cdot p_x^{ai} + \ell_x^{ii} \cdot p_x^i ;$$

$\ell_x^{ii}$  o nº de pessoas que a partir da idade inicial de atividade (designada por  $a$ ) se invalidaram, sobreviveram e tem exatamente a idade  $x$ .

$$p_x^{aa} = \frac{\ell_{x+1}^{aa}}{\ell_x^{aa}} \quad e \quad q_x^{aa} = 1 - \left( p_x^{aa} + i_x \right)$$

Onde:



$x$  = idade do segurado no ano do cálculo atuarial

$t$  = anos a decorrer até a geração do benefício calculado

$y$  = idade do dependente no momento do óbito

$\%Fam_{padrão}$  = percentual de probabilidade de gerar pensão observado para o servidor na família padrão

$n = x + t$

## 7. Glossário e Simbologias

SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO
a	Idade de entrada do segurado no sistema previdenciário
e	Idade de entrada do segurado no ente federativo
x	Idade do segurado na data da Avaliação Atuarial
r	Idade provável de aposentadoria do segurado projetada segundo as normas aplicáveis
k	Tempo até a elegibilidade do servidor atualmente ativo
y	Idade do pensionista

Rio de Janeiro, 19 de Fevereiro de 2024

---

Ian de Lima Mendonça Coutinho  
Atuário, MIBA - 3821