

I - NOTA TÉCNICA ATUARIAL (NTA)

- 1.1 Ente Federativo.....** : Prefeitura Municipal de Macaé
- 1.2 Unidade Gestora.....** : Instituto de Previdência Social do Município de Macaé
- 1.3 Agente Público** : Civil
- 1.4 Tipo de Submassa.....** : Fundo em Repartição (Plano Financeiro)
- 1.5 Número da NTA no CADPREV:** 2025.000266.2
- 1.6 Atuário** : Richard Mendes Dutzmann
- 1.7 Registro IBA Nº** : 935
- 1.8 Data de elaboração desta NTA:** 25/02/2025

Nota Técnica Atuarial (NTA) estruturada em conformidade com a Portaria nº 1.467, de 02/06/2022, do Ministério do Trabalho e Previdência / Secretaria da Previdência, sendo que os itens normativos legais especificados e as Instruções Normativas delas decorrentes fazem parte integrante desta NTA.

Obs.: A presente Nota Técnica Atuarial está registrada sob nº INPI 00248/2020 na “Secretaria de Direitos Autorais e Propriedade Intelectual” sendo proibida a sua reprodução, no seu todo ou parte, sem a expressa autorização do autor, sujeito o infrator às penas da Lei.

II - SUMÁRIO

	CAPÍTULO	PÁG.
Objetivo:.....	III	03
Condições de elegibilidade:.....	IV	03
Hipóteses atuariais e premissas:	V	06
Custeio administrativo:	VI	10
Formulações matemáticas e metodologia de cálculo:.....	VII	11
Expressões de cálculo e metodologia para o equacionamento do deficit atuarial:	VIII	31
Expressões de cálculo e metodologia para ganhos e perdas atuariais:	IX	32
Parâmetros de segregação de massas:.....	X	34
Expressões de cálculo da construção da Tábua de Serviços:.....	XI	35
Glossário e simbologia:	XII	38
Anexos:.....		43
Tábua de Mortalidade IBGE – 2022 – Mulheres		
Tábua de Mortalidade IBGE – 2022 – Homens		
Tábua de Entrada em Invalidez – Álvaro Vindas		

III - OBJETIVO

Tem por objetivo a presente Nota Técnica Atuarial estabelecer as bases técnicas, estatísticas e atuariais para determinar o custo dos benefícios previdenciários, as contribuições dos servidores, a contribuição dos órgãos empregadores, as Provisões Matemáticas e demais disposições financeiras pertinentes ao Regime Próprio de Previdência Social dos Servidores Públicos (RPPS) vinculados ao Ente Federativo.

IV - CONDIÇÕES DE ELEGIBILIDADE E VALORES DE APOSENTADORIA

Os benefícios do plano em estudo, seus valores e os critérios para a concessão estão determinados em lei emanada pelo Ente Federativo e não poderão contrariar as limitações impostas pelas:

- a) Emendas Constitucionais nº 20, de 15/12/1998; nº 41, de 19/12/2003 e nº 47, de 05/07/2005;
- b) Leis Federais nº 9.717, de 27/11/1998 e nº 10.887, de 18/06/2004;
- c) Portaria do MTP nº 1.467, de 02/06/2022.

4.1 Para efeitos da avaliação atuarial será estabelecida como data de aposentadoria voluntária, por idade ou compulsória, para cada segurado ativo, o momento em que ele preencher os requisitos necessários à obtenção do benefício, conforme segue:

4.1.1 APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA – ADMITIDOS ATÉ 16/12/1998

	Homem (anos)	Mulher (anos)
Idade	53	48
Tempo de Cargo	5	5
Tempo de Contribuição	35	30
Tempo Adicional	*	*
* 20% do tempo que faltava entre 16/12/1998 e o alcance do Tempo de Contribuição		
Professor: redução de 5 anos nos limites mínimos de Idade e Tempo de Contribuição		
Professor: acréscimo de 17% ao Tempo de Contribuição até 16/12/1998, se homem e 20%, se mulher		
Magistrado, membro de Ministério Público e de Tribunal de Contas: acréscimo de 17% ao Tempo de Contribuição até 16/12/1998		
Proventos reduzidos por antecipação às idades mínimas para homem aos 60 anos e para mulher aos 55 anos, elegíveis após 16/12/1998: 3,5% se elegível até 31/12/2005 e 5,0% se elegível após 31/12/2005		

4.1.1.1. Admitidos até 16/12/1998 poderão optar entre as normas estabelecidas no art. 40º da Constituição Federal e o disposto nos arts. 2º e 6º da Emenda Constitucional nº 41/2003, aposentando-se com proventos integrais se preencherem as condições:

Tempo de Contribuição	35	30
Tempo de Serviço Público	25	25
Tempo de Carreira	15	15
Tempo no Cargo	5	5
Idade	*	*
* idade mínima resultante do abatimento das idades 60/homem e 55/mulher, correspondente a um ano para cada ano que exceder os Tempos de Contribuição 35/homem e 30/mulher		

4.1.2. APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA – ADMITIDOS APÓS 16/12/1998

	Proventos integrais		Proventos proporcionais ao Tempo de Contribuição: 70% + 5%a.a. (lim. 100%)	
	Homem (anos)	Mulher (anos)	Homem (anos)	Mulher (anos)
Idade	60	55	65	60
Tempo no Cargo	5	5	5	5
Tempo de Contribuição	35	30	-	-
Tempo de Serviço Público	20	20	10	10
Tempo de Carreira	10	10	-	-
Professor: redução de 5 anos nos limites mínimos de Idade e Tempo de Contribuição				
Proventos integrais aos ingressados até 31/12/2003. Proventos proporcionais aos ingressados após 31/12/2003				

4.1.3. APOSENTADORIA COMPULSÓRIA:

Idade mínima 75 anos para ambos os sexos.

4.1.4. VALORES DE APOSENTADORIA

Segurado	Base de Cálculo da Aposentadoria
• Admitido antes de 20/02/2004 (Lei 10.887/04)	Última remuneração no cargo efetivo
• Admitido após 20/02/2004	Média das maiores remunerações considerando 80% do período contributivo a partir de julho/1994 ou desde o início da contribuição *(1)

Obs. *(1) Por se tratar de média, observou-se que ela está em torno de 85% da última remuneração no cargo efetivo, razão

pela qual será adotada nas avaliações atuariais a seguinte expressão:

$$\text{Valor da aposentadoria} = F_R \times \text{última remuneração no cargo efetivo}$$

onde " F_R " é o fator redutor em razão da média, sendo $0,85 \leq F_R \leq 1$, de acordo com avaliação estatística nas aposentadorias concedidas nos últimos 3 (três) anos. Para os segurados admitidos antes de 20/02/2004 será adotado $F_R = 1$.

V - HIPÓTESES ATUARIAIS E PREMISSAS

As bases a serem utilizadas nas avaliações atuariais dos planos de benefícios na fase inicial ou nas reavaliações, para a determinação do custeio de cada benefício e das provisões técnicas que deverão estar constituídas, são:

5.1 TÁBUAS BIOMÉTRICAS

5.1.1 Tábua de Mortalidade – segregada por sexo, elaborada pelo IBGE e disponibilizada no site da Previdência Social para compor a formulação das probabilidades de morte e/ou sobrevivência dos segurados ativos, assistidos, pensionistas e segurados inválidos.

5.1.2 Taxas de Entrada em Invalidez, determinadas pela própria experiência do grupo segurado, mediante análise estatística retroativa dos últimos 5 (cinco) anos ^{*(1)}, ou, na impossibilidade e/ou inconsistência de dados estatísticos, serão utilizadas as taxas de entrada em invalidez constantes na "Tábua de Entrada em Invalidez – Álvaro Vindas".

5.1.3 Taxas Anuais de Rotatividade, determinadas pela própria experiência do grupo segurado, mediante análise estatística retroativa dos últimos 5 (cinco) anos ^{*(1)}, ou, na impossibilidade e/ou inconsistência de dados estatísticos, serão utilizadas as taxas da seguinte tabela:

Idade do Segurado	Taxa Anual de Saída
Até 25	1,0%
De 26 a 30	1,0%
De 31 a 40	1,0%
De 41 a 50	1,0%
De 51 a 60	0%
Acima de 60	0%

5.1.4 Tábua de Serviço, para o cálculo das probabilidades do segurado permanecer em atividade até o atendimento dos requisitos à sua aposentadoria será elaborada a denominada “Tábua de Serviço” com os elementos especificados nos itens 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3, utilizando a metodologia descrita no livro “Pension Mathematics – Howard E. Winklevoss, páginas 29 a 33”.

5.2 EXPECTATIVA DE REPOSIÇÃO DE SERVIDORES ATIVOS

Não será admitida a hipótese de diluição dos custos com a utilização de gerações futuras de segurados. Todavia, para elaboração de fluxos financeiros, poderá ser considerado que o universo de segurados permanecerá quantitativamente estático pela expectativa de reposição dos segurados ativos, quando da sua aposentadoria, óbito ou exoneração. A reposição será admitida sempre na proporção de 1:1.

5.3 COMPOSIÇÃO FAMILIAR

5.3.1 Para os segurados aposentados será utilizada a composição real de cada segurado, apurada mediante informação no cadastro. Caso a informação não esteja disponível, será considerado o universo de 50% (cinquenta por cento) dos segurados com cônjuge, com composição familiar da seguinte forma:

- Se segurado masculino, cônjuge 03 (três) anos a menos;
- Se segurado feminino, cônjuge 03 (três) anos a mais.

5.3.2 Para os segurados ativos será considerada a composição real de cada segurado, apurada mediante informação do cadastro. Caso a informação não esteja disponível e/ou confiável, será utilizado o conceito e formulação especificada no item 7.4.2.2 para o cálculo do custo da reversão das aposentadorias em pensão por morte.

5.4 TAXA DE JUROS REAL ($i\%$)

Para o cálculo do valor presente dos compromissos financeiros futuros será utilizada a menor taxa resultante da comparação entre a taxa parâmetro calculada em função da duração do passivo da avaliação atuarial do ano anterior, podendo ser acrescidas em 0,15 pontos percentuais para cada ano em que a rentabilidade da carteira de investimentos houver superado os juros reais da meta atuarial estabelecida nas avaliações atuariais dos 5 (cinco) exercícios antecedentes a data focal da avaliação, limitada a 0,60 pontos percentuais, e desde que o RPPS possua recursos superiores a R\$10.000.000,00 (dez milhões de reais) e a taxa determinada pela política de investimentos do RPPS, sendo sempre limitada a 6% (seis por cento) ao ano.

5.5 TAXA DE CRESCIMENTO DO SALÁRIO POR MÉRITO ($j_1\%$)

Para a projeção dos salários à época da aposentadoria dos segurados ativos será utilizado o quadro de cargos e funções dos entes empregadores, considerando a amplitude entre os salários de início e final de carreira.

Na inexistência do quadro poderá ser estimada pela própria experiência do grupo segurado, mediante análise estatística retroativa dos últimos 10 (dez) anos ^{*(1)}, comparados com os índices de reposição inflacionária, sendo sempre: $j_1 \geq 0\% a. a.$

5.6 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO REAL DO SALÁRIO POR PRODUTIVIDADE ($j_2\%$)

A taxa anual de crescimento real dos salários, em razão de produtividade, poderá ser estimada pela própria experiência do grupo segurado, mediante análise estatística retroativa dos últimos 10 (dez) anos ^{*(1)}, comparada com os índices de reposição inflacionária e com a taxa de crescimento do salário por mérito, sendo sempre: $j_2 \geq 0\% a. a.$

5.7 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO REAL DOS BENEFÍCIOS DO PLANO ($j_3\%$)

A taxa anual de crescimento real dos benefícios do plano, em razão de paridade com segurados em atividade, poderá ser estimada pela própria experiência do grupo de segurados assistidos, mediante análise estatística retroativa dos últimos 10 (dez) anos ^{*(1)}, comparada com os índices de reposição inflacionária, sendo sempre: $j_3 \geq 0\% a. a.$

5.8 FATOR DE DETERMINAÇÃO DO VALOR REAL AO LONGO DO TEMPO DOS SALÁRIOS (γ_1)

A perda da capacidade salarial no decurso do ano, em razão do efeito anual inflacionário, será determinada pela metade da média da inflação retroativa aos últimos 3 (três) anos, medida pelo INPC, conforme a seguinte expressão:

$$\gamma_1 = \left(1 - \frac{INPC_{-1} + INPC_{-2} + INPC_{-3}}{6}\right)$$

sendo sempre: $0,97 \leq \gamma_1 \leq 1,00$

5.9 FATOR DE DETERMINAÇÃO DO VALOR REAL AO LONGO DO TEMPO DOS BENEFÍCIOS (γ_2)

A perda da capacidade dos benefícios de prestação continuada no decurso do ano, em razão do efeito anual inflacionário, será determinada pela metade da média da inflação retroativa aos últimos 3 (três) anos, medida pelo INPC, conforme a seguinte expressão:

$$\gamma_2 = \left(1 - \frac{INPC_{-1} + INPC_{-2} + INPC_{-3}}{6}\right)$$

sendo sempre: $0,97 \leq \gamma_2 \leq 1,00$

5.10 DATA DE VINCULAÇÃO AO PRIMEIRO REGIME PREVIDENCIÁRIO

A data de início de atividade laborativa de cada segurado ativo, para efeito de contagem de tempo contributivo, deverá ser fornecida pelos entes empregadores dentro da base cadastral. Na falta da informação será admitido que o segurado se vinculou ao primeiro regime previdenciário aos 25 (vinte e cinco) anos de idade, que é a

média observada dentro do contingente de segurados vinculados ao serviço público.

***(1)** Valores determinados com a utilização do método estatístico dos mínimos quadrados e de análise das séries temporais, conforme exposto no livro “Estatística – Murray R. Spiegel”, páginas 362 a 400 e 468 a 513.

VI - CUSTEIO ADMINISTRATIVO

Nas entidades previdenciais em que as despesas administrativas forem custeadas total ou parcialmente pelas contribuições dos segurados e pelas contribuições dos entes empregadores, o valor anual da despesa deverá ser extraído do orçamento da entidade e somado no custeio do plano como se fosse um benefício estruturado em regime de repartição simples.

VII - FORMULAÇÕES MATEMÁTICAS E METODOLOGIA DE CÁLCULO

7.1 MODALIDADE DE BENEFÍCIOS ASSEGURADOS PELO RPPS

A presente Nota Técnica Atuarial está estruturada para dimensionar os Custos e as Provisões Matemáticas para os seguintes benefícios:

- Aposentadoria por Invalidez Permanente;
- Aposentadoria por Idade (Compulsória ou Voluntária);
- Aposentadoria por Tempo de Contribuição (Compulsória ou Voluntária);
- Aposentadoria Especial (professor);
- Pensão por Morte.

A aplicabilidade do cálculo será estabelecida de acordo com a legislação dedicada ao RPPS e consignada na Avaliação e Reavaliação Atuarial específicas do Ente Federativo.

7.2 REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO POR BENEFÍCIO ASSEGURADO PELO RPPS

O financiamento dos benefícios previdenciários assegurados pela entidade previdencial será estabelecido pelas seguintes estruturas:

7.2.1 REPARTIÇÃO DE CAPITALS DE COBERTURA

Para os benefícios:

- a)** Aposentadoria por Invalidez Permanente;
- b)** Pensão por Morte, para os dependentes dos segurados ativos.

Neste regime de **Repartição de Capitais de Cobertura** a receita corrente é dimensionada de modo que a entidade previdencial tenha recursos para constituir as provisões matemáticas (capitais de cobertura) capazes e suficientes, por si sós, de pagar os benefícios iniciados até a sua total extinção.

Para os benefícios especificados, a escolha deste regime decorre de:

- Aleatoriedade na ocorrência dos eventos geradores de benefícios;
- Baixa probabilidade de ocorrência do evento gerador do benefício;

- Dinâmica da massa segurada, com permanente tendência de manutenção ou elevação do número de segurados ativos, havendo sempre a renovação na base funcional (reposição dos funcionários aposentados e exonerados);
- Simplicidade e baixo custo administrativo e operacional no cálculo e controle das provisões matemáticas;
- Custos compatíveis com os cobrados por planos operacionalizados por entidades abertas de previdência privada.

7.2.2 CAPITALIZAÇÃO

Para os benefícios:

- a)** Aposentadoria por Idade (Compulsória ou Voluntária);
- b)** Aposentadoria por Tempo de Contribuição (Compulsória ou Voluntária);
- c)** Aposentadoria Especial;
- d)** Pensão por Morte para os dependentes dos segurados aposentados.

Neste regime de **Capitalização** a receita corrente é dimensionada de modo que, aliada ao efeito da capitalização decorrente da aplicação financeira das contribuições acumuladas, permita à entidade previdencial reunir recursos para produzir as provisões técnicas capazes e suficientes, por si sós, de assegurar os compromissos iniciados até a sua total extinção.

7.2.3 MÉTODO DE CRÉDITO UNITÁRIO PROJETADO, cujo fundamento está nos seguintes princípios:

- a) O custo anual de cada segurado ativo é determinado pela compra da fração anual do valor de aposentadoria e a sua reversão em pensão por morte. A fração anual, para cada segurado, é estabelecida com numerador unitário e denominador determinado pelo número de anos completos de trabalho necessários à obtenção do benefício de aposentadoria, utilizando a **idade real de início de trabalho no Ente Federativo ao qual está vinculado**.
- b) O custo anual total para o plano corresponde à soma do custo anual de cada segurado ativo, “agregando” todos os segurados.
- c) O custo da fração anual da aposentadoria e o adicional para a sua reversão em pensão por morte para cada segurado aumentam a cada ano, na medida em que a concessão do benefício vai se aproximando. No contingente, em seu todo, a elevação do custo do plano a cada ano pode ser minimizada ou até eliminada pela adesão de novos segurados ativos.

7.3 Para efeitos da avaliação atuarial será estabelecido como valor de aposentadoria voluntária, por idade ou compulsória, para cada segurado ativo, o resultado obtido com as seguintes expressões de cálculo:

7.3.1 APOSENTADORIA VOLUNTÁRIA

$$PA = \{R_m \times [1 + (j_1 + j_2)]^n \times \gamma_1\}$$

Onde:

- "**PA**" é o provento mensal estimado à época da aposentadoria;
- " **R_m** " é a remuneração mensal paga pelo Ente Federativo empregador na data da avaliação atuarial, conforme informação cadastral;
- " **n** " é o número de anos completos de trabalho vincendo para o segurado obter o benefício de aposentadoria, atendidas as condições dos quadros expostos no item 4.1;
- " **j_1 ; j_2 ; γ_1** " são as taxas já definidas nos itens 5.5; 5.6 e 5.8, respectivamente.

7.3.2 APOSENTADORIA POR IDADE OU COMPULSÓRIA

$$PA = \{R_m \times [1 + (j_1 + j_2)]^n \times \gamma_1\} \times (0,7 + 0,05 \times C)$$

Onde:

- " **C** " é o número de anos completos de trabalho compreendidos entre o 10º (décimo) ano, contado a partir da data de ingresso no Ente Federativo empregador e a data estabelecida para sua aposentadoria, sendo sempre: $C \leq 5$

7.3.3 PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR

Para os servidores de Entes Federativos que tenham instituído uma Entidade Fechada de Previdência Complementar para os seus empregados, o valor " **R_m** " estará limitado ao teto do salário de benefício adotado pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) e aplicável somente para os segurados cujo ingresso se deu após a implantação do sistema complementar.

7.4 METODOLOGIA E FORMULAÇÃO PARA CÁLCULO DO CUSTEIO DE CADA BENEFÍCIO

7.4.1 BENEFÍCIOS EM REGIME DE REPARTIÇÃO DE CAPITALS DE COBERTURA

O custo anual esperado para cada benefício ($CAE_{beneficio}$) estruturado no Regime de Capitais de Cobertura será determinado pelo “Modelo de Risco Coletivo Anual”, conforme segue:

$$CAE_{Beneficio} = NE \times E(x) + Z_{\alpha} \times \sqrt{NE \times E(x^2)}$$

Onde:

" NE " é o número esperado de eventos geradores de benefício no decurso do próximo ano;

" $E(x)$ " é o valor médio do benefício pago decorrente da realização de um evento gerador.

Os valores " NE " e " $E(x)$ " serão determinados por meio de análise estatística retroativa dos últimos 5 (cinco) anos ^{*(1)}.

" Z_{α} " é o valor da abscissa à direita na distribuição normal no ponto " α " de significância estatística, sendo sempre $80\% \leq \alpha \leq 99\%$;

" $E(x^2)$ " é a média dos quadrados dos valores dos eventos geradores em cada intervalo da função, conforme itens 7.6.1.2 e 7.6.1.3.

A expressão constante neste item decorre da aplicação do “Modelo do Risco Coletivo Anual”, extraído de trabalho

elaborado e divulgado pela equipe Técnica Atuarial da Superintendência de Seguros Privados – SUSEP, órgão do Ministério da Fazenda, apresentado na Assembleia Técnica do IBA, em 27/09/1995.

7.4.1.1 APOSENTADORIA POR INVALIDEZ PERMANENTE

" $E(x)$ " é o valor médio das provisões matemáticas de benefícios concedidos, decorrentes da realização dos eventos invalidez nos últimos 5 (cinco) anos, calculado em conformidade com a expressão constante no item 7.10.1.2.

7.4.1.2 PENSÃO POR MORTE

" $E(x)$ " é o valor médio das provisões matemáticas de benefícios concedidos decorrentes da realização dos eventos morte dos segurados ativos nos últimos 5 (cinco) anos, calculado em conformidade com a expressão constante no item 7.10.1.3.

7.4.2 BENEFÍCIOS EM REGIME DE CAPITALIZAÇÃO

O custo anual dos benefícios futuros de Aposentadoria Voluntária e Aposentadoria Compulsória será determinado pelo resultado das seguintes expressões, pelo Método de Crédito Unitário Projetado:

$(CA_x^{(Apos.)})$: Custo anual para cada segurado ativo de idade " x "

$$CA_x^{(Apos.)} = [({}_{k+1}V_{x+1}^{aa} \times {}_1E_x^T) - {}_kV_x^{aa}] - i \times {}_kV_x^{aa}$$

Onde:

a) ${}_{k+1}V_{x+1}^{aa}$; ${}_kV_x^{aa}$ são as provisões matemáticas de benefícios a conceder calculadas no momento $k + 1$ e k , conforme expressão constante no item 7.10.2.1.1;

b) ${}_nE_x^T$; $a_{x+n}^{(12)}$; a_{x+n} ; $a_{y+n}^{(12)}$; a_{y+n} ; $a_{x+n}^{(12)}$; $a_{x+n}^{(12)}$; $a_{x+n}^{(12)}$; $a_{x:n}^{T(12)}$; $a_{x:n}$ ",

doravante utilizadas, são funções biométricas determinadas por cálculo atuarial e cujas definição e notação constam nos anais do XIV Congresso Internacional de Atuários, realizado em 1954 na cidade de Madrid.

7.4.2.1 $(CA_{Total}^{(Apos.)})$: Custo anual para o conjunto de todos os segurados ativos

$$CA_{Total}^{(Apos.)} = \sum CA_x^{(Apos.)}$$

7.4.2.2 Fator de agravamento para o custeio da reversão da aposentadoria em pensão por morte:

Nos casos em que a base cadastral fornecida pelo RPPS não se apresentar consistente em relação aos dependentes dos segurados ativos, o custo e a provisão matemática de benefícios a conceder deverão ser agravados pelo fator β_1 , determinado pela seguinte expressão:

$$\beta_1 = \left[\left(\frac{a_{65} + a_{62} - a_{65} \cdot 62}{a_{65}} - 1 \right) \times (\% \text{ de apos. com dep.}) \right] + 1$$

7.5 DISTRIBUIÇÃO DO CUSTO ANUAL DOS BENEFÍCIOS

A soma dos custos anuais de todos os benefícios previdenciários deverá ser suportada por:

7.5.1 Contribuições mensais dos segurados ativos, estabelecidas por intermédio de percentuais politicamente fixados em lei do Ente Federativo empregador e incidentes sobre a Remuneração Mensal.

7.5.2 Contribuições mensais dos segurados aposentados, estabelecidas por intermédio de percentuais politicamente fixados em lei do Ente Federativo empregador e incidentes sobre a parcela do Provento Mensal de Aposentadoria.

7.5.3 Contribuições mensais dos dependentes pensionistas, estabelecidas por intermédio de percentuais politicamente fixados em lei do Ente Federativo empregador e incidentes sobre a parcela do Provento Mensal de Pensão; e

7.5.4 Contribuições mensais do Ente Federativo empregador, estabelecidas pela fração duodécima da diferença entre:

a) O custo anual de todos os benefícios e

b) A soma das contribuições mensais, no exercício, dos segurados ativos, aposentados e pensionistas.

Quando a legislação do Ente Federativo empregador estabelecer a contribuição sobre o 13º salário, a fração será de 1/13 avos.

O valor da contribuição mensal do Ente Federativo empregador pode ser correlacionado com a folha mensal de salários dos segurados ativos, estabelecendo o seu percentual de contribuição previdenciária.

7.6 EXPRESSÕES DE CÁLCULO DOS VALORES ATUAIS DOS BENEFÍCIOS FUTUROS

7.6.1 Benefícios Concedidos

7.6.1.1 $(VABC)_x^{Apos.}$: valor atual do benefício de aposentadoria já concedido ao segurado de idade " x "

$$(VABC)_x^{Apos.} = AM \times \left[\left(12 \times a_x^{(12)} + a_x \right) + \left(12 \times a_y^{(12)} + a_y \right) - \left(12 \times a_{x \ y}^{(12)} + a_{x \ y} \right) \right] \times \gamma_2$$

Onde:

"**AM**" é o valor do provento mensal de aposentadoria recebido pelo segurado de idade " x ";

" y " é a idade do beneficiário vitalício da pensão na ocorrência da morte do segurado. Em havendo mais de um beneficiário será considerado o de menor idade, ou determinada a idade " y " por equivalência atuarial entre os beneficiários da pensão.

7.6.1.2 $(VABC)_x^{Apos.Inv.}$: valor atual do benefício de aposentadoria já concedido ao segurado inválido de idade " x ".

$$(VABC)_x^{Apos.Inv.} = AM \times \left[\left(12 \times a_x^{(12)} + a_x \right) + \left(12 \times a_y^{(12)} + a_y \right) - \left(12 \times a_{x \ y}^{(12)} + a_{x \ y} \right) \right] \times \gamma_2$$

7.6.1.3 $(VABC)_y^{Pensão}$: valor atual do benefício de pensão já concedido ao conjunto de dependentes do segurado falecido.

$$(VABC)_y^{Pensão.} = PM \times \left[\left(12 \times a_y^{(12)} + a_y \right) \right] \times \gamma_2$$

Onde:

"**PM**" é o valor do provento mensal da pensão por morte pago ao conjunto de dependentes do segurado falecido.

Obs.: Para os segurados aposentados e dependentes pensionistas com direito a reajuste de benefício pela paridade com os segurados em atividade, a taxa de crescimento real dos benefícios " j_3 " deverá estar inserida na taxa anual de desconto " i_2 ", conforme resultante da seguinte expressão:

$$i_2 = \frac{1 + i}{1 + j_3} - 1$$

7.7 BENEFÍCIOS A CONCEDER

7.7.1 $(VABaC)_x^{Ativo}$: valor atual do benefício de aposentadoria (exceto por invalidez) a ser concedido ao segurado ativo de idade " x "

$$(VABaC)_x^{Ativo} = PA \times {}_nE_x^T \times \left[\left(12 \times a_{x+n}^{(12)} + a_{x+n} \right) + \left(12 \times a_{y+n}^{(12)} + a_{y+n} \right) - \left(12 \times a_{x+n \ y+n}^{(12)} + a_{x+n \ y+n} \right) \right]$$

Onde:

"**n**" é o número de anos completos de trabalho vincendo para o segurado ativo obter o benefício de aposentadoria voluntária, por idade ou compulsória.

7.8 TOTALIZAÇÃO DOS VALORES ATUAIS DOS BENEFÍCIOS

7.8.1 COM APOSENTADORIAS JÁ CONCEDIDAS

$$(VABC)^{Apos.} = \sum (VABC)_x^{Apos.}$$

7.8.2 COM APOSENTADORIAS POR INVALIDEZ JÁ CONCEDIDAS

$$(VABC)^{Apos.Inv.} = \sum (VABC)_x^{Apos.Inv.}$$

7.8.3 COM PENSÕES POR MORTE DOS SEGURADOS JÁ CONCEDIDAS

$$(VABC)^{Pensão} = \sum (VABC)_y^{Pensão}$$

7.8.4 COM APOSENTADORIAS A CONCEDER

$$(VABaC)^{Apos.} = \sum (VABaC)_x^{Apos.}$$

7.9 EXPRESSÕES DE CÁLCULO DOS VALORES ATUAIS DAS CONTRIBUIÇÕES FUTURAS

7.9.1 DOS SEGURADOS APOSENTADOS

$$(VACF)_x^{Apos.} = CM \times (12 \times a_x^{(12)} + a_x)$$

Onde:

"**CM**" é o valor mensal da contribuição do segurado aposentado de idade " x ".

7.9.2 DOS SEGURADOS APOSENTADOS POR INVALIDEZ

$$(VACF)_x^{Apos.Inv.} = CM \times (12 \times a_x^{(12)} + a_x)$$

7.9.3 DOS PENSIONISTAS

$$(VACF)_y^{Pensão} = CM_p \times (12 \times a_y^{(12)} + a_y)$$

Onde:

" CM_p " é o valor mensal da contribuição paga pelo conjunto de dependentes do segurado falecido.

7.9.4 DOS SEGURADOS ATIVOS

$$(VACF)_x^{Ativo} = CM_A \times \left(12 \times a_{x:\overline{n}|}^{T(12)} + a_{x:\overline{n}|}^{T(12)} \right)$$

Onde:

" CM_A " é o valor mensal da contribuição do segurado ativo de idade " x "

7.9.4.1 As funções $a_{x:\overline{n}|}^{T(12)}$ e $a_{x:\overline{n}|}^T$, devem ser calculadas com a taxa de desconto resultante da seguinte expressão:

$$i_2 = \frac{1 + i}{1 + (j_1 + j_2)} - 1$$

Sendo " i_2 " a taxa anual de desconto determinada pela relação entre as taxas de crescimento anual dos salários " j_1 " e " j_2 " e a taxa de desconto anual " i ".

7.9.5 DO ENTE FEDERATIVO EMPREGADOR

$$(VACF)_x^{EF} = A_{cont.} \times (VASF)_x$$

Onde:

" $A_{cont.}$ " é o valor da alíquota de contribuição normal do Ente Federativo empregador e incidente sobre o total da folha de salários dos segurados ativos;

" $(VASF)_x$ " é o valor atual do salário futuro do segurado de idade " x ", enquanto permanecer ativo e vinculado ao plano de benefícios do RPPS, sendo:

$$(VASF)_x = R_m \times \left(12 \times a_{x:\overline{n}|}^{T(12)} + a_{x:\overline{n}|}^T \right)$$

7.9.6 TOTALIZAÇÃO DOS VALORES ATUAIS DAS CONTRIBUIÇÕES

7.9.6.1 DOS SEGURADOS APOSENTADOS

$$(VACF)^{Apos.} = \sum (VACF)_x^{Apos.}$$

7.9.6.2 DOS SEGURADOS APOSENTADOS POR INVALIDEZ

$$(VACF)^{Apos.Inv.} = \sum (VACF)_x^{Apos.Inv.}$$

7.9.6.3 DOS PENSIONISTAS

$$(VACF)^{Pensão} = \sum (VACF)_y^{Pensão}$$

7.9.6.4 DOS SEGURADOS ATIVOS

$$(VACF)^{Ativo} = \sum (VACF)_x^{Ativo}$$

7.9.6.5 DO ENTE FEDERATIVO EMPREGADOR

$$(VACF)^{EF} = \sum (VASF)_x^{EF}$$

7.10 EXPRESSÕES DE CÁLCULO DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

7.10.1 PROVISÕES MATEMÁTICAS PARA BENEFÍCIOS CONCEDIDOS

7.10.1.1 PARA CADA SEGURADO APOSENTADO

$$V_x^{Apos.} = (VABC)_x^{Apos.} - (VACF)_x^{Apos.}$$

7.10.1.2 PARA CADA SEGURADO APOSENTADO POR INVALIDEZ

$$V_x^{Apos.Inv.} = (VABC)_x^{Apos.Inv.} - (VACF)_x^{Apos.Inv.}$$

7.10.1.3 PARA CADA PENSIONISTA

$$V_y^{Pensão} = (VABC)_y^{Pensão} - (VACF)_y^{Pensão}$$

7.10.2 PROVISÃO MATEMÁTICA PARA BENEFÍCIOS A CONCEDER

7.10.2.1 MÉTODO DE CAPITALIZAÇÃO: CRÉDITO UNITÁRIO PROJETADO

7.10.2.1.1 PARA CADA SEGURADO ATIVO

$${}_kV_x^{aa} = \frac{k}{w} \times \left\{ PA \times {}_nE_x^T \times \left[\left(12 \times a_{x+n}^{(12)} + a_{x+n} \right) + \left(12 \times a_{y+n}^{(12)} + a_{y+n} \right) - \left(12 \times a_{x+n \ y+n}^{(12)} + a_{x+n \ y+n} \right) \right] \right\}$$

Onde:

"**k**" é o número de anos completos de trabalho acumulados pelo segurado ativo junto ao Ente Federativo empregador;

"**n**" é o número de anos completos de trabalho vincendo para o segurado ativo obter o benefício de aposentadoria;

" w " é o total de anos completos de trabalho necessários à obtenção da aposentadoria, conforme os quadros no item 5.1.1, sendo: $w = k + n$.

7.10.3 TOTALIZAÇÃO DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

7.10.3.1 BENEFÍCIOS CONCEDIDOS

7.10.3.1.1 COM APOSENTADORIAS JÁ CONCEDIDAS

$$V^{Apos.} = \sum V_x^{Apos.}$$

7.10.3.1.2 COM APOSENTADORIAS POR INVALIDEZ JÁ CONCEDIDAS

$$V^{Apos.Inv.} = \sum V_x^{Apos.Inv.}$$

7.10.3.1.3 COM PENSÕES JÁ CONCEDIDAS

$$V^{Pensão} = \sum V_y^{Pensão}$$

7.10.3.2 BENEFÍCIOS A CONCEDER

MÉTODO DE CAPITALIZAÇÃO: CRÉDITO UNITÁRIO PROJETADO

$$V^{aa} = \sum_k V_x^{aa}$$

7.11 FUNDO DE OSCILAÇÃO DE RISCOS DOS BENEFÍCIOS

Calculado para dar suporte financeiro aos benefícios estruturados em regime de Repartição Simples e Repartição de Capital de

Cobertura. O valor do **FOR** será calculado de acordo com as seguintes expressões:

7.11.1 BENEFÍCIOS ESTRUTURADOS EM REGIME DE REPARTIÇÃO SIMPLES

$$FOR_{RS} = \frac{CAE_{Benefício}}{4} + \sum_{h=-1}^{-12} CE_h - \sum_{h=-1}^{-12} BE_h$$

7.11.2 BENEFÍCIOS ESTRUTURADOS EM REGIME DE REPARTIÇÃO DE CAPITAIS DE COBERTURA

$$FOR_{RCC} = \frac{CA_{Total}^{Inv.} + CA_{Total}^{Pensão}}{4} + \sum_{h=-1}^{-12} CE_h - \sum_{h=-1}^{-12} BE_h$$

Onde:

" CE_h " é a parcela da contribuição mensal (segurados e ente empregador) destinada ao custeio dos benefícios estruturados em regime de repartição simples e/ou de capital de cobertura, efetivamente recebida no mês de ordem " h " anterior ao cálculo do Fundo de Oscilação de Riscos dos Benefícios;

" BE_h " é o valor dos benefícios devidos e estruturados em regime de repartição simples e/ou o valor das reservas matemáticas de benefícios concedidos constituídos no mês de ordem " h " anteriores ao cálculo do Fundo de Oscilação de Riscos dos Benefícios.

7.12 COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA

Uma vez instituída a compensação previdenciária entre os regimes oficiais de previdência, deverá ser procedido o ajuste no custo anual dos benefícios e nas provisões matemáticas de benefícios concedidos e a conceder, fazendo os devidos créditos e/ou débitos.

7.12.1 PELO SEGURADO EM ATIVIDADE

7.12.1.1 Na existência do cadastro individualizado com o tempo de vínculo ao RGPS e o salário do segurado durante o período que esteve vinculado ao RGPS, o provável valor a receber a título de Compensação Previdenciária (COMPREV) para cada segurado será:

$$V_{comp} = \left(\frac{T_{RGPS}}{T_{Cont.}} \times \bar{M}sal_{80} \right) \times At_{RGPS}$$

Onde:

" V_{comp} " é o Valor Provável a receber mensalmente;

" $\bar{M}sal_{80}$ " é a média dos 80% maiores salários do segurado, quando vinculado ao RGPS;

" $T_{Cont.}$ " é o Tempo de Contribuição necessário à aposentadoria do segurado, sendo:

- Homem 35 anos ou 420 meses;
- Homem com Aposentadoria Especial ou Mulher com 30 anos ou 360 meses;

- Mulher com Aposentadoria Especial 25 anos ou 300 meses;

" T_{RGPS} " é o Tempo de Contribuição no Regime Geral da Previdência Social;

" At_{RGPS} " é a Atualização Monetária utilizada pelo RGPS do momento em que o segurado se desvincula do RGPS até a data de concessão da sua aposentadoria pelo RPPS.

7.12.1.2 Na ausência do salário do segurado, o cálculo do provável valor a receber da Compensação Previdenciária (COMPREV) será:

$$V_{comp} = \frac{T_{RGPS}}{T_{Cont.}} \times \bar{M}_{RGPS}$$

Onde:

" $\bar{M}_{RGPS}$ " é o Valor Médio per capita dos benefícios pagos pelo INSS divulgado no site do Ministério do Trabalho e Previdência Social.

7.12.1.3 Quando o tempo de vínculo ao RGPS não for disponível, o provável valor a receber da Compensação Previdenciária (COMPREV) será estimado em, no máximo, 10% (dez por cento) do Valor Atual dos Benefícios Futuros do Plano de Benefícios do RPPS, sendo reduzido a cada ano conforme Instrução Normativa específica.

7.12.2 PELO SEGURADO APOSENTADO

O valor que o Ente Federativo estiver recebendo a título de Compensação Previdenciária (COMPREV) será deduzido do provento de aposentadoria do segurado, para efeitos de cálculo da Provisão Matemática de Benefícios Concedidos.

O valor atual das parcelas mensais que o RPPS estiver obrigado a pagar a título de Compensação Previdenciária (COMPREV) será adicionado no cálculo da Provisão Matemática de Benefícios Concedidos, em razão da vitaliciedade da obrigação.

7.13 DEFICIT OU SUPERAVIT ATUARIAL

O valor das provisões matemáticas somado com o valor do fundo de Oscilação de Riscos determina o compromisso financeiro atualizado que o órgão previdencial tem em relação aos benefícios previdenciários já concedidos e a conceder. O patrimônio constituído à garantia do plano previdencial deve cobrir as provisões técnicas, havendo superavit atuarial quando o patrimônio for superior a estas e deficit atuarial quando o patrimônio for inferior ao total das provisões.

O conceito de superavit ou deficit atuarial não está ligado à capacidade imediata do caixa do órgão previdencial pagar os benefícios, mas sim à solvência do mesmo em relação aos compromissos de médio e longo prazo com o fluxo crescente das aposentadorias e pensões já concedidas e a conceder. Desta forma, quando detectado superavit ou deficit atuarial, medidas para ajustar o patrimônio às provisões técnicas devem ser tomadas.

7.13.1 No caso de superavit atuarial de valor superior a 25% (vinte e cinco por cento) das provisões técnicas e permanecendo por período superior a 05 (cinco) anos, além dos itens definidos na Portaria MPS nº 21, o nível de contribuições mensais dos segurados e do ente empregador devem ser redimensionados.

7.13.2 No caso de deficit atuarial, seu equacionamento dar-se-á na forma do Capítulo VIII desta Nota Técnica Atuarial.

VIII - EXPRESSÕES DE CÁLCULO E METODOLOGIA PARA O EQUACIONAMENTO DO DEFICIT ATUARIAL

Constatado o deficit atuarial, conforme o item 7.13, deverá ser feito seu equacionamento utilizando uma das seguintes opções ou combinações entre si:

8.1 Aporte adicional ou suplementar, que consiste no aumento do ativo garantidor das provisões técnicas por meio de um aporte financeiro ou dotação patrimonial, a ser feito pelo Ente Federativo, em valor igual ou superior ao deficit atuarial apresentado.

8.2 Contribuições adicionais ou suplementares, que consistem no pagamento de parcelas periódicas (mensais, semestrais ou anuais) a serem feitas pelo Ente Federativo, sendo que o valor presente das contribuições deverá ser igual ou superior ao deficit atuarial apresentado. O valor da parcela periódica será determinado a partir da seguinte expressão:

$$Parcela\ Periódica = \frac{Deficit\ Atuarial \times r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

Onde:

" r " é a taxa média de rentabilidade obtida pela entidade previdencial na aplicação dos ativos garantidores das provisões técnicas;

" n " é o prazo em que a parcela periódica deverá ser paga (meses, semestres, anos), sendo que " n " não poderá ultrapassar o prazo médio ponderado de duração do passivo atuarial.

8.3 Segregação de massas, que consiste em separar um grupo de segurados já aposentados e cuja soma de provisões matemáticas de benefícios concedidos seja igual ou superior ao deficit atuarial, sendo que, a partir da segregação, as aposentadorias e pensões decorrentes deverão ser pagas pelo Ente Federativo dentro de um plano financeiro.

IX - EXPRESSÕES DE CÁLCULO E METODOLOGIA PARA GANHOS E PERDAS ATUARIAIS

9.1 A metodologia para a determinação dos ganhos e perdas atuariais foi extraída do "Capítulo X – Balancete Técnico" do Tomo VII – Nociones de Cálculo Actuarial, autor José Antônio Estrugo – 1957 – Graficas Reunidas S/A Madrid – Biblioteca de Matemática Comercial.

Tal bibliografia trata de operações de seguro de vida de prazo longo, com capitalização dos prêmios e rendas vitalícias. Dado que as características e natureza dos riscos são idênticas às da previdência, a metodologia é válida com os devidos ajustes de nomenclatura.

9.2 Os ganhos ou perdas atuariais são resultado de três componentes, conforme segue:

9.2.1 Rentabilidade financeira, determinada pela seguinte expressão:

$$({}_nV + C)(i' - i)$$

Onde:

" ${}_nV$ " é a provisão matemática constituída no início do ano;

" C " é a soma das contribuições líquidas destinadas ao benefício de aposentadoria e pensão, feitas pelos segurados e pelo ente empregador;

" i' " é a taxa de juros efetivamente recebida com a aplicação dos ativos garantidores das provisões matemáticas.

" i " é a taxa de juros utilizada nas expressões de cálculo das provisões matemáticas.

9.2.2 Rentabilidade de gestão administrativa, determinada pela seguinte expressão:

$$(S' - S)(1 + i')$$

Onde:

" S' " é a despesa de gestão administrativa efetivamente ocorrida;

" S " é a despesa de gestão administrativa prevista no plano anual de custeio.

9.2.3 Rentabilidade pela mortalidade/sobrevivência dos segurados, determinada pela seguinte expressão:

$$(1 - {}_{n+1}V) (q_{\bar{x}} - q'_{\bar{x}})$$

Onde:

" ${}_{n+1}V$ " é a provisão matemática constituída no final do ano;

" $q_{\bar{x}}$ " é a taxa anual de mortalidade para o grupo segurado, prevista para o decurso do " n^{mo} " ano, de acordo com a tábua de mortalidade usada no cálculo das provisões;

" $q'_{\bar{x}}$ " é a taxa anual de mortalidade efetivamente ocorrida sobre o grupo segurado.

Obs.:

(1) O cálculo dos ganhos e perdas atuariais deverá ser elaborado considerando a distinção entre as provisões de "Benefícios a Conceder" e "Benefícios Concedidos".

(2) Em relação à rentabilidade pela mortalidade, deverá ser observada a natureza do risco, se morte ou sobrevivência.

X - PARÂMETROS DE SEGREGAÇÃO DE MASSAS

Para efeito de estabelecer a responsabilidade pelo ônus dos pagamentos das aposentadorias e pensões dos servidores vinculados ao Ente Federativo, por intermédio da Lei Municipal foi feita uma segregação de massa de pessoas, conforme segue:

10.1 SISTEMA FINANCEIRO DE REPARTIÇÃO SIMPLES (FUNDO EM REPARTIÇÃO - PLANO FINANCEIRO) – MASSA ATÉ 31/12/2000

As pensões e aposentadorias concedidas até 31/12/2000, juntamente com as matrículas dos servidores aposentados e ativos referenciados no anexo I da Lei 1998/99, são administradas pelo sistema financeiro de Repartição Simples (Plano Financeiro), cujos pagamentos dos benefícios são custeados pela Secretaria de Finanças do Município, e as contribuições previdenciárias deste grupo são transferidas mediante repasse mensal ao RPPS.

10.2 SISTEMA FINANCEIRO DE CAPITALIZAÇÃO (FUNDO EM CAPITALIZAÇÃO - PLANO PREVIDENCIÁRIO) – MASSA A PARTIR DE 01/01/2001

Servidores ativos não referenciados no anexo I da Lei 1998/99 e aposentadorias e pensões concedidas a partir de 01/01/2001 são administrados pelo sistema de Capitalização para as Aposentadorias e pelo sistema de Repartição de Capital de Cobertura para a Pensão e Aposentadoria por Invalidez. Este grupo é custeado pelo RPPS.

XI - EXPRESSÕES DE CÁLCULO DA CONSTRUÇÃO DA “TÁBUA DE SERVIÇOS”

11.1 Em planos de previdência, principalmente para o benefício de aposentadoria, o segurado, ao longo do período de carência para a obtenção do benefício, está exposto a um conjunto de eventos que o “eliminam” da condição de aposentável. Tais eventos interagem entre si e podem ser conceituados da seguinte forma:

$q_x^m \rightarrow$ Taxa anual de mortalidade na idade x

$q_x^d \rightarrow$ Taxa anual de invalidez na idade x

$q_x^w \rightarrow$ Taxa anual de desistência na idade x

$q_x^r \rightarrow$ Taxa anual de saída na idade x

Obs.: Todo o desenvolvimento teórico do presente capítulo foi extraído do Capítulo 3 do livro “Pension Mathematics”, autor Howard E. Winklevos, publicado em 1977 pela Wharton School – University of Pensilvania – ISBN 0-256-01886-3.

11.2 Pela interação entre as taxas determinam-se os índices de saída, conforme segue:

$$q_x^{(m)} \cong q_x^m \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^w}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^r}{2}\right)$$

$$q_x^{(d)} \cong q_x^d \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^w}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^r}{2}\right)$$

$$q_x^{(w)} \cong q_x^w \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^r}{2}\right)$$

$$q_x^{(r)} \cong q_x^r \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right) \times \left(1 - \frac{q_x^w}{2}\right)$$

11.3 Sendo $p_x^{(T)}$ a probabilidade de um segurado de idade " x " permanecer no plano até a idade " $x + 1$ ", teremos:

$$p_x^{(T)} = 1 - (q_x^{(m)} + q_x^{(d)} + q_x^{(w)} + q_x^{(r)})$$

e

$${}_n p_x^{(T)} = \prod_{h=0}^{n-1} p_{x+h}^{(T)}$$

11.4 Construção da “Tábua Estatística de Permanência em Serviço” ou, simplesmente “Tábua de Serviço”

Sendo:

$l_x^{(T)}$ → número de segurados com idade " x " vinculados ao plano, em uma tábua de serviço;

$d_x^{(m)}$ → número de segurados com idade " x " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade em razão do evento morte

$$d_x^{(m)} = l_x^{(T)} \times q_x^{(m)}$$

$d_x^{(d)}$ → número de segurados com idade " x " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade em razão do evento invalidez

$$d_x^{(d)} = l_x^{(T)} \times q_x^{(d)}$$

$d_x^{(w)}$ → número de segurados com idade " x " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade em razão do evento desistência (sai do plano a pedido ou por demissão)

$$d_x^{(w)} = l_x^{(T)} \times q_x^{(w)}$$

$d_x^{(r)}$ → número de segurados com idade " x " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade em razão do evento saída (sai do plano por aposentadoria)

$$d_x^{(r)} = l_x^{(T)} \times q_x^{(r)}$$

$d_x^{(T)}$ → número de segurados com idade " x " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade

$$d_x^{(T)} = d_x^{(m)} + d_x^{(d)} + d_x^{(w)} + d_x^{(r)}$$

$l_{x+1}^{(T)}$ → número de segurados com idade " $x + 1$ " em uma tábua de serviço, que saíram do plano com essa idade

$$l_{x+1}^{(T)} = l_x^{(T)} - d_x^{(T)}$$

11.4.1 A “Tábua de Serviço” fica construída da seguinte forma:

x	$l_x^{(T)}$	$d_x^{(m)}$	$d_x^{(d)}$	$d_x^{(w)}$	$d_x^{(r)}$	$d_x^{(T)}$
15	100.000					
16						
17						
⋮						
⋮						

XII - GLOSSÁRIO E SIMBOLOGIA

12.1 As funções estatísticas, financeiras, biométricas e outras notações e simbologia de ordem atuarial utilizadas nesta Nota Técnica Atuarial foram explicitadas e definidas ao longo da exposição das formulações, com o propósito de facilitar a leitura técnica de cada item enumerado. Não obstante já estarem definidas as notações e simbologia utilizadas, por questão de ordem, estão na sequência a seguir:

Notações e simbologia:

$"F_R"$	Fator redutor sobre a última remuneração, em razão da média
$"i\%"$	Taxa anual de juros real
$"j_1\%"$	Taxa anual de crescimento salarial por mérito

" $j_2\%$ "	Taxa anual de crescimento salarial por produtividade
" $j_3\%$ "	Taxa anual de crescimento real dos benefícios do plano
" γ_1 "	Fator de perda de capacidade salarial no decurso do ano, pelo efeito da inflação monetária
" γ_2 "	Fator de perda da capacidade do valor do benefício no decurso do ano, pelo efeito da inflação monetária
" $INPC$ "	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
" PA "	Provento mensal estimado à época da aposentadoria
" R_m "	Remuneração mensal paga pelo Ente Federativo
" n "	Número de anos vincendos de trabalho para o segurado obter o benefício de aposentadoria
" C "	Número de anos completos de trabalho, a partir do 10º e até a data de aposentadoria do segurado
" $CAE_{Benefício}$ "	Custo anual esperado para o benefício estudado
" NE "	Número esperado de eventos geradores de benefício
" $E(x)$ "	Valor médio das provisões matemáticas de benefícios concedidos
" Z_α "	Abcissa à direita na distribuição normal no ponto " α " de significância
" $E(x^2)$ "	Média dos quadrados dos valores de " $E(x)$ "

$"CA_x^{(Apos.)}"$	Custo anual da aposentadoria para cada segurado de idade " x "
$"{}_nE_x^T"$	Valor atual da unidade de capital pagável a um segurado de idade " x " quando completar a idade " $x + n$ ", se continuar em atividade e vinculado ao plano
$"{}_kV_x^{aa}"$	Previsão matemática de benefícios a conceder, constituída para um segurado ativo de idade " x " e que permanece em atividade e vinculado ao plano após o decurso de " k " anos
$"a_x"$	Valor atual de uma renda unitária anual, postecipada, pagável a um segurado de idade " x " enquanto estiver vivo
$"a_x^{(12)}"$	Valor atual de uma renda unitária anual, pagável na fração duodécima do valor a cada final de mês e enquanto o segurado de idade " x " estiver vivo
$"a_{xy}"$	Valor atual de uma renda unitária anual, postecipada, pagável aos dois segurados com idade " x " e " y " e enquanto não houver a dissolução do grupo com a morte de um dos seus componentes
$"a_{x:n }^{T(12)}"$	Valor atual de uma renda unitária anual, pagável na fração duodécima do valor a cada final de mês e enquanto o segurado de idade " x " estiver em atividade e vinculado ao plano, mas no máximo durante " n " anos
$"(CA_{Total}^{(Apos.)})"$	Custo anual da aposentadoria para o conjunto de todos os segurados ativos
$"\beta_1"$	Fator de agravamento da provisão matemática de benefícios a conceder em razão da

	perspectiva de reversão das aposentadorias em pensão por morte
" $(VABC)_x^{Apos.}$ "	Valor atual do benefício de aposentadoria já concedida ao segurado de idade " x "
" AM "	Valor ao provento mensal de aposentadoria recebido pelo segurado de idade " x "
" $(VABC)_x^{Apos Inval.}$ "	Valor atual do benefício de aposentadoria já concedida ao segurado inválido de idade " x "
" $(VABC)_y^{Pensão}$ "	Valor atual do benefício de pensão já concedido a pensionista de idade " y "
" PM "	Valor do provento mensal de pensão que está sendo pago ao conjunto de dependentes do segurado falecido
" i_2 "	Taxa anual de juros real para o cálculo dos valores atuais dos segurados e dependentes que já estejam recebendo benefício de prestação continuada, cujo reajuste seja pela paridade com os vencimentos dos servidores em atividade
" $(VABaC)_x^{Ativo}$ "	Valor atual do benefício de aposentadoria (exceto por invalidez) a ser concedido ao segurado ativo de idade " x "
" CM "	Valor mensal da contribuição do segurado aposentado
" CM_P "	Valor mensal da contribuição paga pelo conjunto de dependentes do segurado falecido
" $(VACF)_x^{Apos.}$ "	Valor atual das contribuições futuras a serem pagas pelo segurado aposentado de idade " x "
" $(VACF)_x^{Apos.Inv.}$ "	Valor atual das contribuições futuras a serem pagas pelo segurado aposentado por invalidez de idade " x "

" $(VACF)_y^{Pensão}$ "	Valor atual das contribuições futuras a serem pagas pelo pensionista de idade " y "
" $(VACF)_x^{Ativo}$ "	Valor atual das contribuições futuras do segurado ativo de idade " x "
" CM_A "	Valor mensal da contribuição do segurado ativo
" $A_{cont.}$ "	Alíquota de contribuição normal do Ente Federativo empregador e incidente sobre o salário do segurado ativo
" $(VASF)_x$ "	Valor atual dos salários futuros do segurado de idade " x ", enquanto permanecer ativo e vinculado ao plano
" $(VACF)_x^{EF}$ "	Valor atual das contribuições futuras do Ente Federativo e incidentes sobre os salários do segurado de idade " x ", enquanto permanecer ativo e vinculado ao plano



Richard Mendes Dutzmann

Atuário – MIBA nº 935

Anexos

- ◆ **Tábua de Mortalidade IBGE – 2022 – Mulheres**
- ◆ **Tábua de Mortalidade IBGE – 2022 – Homens**
- ◆ **Tábua de Entrada em Invalidez – Álvaro Vindas**

TÁBUA DE MORTALIDADE IBGE 2022 EXTRAPOLADA PARA AS IDADES ACIMA DOS 90 ANOS									
Idades Exatas (x)	HOMENS			MULHERES			AMBOS OS SEXOS		
	l_x	nq_x	e_x	l_x	nq_x	e_x	l_x	nq_x	e_x
0	100.000	0,01394032	71,96	100.000	0,01168638	78,96	100.000	0,01283970	75,46
1	98.606	0,00093524	71,98	98.831	0,00086714	78,89	98.716	0,00089594	75,44
2	98.514	0,00071899	71,05	98.746	0,00063078	77,96	98.628	0,00067587	74,51
3	98.443	0,00055583	70,10	98.683	0,00046448	77,01	98.561	0,00051379	73,56
4	98.388	0,00043479	69,14	98.638	0,00035084	76,05	98.510	0,00039694	72,60
5	98.345	0,00034678	68,17	98.603	0,00027575	75,07	98.471	0,00031472	71,63
6	98.311	0,00028476	67,19	98.576	0,00022887	74,09	98.440	0,00025902	70,65
7	98.283	0,00024328	66,21	98.553	0,00020277	73,11	98.415	0,00022363	69,67
8	98.259	0,00021877	65,22	98.533	0,00019210	72,13	98.393	0,00020427	68,68
9	98.238	0,00020948	64,24	98.514	0,00019402	71,14	98.373	0,00019878	67,70
10	98.217	0,00021608	63,25	98.495	0,00020646	70,15	98.353	0,00020695	66,71
11	98.196	0,00024218	62,27	98.475	0,00022838	69,17	98.333	0,00023087	65,72
12	98.172	0,00029542	61,28	98.452	0,00025868	68,18	98.310	0,00027493	64,74
13	98.143	0,00039015	60,30	98.427	0,00029593	67,20	98.283	0,00034661	63,76
14	98.105	0,00054643	59,32	98.398	0,00033857	66,22	98.249	0,00054561	62,78
15	98.051	0,00078962	58,35	98.364	0,00038434	65,24	98.204	0,00060729	61,81
16	97.974	0,00113173	57,40	98.327	0,00043118	64,27	98.145	0,00080397	60,84
17	97.863	0,00155032	56,46	98.284	0,00047686	63,30	98.066	0,00102861	59,89
18	97.711	0,00198246	55,55	98.237	0,00051971	62,33	97.965	0,00125231	58,95
19	97.518	0,00233505	54,66	98.186	0,00055852	61,36	97.842	0,00143831	58,03
20	97.290	0,00256261	53,79	98.131	0,00059329	60,39	97.701	0,00156961	57,11
21	97.041	0,00266742	52,92	98.073	0,00062467	59,43	97.548	0,00164605	56,20
22	96.782	0,00269288	52,06	98.012	0,00065376	58,46	97.387	0,00168309	55,29
23	96.521	0,00269115	51,20	97.948	0,00068177	57,50	97.224	0,00170087	54,38
24	96.261	0,00268815	50,34	97.881	0,00070937	56,54	97.058	0,00171136	53,48
25	96.003	0,00269859	49,47	97.812	0,00073707	55,58	96.892	0,00172288	52,57
26	95.744	0,00271885	48,61	97.740	0,00076497	54,62	96.725	0,00173672	51,66
27	95.483	0,00274135	47,74	97.665	0,00079319	53,66	96.557	0,00175250	50,74
28	95.222	0,00276133	46,87	97.587	0,00082236	52,70	96.388	0,00177007	49,83
29	94.959	0,00277597	46,00	97.507	0,00085346	51,75	96.217	0,00178969	48,92
30	94.695	0,00278812	45,12	97.424	0,00088815	50,79	96.045	0,00181288	48,01
31	94.431	0,00280239	44,25	97.337	0,00092838	49,84	95.871	0,00184164	47,09
32	94.166	0,00282364	43,37	97.247	0,00097583	48,88	95.694	0,00187782	46,18
33	93.900	0,00285647	42,49	97.152	0,00103203	47,93	95.515	0,00192318	45,27
34	93.632	0,00290298	41,61	97.052	0,00109734	46,98	95.331	0,00197854	44,35
35	93.360	0,00296440	40,73	96.945	0,00117147	46,03	95.142	0,00204443	43,44
36	93.084	0,00304091	39,85	96.832	0,00125340	45,08	94.948	0,00212105	42,53
37	92.801	0,00313263	38,97	96.710	0,00134168	44,14	94.747	0,00220869	41,62
38	92.510	0,00324125	38,09	96.581	0,00143613	43,20	94.537	0,00230866	40,71
39	92.210	0,00336955	37,21	96.442	0,00153740	42,26	94.319	0,00242307	39,80
40	91.899	0,00352213	36,34	96.294	0,00164823	41,32	94.090	0,00255527	38,90
41	91.576	0,00370468	35,47	96.135	0,00177273	40,39	93.850	0,00270941	37,99
42	91.236	0,00392130	34,60	95.965	0,00191448	39,46	93.596	0,00288854	37,10
43	90.879	0,00417495	33,73	95.781	0,00207669	38,54	93.325	0,00309491	36,20
44	90.499	0,00446357	32,87	95.582	0,00225897	37,62	93.037	0,00332704	35,31
45	90.095	0,00478114	32,01	95.366	0,00245794	36,70	92.727	0,00358040	34,43
46	89.665	0,00511912	31,17	95.132	0,00266751	35,79	92.395	0,00384839	33,55
47	89.206	0,00546707	30,32	94.878	0,00287938	34,88	92.039	0,00412273	32,68
48	88.718	0,00582209	29,49	94.605	0,00308920	33,98	91.660	0,00440044	31,81
49	88.201	0,00618776	28,66	94.312	0,00329627	33,09	91.257	0,00468312	30,95
50	87.656	0,00657882	27,83	94.002	0,00350708	32,19	90.829	0,00498063	30,09
51	87.079	0,00701919	27,01	93.672	0,00373407	31,31	90.377	0,00530960	29,24
52	86.468	0,00753027	26,20	93.322	0,00398966	30,42	89.897	0,00568549	28,39
53	85.817	0,00813168	25,40	92.950	0,00428653	29,54	89.386	0,00612304	27,55
54	85.119	0,00882784	24,60	92.551	0,00463134	28,67	88.839	0,00662741	26,72
55	84.367	0,00960776	23,81	92.123	0,00502514	27,80	88.250	0,00719434	25,90
56	83.557	0,01044946	23,04	91.660	0,00546481	26,93	87.615	0,00781287	25,08

TÁBUA DE MORTALIDADE IBGE 2022 EXTRAPOLADA PARA AS IDADES ACIMA DOS 90 ANOS									
Idades Exatas (x)	HOMENS			MULHERES			AMBOS OS SEXOS		
	l_x	nq_x	e_x	l_x	nq_x	e_x	l_x	nq_x	e_x
57	82.684	0,01131952	22,28	91.159	0,00594272	26,08	86.930	0,00846509	24,27
58	81.748	0,01219856	21,53	90.617	0,00645572	25,23	86.195	0,00914155	23,48
59	80.750	0,01308467	20,79	90.032	0,00700615	24,39	85.407	0,00984316	22,69
60	79.694	0,01400180	20,06	89.401	0,00760503	23,56	84.566	0,01058649	21,91
61	78.578	0,01500160	19,33	88.721	0,00827339	22,74	83.671	0,01140524	21,14
62	77.399	0,01613308	18,62	87.987	0,00903167	21,92	82.716	0,01233164	20,38
63	76.150	0,01744027	17,92	87.193	0,00989849	21,12	81.696	0,01339472	19,62
64	74.822	0,01893891	17,23	86.330	0,01088061	20,33	80.602	0,01460467	18,88
65	73.405	0,02060665	16,55	85.390	0,01196766	19,54	79.425	0,01594570	18,16
66	71.893	0,02240209	15,89	84.368	0,01314058	18,77	78.158	0,01738901	17,44
67	70.282	0,02426259	15,24	83.260	0,01437106	18,02	76.799	0,01889161	16,74
68	68.577	0,02615271	14,61	82.063	0,01564602	17,27	75.348	0,02043085	16,06
69	66.783	0,02808412	13,99	80.779	0,01697945	16,54	73.809	0,02201965	15,38
70	64.908	0,03011652	13,38	79.408	0,01841478	15,82	72.184	0,02370793	14,71
71	62.953	0,03237282	12,78	77.945	0,02003559	15,10	70.472	0,02559512	14,06
72	60.915	0,03497063	12,19	76.384	0,02192773	14,40	68.669	0,02777920	13,42
73	58.785	0,03800373	11,61	74.709	0,02416876	13,71	66.761	0,03034279	12,79
74	56.551	0,04150990	11,05	72.903	0,02680608	13,04	64.735	0,03332714	12,17
75	54.203	0,04542311	10,51	70.949	0,02982294	12,39	62.578	0,03669298	11,57
76	51.741	0,04963972	9,98	68.833	0,03317326	11,75	60.282	0,04036874	10,99
77	49.173	0,05402300	9,48	66.550	0,03677748	11,14	57.848	0,04425071	10,44
78	46.516	0,05850429	8,99	64.102	0,04058891	10,54	55.288	0,04828353	9,90
79	43.795	0,06317835	8,52	61.500	0,04466077	9,97	52.619	0,05253810	9,37
80	41.028	0,06825638	8,06	58.754	0,04912981	9,41	49.854	0,05718184	8,86
81	38.228	0,07412252	7,61	55.867	0,05426806	8,87	47.004	0,06253091	8,37
82	35.394	0,08113914	7,18	52.835	0,06035468	8,35	44.065	0,06889475	7,90
83	32.522	0,08950872	6,77	49.646	0,06758119	7,86	41.029	0,07646369	7,44
84	29.611	0,09923260	6,39	46.291	0,07600319	7,39	37.891	0,08526445	7,02
85	26.673	0,10984481	6,04	42.773	0,08532962	6,96	34.661	0,09492897	6,63
86	23.743	0,12067368	5,72	39.123	0,09508786	6,56	31.370	0,10490018	6,27
87	20.878	0,13095818	5,44	35.403	0,10468715	6,20	28.080	0,11451803	5,94
88	18.144	0,14011900	5,18	31.697	0,11363776	5,86	24.864	0,12325930	5,65
89	15.672	0,14824709	4,92	28.184	0,12195353	5,53	21.880	0,13117089	5,35
90	13.443	0,14916785	4,65	24.869	0,12521323	5,20	19.118	0,13318652	5,05
91	11.437	0,15715547	4,38	21.755	0,13372595	4,88	16.572	0,14109158	4,75
92	9.640	0,16644006	4,10	18.846	0,14334904	4,55	14.234	0,15011544	4,45
93	8.036	0,17731217	3,82	16.144	0,15431544	4,23	12.097	0,16049335	4,15
94	6.611	0,19015160	3,54	13.653	0,16692603	3,91	10.155	0,17252924	3,84
95	5.354	0,20546321	3,25	11.374	0,18157550	3,59	8.403	0,18662193	3,54
96	4.254	0,22393052	2,96	9.309	0,19879045	3,28	6.835	0,20330369	3,24
97	3.301	0,24649751	2,67	7.458	0,21928663	2,97	5.445	0,22329820	2,94
98	2.487	0,27449561	2,38	5.823	0,24405653	2,66	4.230	0,24760943	2,64
99	1.805	0,30984256	2,09	4.402	0,27450583	2,36	3.182	0,27765989	2,34
100	1.245	0,35535051	1,81	3.193	0,31266697	2,06	2.299	0,31550719	2,05
101	803	0,41517031	1,53	2.195	0,36152793	1,77	1.573	0,36417709	1,76
102	470	0,49525730	1,26	1.401	0,42549372	1,49	1.000	0,42812899	1,48
103	237	0,60297368	1,01	805	0,51080275	1,22	572	0,51366596	1,21
104	94	0,74177440	0,79	394	0,62471642	0,97	278	0,62805811	0,96
105	24	0,89029687	0,61	148	0,76841300	0,75	103	0,77214918	0,75
106	3	0,98242761	0,52	34	0,91272000	0,59	24	0,91561845	0,59
107	0	0,99963985	0,50	3	0,98927678	0,51	2	0,99002829	0,51
108	0	0,99999987	0,50	0	0,99987049	0,50	0	0,99988850	0,50
109	0	1,00000000	0,50	0	0,99999998	0,50	0	0,99999999	0,50
110	0	1,00000000	0,50	0	1,00000000	0,50	0	1,00000000	0,50
111	0	1,00000000	0,50	0	1,00000000	0,50	0	1,00000000	0,50

Tábua de Entrada em Invalidez Álvaro Vindas

x	i_x
15	0,000 575
16	0,000 573
17	0,000 572
18	0,000 570
19	0,000 569
20	0,000 569
21	0,000 569
22	0,000 569
23	0,000 570
24	0,000 572
25	0,000 575
26	0,000 579
27	0,000 583
28	0,000 589
29	0,000 596
30	0,000 605
31	0,000 615
32	0,000 628
33	0,000 643
34	0,000 660
35	0,000 681
36	0,000 704
37	0,000 732
38	0,000 764
39	0,000 801
40	0,000 844
41	0,000 893
42	0,000 949
43	0,001 014
44	0,001 088
45	0,001 174
46	0,001 271
47	0,001 383

x	i_x
48	0,001 511
49	0,001 657
50	0,001 823
51	0,002 014
52	0,002 231
53	0,002 479
54	0,002 762
55	0,003 089
56	0,003 452
57	0,003 872
58	0,004 350
59	0,004 895
60	0,005 516
61	0,006 223
62	0,007 029
63	0,007 947
64	0,008 993
65	0,010 183
66	0,011 542
67	0,013 087
68	0,014 847
69	0,016 852
70	0,019 135
71	0,021 734
72	0,024 695
73	0,001 707
74	0,031 904
75	0,036 275
76	0,041 252
77	0,046 919
78	0,055 371
79	0,060 718
80	0,069 084