



Documento Assinado Digitalmente por: MIRELA VIEIRA GOUVEIA PIMENTEL
Acesse em: <https://stc.ce.gov.br/epv/validaDoc.seam> Código do documento: 66744517b-5494-4f73-4289-ad027f81817838e



Gold Prev Consultoria
Atuarial e de Investimentos

NOTA TÉCNICA ATUARIAL

Município: Ferreiros - PE
FUMAP-Fundo Previdenciário do Município de Ferreiros
Civil
Fundo em Capitalização
NTA nº 2022.000333.1
Atuário: Júlio André Laranjo
Miba nº 1.743
14 de março de 2022



ÍNDICE

1) OBJETIVO	3
2) CONDIÇÕES DE ELEGIBILIDADE	3
3) HIPÓTES ATUARIAIS E PREMISAS	4
3.1) Tábuas Biométricas	5
3.2) Expectativa de Reposição de Servidores Ativos	5
3.3) Composição Familiar	5
3.4) Taxa de Juros Real	5
3.5) Taxa real do crescimento da remuneração por mérito e produtividade	5
3.6) Taxa real do crescimento dos proventos	6
3.7) Idade Estimada de Ingresso ao mercado de trabalho	6
3.8) Fator da regra da média sobre salário na aposentadoria	6
3.9) Idade Estimada de entrada em aposentadoria programada	6
3.10) Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo das Remunerações ..	6
3.11) Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios	6
4) CUSTEIO ADMINISTRATIVO	6
4.1) Critérios do custeio administrativo	6
4.2) Formulação de cálculo do custeio administrativo	7
5) MODALIDADE DOS BENEFÍCIOS ASSEGURADOS PELO RPPS	7
6) REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO POR BENEFÍCIO ASSEGURADO PELO RPPS	7
7) METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA O PLANO DE CUSTEIO	8
7.1) CUSTO NORMAL	8
7.1.1) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE APOSENTADORIA COM REVERSÃO AOS DEPENDENTES	8
7.1.2) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ	9
7.1.3) CUSTO NORMAL DA REVERSÃO AOS DEPENDENTES DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ	9
7.1.4) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE PENSÃO POR MORTE DO SERVIDOR ATIVO	10
7.2) CUSTO NORMAL TOTAL	10
8) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER	10
8.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA DE BENEFÍCIOS A CONCEDER	11
6.1.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE A CONCEDER	11



8.1.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR PENSÃO A CONCEDER ORIGINADA DE APOSENTADO POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE.....	11
8.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS.....	12
8.2.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA CONCEDIDA POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE	12
8.2.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA CONCEDIDA POR PENSÃO ORIGINADA DE APOSENTADO POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE.....	12
9) RESERVAS MATEMÁTICAS	12
9.1) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS A CONCEDER DE APOSENTADORIA REVERSÍVEL AOS DEPENDENTES	13
9.2) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE APOSENTADORIA PROGRAMADA	13
9.3) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ.....	14
9.4) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE PENSÃO..	14
10) VALOR ATUAL DAS REMUNERAÇÕES FUTURAS.....	15
11) EVOLUÇÃO DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS PARA OS PRÓXIMOS 12 MESES	15
12) PASSIVO ATUARIAL INFUNDADO.....	15
13) CUSTO SUPLEMENTAR.....	15
14) CUSTO TOTAL.....	19
15) BIBLIOGRAFIA.....	19
16) PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE PARTICIPANTES E DESPESAS FUTURAS DO PLANO	19



1) OBJETIVO

Esta Nota Técnica Atuarial (NTA) tem por objetivo descrever a metodologia atuarial utilizada, as características do plano de benefícios, as premissas atuariais, financeiras e demográficas, os regimes financeiros utilizadas na execução das avaliações e reavaliações atuariais, bem como demonstrar as expressões matemáticas e suas respectivas simbologias utilizadas para determinar o cálculo do custeio e obrigações do custo normal, das provisões matemáticas, do custo suplementar, dos fluxos atuariais, observando o equilíbrio financeiro e atuarial como disposto na Constituição Federal.

2) CONDIÇÕES DE ELEGIBILIDADE

A partir da Lei Municipal nº 1.076, de 12 de novembro de 2021, o RPPS adequou as regras de aposentadoria, conforme a Emenda Constitucional nº 103/2019.

NOVA PREVIDÊNCIA MUNICIPAL

REGRA GERAL Para os servidores do quadro que ingressarem após a data da publicação da lei

COMO É ATUALMENTE

Requisitos para aposentadoria		
Idade mínima	55 anos	60 anos
Tempo de contribuição	30 anos	35 anos
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos

(SOMENTE PROFESSORES)

Requisitos para aposentadoria		
Idade mínima	50 anos	55 anos
Tempo de contribuição	25 anos	25 anos
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos

COMO FICA A PARTIR DA NOVA LEI

Requisitos para aposentadoria		
Idade mínima	62 anos	65 anos
Tempo de contribuição	25 anos	25 anos
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos

(SOMENTE PROFESSORES)

Requisitos para aposentadoria		
Idade mínima	57 anos	60 anos
Tempo de contribuição	25 anos	25 anos
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos

CÁLCULO DO BENEFÍCIO

COMO É HOJE

Média de 80% das maiores contribuições.

Os proventos de aposentadoria correspondem a 100% da média.

COMO SERÁ

Média de 100% do período contributivo.

Os proventos de aposentadoria corresponderão a 60% da média, com acréscimo de 2 pontos percentuais para cada ano que exceder o tempo de 20 anos de contribuição.

No caso de aposentadoria por incapacidade permanente decorrente de acidente ou doença do trabalho, o valor dos proventos corresponderá a 100% da média.



REGRA DE TRANSIÇÃO - PEDÁGIO

Para os servidores do quadro que tenham ingressado até a data da publicação da lei

COMO SERÁ A PARTIR DA NOVA LEI

(SOMENTE PROFESSORES)

Requisitos para aposentadoria				Requisitos para aposentadoria
Idade mínima	57 anos	60 anos	←	Redução de 5 anos na idade e no tempo de contribuição caso comprove efetivo exercício das funções de magistério.
Tempo de contribuição	30 anos	35 anos	←	
Tempo de serviço público	20 anos	20 anos		
Tempo no cargo	5 anos	5 anos		

Pedágio: 100% do tempo que faltaria para preencher o tempo mínimo de contribuição

CÁLCULO DO BENEFÍCIO

- Integralidade e paridade (ingresso até 31 de dezembro de 2003)
- 100% da média (ingresso a partir de 1º de janeiro de 2004)

REGRA DE TRANSIÇÃO - PONTOS

Para os servidores do quadro que tenham ingressado até a data da publicação da lei

COMO SERÁ A PARTIR DA NOVA LEI

(SOMENTE PROFESSORES)

Requisitos para aposentadoria				Requisitos para aposentadoria
Idade mínima	56 anos	61 anos		Idade mínima
Tempo de contribuição	30 anos	35 anos		Tempo de contribuição
Tempo de serviço público	20 anos	20 anos		Tempo de serviço público
Tempo no cargo	5 anos	5 anos		Tempo no cargo
Pontos				Pontos

CÁLCULO DO BENEFÍCIO

- Integralidade e paridade (ingresso até 31 de dezembro de 2003)
- 60% da média + 2% para cada ano de contribuição que exceder o tempo de 20 anos de contribuição (ingresso a partir de 1º de janeiro de 2004)

3) HIPÓTES ATUARIAIS E PREMISSAS



3.1) Tábuas Biométricas

- Tábua de Mortalidade de Válido (evento gerador sobrevivência): IBGE – POR SEXO;
- Tábua de Mortalidade de Válido (evento gerador morte): IBGE – POR SEXO;
- Tábua de Mortalidade de Inválido: IBGE – POR SEXO;
- Tábua de Entrada em Invalidez: Álvaro Vindas;

O ano da Tábua de Mortalidade IBGE utilizada, será sempre o mais recente, conforme publicação no sítio eletrônico da Previdência Social.

3.2) Expectativa de Reposição de Servidores Ativos

Não considerados para o cálculo de alíquotas.

3.3) Composição Familiar

Função Hx conforme base de dados do município, sendo que na inexistência da totalidade destas informações, adotamos as seguintes probabilidades:

- 80% de chances de o servidor ativo, em caso de morte, deixar um dependente, 03 anos mais novo, se o titular for do sexo masculino, e 03 anos mais velho, se o titular for do sexo feminino.
- 60% de chances de o aposentado, em caso de morte, deixar um dependente, 03 anos mais novo, se o titular for do sexo masculino, e 03 anos mais velho, se o titular for do sexo feminino.

Estimativas feitas pelo autor, *Winklevoss, Howard E.* no livro “*Pension Mathematics with Numerical Illustrations – 2nd. ed.*”.

3.4) Taxa de Juros Real

Utilizada a taxa de juros parâmetro, correspondente aquela cujo ponto da Estrutura a Termo de Taxa de Juros Média seja o mais próximo à duração do passivo do RPPS.

3.5) Taxa real do crescimento da remuneração por mérito e produtividade

Foi considerada a taxa de crescimento de 1,00% a.a.



3.6) Taxa real do crescimento dos proventos

Foi considerada a taxa de crescimento de 0,00 %a.a.

3.7) Idade Estimada de Ingresso ao mercado de trabalho

Consideramos a idade de admissão no Ente Municipal para o servidor que tenha sido admitido antes dos 25 anos de idade. Para o servidor admitido no Ente após esta idade, consideramos 25 anos como idade de entrada em qualquer plano de previdência.

3.8) Fator da regra da média sobre salário na aposentadoria

90,00% para os servidores que ingressaram no serviço público, após a Emenda Constitucional nº 41/2003. 100% para os servidores que ingressaram anteriormente à Emenda Constitucional nº 41/2003;

3.9) Idade Estimada de entrada em aposentadoria programada

Aplicada a legislação levando em conta a entrada no serviço público conforme a Emenda Constitucional nº 20/98, e Emenda Constitucional nº 41/03.

3.10) Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo das Remunerações

Foi considerado 100% como fator do valor real das remunerações ao longo do tempo.

3.11) Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios

Foi considerado 100% como fator do valor real dos benefícios ao longo do tempo.

4) CUSTEIO ADMINISTRATIVO

4.1) Critérios do custeio administrativo



Consideramos o percentual de 3,60% do somatório da folha de remuneração de contribuição dos servidores ativos, do exercício anterior, conforme consta na Lei Municipal vigente.

4.2) Formulação de cálculo do custeio administrativo

$$D.A_t = 0,036 * (\text{Folha de Contribuição dos Ativos}_{t-1})$$

* t = ano corrente;

* t-1 = ano anterior.

5) MODALIDADE DOS BENEFÍCIOS ASSEGURADOS PELO RPPS

- Aposentadoria por idade, ou por tempo de contribuição, ou compulsória;
- Aposentadoria por invalidez;
- Pensão por morte;

6) REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO POR BENEFÍCIO ASSEGURADO PELO RPPS

Benefícios do Plano		Regime Financeiro *	Método **
Sim	Aposentadorias por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	CAP	PNI
Sim	Aposentadoria por Invalidez	RCC	
Sim	Pensão por Morte de segurado Ativo	RCC	
Sim	Pensão por Morte de Aposentado por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	CAP	PNI
Sim	Pensão por Morte de Aposentado por Invalidez	CAP	PNI
Não	Auxílio-doença		
Não	Salário-maternidade		
Não	Auxílio-reclusão		
Não	Salário-família		

* Regime Financeiro

RCC = Repartição de Capitais de Cobertura

RS = Repartição Simples

CAP = Capitalização

** Método de Financiamento

UC = Crédito Unitário

PUC = Crédito Unitário Projetado

PNI = Prêmio Nivelado Individual

IEN = Idade de Entrada Normal



7) METODOLOGIA DE CÁLCULO PARA O PLANO DE CUSTEIO

7.1) CUSTO NORMAL

7.1.1) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE APOSENTADORIA COM REVERSÃO AOS DEPENDENTES

- O método de custeio utilizado é: Prêmio Nivelado Individual (*Individual Level Premium*);
- Formato do método:

$${}^rCN = \theta * S_x = \left(\frac{B_r * v^{r-y} * {}_{r-y}p_y^{aa} * \ddot{a}_{r/w}^{12}}{s\ddot{a}_{y:r-y}} \right) * (1 + s)^{x-y}$$

Onde:

- θ = taxa de custo normal determinada de acordo com a idade de admissão do servidor, no Ente.
- S_x = salário do servidor com idade atual x, admitido no Ente, com idade y.
- B_r = valor projetado do benefício de aposentadoria programada, quando o participante atingir a idade de aposentadoria r.
- i = taxa de juros atuarial utilizada na Avaliação, e v = inverso de $1 + i$.
- s = taxa de crescimento salarial.
- ${}_{r-y}p_y^{aa}$ = probabilidade de um servidor, com idade y de admissão no Ente, sobreviver na condição de válido, até a idade de aposentadoria r.
- $\ddot{a}_{r/w}^{12}$ = renda vitalícia, paga mensalmente, reversível ao cônjuge w, paga mensalmente, ao servidor que se aposentar com benefício programado, na idade r.
- w = Cônjuge 03 anos mais novo para o servidor do sexo masculino, e 03 anos mais velho para o servidor do sexo feminino. Além disto, a probabilidade considerada de haver um cônjuge, na concessão da reversão do benefício de aposentadoria, é de 60%.
- $s\ddot{a}_{y:r-y}$ = fator de renda temporária entre a data de admissão y, e a data de aposentadoria r, utilizando uma tábua de serviço com uma taxa de juros líquida de $\frac{1+i}{1+s} - 1$.



7.1.2) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ

- Método de Custeio Atuarial: Repartição por Capitais de Cobertura

$${}^iCN = 13 * S_x * q_x^{(i)} * \ddot{a}_{x+1}^{12(i)}$$

- $q_x^{(i)}$ = probabilidade de um servidor na idade atual x, se invalidar durante o período de um ano.
- $\ddot{a}_{x+1}^{12(i)}$ = renda mensal vitalícia a ser paga ao servidor com idade atual x, que se aposentar por motivo de invalidez.

7.1.3) CUSTO NORMAL DA REVERSÃO AOS DEPENDENTES DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ

- Método de Custeio Atuarial: Prêmio Nivelado Individual

$${}^{pi}CN = S_x * \frac{{}^{pi}VABF_y}{S_y * {}^s\ddot{a}_{y:r-y}}$$

$${}^{pi}VABF_y = \sum_{k=y}^{r-1} B_k * {}_{k-y}p_y^{ai} * {}_{k-y}q_k^{mi} * v^{k+1-y} * H_{k+1}^{12(i)}$$

Onde:

- B_k = valor do benefício de pensão de inválido a ser concedido.
- ${}_{k-y}p_y^{ai}$ = probabilidade de um servidor se invalidar e sobreviver da idade de admissão y até a idade k.
- ${}_{k-y}q_k^{mi}$ = probabilidade de um servidor que se invalidou falecer até a idade k.
- $H_{k+1}^{12(i)}$ = renda mensal vitalícia a ser paga ao grupo familiar do segurado inativo por invalidez.



7.1.4) CUSTO NORMAL ANUAL DOS BENEFÍCIOS DE PENSÃO POR MORTE DO SERVIDOR ATIVO

- Método de Custeio Atuarial: Repartição por Capitais de Cobertura

$${}^pCN = S_x * q_x^{(m)} * M * \ddot{a}_{x+u}^{12}$$

- S_x = salário do servidor com idade atual x .
- $q_x^{(m)}$ = probabilidade de ocorrer a morte do servidor durante o ano vigente.
- M = probabilidade de o servidor ter um cônjuge vivo no momento de sua morte. Nesta avaliação atuarial, assumimos a hipótese que, esse valor seja de 80%.
- u = número de anos (positivo ou negativo) que, quando somado a idade do participante, demonstra uma idade assumida para um cônjuge sobrevivente. Nesta avaliação atuarial, assumimos a hipótese que, todo servidor masculino tem um cônjuge 3 (três) anos mais novo, e que o servidor feminino tem um cônjuge 3 (três) anos mais velho.
- \ddot{a}_{x+u}^{12} = renda vitalícia a ser paga ao cônjuge, em caso de morte do servidor.

7.2) CUSTO NORMAL TOTAL

$$Total(CN) = r(CN) + i(CN) + p(CN) + pi(CN) + (D.A)$$

O Custo Normal Total é a soma dos custos de todos os benefícios, mais o valor das despesas administrativas do Plano.

O percentual de contribuição sobre a folha salarial dos servidores é encontrado da seguinte maneira:

$$Total(CN)_{percentual} = \left[\frac{Total(CN)}{13 * \sum l_x S_x} \right]$$

8) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER



8.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA DE BENEFÍCIOS A CONCEDER

6.1.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE A CONCEDER

$$r(CP) = \sum_{t=1}^n \left[13 * \frac{TTCRGPS}{TTC_x + K} * a_{x+k}^{12} * {}_k E_x^{aa} \right]$$

$\sum_{t=1}^n$ = Somatório de todos os servidores ativos na idade atual x;

$TTCRGPS$ = Tempo total de contribuição do servidor t ao Regime Geral de Previdência Social referente ao período anterior à filiação no Regime Próprio de Previdência;

TTC_x = Tempo total de contribuição do servidor t até a idade atual x somados os períodos de contribuição ao RGPS e ao RPPS;

k = Tempo estimado para aposentadoria por contribuição ou por idade no Regime Próprio de Previdência Social;

a_{x+k}^{12} = Renda mensal vitalícia a ser paga ao servidor na idade de aposentadoria x+k;

${}_k E_x^{aa}$ = Taxa de desconto atuarial para um servidor com idade atual x por um período de k

$$\text{anos. } {}_k E_x^{aa} = \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

8.1.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR PENSÃO A CONCEDER ORIGINADA DE APOSENTADO POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE

$$p(CP) = \sum_{t=1}^n \left[13 * \frac{TTCRGPS}{TTC_x + K} * H_{x+k}^{12} * {}_k E_x^{aa} \right]$$

$TTCRGPS$ = Tempo total de contribuição do servidor t ao Regime Geral de Previdência Social referente ao período anterior à filiação no Regime Próprio de Previdência;

TTC_x = Tempo total de contribuição do servidor t até a idade atual x somados os períodos de contribuição ao RGPS e ao RPPS;

k = Tempo estimado para aposentadoria por contribuição ou por idade no Regime Próprio de Previdência Social;



H_{x+k}^{12} = Renda mensal vitalícia a ser paga ao grupo familiar do servidor que vier a falecer após a idade de aposentadoria $x+k$;

${}_k E_x^{aa}$ = Taxa de desconto atuarial para um servidor com idade atual x por um período de k anos. ${}_k E_x^{aa} = \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}}$.

8.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS

8.2.1) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA CONCEDIDA POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE

$${}^r(CP) = \sum_{t=1}^n \left[13 * \frac{TTCRGPS}{TTC_X} * a_x^{12} \right]$$

8.2.2) COMPENSAÇÃO PREVIDENCIÁRIA A RECEBER POR APOSENTADORIA CONCEDIDA POR PENSÃO ORIGINADA DE APOSENTADO POR TEMPO DE CONTRIBUIÇÃO OU POR IDADE

$${}^p(CP) = \sum_{t=1}^n \left[13 * \frac{TTCRGPS}{TTC_X} * H_x^{12} \right]$$

Caso as informações sobre tempo de contribuição anterior não estejam completas, seguiremos o que está descrito na Instrução Normativa SPREV nº 09, de 21 de dezembro de 2018, no art. 10, inciso II:

(...)

II - caso a base cadastral não contenha todas as informações suficientes para aplicação do inciso I, poderá ser utilizado o valor percentual de 10% (dez por cento) aplicado sobre o Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) relativo aos benefícios passíveis de compensação.

§ 1º O percentual de que trata o inciso II do caput se aplica para a avaliação atuarial com data focal em 31 de dezembro de 2019, sendo que nas avaliações seguintes, esse será reduzido à razão de 1% ao ano até o limite de 5%.

9) RESERVAS MATEMÁTICAS



9.1) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS A CONCEDER DE APOSENTADORIA REVERSÍVEL AOS DEPENDENTES

O valor da RMBaC foi calculado pelo método prospectivo, de forma agregada, conforme demonstração a seguir:

$$RMBAC = \sum l_{r,x} {}^r(VABF)_x - \sum l_{r,x} {}^r(VACF)_x$$

$${}^r(VABF)_x = B_r * v^{r-x} * {}_{r-x}p_x^{aa} * \ddot{a}_{r/w}^{12}$$

$${}^r(VACF)_x = CN * {}^s a_{x:r-x}$$

Onde:

- B_r = valor projetado do benefício de aposentadoria programada, quando o participante atingir a idade de aposentadoria r .
- ${}_{r-x}p_x^{aa}$ = probabilidade de um servidor, com idade atual x , sobreviver na condição de válido, até a idade de aposentadoria r .
- $\ddot{a}_{r/w}^{12}$ = renda vitalícia, paga mensalmente, reversível ao cônjuge w , paga mensalmente, ao servidor que se aposentar com benefício programado, na idade r .
- w = Cônjuge 03 anos mais novo para o servidor do sexo masculino, e 03 anos mais velho para o servidor do sexo feminino. Além disto, a probabilidade considerada de haver um cônjuge, na concessão da reversão do benefício de aposentadoria, é de 60%.
- CN = Custo Normal.
- ${}^s \ddot{a}_{x:r-x}$ = fator de renda temporária entre a data atual x , e a data de aposentadoria r , utilizando uma tábua de serviço com uma taxa de juros líquida de $\frac{1+i}{1+s} - 1$.

9.2) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE APOSENTADORIA PROGRAMADA

$${}^r RMBC = \sum l_r (VABF)_{apostentados} - \sum l_r (VACF)_{apostentados}$$

$$(VABF)_{apostentados} = B_k * a_k^{12}$$

$$(VACF)_{apostentados} = C_k * a_k^{12}$$



Onde:

B_k = valor do benefício de aposentadoria programada do aposentado com idade atual k.

a_k^{12} = fator de renda vitalícia, paga mensalmente, ao aposentado com idade atual k.

C_k = contribuição do aposentado, no caso em que o valor do benefício superar o teto estabelecido pelo Regime Geral de Previdência Social. O valor da alíquota desta contribuição segue o que está definido na Lei Municipal.

9.3) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE APOSENTADORIA POR INVALIDEZ

$${}^i RMBC = \sum l_i (VABF)_{inválidos} - \sum l_i (VACF)_{inválidos}$$

$$(VABF)_{inválidos} = B_k * a_k^{12(i)}$$

$$(VACF)_{inválidos} = C_k * a_k^{12(i)}$$

Onde:

B_k = valor do benefício de aposentadoria por invalidez do aposentado com idade atual k.

$a_k^{12(i)}$ = fator de renda vitalícia, paga mensalmente, ao aposentado por invalidez, com idade atual k.

C_k = contribuição do aposentado por invalidez, no caso em que o valor do benefício superar o teto estabelecido pelo Regime Geral de Previdência Social. O valor da alíquota desta contribuição segue o que está definido na Lei Municipal.

9.4) RESERVA MATEMÁTICA DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE PENSÃO

$${}^p RMBC = \sum l_p (VABF)_{pensionistas} - \sum l_p (VACF)_{pensionistas}$$

$$(VABF)_{pensionistas} = B_k * a_k^{12}$$

$$(VACF)_{pensionistas} = C_k * a_k^{12}$$

Onde:

B_k = valor do benefício pensionista com idade atual k.



a_k^{12} = fator de renda vitalícia, ou temporária (para filhos menores não inválidos), paga mensalmente, ao pensionista com idade atual k .

C_k = contribuição do pensionista, no caso em que o valor do benefício superar o teto estabelecido pelo Regime Geral de Previdência Social. O valor da alíquota desta contribuição segue o que está definido na Lei Municipal.

10) VALOR ATUAL DAS REMUNERAÇÕES FUTURAS

$$VARF = 13 * S_x * {}^s\ddot{a}_{x:r-\bar{x}}$$

Onde:

- S_x = salário mensal do servidor com idade atual x .
- ${}^s\ddot{a}_{x:r-\bar{x}}$ = fator de renda temporária entre a idade atual x do servidor, e a data de aposentadoria r , utilizando uma tábua de serviço com uma taxa de juros líquida de $\frac{1+i}{1+s} - 1$.

11) EVOLUÇÃO DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS PARA OS PRÓXIMOS 12 MESES

Todas as Obrigações futuras e Contribuições futuras demonstradas nas sessões anteriores foram recalculadas no período $t+1$ ano. O resultado encontrado foi dividido de forma pró-rata por 12.

12) PASSIVO ATUARIAL INFUNDADO

O Passivo Atuarial Infundado $(PAI)_t$ no início de um ano t de um plano de previdência é o resultado da diferença entre o Passivo Atuarial $(PA)_t$ no instante t , e os Ativos Financeiros do Plano, conforme demonstrado a seguir:

$$(PAI)_t = (PA)_t - (Ativos_financeiros_do_Plano)_t - \sum Compensação_Previdenciária$$

13) CUSTO SUPLEMENTAR

A Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018, no art. 55º, cite que... “O plano de amortização deverá observar os critérios definidos em instrução normativa da Secretaria de Previdência, que disporá sobre:



I – o prazo máximo do plano de amortização, que, garantida a constituição de reservas necessárias para o cumprimento das obrigações do RPPS e atestado por meio do fluxo atuarial, poderá ser:

a) calculado de acordo com a duração do passivo do fluxo de pagamento dos benefícios do RPPS; ou

b) calculado com base na sobrevida média dos aposentados e pensionistas, no caso de amortização do deficit relativo à não cobertura integral das provisões matemáticas dos benefícios concedidos, e no tempo médio remanescente para aposentadoria, no caso de amortização do deficit relativo às provisões matemáticas de benefícios a conceder; ou

c) definido por um tempo geral, aplicável a todos os regimes e embasado nas regras vigentes de elegibilidade das aposentadorias programadas”.

Neste caso, poderá ser estabelecida uma separação entre o Custo Normal e o Custo Suplementar. O Custo Suplementar é designado para a amortização do Passivo Atuarial Infundado que será calculado das seguintes formas:

A Instrução Normativa SPREV nº 07 de 21 de dezembro de 2018, no Art. 2º, cita que poderá ser deduzido, do valor do deficit atuarial apurado na avaliação atuarial, o Limite de Deficit Atuarial (LDA) calculado em função de um dos seguintes fatores: I - duração do passivo do fluxo de pagamento dos benefícios do RPPS; ou II - sobrevida média dos aposentados e pensionistas.

§ 1º O plano de amortização deve equacionar, no mínimo, o resultado atuarial deficitário apontado na avaliação atuarial menos o valor relativo ao LDA.

No Art. 3º, é dito que, para aplicação do LDA, deverão ser apurados separadamente, na forma prevista no § 2º deste artigo, o valor do deficit atuarial relativo à insuficiência de cobertura patrimonial da Provisão Matemática dos Benefícios a Conceder (PMBaC) e aquele relativo à insuficiência de cobertura patrimonial da Provisão Matemática dos Benefícios Concedidos (PMBC).

§ 1º Os ativos garantidores dos compromissos do plano de benefícios deverão ser apropriados, prioritariamente, ao resultado atuarial relativo à PMBC e os valores dos ativos que excederem a essa provisão, ao resultado atuarial da PMBaC.

§ 2º Será apurado deficit atuarial caso os valores dos ativos garantidores não sejam suficientes para cobertura das provisões matemáticas, conforme especificado a seguir:

I – deverá ser apurada a diferença entre o valor dos ativos garantidores e da PMBC;

II – caso o valor apurado na forma do inciso I seja negativo:



a) o deficit atuarial relativo à PMBC será igual ao resultado do inciso I, ou seja, corresponderá ao valor dos ativos garantidores menos o valor da PMBC;

b) o deficit atuarial relativo à PMBaC será igual ao valor da PMBaC;

III - caso o valor apurado na forma do inciso I seja igual a zero ou positivo:

a) o deficit atuarial relativo à PMBC será igual a zero;

b) o deficit atuarial relativo à PMBaC será igual ao valor da PMBaC subtraído do resultado obtido no inciso I, ou seja, corresponderá à seguinte fórmula:

[PMBaC - (ativos garantidores - PMBC)].

§ 3º O deficit atuarial relativo à PMBC deverá ser integralmente equacionado por meio de plano de amortização.

Art. 4º O deficit atuarial relativo à PMBaC poderá ser deduzido do LDA calculado de acordo com uma das seguintes opções:

I - caso seja utilizada a duração do passivo deverá ser aplicada a seguinte fórmula do LDA:

$LDA = (DP \times a) / 100 \times \text{deficit relativo à PMBaC}$

onde: LDA = Limite do Deficit Atuarial de que trata o art. 2º, representando a parcela relativa ao deficit atuarial que poderá não compor o plano de amortização.

DP = duração do passivo da projeção de pagamento dos benefícios líquidos do RPPS, expressa em anos, sem utilização da hipótese de reposição dos segurados ativos, calculada de acordo com o fluxo atuarial da respectiva avaliação atuarial, conforme metodologia e modelo aprovados por instrução normativa específica da Secretaria de Previdência.

a = constante definida no art. 8º em função do porte e risco atuarial do RPPS.

II – caso seja utilizada a sobrevida média dos aposentados e pensionistas deverá ser aplicada a seguinte fórmula do LDA:

$LDA = (SVM - b) / 100 \times \text{deficit relativo à PMBaC}$

onde: SVM = sobrevida média dos aposentados e pensionistas, expressa em anos, relativa a todos os aposentados e pensionistas constantes da base cadastral utilizada na avaliação atuarial e calculada pela seguinte fórmula:

$SVM = (\cdot Ex + 0,5) / (\text{número de aposentados e pensionistas})$.

b = constante definida no art. 8º em função do porte e risco atuarial do RPPS.

Ex = expectativa de vida individual à idade X para todos os aposentados e pensionistas, expressa em anos, calculada a partir da base cadastral e tábuas de mortalidade utilizadas na respectiva avaliação atuarial, considerando, com base na idade do aposentado e pensionista na



data focal da avaliação atuarial, a idade exata mais próxima na respectiva tábua de mortalidade.

Número de aposentados e pensionistas = somatório de aposentados e pensionistas do RPPS apurado conforme base cadastral utilizada na avaliação atuarial.

DO CÁLCULO DOS PRAZOS MÁXIMOS DO PLANO DE AMORTIZAÇÃO

Art. 6º O plano de amortização deverá obedecer a um dos seguintes prazos máximos:

I - 35 (trinta e cinco) anos, contados a partir do primeiro plano de amortização implementado pelo ente federativo após a publicação da Instrução Normativa SPREV nº 07 de 21 de dezembro de 2018. Neste caso, o custo suplementar é calculado da seguinte maneira:

$$(CS) = \frac{(PAI)_t}{\ddot{a}_{\overline{35}|}}$$

$\ddot{a}_{\overline{35}|}$ = Renda Financeira pelo período de 35 anos.

O Custo Suplementar percentual sobre a folha salarial é definido da seguinte maneira:

$$(CS)_{\%} = \frac{(CS)}{13 * \sum l_x S_x}$$

II - caso seja utilizada a duração do passivo como parâmetro para o cálculo do LDA.

a) o prazo do plano de amortização deverá ser calculado pela seguinte fórmula:

Prazo= DP x c

onde:

DP = duração do passivo, conforme definido no inciso I do art. 4º.

c = constante definida no art. 8º em função do porte e risco atuarial do RPPS.

III - caso seja utilizada a sobrevida média dos aposentados e pensionistas como parâmetro para o cálculo do LDA, deverão ser observados os seguintes parâmetros:



a) o prazo do plano de amortização do deficit atuarial relativo à PMBC deverá corresponder à sobrevida média dos aposentados e pensionistas, calculada conforme o inciso II do art. 4º.

b) o prazo do plano de amortização do deficit atuarial relativo à PMBaC deverá ser calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Prazo} = \text{RAP} \times d$$

onde:

RAP = prazo médio remanescente para aposentadoria de cada segurado ativo, calculado a partir da base cadastral, premissas e hipóteses utilizadas na respectiva avaliação atuarial, considerando no mínimo a idade, sexo e tempo de contribuição;

d = constante definida no art. 8º em função do porte e risco atuarial do RPPS.

14) CUSTO TOTAL

O Custo Total é composto pela soma do Custo Normal e do Custo Suplementar.

$$(CT) = (CN) + (CS)$$

15) BIBLIOGRAFIA

WINKLEVOSS, Howard E. Pension **mathematics with numerical illustrations** – 2nd ed. Pennsylvania, 1993.

FERREIRA, Paulo Pereira. Aspectos Atuariais e contábeis das provisões técnicas. Rio de Janeiro - Funenseg, 2009.

16) PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE PARTICIPANTES E DESPESAS FUTURAS DO PLANO

A seguir estão descritas as formulações utilizadas nas projeções da quantidade de servidores ativos, pensionistas e aposentados, bem como os valores das despesas com benefícios e remunerações.

Projeção dos Atuais Servidores Ativos



Neste segmento, foi aplicado o fator de decremento q_x^T até o momento de aposentadoria de cada servidor ativo.

- Quantidade de servidores ativos no momento “t+1” com idade “x+1” foi encontrada da seguinte maneira:

$$QuantAt(t+1; x+1) = QuantAt(t; x) * (1 - q_x^T)$$

- O valor total dos salários dos ativos no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$TotSalAt(t+1; x+1) = QuantAt(t+1; x+1) * TotSalAt(t; x)$$

Projeção dos Inválidos dos Atuais Servidores

- Quantidade de inválidos no momento “t+1” com idade “t+1”:

$$QuantInv(t+1; x+1) = QuantAt(t; x) * i_x + QuantInv(t; x) * (1 - q_x^i)$$

- O valor total dos benefícios de inválidos no momento “t+1” com idade “t+1”:

$$TotBenInv(t+1; x+1) = QuantAt(t; x) * TotSalAt(t; x) * i_x + TotBenInv(t; x) * (1 - q_x^i)$$

Projeção dos Pensionistas dos Atuais Ativos

- Quantidade de Pensionistas dos Atuais Ativos no momento “t+1” com idade “x-u+1”:

$$QuantPens(t+1; x-u+1) = QuantPens(t; x) * (1 - q_{x-u}) + QuantAt(t; x) * q_x^{aa} * M$$

- Total dos Benefícios dos Pensionistas dos Atuais Ativos no momento “t+1” com idade “x-u+1”:

$$TotBenPens(t+1; x-u+1) = TotBenPens(t; x-u) * (1 - q_{x-u}) + QuantAt(t; x) * q_x^{aa} * M * TotSalAt(t+1; x+1)$$

Projeção dos Aposentados dos Atuais Ativos



- Quantidade de Aposentados dos Atuais Ativos no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$QuantApos(t+1; x+1) = QuantAt(t; x) * (1 - q_x) + QuantAt(t; x) * r_x$$

- Total dos Benefícios dos Aposentados no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$TotBenApos(t+1; x+1) = QuantAt(t; x) * TotSalAt(t; x) * r_x + TotBenApos(t; x) * (1 - q_x)$$

Projeção dos Atuais Pensionistas

- Quantidade dos Atuais Pensionistas no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$QuantAtPens(t+1; x+1) = QuantAtPens(t; x) * (1 - q_x)$$

- Total dos Benefícios dos Atuais Pensionistas no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$TotBenAtPens(t+1; x+1) = TotBenAtPens(t; x) * (1 - q_x)$$

Projeção dos Atuais Aposentados

- Quantidade dos Atuais Aposentados no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$QuantAtApos(t+1; x+1) = QuantAtApos(t; x) * (1 - q_x)$$

- Total dos Benefícios dos Atuais Aposentados no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$TotBenAtApos(t+1; x+1) = TotBenAtApos(t; x) * (1 - q_x)$$

Projeção dos Pensionistas dos Atuais Aposentados

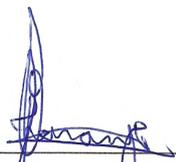
- Quantidade dos Pensionistas dos Atuais Aposentados no momento “t+1” com idade “x+1”:

$$QuantPensAtApos(t+1; x-u+1) = QuantPensAtApos(t; x-u) * (1 - q_{x-u}) + QuantAtApos(t; x) * q_x * M$$

- Total dos Benefícios dos Pensionistas dos Atuais Aposentados no momento “t+1” com idade “x+1”:



$$TotBenPensAtApos(t+1; x-u+1) = TotBenPensAtApos(t; x-u) * (1 - q_{x-u}) + QuantAtApos(t; x) * q_x * M * TotBenAtApos(t+1; x+1)$$



Júlio André Laranjo
Atuário – Miba nº. 1.743
(31) 9994-4414
juliolaranjo@yahoo.com.br