



NOTA TÉCNICA ATUARIAL

Município de Borba/AM

**FUNDO MUNICIPAL DE PREVIDÊNCIA
SOCIAL DE BORBA/AM - BORBAPREV**

Agente Público Civil

Fundo em Repartição

NTA nº 2021.000982.2

Thiago Costa Fernandes - Atuário MIBA 100.002
Belo Horizonte, novembro de 2021.

ÍNDICE

1)	Objetivo	4
2)	Condições de elegibilidade	4
2.1)	Aposentadoria Programada	5
2.1.1)	Aposentadoria Compulsória	5
2.1.2)	Aposentadoria por Idade	5
2.1.3)	Aposentadoria Tempo de Contribuição	6
2.2)	Aposentadoria por Incapacidade Permanente	6
2.3)	Pensão por Morte	6
3)	Hipóteses atuariais e premissas	6
3.1)	Tábuas Biométricas	7
3.1.1)	Tábua de mortalidade geral (válidos e inválidos)	7
3.1.2)	Tábua de Entrada em Incapacidade Permanente	7
3.1)	Alterações futuras no perfil e composição das massas	8
3.1.1)	Rotatividade	8
3.1.2)	Expectativa de Reposição de Servidores Ativos	8
3.2)	Estimativas de remunerações e proventos	8
3.2.1)	Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano	9
3.2.2)	Taxa Real de Crescimento da Remuneração	9
3.3)	Taxa Atuarial de Juros	9
3.4)	Meta Atuarial	10
3.5)	Entrada no mercado de trabalho e em aposentadoria programada	10
3.5.1)	Idade estimada de ingresso no mercado de trabalho	10
3.5.2)	Idade estimada de entrada em aposentadoria programada	10
3.6)	Composição Familiar	10
3.7)	Premissa de cálculo do valor dos benefícios	12
3.8)	Demais premissas e hipóteses	12
3.8.1)	Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo das Remunerações e dos Benefícios	12
3.8.2)	Benefícios a conceder com base na média das remunerações ou com base na última remuneração	12
3.8.3)	Estimativa do crescimento real do teto de contribuição do RGPS	12
4)	Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS	13
5)	Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento por benefício assegurado pelo RPPS	13
6)	Metodologia de cálculo para cada benefício assegurado pelo RPPS, sua evolução, contribuições e Reservas Matemáticas	13
6.1)	Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder), no regime de Repartição de Capital de Cobertura	13
6.1.1)	Aposentadoria por Invalidez (e respectiva Reversão em Pensão aos Dependentes)	13
6.1.2)	Pensão por Morte Concedida aos Dependentes do Servidor	14
6.2)	Expressão de cálculo Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) dos Benefícios a Conceder (BAC) e Benefícios Concedidos (BC) e Custo Normal no Regime de Capitalização	15
6.2.1)	Benefícios a Conceder (BAC)	15
6.2.1.1)	Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria Programada Reversível aos Dependentes	15
6.2.1.2)	Custo Normal da Aposentadoria Programada (com Reversão aos Dependentes)	15
6.2.2)	Benefícios Concedidos (BC)	15
6.2.2.1)	Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria Normal Reversível aos Dependentes	15
6.2.2.2)	Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria por Invalidez Reversível aos Dependentes	16
6.2.2.3)	Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) da Pensão por Morte	17
6.3)	Expressão de cálculo do Valor Presente dos Salários Futuros (VPSF)	17
6.4)	Expressão de cálculo e evolução das Reservas Matemáticas de Benefícios a Conceder (RMBAC) e Concedidos (RMBC)	17
6.5)	Expressão de cálculo do Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos)	18

6.6)	Expressão de cálculo do Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Ente Federativo (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos).....	19
6.7)	Expressão de cálculo da alíquota de contribuição	19
6.7.1)	Custo Normal Total Líquido	19
7)	Compensação Previdenciária.....	20
7.1)	Compensação Previdenciária entre regimes próprios	20
7.2)	Compensação Previdenciária a Receber	20
7.2.1)	Benefícios Concedidos	20
7.2.2)	Benefícios a Conceder	20
7.3)	Compensação Previdenciária a Pagar	21
8)	Aportes para Cobertura de Insuficiência Financeira	21
9)	Parâmetros da Projeção de Massa	22
9.1)	Projeção do quantitativo de servidores e de seus dependentes	22
9.1.1)	Ativos Atuais	22
9.1.2)	Aposentados Atuais	23
9.2)	Projeção dos Ativos Atuais e dos demais grupos formados a partir deste	23
9.2.1)	Projeção dos Ativos Atuais	23
9.2.2)	Projeção dos Pensionistas dos Ativos Atuais	23
9.2.3)	Projeção dos Inválidos dos Ativos Atuais	23
9.2.4)	Projeção dos Pensionistas dos Inválidos dos Ativos Atuais.....	24
9.2.5)	Projeção dos Aposentados dos Ativos Atuais	24
9.2.6)	Projeção dos Pensionistas dos Aposentados dos Ativos Atuais	24
9.3)	Projeção dos Aposentados e Pensionistas Atuais e dos grupos formados a partir destes	25
9.3.1)	Projeção dos Pensionistas Atuais.....	25
9.3.2)	Projeção dos Aposentados Atuais	25
9.3.3)	Projeção dos Pensionistas dos Aposentados Atuais.....	25
10)	Parâmetros de segregação de massas.....	26
11)	Glossário e simbologias	27
12)	Referências Bibliográficas	31

1) Objetivo

Esta Nota Técnica Atuarial (NTA) tem por objetivo apresentar as premissas atuariais, financeiras e demográficas utilizadas para a execução da Avaliação Atuarial para o FUNDO FINANCEIRO do Município de Borba/AM, bem como apresentar toda formulação matemática utilizada para o cálculo dos encargos previdenciários. A presente NTA apresenta todos os elementos mínimos previstos na Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018, bem como suas Instruções Normativas e atualizações, além do Modelo Matemático para a Projeção de Massa dos servidores públicos (quantitativos, remunerações e benefícios) e das Referências Bibliográficas utilizadas.

2) Condições de elegibilidade

O Regime Financeiro, o Método de Financiamento em função do benefício assegurado pelo RPPS e as formulações de cada benefício, são expressos nos itens 5 e 6 desta Nota Técnica.

São segurados obrigatórios do Regime Próprio, o servidor público titular de cargo efetivo dos órgãos dos Poderes Executivo e Legislativo, suas autarquias, inclusive as de regime especial e fundações públicas, bem como os aposentados e pensionistas decorrentes destes.

Consideram-se dependentes do segurado para obtenção dos benefícios previstos:

- Classe I – o cônjuge, o companheiro(a) e o filho(a) não emancipado(a), de qualquer condição, Menor de Idade no Ente¹ ou inválido em qualquer idade, que viva sob a dependência econômica do segurado;
- Classe II – os pais e o irmão(ã) não emancipado(a), de qualquer condição, Menor de Idade no Ente ou inválido em qualquer idade, que viva sob a dependência econômica do segurado;.

Os benefícios assegurados pelo RPPS, preenchidos os requisitos legais, classificam-se nos seguintes:

Quanto ao segurado:

- Aposentadoria por invalidez;
- Aposentadoria compulsória;
- Aposentadoria por idade;
- Aposentadoria por tempo de contribuição.

Quanto aos dependentes:

- Pensão por morte.

¹ A idade do dependente classificado como menor de idade é de 21 anos ou a idade definida em legislação específica do Ente, vigente à época da realização do cálculo atuarial.

Abaixo são apontadas as regras de cálculo padrão, para cada benefício concedido:

Tabela 1 – Regra geral de cálculo

Cálculo do benefício:	Remuneração integral ² do servidor no cargo efetivo, atualizada até a data de completude da elegibilidade para a aposentadoria, pela taxa de crescimento salarial adotada no estudo.
Benefício mínimo:	Salário mínimo definido à data-base do cálculo atuarial, ou seu valor proporcional (para os servidores horistas); ou valor definido judicialmente.
Teto do benefício:	Teto remuneratório específico do órgão de lotação do servidor quando ativo, ou outro valor definido judicialmente.
Reajuste do benefício:	É definida taxa de crescimento real do benefício em 0%, aplicando-se apenas a correção pelo índice de inflação definido na Política de Investimentos à época do cálculo atuarial.

2.1) Aposentadoria Programada

Compreende os benefícios de Aposentadoria por Tempo de Contribuição, Aposentadoria por Idade, Aposentadoria Compulsória e Aposentadoria Especial.

Benefício concedido aos segurados ativos do RPPS em prestações continuadas e nas condições previstas na Constituição Federal, nas normas gerais de organização e funcionamento desses regimes, conforme regras resumidas abaixo³:

2.1.1) Aposentadoria Compulsória

O segurado será aposentado compulsoriamente aos 75 (setenta e cinco) anos de idade, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição.

2.1.2) Aposentadoria por Idade

Para a concessão da aposentadoria por idade deve-se observar os seguintes requisitos:

Tabela 2 – Aposentadoria por Idade

	Homens	Mulheres
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos
Idade mínima	65 anos	60 anos
Professores:	Não há aplicação de regras especiais.	

² Mesmo que na legislação do RPPS esteja determinada outra metodologia de cálculo, por adotar uma metodologia conservadora, o benefício será o salário integral para todos os cálculos.

³ Cada regra geral apresentada é ajustada à legislação específica do ente federativo, quando for o caso.

2.1.3) Aposentadoria Tempo de Contribuição

As aposentadorias por tempo de contribuição serão concedidas conforme o enquadramento específico, principalmente em relação a data de admissão do servidor no serviço público das esferas Federal, Estadual ou Municipal.

Tabela 3 – Aposentadoria por Tempo de Contribuição

	Homens	Mulheres
Tempo de contribuição	35 anos	30 anos
Tempo de serviço público	10 anos	10 anos
Tempo no cargo	5 anos	5 anos
Idade mínima	60 anos	55 anos
Professores:	Redução de 5 anos no tempo de contribuição e na idade mínima para professores, conforme § 5º, art. 40 da CF (somente para professor que comprove exclusivamente tempo de efetivo exercício das funções de magistério na educação infantil e no ensino fundamental e médio).	

2.2) Aposentadoria por Incapacidade Permanente

Benefício concedido aos segurados do RPPS que, por doença ou acidente, forem considerados, por perícia médica do ente federativo ou da unidade gestora do RPPS, incapacitados para exercer suas atividades ou outro tipo de serviço que lhes garanta o sustento, nas condições previstas na Constituição Federal, nas normas gerais de organização e funcionamento desses regimes e na legislação do ente federativo.

2.3) Pensão por Morte

A pensão por morte consistirá numa importância mensal conferida ao conjunto dos dependentes do segurado, quando do seu falecimento.

Distinguem-se, quanto à natureza, em vitalícias e temporárias.

- I. A pensão vitalícia é composta de cota ou cotas permanentes, que somente se extinguem ou reverterem com a morte de seus beneficiários.
- II. A pensão temporária é composta de cota ou cotas que podem se extinguir ou reverter por motivo de morte, cessação de invalidez, maioridade do beneficiário ou por temporariedade definida em Lei do Ente Federativo.

3) Hipóteses atuariais e premissas

Neste item serão apresentadas as hipóteses adotadas na execução do cálculo atuarial.

3.1) Tábuas Biométricas

As Tábuas Biométricas são tabelas estatísticas que determinam para cada idade, a probabilidade da ocorrência de algum evento específico, a saber: morte, sobrevivência, entrada em invalidez, morte de inválido ou rotatividade (*turnover*).

Conforme a Instrução Normativa nº 09/2018, as tábuas biométricas adotadas no cálculo atuarial deverão atender ao indicado no estudo de aderência apontado no Relatório de Análise das Hipóteses vigente à época do cálculo atuarial.

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

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

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

b) averiguado por meio da comparação entre a Expectativa de Vida (E_x) estimada por essa tábua e aquela gerada pelas tábuas utilizadas na avaliação atuarial, com base na idade média geral do grupo formado por beneficiários do RPPS.

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

a) dado pela tábua Álvaro Vindas; e

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

(Portaria MF nº 464, de 19/11/2018)

3.1.1) Tábua de mortalidade geral (válidos e inválidos)

A tábua de mortalidade geral apresenta a probabilidade de morte e sobrevivência de uma população, em função da idade e será usada para o cálculo do risco de sobrevivência dos segurados ativos, inativos e pensionistas válidos e inválidos.

A tábua de mortalidade de válidos (fase laborativa) e a tábua de mortalidade de válidos (fase pós-laborativa) poderão ser distintas, se necessário. E, deverão ser distintas por sexo.

3.1.2) Tábua de Entrada em Incapacidade Permanente

A tábua de entrada em invalidez apresenta, em função da idade, a probabilidade de perda permanente da capacidade laboral e será usada para o cálculo do risco de aposentadoria por invalidez permanente dos segurados ativos.

3.1) Alterações futuras no perfil e composição das massas

3.1.1) Rotatividade

A Portaria MF nº 464/2018, determina em seu art. 23 que a taxa de rotatividade poderá ser considerada desde que observados os seguintes parâmetros:

- i. taxa máxima de 1% (um por cento) a cada ano de projeção;
- ii. ser embasada por experiência histórica da massa avaliada, ou outro critério definido em instrução normativa da Secretaria de Previdência, observado o previsto no art. 16; e
- iii. ser tecnicamente coerente com a utilização das premissas de compensação financeira a pagar e de reposição de segurados ativos”.

Em atendimento ao art. 15 da Portaria MF nº 464/2018, a taxa de rotatividade⁴ adotada neste estudo deve ser aderente às características da massa de beneficiários do regime para o correto dimensionamento dos seus compromissos futuros, e estará definida no Relatório da Avaliação Atuarial vigente à época do cálculo atuarial.

3.1.2) Expectativa de Reposição de Servidores Ativos

A reposição do servidor do Fundo em Repartição (grupo em extinção) será para o Fundo em Capitalização. Para cada servidor ativo que se desligue do Fundo em Repartição por aposentadoria, invalidez, morte, exoneração ou demissão, será adotada a hipótese de reposição deste servidor no Fundo em Capitalização por um outro com as mesmas características que o servidor que se desligou tinha no momento de sua admissão na administração pública (idade, sexo, tipo de vínculo empregatício, remuneração, composição familiar, etc.). Essa substituição será realizada enquanto durar o grupo de ativos atuais.

A reposição de servidores ativos será considerada apenas para as projeções demográficas e financeiras, não sendo considerada para o cálculo da Reserva Matemática de Benefícios a Conceder (RMBAC).

3.2) Estimativas de remunerações e proventos

A Portaria MF nº 464/2018, relativamente a taxa de crescimento das remunerações define os seguintes parâmetros:

“Art. 25. Com relação à hipótese de taxa real de crescimento da remuneração ao longo da carreira:

I - será de, no mínimo, 1% (um por cento) a cada ano da projeção atuarial;

II - os critérios adotados deverão estar explicitados no Relatório da Avaliação Atuarial;

III - deverá ser uniformemente utilizada em todas as etapas da avaliação atuarial, devendo a taxa de crescimento real das remunerações, em caso de plano de

⁴ Portaria MF nº 464/2018 define em 1% a taxa máxima de rotatividade a ser adotada a cada ano de projeção.

equacionamento de déficit atuarial, ser a mesma utilizada para a apuração dos compromissos e dos custos do plano de benefícios do RPPS;

IV - poderá ser diferenciada por poder, órgão ou entidade, bem como por categoria ou carreira;

V - deverá ser fundamentada, cumulativa ou alternativamente:

a) nas informações e manifestação encaminhadas pelos representantes do ente federativo, na forma do art. 16;

b) a partir de dados, desagregados ou não, por carreiras ou cargos, apurando-se a evolução das remunerações de acordo com a idade ou data de ingresso no ente federativo, ou conforme outra metodologia apropriada;

c) em estudo, a constar do Relatório de Análise das Hipóteses, acerca da estrutura remuneratória fixada na legislação do ente federativo, com a evolução na carreira prevista em estatuto dos servidores ou de carreiras específicas, ou no cumprimento de pisos salariais previstos em lei para determinadas categorias.

§ 1º Poderá ser utilizada hipótese de taxa real de crescimento da remuneração decorrente de reajustes gerais a serem concedidos.

§ 2º A hipótese de crescimento real das remunerações, decorrente de reajustes gerais a serem concedidos que impactem no cálculo dos benefícios, deverá ser aplicada às projeções dos proventos cujos beneficiários têm direito à paridade.”

(Portaria MF nº 464, de 19/11/2018)

3.2.1) Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano

Como considera-se apenas a atualização monetária dos benefícios, foi adotada a taxa de crescimento real de benefícios de **0% ao ano**.

3.2.2) Taxa Real de Crescimento da Remuneração

Conforme a Instrução Normativa nº 09/2018, ou outra que vier a substituí-la, a taxa de crescimento da remuneração dos servidores adotada no cálculo atuarial deverá atender ao indicado no estudo de aderência apontado no Relatório de Análise das Hipóteses vigente à época do cálculo atuarial.

Caso não haja estudo realizado, deverá ser adotada a taxa real de crescimento do salário mínima de **1% ao ano**.

3.3) Taxa Atuarial de Juros

Conforme determinado pela Portaria MF nº 464/2018, em seu art. 26, a taxa de juros real anual a ser utilizada como taxa de desconto para apuração do valor presente dos fluxos de benefícios e contribuições do RPPS deverá ter, como limite máximo, o menor percentual dentre os seguintes:

I - do valor esperado da rentabilidade futura dos investimentos dos ativos garantidores do RPPS, conforme meta prevista na política anual de investimentos aprovada pelo conselho deliberativo do regime; e

II - da taxa de juros parâmetro cujo ponto da Estrutura a Termo de Taxa de Juros Média seja o mais próximo à duração do passivo do Fundo em Repartição.

Desta forma, a taxa atuarial de juros será determinada pelo menor resultado dentre o cálculo dos incisos I e II, conforme expresso no Relatório da Reavaliação Atuarial de cada exercício.

3.4) Meta Atuarial

$$MA_t = Index + i_a$$

(1)

3.5) Entrada no mercado de trabalho e em aposentadoria programada

3.5.1) Idade estimada de ingresso no mercado de trabalho

O Tempo de Serviço Anterior será avaliado individualmente e a premissa de correção será adotada conforme o caso:

- Caso não seja declarada a informação de TSA, será considerado que o servidor ingressou no mercado de trabalho aos 25 anos de idade.
- Caso seja declarada a informação de TSA:
 - a. Será apurada a idade de entrada do servidor no mercado de trabalho;
 - b. Caso a idade de entrada apurada for igual ou superior a 18 anos de idade, será considerado no cálculo o TSA declarado;
 - c. Caso a idade de entrada seja inferior a 18 anos, será adotada a premissa de correção do TSA declarado onde se considera idade mínima de 18 anos.

3.5.2) Idade estimada de entrada em aposentadoria programada

Calculado conforme as elegibilidades apresentadas no item Aposentadoria Programada 2.1) desta Nota Técnica.

Para cada servidor é realizada a aplicação das regras estabelecidas, para cada elegibilidade a que tenha direito. Então, será adotado no cálculo a elegibilidade que ofereça menor diferimento entre a data base do cálculo atuarial até a ocorrência da aposentadoria estimada.

3.6) Composição Familiar

Caso as informações estejam consistentes com relação à composição do grupo familiar e estado civil, poderão ser adotadas as seguintes metodologias:

- Para os servidores ativos e/ou aposentados, utilizar no cálculo das anuidades as informações cadastrais de dependentes e estado civil contidas na base de dados, sem alterações. Neste caso, a probabilidade (β_x) de o servidor ativo ou aposentado estar casado é de 100% para os que possuem cônjuge e de 0% para os demais; ou
- Para os servidores ativos, descartar as informações cadastrais de cônjuge, considerar que todos os servidores são casados com o sexo oposto (utilizando a hipótese de o homem ser 3 (três) anos mais velho que a mulher) e aplicar no cálculo das anuidades a probabilidade (β_x) de o servidor ativo estar casado (para o cálculo de β_x , observa-se o quantitativo de servidores casados e não casados em cada idade ou faixa etária, de acordo com as informações de estado civil contidas na base cadastral).

Caso as informações não estejam consistentes com relação à composição do grupo familiar e estado civil, poderão ser adotadas as seguintes hipóteses:

- Para os servidores ativos e/ou aposentados, descartar as informações cadastrais de cônjuge, considerar que todos os servidores ativos e/ou aposentados são casados com o sexo oposto (utilizando a hipótese de o homem ser 3 (três) anos mais velho que a mulher) e aplicar no cálculo das anuidades a probabilidade (β_x) de o servidor ativo ou aposentado estar casado conforme experiência RTM Consultoria⁵;
- Para os servidores ativos, caso a proporção de dependentes (filho não emancipado, menor de idade no Ente) esteja inconsistente com o padrão calculado pela experiência RTM Consultoria, considera-se para os servidores casados a existência de um filho 30 (trinta) anos mais novo que o homem ou 27 (vinte e sete) anos mais novo que a mulher.

Tabela 4 Probabilidade de o Servidor Ativo estar casado para cada idade dos 25 aos 60 anos

IDADE	PROBABILIDADE DE ESTAR CASADO (β_x)	IDADE	PROBABILIDADE DE ESTAR CASADO (β_x)
25	11,7%	43	50,6%
26	20,9%	44	51,3%
27	26,2%	45	51,9%
28	30,0%	46	52,5%
29	33,0%	47	53,1%
30	35,4%	48	53,7%
31	37,4%	49	54,2%
32	39,2%	50	54,7%
33	40,7%	51	55,2%
34	42,1%	52	55,7%
35	43,4%	53	56,2%
36	44,5%	54	56,6%
37	45,6%	55	57,0%

⁵ Para a construção dessa experiência Brasiliis Consultoria, foi utilizado um grande banco de dados com mais de 500.000 servidores ativos de diversos RPPS do Brasil (de Estados, Capitais, Municípios de grande, médio e pequeno porte). Para a construção dessa experiência foram selecionadas apenas as bases de dados com qualidade satisfatória nas informações prestadas. Sempre que novas avaliações atuariais são realizadas para os RPPS's clientes, os dados individuais quando classificados como de boa qualidade, são incorporados a essa experiência.

38	46,5%	56	57,5%
39	47,5%	57	57,9%
40	48,3%	58	58,3%
41	49,1%	59	58,6%
42	49,9%	60	59,0%

A Tabela 4 apresenta as probabilidades (β_x) por idade conforme experiência RTM Consultoria. Para as idades superiores a 60 anos, considera-se β_x de 60 anos.

3.7) Premissa de cálculo do valor dos benefícios

O valor do benefício futuro estimado para cada servidor, será dado pelo produto entre o Salário Projetado e o Fator de Redução, sendo:

a) O Salário Projetado, o valor da remuneração integral do servidor ativo, atualizada até a data de completude da elegibilidade para a aposentadoria, pela taxa de crescimento salarial adotada no estudo; e

b) O Fator de Redução, é o valor estimado de redução individualizado para cada servidor, seja pela própria regra de concessão de aposentadoria (porcentagem da média salarial) ou outro critério expresso no Relatório da Reavaliação Atuarial.

3.8) Demais premissas e hipóteses

3.8.1) Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo das Remunerações e dos Benefícios

Como a projeção de inflação não foi considerada, o fator de determinação do valor real ao longo do tempo dos salários considerado foi de **100%**.

3.8.2) Benefícios a conceder com base na média das remunerações ou com base na última remuneração

Mesmo que na legislação do RPPS esteja determinado outra metodologia de cálculo, por adotar uma metodologia conservadora, o benefício será o salário integral para todos os cálculos.

3.8.3) Estimativa do crescimento real do teto de contribuição do RGPS

Como considera-se apenas a atualização monetária do teto, foi considerada a taxa de crescimento real de 0,0% ao ano.

4) Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS

Os benefícios estão estruturados na modalidade “**BENEFÍCIO DEFINIDO**”, uma vez que as regras e fórmulas de cálculo dos mesmos já estão definidas quando da entrada do participante no plano.

5) Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento por benefício assegurado pelo RPPS

A Tabela 5 apresenta os Regimes Financeiros utilizados para cada um dos benefícios oferecidos pelo RPPS, bem como o Método de Financiamento⁶ aplicado para os benefícios financiados em capitalização.

Tabela 5 Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento em função do benefício assegurado pelo RPPS

BENEFÍCIOS DO PLANO	REGIME FINANCEIRO	MÉTODO
Aposentadoria por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	CAP	AGREGADO
Aposentadoria por Invalidez	RCC	-
Pensão por Morte de segurado Ativo	RCC	-
Pensão por Morte de Aposentado por Idade, TC e Compulsória	CAP	AGREGADO
Pensão por Morte de Aposentado por Invalidez	RCC	-

6) Metodologia de cálculo para cada benefício assegurado pelo RPPS, sua evolução, contribuições e Reservas Matemáticas.

6.1) Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder), no regime de Repartição de Capital de Cobertura.

6.1.1) Aposentadoria por Invalidez (e respectiva Reversão em Pensão aos Dependentes)

No cálculo deste benefício foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho menor de idade no Ente, a metodologia utilizada foi:

$${}^i(CN) = S_x * 13 * CrescSal * i'_x * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}aa_x^{(i)} \right) * FDT \quad (2)$$

⁶ Para maiores informações acerca dos diversos métodos atuariais de custeio ver Aitken (1996 pp.19-158), Booth et al. (2005 pp.597-605), Iyer (1999 pp.27-36), Scott (1989 pp.17-68) e Winklevoss (1993 pp.140-148).

- Para servidores com cônjuge e sem filhos, a metodologia utilizada foi:

$$i(CN) = S_x * CrescSal * 13 * i'_x * \left(aa_x^{(i)} \right) * FDT$$

(3)

- Para os servidores que tenham pelo menos um filho menor de idade no Ente e não possuam cônjuge, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$i(CN) = S_x * CrescSal * 13 * i'_x * \left(a_{\overline{z_n-z}} + {}_{z_n-z}a_x^{(i)} \right) * FDT$$

(4)

- Para os servidores que não possuem dependentes, a fórmula utilizada foi:

$$i(CN) = S_x * CrescSal * 13 * i'_x * \left(a_x^{(i)} \right) * FDT$$

(5)

Alíquota de Contribuição Normal da Aposentadoria por Invalidez:

$$i(CN) \% = \frac{i(CN)}{13 * S_x}$$

(6)

6.1.2) Pensão por Morte Concedida aos Dependentes do Servidor

No cálculo deste benefício foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho menor de idade no Ente, a metodologia utilizada foi:

$$p(CN) = {}^{pen}S_x * 13 * CrescSal * q'_x * \left(a_{\overline{z_n-z}} + {}_{z_n-z}a_y * \beta_{(x)} \right) * FDT$$

(7)

- Para servidores com cônjuge e sem filhos, a metodologia utilizada foi:

$$p(CN) = {}^{pen}S_x * CrescSal * 13 * q'_x * \left(a_{\overline{y:n_y}} * \beta_{(x)} \right) * FDT$$

(8)

- Para os servidores que tenham pelo menos um filho menor de idade no Ente e não possuam cônjuge, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$p(CN) = {}^{pen}S_x * CrescSal * 13 * q'_x * (a_{\overline{z_n-z}|}) * FDT \quad (9)$$

Alíquota de Contribuição Normal da Pensão por Morte:

$$p(CN) \% = \frac{p(CN)}{13 * S_x} \quad (10)$$

6.2) Expressão de cálculo Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) dos Benefícios a Conceder (BAC) e Benefícios Concedidos (BC) e Custo Normal no Regime de Capitalização

No cálculo foram utilizadas as seguintes premissas:

- **Método de Financiamento:** Agregado;
- **Déficit Técnico Inicial:** Explícito (esta metodologia permite a mensuração do déficit técnico inicial de forma separada do custo normal).

6.2.1) Benefícios a Conceder (BAC)

6.2.1.1) Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria Programada Reversível aos Dependentes

No cálculo foi utilizada a seguinte fórmula:

$${}^R(VPBF)_{x_r x} = B_{x_r} * 13 * {}_{x_r-x}p_x^{(\tau)} * v^{x_r-x} * (aa_{x_r}) * FDT \quad (11)$$

6.2.1.2) Custo Normal da Aposentadoria Programada (com Reversão aos Dependentes)

Adotou-se que a alíquota de contribuição normal da aposentadoria programada equivale à contribuição normal definida pelo ente público em lei, desconsiderando a taxa de administração e o custo dos demais benefícios, conforme a seguinte fórmula:

$${}^R(CN)\% = \text{vigente em lei}(CN)\% - {}^i(CN)\% - {}^p(CN)\% - \text{Taxa de Adm.}(\%) \quad (12)$$

6.2.2) Benefícios Concedidos (BC)

6.2.2.1) Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria Normal Reversível aos Dependentes

No cálculo foram considerados os seguintes critérios:

- Para os aposentados com cônjuge e pelo menos um filho menor de idade no Ente, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\bullet \quad {}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}|aa_x \right) * FDT \quad (13)$$

- Para os aposentados com cônjuge e sem filhos, a fórmula utilizada foi:

$$\bullet \quad {}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * (aa_x) * FDT \quad (14)$$

- Para os aposentados que tenham pelo menos um filho menor de idade no Ente e que não possuam cônjuge como dependente, a fórmula utilizada foi:

$$\bullet \quad {}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}|a_x \right) * FDT \quad (15)$$

6.2.2.2) Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) de Aposentadoria por Invalidez Reversível aos Dependentes

No cálculo foram considerados os seguintes critérios:

- Para os aposentados com cônjuge e pelo menos um filho menor de idade no Ente, utilizou-se a seguinte fórmula:

$${}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}|aa_x^{(i)} \right) * FDT \quad (16)$$

- Para os aposentados com cônjuge e sem filhos, a fórmula utilizada foi:

$${}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(aa_x^{(i)} \right) * FDT \quad (17)$$

- Para os aposentados que tenham pelo menos um filho menor de idade no Ente e que não possuam cônjuge como dependente, a fórmula utilizada foi:

$${}^{Apo}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}|a_x^{(i)} \right) * FDT \quad (18)$$

6.2.2.3) Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) da Pensão por Morte

No cálculo foram considerados os seguintes critérios:

- Nos casos em que a pensão é concedida ao cônjuge e ao filho menor de idade no Ente, a fórmula utilizada foi:

$${}^{Pen}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} + {}_{z_n-z}a_{\overline{y:n_y}|} \right) * FDT \quad (19)$$

- Nos casos em que a pensão é concedida apenas ao cônjuge, utilizou-se a seguinte fórmula:

$${}^{Pen}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{y:n_y}|} \right) * FDT \quad (20)$$

- Nos casos em que a pensão é concedida apenas ao filho menor de idade no Ente, utilizou-se a seguinte fórmula:

$${}^{Pen}(VPBF)_x = B_x * 13 * \left(a_{\overline{z_n-z}|} \right) * FDT \quad (21)$$

6.3) Expressão de cálculo do Valor Presente dos Salários Futuros (VPSF)

No cálculo foi utilizada a seguinte fórmula:

$$(VPSF)_{xrx} = S_x * 13 * a_{\overline{x:x_r-x}|}^{(\tau)} * FDT \quad (22)$$

6.4) Expressão de cálculo e evolução das Reservas Matemáticas de Benefícios a Conceder (RMBAC) e Concedidos (RMBC)

No cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas:

→ Para os Benefícios a Conceder:

Para o cálculo dessas Reservas Matemáticas foi utilizado o método chamado prospectivo⁷, que equivale à diferença entre o Valor Presente dos Benefícios Futuros (VPBF) e o Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF). Para tanto, foi utilizada a seguinte fórmula:

⁷ Ver Ferreira (1985, vol. IV, pp. 355-62).

$$RMBaC = {}^R(VPBF)_{xrx} - {}^R(VPCF)_{xrx} - {}^{BaC}(VPCompPrevF)$$

(23)

→ Para os Benefícios Concedidos:

$$RMBC = {}^{apo}(VPBF)_x + {}^{pen}(VPBF)_x - {}^{apo}(VPCF)_x - {}^{pen}(VPCF)_x - {}^{BC}(VPCompPrevF)$$

(24)

A soma da RMBAC com a RMBC constitui o Passivo Atuarial (PA) do sistema previdenciário.

6.5) Expressão de cálculo do Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos)

No cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas:

→ Para os Benefícios a Conceder:

- Total do Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) de Aposentadoria Programada:

$${}^R(VPCF)_{xrx} = {}^R(CN)_{\%} * (VPSF)_{xrx} + {}^{Teto}(VPCF)_{xrx}$$

(25)

$${}^{Teto}(VPCF)_{xrx} = {}^{Teto}(VPBF)_{xrx} * C_{Apo-Pen}$$

(26)

As fórmulas para os cálculos de ${}^R(VPBF)_{xrx}$ e ${}^{Teto}(VPBF)_{xrx}$ são iguais, substituindo apenas o parâmetro B_{xr} por $B_{xr(teto)}$.

- Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Servidor Ativo:

$${}^{Ativos}(VPCF)_{xrx} = {}^R(VPCF)_{xrx} * \frac{C_{Ativos}}{T(CN)_{\%}}$$

(27)

→ Para os Benefícios Concedidos:

$${}^{Apo}(VPCF)_x = {}^{ApoTeto}(VPBF)_x * C_{Apo}$$

(28)

$$Pen(VPCF)_x = PenTeto(VPBF)_x * C_{Pen} \quad (29)$$

As fórmulas para os cálculos de $ApoTeto(VPBF)_x$ e $PenTeto(VPBF)_x$ são iguais às demonstradas anteriormente para os cálculos de $Apo(VPBF)_x$ e $Pen(VPBF)_x$, substituindo apenas o parâmetro B_x por $B_{x(teto)}$.

6.6) Expressão de cálculo do Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Ente Federativo (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos)

Para os Benefícios Concedidos, não há contribuição do Ente Federativo. Para os Benefícios a Conceder, o Valor Presente das Contribuições Futuras (VPCF) do Ente, equivale a:

$$Ente(VPCF)_{xrx} = R(VPCF)_{xrx} - Ativos(VPCF)_{xrx} \quad (30)$$

6.7) Expressão de cálculo da alíquota de contribuição

6.7.1) Custo Normal Total Líquido

No cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$i(CN)_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^m i(CN)}{13 * \sum_{j=1}^m S_x} \quad (31)$$

$$p(CN)_{\%} = \frac{\sum_{j=1}^m p(CN)}{13 * \sum_{j=1}^m S_x} \quad (32)$$

$$R(CN)_{\%} = vigente\ em\ lei(CN)_{\%} - i(CN)_{\%} - p(CN)_{\%} - Taxa\ de\ Adm.(\%) \quad (33)$$

O Custo Normal Total Líquido (não incluídas as despesas administrativas) definido como percentual da folha de salários é dado pela seguinte fórmula:

$$T(CN) \% = i(CN) \% + p(CN) \% + R(CN) \% \quad (34)$$

7) Compensação Previdenciária

7.1) Compensação Previdenciária entre regimes próprios

Conforme previsto no art. 35 da Portaria MF nº 464/2018, a compensação entre regimes próprios de previdência, quando considerado, terá sua metodologia de estimativa descrito no relatório da reavaliação atuarial.

“Art. 35. A avaliação atuarial deverá computar os efeitos da compensação financeira entre os regimes previdenciários, projetando os valores a receber e a pagar pelo RPPS relativos aos benefícios concedidos e a conceder, observados os parâmetros definidos em instrução normativa da Secretaria de Previdência, cujos critérios e a metodologia utilizados, em perspectiva conservadora para referida estimativa de receitas ou despesas futuras do RPPS, deverão ser demonstrados no Relatório da Avaliação Atuarial.”

(Portaria MF nº 464, de 19/11/2018)

7.2) Compensação Previdenciária a Receber

A estimativa de Compensação Previdenciária poderá ser considerada como Ativo do Plano caso o RPPS possua convênio ou acordo de cooperação técnica em vigor para operacionalização da compensação previdenciária com os regimes de origem.

Caso não conste na base cadastral os valores das remunerações de cada servidor no período a compensar com o regime previdenciário de origem, o cálculo do valor individual a receber será realizado com base no valor médio per capita dos requerimentos já deferidos, vigentes na data-base da avaliação, subtraído o valor médio pago, conforme a fórmula a seguir:

7.2.1) Benefícios Concedidos

$$^{BC}(VPComprevF) = [^{Apo}(VPBF)_x + ^{Pen}(VPBF)_x] * \frac{RecComprev - DespComprev}{FolhaBen} \quad (35)$$

7.2.2) Benefícios a Conceder

$$^{BaC}(VPComprevF) = ^R(VPBF)_{x,x} * \frac{BenMedINSS}{S_x} * \frac{TCINSS_x}{TCINSS_x + TCRPPS_x} \quad (36)$$

Observações:

A fração $\frac{BenMedINSS}{S_x}$ é limitada a 1;

Quando a base cadastral não contemplar a informação referente ao tempo de contribuição do segurado para o regime de origem de forma atualizada, completa e consistente, conforme o disposto no art. 10 da Instrução Normativa nº 9/2018, o valor da compensação previdenciária a receber utilizado na Avaliação Atuarial 2020 será limitado a 10% do Valor Atual dos Benefícios Futuros, sendo que nas avaliações seguintes, este percentual será reduzido à razão de 1% ao ano até o limite de 5%.

7.3) Compensação Previdenciária a Pagar

Considerado apenas a compensação a pagar dos benefícios concedidos que apresentam fluxo de pagamento.

O cálculo da compensação previdenciária a receber, dos benefícios concedidos já apresenta seu valor líquido da compensação previdenciária a pagar (item 7.2.1 desta Nota Técnica).

8) Aportes para Cobertura de Insuficiência Financeira

O Fundo em Repartição é um plano fechado para novas entradas e, por tanto, em extinção. Para os servidores deste Fundo, será arrecadado o valor equivalente ao Plano de Custeio do RPPS, e a diferença encontrada entre receita de contribuição e despesas com pagamento de benefícios será capitalizada.

A partir do momento em que as contribuições geradas por este grupo passarem a ser inferiores às despesas com pagamento de benefícios, tal diferença será debitada desta reserva financeira. No momento em que esta reserva financeira se extinguir, o Tesouro passará a assumir a insuficiência financeira decorrente do pagamento dos benefícios do Fundo em Repartição, conforme previsão na Lei nº 126/2013, em seu Art. 15:

§6º O Município é o responsável pela cobertura de eventuais insuficiências financeiras do RPPS, decorrentes do pagamento de benefícios previdenciários.

Cumpramos ressaltar que as projeções atuariais se baseiam em premissas técnicas que apresentam volatilidade ao longo do período de contribuição e percepção de benefícios, sendo que para o RPPS, caracterizam-se, basicamente, como Demográficas, Biométricas e Econômico-financeiras.

Sobretudo, deve-se levar em consideração que a necessidade de aportes ao Fundo em Repartição, pode apresentar oscilação em função da estimativa de entrada em benefício dos servidores ativos. Excetuando as aposentadorias compulsórias e por incapacidade permanente, a entrada em benefício depende basicamente da vontade do servidor, o que pode gerar grandes oscilações nos resultados.

Deste modo, ressalvado as oscilações que podem ocorrer entre as Avaliações Atuariais, destaca-se que mesmo não sendo previsto no relatório da Avaliação Actuarial, as insuficiências financeiras do Fundo em Repartição deverão ser inteiramente cobertas pelo Ente Federativo independente da competência da ocorrência.

Destaca-se também, a vedação de utilização de recursos do Fundo em Capitalização para cobertura dos benefícios do Fundo em Repartição, conforme art. 58 da Portaria MF nº 464/2018:

“III - deverá ser promovida a separação orçamentária, financeira e contábil dos recursos e obrigações vinculados a cada um dos fundos;

IV - fica vedada transferência de beneficiários, recursos ou obrigações entre os fundos, não se admitindo, também, a previsão da destinação de contribuições de um grupo para o financiamento dos benefícios do outro, ressalvada a revisão da segregação de que trata o art. 60;

Sendo assim, conforme disposto ainda na Portaria MF nº 464/2018, o valor aferido de receitas e despesas deverá ser controlado pela unidade gestora do RPPS por poder, órgão e entidade, considerando os valores das contribuições e das folhas de pagamento dos respectivos beneficiários, cabendo ao ente federativo a responsabilidade pela insuficiência financeira ocorrida, independente de previsto ou não em Avaliação Actuarial, dado os riscos atuariais aos quais o RPPS está submetido.

9) Parâmetros da Projeção de Massa

O Modelo da Projeção de Massa estima o quantitativo de servidores ativos, aposentados e dos pensionistas em cada ano, bem como suas respectivas remunerações e benefícios.

9.1) Projeção do quantitativo de servidores e de seus dependentes

9.1.1) Ativos Atuais

Aos ativos atuais, foram aplicados os fatores de decremento q^T_x até a extinção do grupo.

Através da aplicação dos fatores $r'_{(x)}$, $q'^{aa}_{(x)}$, $i'_{(x)}$ o grupo de ativos atuais gerou os seguintes subgrupos:

- novos aposentados dos ativos atuais;
- novos pensionistas dos ativos atuais; e
- novos inválidos dos ativos atuais.

Aplicando-se os fatores $q_{(x)}$ e $q^i_{(x)}$ aos grupos de aposentados dos ativos atuais e inválidos dos ativos atuais respectivamente, novos grupos de pensionistas são gerados.

9.1.2) Aposentados Atuais

Aos aposentados atuais, foi aplicado o fator de decremento $q_{(x)}$ até que este grupo se extinguisse, gerando os novos pensionistas dos aposentados atuais.

Aos pensionistas atuais foi aplicado o fator de decremento $q_{(x)}$ até que este grupo se extinguisse.

9.2) Projeção dos Ativos Atuais e dos demais grupos formados a partir deste

9.2.1) Projeção dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de servidores ativos em $t+1$ com idade $x+1$ ($NumAti$):

$$NumAti(x+1; t+1) = NumAti(x; t) * (1 - q^T(x))$$

(37)

- Soma de Salários de Ativos em $t+1$ com idade $x+1$ ($SomSalAti$):

$$SomSalAti(x+1; t+1) = NumAti(x+1; t+1) * (SomSalAti(x; t) * (1 + CrescSal))$$

(38)

9.2.2) Projeção dos Pensionistas dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Pensionistas dos Ativos em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($NumPens$):

$$NumPens(x-k+1; t+1) = NumPens(x-k; t) * (1 - q(x-k)) + NumAti(x; t) * q^{aa}(x) * \beta(x)$$

(39)

- Soma de Benefícios de Pensionistas dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($SomBenPens$):

$$SomBenPens(x-k+1; t+1) = SomBenPens(x-k; t) * (1 - q(x-k)) + NumAti(x; t) * q^{aa}(x) * \beta(x) * (SomSalAti(x+1; t+1))$$

(40)

9.2.3) Projeção dos Inválidos dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Inválidos em $t+1$ com idade $x+1$ ($NumInv$):

$$+ NumInv(x+1; t+1) = NumInv(x; t) * (1 - q^i(x)) + NumAti(x; t) * (i'(x))$$

(41)

- Soma de benefícios de inválidos em $t+1$ com idade $x+1$ ($SomBenInv$):

$$SomBenInv(x+1; t+1) = NumAti(x; t) * (SomSalAti(x; t) * (1 + CrescSal) * (i'(x)) + SomBenInv(x; t) * (1 - q^i(x)))$$

(42)

9.2.4) Projeção dos Pensionistas dos Inválidos dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Pensionistas dos Inválidos em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($NumPensInv$):

$$NumPensInv(x-k+1; t+1) = NumPensInv(x-k; t) * (1 - q(x-k)) + NumInv(x; t) * q^i(x) * \beta(x)$$

(43)

- Soma de Benefícios de Pensionistas dos Inválidos dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($SomBenPensInv$):

$$SomBenPensInv(x-k+1; t+1) = SomBenPensInv(x-k; t) * (1 - q(x-k)) + NumInv(x; t) * q^i(x) * \beta(x) * SomBenInv(x; t)$$

(44)

9.2.5) Projeção dos Aposentados dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Aposentados dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x+1$ ($NumApos$):

$$NumApos(x+1; t+1) = NumAti(x; t) * (1 - qx) + (NumAti(x; t) * r'(x))$$

(45)

- Soma de Benefícios de Aposentados em $t+1$ com idade $x+1$ ($SomBenApos$):

$$SomBenApos(x+1; t+1) = NumAti(x; t) * (SomSalAti(s; t) * (1 + CrescSal) * (r'(x)) + SomBenApos(x; t) * (1 - qx))$$

(46)

9.2.6) Projeção dos Pensionistas dos Aposentados dos Ativos Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Pensionistas dos Aposentados dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($NumPensApos$):

$$NumPensApos(x-k+1; t+1) = NumPensApos(x-k; t) * (1-q(x-k)) + NumApos(x; t) * (qx) * \beta(x) \quad (47)$$

- Soma de Benefícios de Pensionistas dos Aposentados dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($SomBenPensApos$):

$$SomBenPensApos(x-k+1; t+1) = SomBenPensApos(x-k; t) * (1-q(x-k)) + (qx) * \beta(x) * SomBenApos(x; t) \quad (48)$$

9.3) Projeção dos Aposentados e Pensionistas Atuais e dos grupos formados a partir destes

9.3.1) Projeção dos Pensionistas Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de pensionistas Atuais em $t+1$ com idade $x+1$ ($NumPensAt$):

$$NumPensAt(x+1; t+1) = NumPensAt(x; t) * (1-q(x)) \quad (49)$$

- Soma de Benefícios dos Pensionistas Atuais em $t+1$ com idade $x+1$ ($SomBenPensAt$):

$$SomBenPensAt(x+1; t+1) = SomBenPens(x; t) * (1-q(x)) \quad (50)$$

9.3.2) Projeção dos Aposentados Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de Aposentados Atuais em $t+1$ com idade $x+1$ ($NumAposAt$):

$$NumAposAt(x+1; t+1) = SomBenApos(x; t) * (1-q(x)) \quad (51)$$

- Soma de Benefícios dos Aposentados Atuais em $t+1$ com idade $x+1$ ($SomBenAposAt$):

$$SomBenAposAt(x+1; t+1) = SomBenApos(x; t) * (1-q(x)) \quad (52)$$

9.3.3) Projeção dos Pensionistas dos Aposentados Atuais

Foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Número de pensionistas dos Aposentados atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($NumPensAposAt$):

$$NumPensAposAt(x - k + 1; t + 1) = NumPensAposAt(x - k; t) * (1 - q(x - k)) + NumAposAt(x; t) * q(x) * \beta(x)$$

(53)

- Soma de Benefícios de Pensionistas dos Aposentados dos Ativos Atuais em $t+1$ com idade $x-k+1$ ($SomBenPensAposAt$):

$$SomBenPensAposAt(x - k + 1; t + 1) = SomBenPensInatAt(x - k; t) * (1 - q(x - k)) + q(x) * \beta(x) * SomBenAposAt(x; t)$$

(54)

O procedimento de cálculo descrito é aplicado a cada servidor ativo, inativo e para os pensionistas, considerando suas características e de seus dependentes como: idade de admissão, idade atual, idade de aposentadoria, sexo, estado civil, idade do cônjuge, idade do filho, remuneração e benefício.

Após a realização dos cálculos para cada um dos participantes, estes resultados são agrupados em função das projeções anuais e consolidados conforme os itens anteriormente descritos.

10) Parâmetros de segregação de massas

A Lei Municipal nº 196/2018, com redação dada pela Lei Municipal nº 126/2013, segmenta a massa de servidores em 2 grupos, a saber:

- **FPREV:** Fundo Previdenciário de Aposentadoria e Pensão do Município de Borba, de natureza previdenciária atenderá:
 - ✓ composto pelos servidores admitidos no serviço público municipal após a data de publicação da Emenda Constitucional nº 41, ocorrida em 31 de dezembro de 2003, e seus dependentes.
- **FFIN:** Fundo Previdenciário de Aposentadoria e Pensão do Município de Borba, de natureza previdenciária atenderá:
 - ✓ composto pelos servidores admitidos no serviço público municipal até a data de publicação da Emenda Constitucional nº 41, ocorrida em 31 de dezembro de 2003, e seus dependentes.

11) Glossário e simbologias

Foram adotados os símbolos e nomenclaturas com as devidas explicações abaixo:

a_x = Anuidade postecipada de renda vitalícia de um indivíduo com idade x ;

$a_x^{(i)}$ = Anuidade postecipada de renda vitalícia de um inválido com idade x ;

${}_n|a_x$ = Anuidade postecipada de renda vitalícia de um válido de idade x , diferida em n anos, conforme fórmula abaixo;

$${}_np_x * v^n * a_x$$

$a_{\overline{n}|}$ = Renda certa e postecipada paga por n anos;

a_{xy} = Anuidade postecipada de renda vitalícia conjunta de um válido de idade x e um cônjuge válido de idade y ;

$a_{xy}^{(i)}$ = Anuidade postecipada de renda vitalícia conjunta de um inválido de idade x e um cônjuge válido de idade y , conforme fórmula abaixo:

$$\sum_{t=1}^w ({}_tp_x^i * {}_tp_y * v^t)$$

$a_{xy:n_y}^{(i)}$ = Anuidade postecipada de renda temporária conjunta por n_y anos de um inválido de idade x e um cônjuge válido de idade y , conforme fórmula abaixo:

$$\sum_{t=1}^{n_y} ({}_tp_x^i * {}_tp_y * v^t)$$

$a_{x:\overline{n}|}$ = Anuidade postecipada de renda temporária por n anos de um indivíduo com idade x ;

$$\sum_{t=1}^n ({}_tp_x * v^t)$$

aa_x = Anuidade postecipada de renda vitalícia de um válido de idade x , considerando reversão temporária por n_y anos do benefício de pensão por morte para o cônjuge, conforme fórmula abaixo:

$$a_x + (a_{y:n_y} - a_{xy:n_y}) * \beta_x$$

aa_x^i = Anuidade postecipada de renda vitalícia de um inválido de idade x , considerando reversão temporária por n_y anos do benefício de pensão por morte para o cônjuge, conforme fórmula abaixo:

$$a_x^i + (a_{y:n_y} - a_{xy:n_y}^{(i)}) * \beta_x$$

Menor de idade no Ente = A idade do dependente classificado como menor de idade é de 21 anos ou a idade definida em legislação específica do Ente, vigente à época da realização do cálculo atuarial.

B_x = valor do benefício na idade x ;

$B_{x(teto)}$ = valor do benefício na idade x que supere o teto do Regime Geral de Previdência Social ou outro teto, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

B_{x_r} = valor do benefício projetado para a idade x_r ;

$B_{x_r(teto)}$ = valor do benefício projetado para a idade x_r que supere o teto do Regime Geral de Previdência Social ou outro teto, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

$\beta_{(x)}$ = probabilidade de um servidor de idade x estar casado;

BenMedINSS = valor médio per capita dos benefícios pagos pelo Instituto Nacional do Seguro Social – INSS;

C_{Ativos} = Alíquota de contribuição dos ativos, podendo ser linear ou progressiva, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

C_{Apo} = Alíquota de contribuição dos aposentados, podendo ser linear ou progressiva, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

C_{Pen} = Alíquota de contribuição dos pensionistas, podendo ser linear ou progressiva, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

$C_{Apo-Pen}$ = Alíquota de contribuição dos aposentados e pensionistas, podendo ser linear ou progressiva, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

CAP = Regime de Capitalização;

CrescSal = crescimento real anual de salário;

DespCompPrev = Despesa de Compensação Previdenciária a pagar, com base no montante do fluxo de pagamento efetuado, referente ao exercício da avaliação atuarial.

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.

E_{x_i} = expectativa de vida individual à idade x do beneficiário i (aposentado ou pensionista), 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.

FDT = Fator De Determinação do Valor Real. Dado pela fórmula:

$$\frac{\left(\frac{1 - i_b^{12}}{1 - i_b} \right)}{12}$$

FolhaBen = Valor da folha de proventos de aposentadoria e pensão referente ao exercício da avaliação atuarial;

i_a = Taxa de juros parâmetro ou taxa de juros atuarial;

i_b = Taxa de inflação anual adotada no cálculo;

Index = Indexador definido na política de investimentos do RPPS (anual);

i_x = Probabilidade de um servidor idade x se invalidar antes de atingir a idade $x + 1$

i'_x = probabilidade de um indivíduo de idade x válido e ativo se invalidar antes de atingir a idade $x + 1$;

$$i_x * (1 - rot_x * 0,5) * (1 - q_x * 0,5)$$

IEN = Método Idade de Entrada Normal

m = número de ativos;

Mat_t = Meta Atuarial estabelecida para o exercício **t** ;

n_y = Período em anos que o cônjuge poderá receber o benefício de pensão. Em caso de ser vitalício, esse período será o maior possível;

n_{cs} = Prazo em anos para a amortização do Custo Suplementar

n_{p_x} = probabilidade de um indivíduo com idade x permanecer vivo por **n** anos;

n_{p_x}⁽ⁱ⁾ = probabilidade de um indivíduo inválido com idade x permanecer vivo por **n** anos

n_{p_x}^(τ) = probabilidade de um indivíduo com idade x permanecer vivo e ativo por **n** anos, dada pela fórmula:

$$1 - q_x^{(τ)}$$

PUC = Método Crédito Unitário Projetado;

q'_x = probabilidade de um indivíduo de idade x , válido e ativo falecer antes de atingir a idade $x + 1$, dada pela fórmula:

$$q_x * (1 - i_x * 0,5) * (1 - rot_x * 0,5)$$

$q'_{(x)}^{aa}$ = Probabilidade de um servidor ativo de idade x falecer em antes de atingir a idade $x + 1$;

$q_x^{(τ)} = q'_{(x)}^{τ}$ = probabilidade de um indivíduo com idade x , se desligar do grupo de servidores ativos em virtude de morte em atividade, exoneração, invalidez ou aposentadoria, dada pela fórmula:

$$i'_x + rot'_x + q'_x$$

$q'_{(x)}^{τ}$ = Probabilidade de um indivíduo de idade x se desligar do grupo de servidores ativos em virtude de morte em atividade, exoneração, invalidez ou aposentadoria;

$q_x^{(i)}$ = probabilidade de um indivíduo inválido com idade x falecer antes de atingir a idade $x + 1$;

$r'_{(x)}$ = Probabilidade de um indivíduo ativo de idade x se aposentar antes de atingir a idade $x + 1$;

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

RCC = Repartição de Capitais de Cobertura;

RecComp_{prev} = Receita de Compensação Previdenciária referente ao exercício da avaliação atuarial;

rot'_x = probabilidade de um indivíduo com idade x , válido e ativo se exonerar antes de atingir a idade $x + 1$ **n** anos, dada pela fórmula:

$$rot_x * (1 - i_x * 0,5) * (1 - q_x * 0,5)$$

rot_x = Probabilidade de um servidor de idade x , se exonerar antes de atingir a idade $x + 1$;

S_x = Salário do servidor ativo na idade x ;

$S_{x(teto)}$ = Valor do salário do servidor ativo na idade x que supere o teto do Regime Geral de Previdência Social ou outro teto, conforme estabelecido na Avaliação Atuarial para o exercício;

$penS_{x(teto)}$ = 70% do valor do salário do servidor ativo na idade x que supere o teto do RGPS, conforme regras definidas no § 7º do Art. 40 da CF/88 (alterada pela EC nº 41/2003) ou conforme novas regras estabelecidas na Avaliação Atuarial para o exercício;

$penS_x$ = Valor total do salário do servidor ativo na idade x até o teto do RGPS, acrescido de 70% da parcela excedente a este teto, conforme regras definidas no § 7º do Art. 40 da CF/88 (alterada pela EC nº 41/2003) ou conforme novas regras estabelecidas na Avaliação Atuarial para o exercício;

Sallnicial = valor do salário na época da admissão;

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:

$$\frac{\sum_{i=1}^k (E_{x_i} + 0,5)}{k}$$

TCINSS_x = Tempo de contribuição do servidor ao Instituto Nacional do Seguro Social – INSS;

TCRPPS_x = Tempo de contribuição do servidor ao Regime Próprio de Previdência Social – RPPS;

v^n = fator de desconto financeiro para o período de n anos, equivalente a:

$$\frac{1}{(1 + i_a)^n}$$

VPBF = Valor Presente dos Benefícios Futuros;

VPCF = Valor Presente das Contribuições Futuras;

VPSF = Valor Presente dos Salários Futuros;

$w'_{(x)}$ = Probabilidade de um servidor ativo de idade x se exonerar antes de atingir a idade $x + 1$;

w = idade máxima das tábuas biométricas;

x = idade do segurado na data da avaliação;

x_a = idade de entrada do segurado no sistema previdenciário;

x_r = idade de aposentadoria do segurado;

$\overline{x_r}$ = idade média de aposentadoria projetada do grupo de servidores ativos;

y = idade do cônjuge na data da avaliação;

z = Idade do dependente mais novo;

z_n = Idade máxima permitida para o filho permanecer como pensionista;

12) Referências Bibliográficas

- **AITKEN, William H. (1996)** *"A Problem-Solving Approach to Pension Funding and Valuation"* Second Edition
- **BOOTH, Philip, CHADBURN, Robert, HABERMAN, Steven, JAMES, Dewi, KHORASANEE, Zaki, PLUMB, Robert H. and RICKAYZEN, Ben (2005)** *"Modern Actuarial Theory and Practice"* Second Edition – Chapman & Hall / CRC.
- **BOWERS, Newton L., GERBER, Hans U., HICKMAN, James C., SONES, Donald A. and NESBIT, Cecil J. (1986)** *"Actuarial Mathematics"*, First Edition, published by SOA – Society of Actuaries, 1986.
- **FERREIRA, Weber J. (1985)** *"Coleção introdução à Ciência Atuarial"*, Rio de Janeiro, IRB, 1985, 4v.
- **IYER, Subramaniam (1999)** *"Actuarial Mathematics of Social Security Pensions"* - International Labour Office (December 1, 1999).
- **SCOTT, Elaine A. (1989)** *"Simple Defined Benefit Plans: Methods of Actuarial Funding"*
- **SPIEGEL, Murray R., SCHILLER, John J. e SRINIVASAN, R. Alu. (2004)** *"Teoria e problemas de probabilidade e estatística"* 2ª edição – (Coleção Schaum)
- **WINKLEVOSS, Howard E. (1993)** *"Pension mathematics with numerical illustrations"* Second edition. Pension Research Council of the Wharton School of the University of Pennsylvania.