



Documento Assinado Digitalmente por: RINALDIO DA SILVA CABRAL AGUIAR  
Acesse em: <https://etce.tce.pe.gov.br/epv/validaDoc.seam> Código do documento: 8747f50b-743e-4f4d-9a8a-0d4b07a7aae2



Actuary, Risk and  
Insurance Management

**NOTA TÉCNICA DA AVALIAÇÃO ATUARIAL ANUAL 2015**  
**PLANO PREVIDENCIÁRIO**  
**REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL – RPPS**  
**JOÃO ALFREDO - PE**

**31 de dezembro de 2014.**



## Sumário

1. Objetivo .....	3
2. Hipóteses Biométricas, Demográficas, Financeiras e Econômicas.....	3
2.1. Tábuas Biométricas .....	3
2.2. Expectativa de Reposição de Servidores Ativos .....	4
2.3. Composição Familiar .....	4
2.4. Taxa de Juro Real.....	4
2.5. Taxa de Crescimento do Salário por Mérito.....	4
2.6. Projeção de Crescimento Real do Salário por Produtividade .....	5
2.7. Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano .....	5
2.8. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários .....	5
2.9. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios .....	5
3. Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS. ....	5
3.1. Quanto ao servidor .....	5
3.2. Quanto ao dependente .....	6
4. Regimes Financeiros e Métodos de financiamento por benefício assegurado pelo RPPS. ....	6
4.1. Regimes Financeiros.....	6
4.2. Método de Financiamento.....	7
5. Metodologia de cálculo para cada benefício assegurado pelo RPPS e suas evoluções dos benefícios assegurados pelo RPPS, contribuições e reservas de natureza atuarial.....	9
5.1. Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Repartição Simples. ....	9



5.2. Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Repartição de Capital de Cobertura.....	9
5.3. Expressão de cálculo Valor Atual dos Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Capitalização.....	9
5.4. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente Federativo (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) .....	27
5.5. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) .....	28
5.6. Expressão de cálculo do Valor Atual dos Salários Futuros.....	29
5.7. Expressão de cálculo e evolução das Reservas Matemáticas de Benefícios a Conceder e Concedidos.....	30
5.8. Expressão de cálculo da alíquota de contribuição, segregada por Ente Federativo, por Servidores Ativos, Aposentados e Pensionistas.....	32
6. Metodologia de cálculo da Compensação Previdenciária a Receber e a Pagar.....	39
6.1. Quanto a Compensação Previdenciária a Receber .....	40
6.1. Quanto a Compensação Previdenciária a Pagar .....	41
7. Parâmetros da Segregação da Massa .....	41



## 1. Objetivo

O objetivo desta Nota Técnica Atuarial – NTA – é demonstrar o procedimento metodológico, as formulações matemáticas, e as hipóteses empregadas pela ARIMA Consultoria Atuarial na Avaliação Atuarial do plano de benefícios do Regime Próprio de Previdência Social – RPPS.

## 2. Hipóteses Biométricas, Demográficas, Financeiras e Econômicas

As hipóteses atuariais adotadas na execução desta Avaliação Atuarial encontram-se apresentadas nesta seção.

### 2.1. Tábuas Biométricas

As tabus biométricas utilizadas para os cálculos atuariais concernentes à Avaliação Atuarial do RPPS foram:

- a) Sobrevida de válidos: IBGE-2012;
- b) Mortalidade de válidos: IBGE-2012;
- c) Sobrevida de inválidos: IBGE-2012;
- d) Mortalidade de inválidos: IBGE-2012;
- e) Mortalidade de válidos, para composição de tabua bidecremental: IBGE-2012; e
- f) Entrada em invalidez, para composição de tabua bidecremental: Álvaro Vindas.



## 2.2. Expectativa de Reposição de Servidores Ativos

Considera-se aberto o atual grupo de segurados para fins de determinação dos Custos Normais, todavia supõe-se uma folha de remuneração crescente ao longo dos anos, mantendo-se o valor real desta, e observando-se a “Projeção de Crescimento Real do Salário por Produtividade”, para fins de fixação de eventuais Custos Suplementares.

## 2.3. Composição Familiar

A hipótese utilizada considera a existência de dois possíveis cenários, cabendo tratamento distinto em cada caso, a saber: i) existência de base de dados sobre composição familiar dos segurados; ou ii) ausência de base de dados sobre composição familiar dos segurados. Sob o primeiro cenário o cálculo se apoiou em tal base cadastral. Todavia, sob o segundo cenário, adotou-se a hipótese do segurado ser casado para aqueles com mais de 25 anos e, nestes casos, atribuiu-se dois filhos ao grupo familiar. Ao suposto cônjuge fora atribuída a mesma idade do segurado, ao filho mais velho a idade do segurado subtraída de 25 anos e, por fim, ao filho mais novo fora atribuída idade inferior a do filho mais velho em dois anos.

## 2.4. Taxa de Juro Real

A hipótese utilizada na Avaliação Atuarial destinada a projetar o comportamento, em longo prazo, dos retornos dos investimentos dos recursos garantidores, excluído o efeito da inflação, e também para determinar o valor atual de qualquer compromisso deferido do Plano de Benefícios, foi de 6% (seis por cento) ao ano.

## 2.5. Taxa de Crescimento do Salário por Mérito

A hipótese utilizada foi de 1% (um por cento) ao ano, por considerarmos razoável tal projeção no longo prazo, especialmente quando aplicada às remunerações dos servidores titulares de cargo efetivo de Municípios.



## 2.6. Projeção de Crescimento Real do Salário por Produtividade

Ver “Taxa de Crescimento do Salário por Mérito”.

## 2.7. Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano

A hipótese utilizada considera a existência de dois possíveis cenários, cabendo tratamento distinto em cada caso, a saber: i) benefício reajustado pela inflação; ou ii) benefício reajustado pela regra da paridade. Sob o primeiro inexiste crescimento real dos benefícios do plano, trata-se tão somente de manter o poder de compra dos proventos e pensões. Todavia, sob segundo ver “Taxa de Crescimento do Salário por Mérito”.

## 2.8. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários

A hipótese utilizada é de 100% (cem por cento).

## 2.9. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios

Ver “Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários”.

# 3. Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS.

Em concordância com a Lei n.º 9.717/98 o RPPS assegura aos servidores titulares de cargo efetivo, aposentados e pensionistas, e respectivos dependentes, na forma da Lei, os seguintes benefícios por tipo de segurado:

## 3.1. Quanto ao servidor

- a) Aposentadoria por invalidez;
- b) Aposentadoria compulsória;
- c) Aposentadoria por idade;



- d) Aposentadoria por idade e tempo de contribuição;
- e) Auxílio doença;
- f) Salário maternidade; e
- g) Salário família;

### **3.2. Quanto ao dependente**

- a) Pensão por morte; e
- b) Auxílio reclusão.

## **4. Regimes Financeiros e Métodos de financiamento por benefício assegurado pelo RPPS.**

### **4.1. Regimes Financeiros**

O Art. 2º da Portaria MPS n.º 403/08 descreve três possíveis regimes de financiamento para os benefícios de um RPPS, a seguir apresentamos as suas definições:

#### **1. Regime Financeiro de Capitalização**

Entende-se por regime financeiro de capitalização aquele que possui uma estrutura técnica de forma que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, incorporando-se às reservas matemáticas, que são suficientes para manter o compromisso total do regime próprio de previdência social para com os participantes, sem que seja necessária a utilização de outros recursos, caso as premissas estabelecidas para o PLANO DE BENEFÍCIOS se verifiquem.



## 2. Regime Financeiro de Repartição de Capitais de Cobertura

Entende-se por regime financeiro de repartição de capitais de cobertura aquele que possui uma estrutura técnica de forma que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, em um determinado período, deverão ser suficientes para constituir integralmente as reservas matemáticas de benefícios concedidos, decorrentes dos eventos ocorridos nesse período.

## 3. Regime Financeiro de Repartição Simples

Entende-se por regime financeiro de repartição simples aquele em que as contribuições pagas por todos os servidores e pela União, Estado, Distrito Federal ou Município, em um determinado período, deverão ser suficientes para pagar os benefícios decorrentes dos eventos ocorridos nesse período.

O “Regime Financeiro de Capitalização” é o adotado nesta Avaliação Atuarial para o custeio de todos os benefícios assegurados pelo RPPS.

### 4.2. Método de Financiamento

Não existe uma classificação universal para os métodos atuariais, por isso, utilizaremos em nossa Avaliação Atuarial a nomenclatura usada por Dan McGill e Donald Grubbs no “*Fundamentals of Private Pensions – sixth edition – 1989*”, onde se define um método atuarial de acordo com 06 (seis) atributos:

- Se alocação de custo ou alocação de benefícios;



- b) Se porção do custo total projetado para cada ano será: i) percentual do salário. ii) um valor constante; ou iii) um valor acumulado.
- c) Se desenvolve passivo de custo suplementar ou não;
- d) Se os custos acurados são calculados com referência as idades de entrada ou as idades atingidas;
- e) Se o custo normal será individual ou agregado; e
- f) Se há tratamento dos ganhos e perdas atuariais.

O método adotado pelo RPPS possui os seguintes predicados:

- a) Cálculo misto individual/agregado com reconhecimento explícito do passivo suplementar corrente e equacionamento revisado periodicamente;
- b) Idade individual de entrada;
- c) Alocação de custo, com contribuição normal expressa por percentagem constante aplicada sobre remunerações-de-participação, a ser revista periodicamente;
- d) Reconhecimento implícito dos ganhos e perdas atuariais anuais; e
- e) Aberto.



## **5. Metodologia de cálculo para cada benefício assegurado pelo RPPS e suas evoluções dos benefícios assegurados pelo RPPS, contribuições e reservas de natureza atuarial.**

Apresenta-se, de forma sintética, a metodologia de cálculo adotada na Avaliação Atuarial, isto é, um quadro expositivo do conjunto das técnicas atuariais utilizadas visando prover, através de proposta de plano de custeio, as sucessivas despesas administrativas e previdenciárias do respectivo RPPS no longo prazo.

### **5.1. Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Repartição Simples.**

As expressões de cálculo do custo anual sob o “Regime Financeiro de Repartição Simples” são as mesmas utilizadas para o “Regime Financeiro de Capitalização”, sendo apresentadas a seguir no item 5.3., observando-se tão somente para fins de distinção o parâmetro da taxa de juros real, que neste caso assume valor constante e igual a zero.

### **5.2. Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Repartição de Capital de Cobertura.**

A presente Nota Técnica não apresenta qualquer expressão de cálculo do custo anual sob o “Regime Financeiro de Capital de Cobertura”, pois tal regime financeiro não é adotado na Avaliação Atuarial do RPPS.

### **5.3. Expressão de cálculo Valor Atual dos Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Capitalização.**

#### *5.3.1. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos*



### 5.3.1.1. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Aposentadoria por Idade

$$VPA(B_{apos}) = \frac{1}{D_x} \sum_{i=1}^{w-x-1} (B_{apos} * D_{x+i})$$

Onde:

$D_x$  - número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;

$B_{apos}$  – valor mensal do benefício de aposentadoria por idade e consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria;

i – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

x – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação; e

w – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental.

### 5.3.1.2. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Aposentadoria por Idade e Tempo de Contribuição

$$VPA(B_{apos}) = \frac{1}{D_x} \sum_{i=1}^{w-x-1} (B_{apos} * D_{x+i})$$

Onde,

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;



$B_{apos}$  – valor mensal do benefício de aposentadoria por idade e consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação; e

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental.

#### *5.3.1.3. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Aposentadoria Compulsória*

$$VPA(B_{apos}) = \frac{1}{D_x} \sum_{i=1}^{w-x-1} (B_{apos} * D_{x+i})$$

Onde,

$D_x$  – número de comutação para a idade  $x$  da tábua unidecremental;

$B_{apos}$  – valor mensal do benefício de aposentadoria por idade e consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria.

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação; e

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental.

#### *5.3.1.3. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Aposentadoria por Invalidez*



$$VPA(B_{apos}) = \frac{1}{D_x} \sum_{i=1}^{w-x-1} (B_{apos} * D_{x+i})$$

Onde,

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;

$B_{apos}$  – valor mensal do benefício de aposentadoria por idade, em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria.

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental.

#### 5.3.1.4. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Pensão

$$VPA(Pen)_p = \frac{1}{D_0^{(g)}} \sum_{i=1}^{Z_g} (Pen_i * D_i^{(g)})$$

Onde,

$Pen_i$  – valor da pensão mensal do grupo familiar sobrevivente, no instante i, em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria;

$D_x^{(g)}$  – número de comutação para a idade x do grupo, obtido da tabela grupal construída pelo método *Last Survivor Status – LSS* para o grupo familiar do segurado p;



$z_g$  – tempo máximo de sobrevida do grupo, em meses, correspondente à sobrevida previdenciária do dependente mais longevo.

#### 5.3.1.5. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Salário-Maternidade

$$VPA(SM)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^b (SM_i * D_{x+i}^{(aa)})$$

Onde,

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$SM_i$  – valor mensal do benefício de salário-maternidade, em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de salário-maternidade.

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$b$  – tempo faltante para o recebimento do benefício a contar do instante da avaliação; e

$p$  – índice do segurado do RPPS.

#### 5.3.1.6. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Auxílio-Reclusão

$$VPA(AR)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^b (AR_i * D_{x+i}^{(aa)})$$

Onde,



$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$AR_i$  – valor mensal do benefício de auxílio-reclusão, em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de auxílio-reclusão;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$i$  – índice do segurado do RPPS;

$b$  – tempo faltante para o recebimento do benefício a contar do instante da avaliação; e

$p$  – índice do segurado do RPPS.

#### 5.3.1.7. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos de Auxílio-Doença

$$VPA(AD)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^b (AD_i * D_{x+i}^{(aa)})$$

Onde,

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$AD_i$  – valor mensal do benefício de auxílio-doença, em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de auxílio-doença.

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;



$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$b$  – tempo faltante para o recebimento do benefício a contar do instante da avaliação; e

$p$  – índice do segurado do RPPS.

#### 5.3.1.8. Valor Presente Atuarial Agregado dos Benefícios Concedidos

O Valor Presente Atuarial Agregado dos Benefícios Concedidos referente a todos os segurados assistidos e beneficiários do RPPS é calculado por:

$$VPA(BenConc) = \sum_{p=1}^{na} \left[ VPA(B_{apos})_p + VPA(Pen)_p + VPA(SM)_p + VPA(AR)_p + VPA(AD)_p \right]$$

Onde,

$na$  – número de segurados assistidos e grupos familiares sobreviventes recebedores de benefício de pensão do Instituto de Previdência do Município, embora nem todas as parcelas sejam diferentes de zero para determinado participante  $p$ .

#### 5.3.2. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder

O valor inicial da aposentadoria por tempo de contribuição e idade, por idade, por invalidez ou compulsória é calculado com base na remuneração do cargo efetivo em que se der a aposentadoria. E, no caso da aposentadoria por idade ou compulsória, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição, o valor do benefício é calculado considerando-se a fração cujo numerador é o total de tempo de contribuição, em meses, e o denominador é o tempo necessário à respectiva aposentadoria regular, com proventos integrais, no cargo considerado.



### 5.3.2.1. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Idade

$$VPA(AposIdade)_p = \frac{D_{x+m}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \left[ \frac{1}{D_{x+m}} \sum_{i=m+1}^{w-x-1} API_i * D_{x+i} \right]$$

Onde,

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;

$API_i$  – valor mensal da aposentadoria por idade, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria por idade;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do Regime Próprio de Previdência Social;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo.

### 5.3.2.2. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Idade e Tempo de Contribuição



$$VPA(AposIdadeCont)_p = \frac{D_{x+m}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \left[ \frac{1}{D_{x+m}} \sum_{i=m+1}^{w-x-1} APITC_i * D_{x+i} \right]$$

Onde,

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;

$APITC_i$  – valor mensal da aposentadoria por idade e tempo de contribuição, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria por idade e tempo de contribuição;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental; e

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo.

### 5.3.2.3. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria Compulsória



$$VPA(AposCompulsoria)_p = \frac{D_{x+m}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \left[ \frac{1}{D_{x+m}} \sum_{i=m+1}^{w-x-1} APC_i * D_{x+i} \right]$$

Onde:

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$D_x$  – número de comutação para a idade x da tábua unidecremental;

$APC_i$  – valor mensal da aposentadoria por idade e tempo de contribuição, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria compulsória;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua unidecremental;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo.

#### 5.3.2.4. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Invalidez



$$VPA(AposInvalidez)_p = \sum_{k=1}^{m-1} \left[ q_{x+k-1}^{(im)} \frac{D_{x+k}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \left( \frac{1}{D_{x+k}^{(i)}} \sum_{i=k}^{w-x-1} APIV_i D_{x+i}^{(i)} \right) \right]$$

Onde,

$APIV_i$  – valor mensal da aposentadoria por invalidez, no mês i; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria por invalidez;

$q_x^{(im)}$  – probabilidade de entrada em invalidez na presença da morte, entre as idade  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Bidecremental por morte e invalidez adotada;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$D_x^{(i)}$  – número de comutação para a idade x da tábua de entrada em invalidez;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua de entrada em invalidez;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo; e



$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação.

#### 5.3.2.5. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o segurado ativo vier a falecer

$$VPA(PensaoAtivo)_p = \sum_{n=1}^{m-1} \left( q_x^{(mi)} \frac{l_{x+n-1}^{(aa)}}{l_x^{(aa)}} \frac{1}{D_0^{(g)}} \sum_{i=n}^{Z_g} (Pen_i D_i^{(g)}) \right)$$

Onde,

$Pen_i$  – valor mensal da pensão, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de pensão por morte de servidor ativo;

$D_i^{(g)}$  – número de comutação da tábua grupal do respectivo servidor

$q_x^{(mi)}$  – probabilidade de morte na presença da invalidez, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Bidecremental por morte e invalidez adotada;

$Z_g$  – idade inalcançável de acordo com a tábua grupal do segurado  $p$ ;

$l_x^{(aa)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua bidecremental;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;



$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo; e

$n$  – índice de mês para estimada ocorrência futura da morte do segurado, com zero na data da avaliação.

*5.3.2.6. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por idade, idade e tempo de contribuição ou compulsoriamente e vier a falecer.*

$$VPA(PensaoAtivo)_p = \frac{D_{x+m}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \sum_{k=m+1}^{w-m-x-1} \left( q_{x+k-1}^{(m)} \frac{l_{x+k-1}^{(m)}}{l_{x+m}^{(m)}} \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \sum_{i=k}^{z_g} (Pen_i D_i^{(g)}) \right) \right)$$

Onde,

$Pen_i$  – valor mensal da pensão, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de pensão por morte de servidor aposentado;

$D_i^{(g)}$  – número de comutação da tábua grupal do respectivo servidor;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade  $x$  da tábua bidecremental;

$q_x^{(m)}$  – probabilidade de morte, entre as idade  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua de Mortalidade de Válidos;

$z_g$  – idade inalcançável de acordo com a tábua grupal do segurado  $p$ ;



$l_x^{(m)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua de mortalidade de válidos;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua; e

$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação.

#### *5.3.2.7. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por invalidez e vier a falecer.*

$$VPA(PensaoAtivo) = \sum_{k=2}^{m-1} \left( q_{x+k-2}^{(im)} \frac{l_{x+k-2}^{(aa)}}{l_x^{(aa)}} \sum_{n=k}^{m-1} \left( q_{x+k-1}^{(i)} \frac{l_{x+n-1}^{(mi)}}{l_{x+k-1}^{(mi)}} \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \sum_{i=n}^{Z_g} (Pen_i D_i^{(g)}) \right) \right) \right)$$

Onde,

$Pen_i$  – valor mensal da pensão, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de pensão por morte de servidor aposentado por invalidez;

$D_i^{(g)}$  – número de comutação da tábua grupal do respectivo servidor;



$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação;

$z_g$  – idade inalcançável de acordo com a tábua grupal do segurado  $p$ ;

$l_x^{(aa)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua bidecremental;

$l_x^{(mi)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua de mortalidade de inválidos;

$q_x^{(i)}$  – probabilidade de morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua de Mortalidade de Inválidos; e

$q_x^{(im)}$  – probabilidade de entrada em invalidez na presença da morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Bidecremental por morte e invalidez adotada.

#### 5.3.2.8. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o servidor aposentado por idade, idade e tempo de contribuição, compulsoriamente ou invalidez vier a falecer.



$$VPA(PensaoAposentado) = \sum_{k=1}^{w-x-1} \left( q_{x+k-1} \frac{l_{x+k-1}}{l_x} \frac{1}{D_o^{(g)}} \sum_{i=k}^{Z_g} (Pen_i D_i^{(g)}) \right)$$

Onde:

$Pen_i$  – valor mensal da pensão, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de pensão por morte de servidor aposentado;

$D_i^{(g)}$  – número de comutação da tábua grupal do respectivo servidor;

$Z_g$  – idade inalcançável de acordo com a tábua grupal do segurado  $p$ ;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$q_x^{(i)}$  – probabilidade de morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua de Mortalidade de Válidos;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua

$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação; e

$l_x$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua de sobrevivência de válidos.

#### 5.3.2.9. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Salário-Família

24

##### ARIMA: Conceito Inovador em Consultoria Atuarial e Gestão de Risco

Avenida Washington Soares, 1400 - Salas 508 e 509 (Edson Queiroz) Fortaleza/CE

Tel.: (85) 3274.8063 // (85) 9921-0838 Fax.: (85) 3067-4076

[www.arimaconsultoria.com.br](http://www.arimaconsultoria.com.br) // [arima@arimaconsultoria.com.br](mailto:arima@arimaconsultoria.com.br)



Actuary, Risk and  
Insurance Management



$$VPA(\text{SalarioFamilia})_p = \sum_{n=1}^{m-1} \left( \frac{l_x^{(aa)}}{l_{x+n}^{(aa)}} \sum_{j=1}^f \left[ \frac{1}{D_{x_j}} SF_n D_{(x+n)_j} \right] \right)$$

Onde,

$SF_i$  – valor mensal salário-família, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos salário-família para os dependentes do servidor público;

$l_x^{(aa)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua bidecremental;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$n$  – índice de mês para estimada ocorrência futura da morte do segurado, com zero na data da avaliação;

$x_j$  – idade do dependente  $j$  na avaliação; e

$f$  – número de dependentes de até quatorze anos, ou inválidos, do servidor.

#### 5.3.2.10. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Salário-Maternidade, Auxílio-Reclusão e Auxílio-Doença



O Salário-Maternidade, Auxílio-Reclusão e Auxílio-Doença são concedidos de acordo com as regras estipuladas nos regulamentos do RPPS. Os valores presentes atuariais desses auxílios foram calculados para serem equivalentes aos valores presentes atuariais dos prêmios mensais futuros referentes a esses benefícios. Esses prêmios mensais foram calculados por simulação probabilística, pelo uso do *Método de Monte Carlo*.

O modelo de simulação probabilística utilizado para cálculos os prêmios simula, um grande número de vezes, o desdobramento de cada um desses eventos. Anota-se dentro de cada corrida de simulação a duração de cada evento, que representa ônus para o RPPS, calculando-se em seguida os valores históricos a serem pagos ao final de cada corrida de cada evento estudado. A freqüência de cada evento é representada por um processo de *Poisson* e a severidade é dada pela regra de cálculo do respectivo benefício na legislação do Ente Federativo, observando-se as estatísticas disponíveis junto ao RPPS ou ao RGPS, conforme disposto na Portaria MPS n.º 403/08.

Dessa forma cada um desses auxílios foi realizado com a seguinte expressão:

$$VPA(AuxAtivo) = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^{a-1} (Auxílio.D_{x+i}^{(aa)})$$

Onde,

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental; e

*Auxílio* – valor do premio mensal referente ao auxílio respectivo, calculado por simulação probabilística.

#### 5.3.2.11. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder

26



O Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder, referente a todos os segurados do Regime Próprio de Previdência Social, é calculado por:

$$\begin{aligned}
 VPA(BenAConc) = & \sum_{p=1}^{np} (VPA(AposIdade) + VPA(AposIdadeCont) + VPA(AposCompulsoria)) \\
 & + VPA(AposInvalidez) + \sum_1^3 VPA(PensaoAtivo)_p + VPA(PensaoAposentado) \\
 & + VPA(SalarioFamilia) + VPA(AuxAtivo))
 \end{aligned}$$

Onde,

$3$  – número de tipo de pensões decorrentes de um segurado ativo; e

$np$  – número total de segurados do RPPS, embora algumas parcelas sejam nulas para determinado participante p.

#### 5.4. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente Federativo (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos)

##### 5.4.1. Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras do Ente Federativo (Benefícios a Conceder)

$$VPA(CNEnte)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^{m-1} Aliquota * S_i * D_{x+i}^{(aa)}$$

Onde,

Alíquota - é contribuição social do Ente Federativo para a manutenção do respectivo RPPS;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental; e



$S_i$  – salário base de contribuição do servidor  $p$ , referente ao mês  $i$ .

#### 5.4.2. Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras do Ente Federativo (Benefícios Concedidos)

$$VPA(CNInativoEnte)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^{m-1} \text{Aliquota} * (S_i - TetoINSS) * D_{x+i}^{(aa)}$$

Onde,

$\text{Aliquota}$  – é a contribuição social do Ente Federativo para a manutenção do respectivo RPPS;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade  $x$  da tábua bidecremental;

$S_i$  – salário base de contribuição do servidor  $p$ , referente ao mês  $i$ ; e

$TetoINSS$  – valor do teto dos benefícios de aposentadoria concedidos pelo RGPS.

#### 5.5. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos)

##### 5.5.1. Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras do Ativo (Benefícios a Conceder)

$$VPA(CNSegurado)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^{m-1} \text{Aliquota} * S_i * D_{x+i}^{(aa)}$$

Onde,



*Alíquota* – é contribuição social do servidor público titular de cargo efetivo para a manutenção do respectivo RPPS;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental; e

$S_i$  – salário base de contribuição do servidor  $p$ , referente ao mês  $i$ .

#### 5.5.2. Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras do Inativo (Benefícios Concedidos)

$$VPA(CNInativo)_p = \frac{1}{D_x^{(aa)}} \sum_{i=1}^{m-1} \text{Alíquota} * (S_i - TetoINSS) * D_{x+i}^{(aa)}$$

Onde,

*Alíquota* – é a contribuição social do inativo, seja aposentado ou pensionista, para a manutenção do respectivo RPPS;

$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$S_i$  – salário base de contribuição do servidor  $p$ , referente ao mês  $i$ ; e

*TetoINSS* – valor do teto dos benefícios de aposentadoria concedidos pelo RGPS.

#### 5.6. Expressão de cálculo do Valor Atual dos Salários Futuros

$$VPA(Sal)_p = \sum_{i=1}^{m-1} S_i * \frac{D_{x+i}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}}$$

Onde,



$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade  $x$  da tábua bidecremental;

$S_i$  – salário base de contribuição do servidor  $p$ , referente ao mês  $i$ ;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação; e

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar.

## 5.7. Expressão de cálculo e evolução das Reservas Matemáticas de Benefícios a Conceder e Concedidos

### 5.7.1. Reserva Matemática

$$\text{ResMat} = \text{VPA(BenCon)} + \text{VPA(BenAConc)} - \text{VPA(CN)} + \text{VPA(DA)} \\ - \text{VPA(CompFinanc)}$$

Onde,

ResMat – Reserva Matemática de Benefícios a Conceder e Concedidos;

VPA(BenConc) – Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos;

VPA(BenAConc) – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder;

VPA(CN) – Valor Presente Atuarial das Contribuições Normais;

VPA(DA) – Valor Presente Atuarial das Despesas Administrativas; e

VPA(CompFinanc) – Valor Presente Atuarial da Compensação Financeira.

### 5.7.2. Reserva Matemática a Amortizar



A Reserva Matemática a Amortizar corresponde à porção da Reserva Matemática não equacionada por:

- a) Haveres disponíveis para cobertura dos benefícios previdenciários;
- b) Contribuições normais futuras dos segurados e do Ente Federativo, a ser amortizada por contribuições suplementares segundo um esquema determinístico a definir.

A Reserva a Amortizar corresponde, pois, também, ao valor presente atuarial das contribuições suplementares a cargo do município, agregado por segurado. Este valor é calculado de acordo com o esquema de amortização adotado para o pagamento de compromissos especiais referentes ao Passivo Atuarial Inicial – PAI ou a déficits atuariais gerados posteriormente à instituição do RPPS. A forma de pagamento da Reserva Matemática a Amortizar está detalhada na Avaliação Atuarial.

#### *5.7.3. Resultado Atuarial*

$$\text{ResAtuarial} = \text{Ativo} + \text{ResMatAmort} - \text{ResMat}$$

Onde,

Ativo – Haveres disponíveis na Entidade para cobertura das Reservas Matemáticas;

ResMat – Reserva Matemática de Benefícios a Conceder e Concedidos; e

ResMatAmort – é a Reserva Matemática a Amortizar.

O Resultado Atuarial é passível de três possíveis predicados, condicionados aos respectivos conjuntos de valores que pode assumir, a saber:



- a) Se positivo, o Resultado Atuarial indica superávit;
- b) Se negativo, o Resultado Atuarial indica déficit; e
- c) Se nulo, o Resultado Atuarial indica equilíbrio.

### **5.8. Expressão de cálculo da alíquota de contribuição, segregada por Ente Federativo, por Servidores Ativos, Aposentados e Pensionistas**

O método Agregado adotado reúne todos os segurados e benefícios num único cálculo de custeio devendo seu custo normal ser refeito periodicamente para rever as modificações ocorridas.

A forma de apuração do custo normal segue os procedimentos abaixo explicitados:

- a) Admite-se que as progressões salariais e os consequentes níveis de benefícios, líquidos das contribuições de segurados assistidos, caso existam, continuarão inalteradas;
- b) Congela-se eventual déficit atuarial corrente;
- c) Entende-se por “normal” aquela contribuição sobre remunerações de participação futuras que assegura o equilíbrio do cenário prospectivo parcial do plano composto apenas: i) Pelos segurados ativos existentes na data da avaliação; e ii) Pelos encargos futuros nascidos do serviço futuro desses segurados.
- d) Calculam-se, para o cenário descrito acima, o valor presente atuarial:
  - i) das remunerações de participação projetadas para o futuro; e ii) dos incrementos *pro rata temporis* dos benefícios normativos decorrentes apenas desse tempo futuro.
- e) Apura-se, por fim, a taxa de custeio normal, dividindo-se a soma dos valores presentes dos incrementos dos benefícios do plano pelo valor



presente das remunerações de participação projetadas, essa taxa expressa o custo normal agregado para a fundação dos créditos futuros.

#### 5.8.1. Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria por Tempo de Contribuição e Idade

$$VPA(incrAposIdadeCont)_p = VPA(AposIdadeCont)_p \frac{a}{(a + tp)}$$

Onde,

$VPA(AposIdadeCont)$  - Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Tempo de Contribuição e Idade;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

#### 5.8.2. Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria por Idade

$$VPA(incrAposIdade)_p = VPA(AposIdade)_p \frac{a}{(a + tp)}$$

Onde,

$VPA(AposIdade)$  – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria por Idade;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .



### 5.8.3. Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria Compulsória

$$VPA(incrAposCompulsoria)_p = VPA(AposCompulsoria)_p \frac{a}{(a+tp)}$$

Onde,

$VPA(AposCompulsoria)$  - Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Aposentadoria Compulsória;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

### 5.8.4. Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria por Invalidez

$$VPA(incrAposInvalidez)_p = VPA(AposInvalidez)_p - \sum_{k=1}^{m-1} \left[ q_{x+k-1}^{(im)} \frac{D_{x+k}^{(aa)}}{D_x^{(aa)}} \frac{(k+tp)}{(a+tp)} \left( \frac{1}{D_{x+k}^{(i)}} \sum_{i=k}^{w-x-1} APIV_i D_{x+i}^{(i)} \right) \right]$$

Onde,

$VPA(AposInvalidez)$  – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder da Aposentadoria por Invalidez;

$APIV_i$  – valor mensal da aposentadoria por invalidez, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de aposentadoria por invalidez;

$q_x^{(im)}$  – probabilidade de entrada em invalidez na presença da morte, entre as idade  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Bidecremental por morte e invalidez adotada;



$D_x^{(aa)}$  – número de comutação para a idade x da tábua bidecremental;

$D_x^{(i)}$  – número de comutação para a idade x da tábua de entrada em invalidez;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$w$  – idade inalcançável de acordo com a tábua de entrada em invalidez;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

*5.8.5. Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por idade, idade e tempo de contribuição ou compulsoriamente e vier a falecer.*

$$VPA(\text{IncrPensaoAposentado})_p = VPA(\text{PensaoAposentado})_p \frac{a}{(a+tp)}$$

Onde,



$VPA(PensaoAposentado)$  – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por idade, idade e tempo de contribuição ou compulsoriamente e vier a falecer;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

*5.8.6. Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por invalidez e vier a falecer.*

$$VPA(IincrPensaoAtivoInv) = VPA(PensaoAtivo)_p - \sum_{k=2}^{m-1} \left( q_{x+k-2}^{(im)} \frac{l_{x+k-2}^{(aa)}}{l_x^{(aa)}} \frac{(k+tp)}{(a+tp)} \sum_{n=k}^{m-1} \left( q_{x+k-1}^{(i)} \frac{l_{x+n-1}^{(mi)}}{l_{x+k-1}^{(mi)}} \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \sum_{i=n}^{Z_g} (Pen_i D_i^{(g)}) \right) \right) \right)$$

Onde,

$VPA(PensaoAtivo)$  – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Pensão – Quando o segurado ativo vier a se aposentar por invalidez e vier a falecer;

$Pen_i$  – valor mensal da pensão, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos de pensão por morte de servidor aposentado por invalidez;

$D_i^{(g)}$  – número de comutação da tábua grupal do respectivo servidor;

$i$  – índice de mês, com origem em zero no instante da avaliação;



$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$k$  – índice do mês para estimada ocorrência futura de invalidez com origem em zero na data da avaliação;

$z_g$  – idade inalcançável de acordo com a tábua grupal do segurado  $p$ ;

$l_x^{(aa)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua bidecremental;

$l_x^{(mi)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua de mortalidade de inválidos;

$q_x^{(i)}$  – probabilidade de morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua de Mortalidade de Inválidos;

$q_x^{(im)}$  – probabilidade de entrada em invalidez na presença da morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Bidecremental por morte e invalidez adotada;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e

$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

#### 5.8.7. Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Salário-Família



$$VPA(incrSalarioFamilia)_p = VPA(SalarioFamilia)_p - \sum_{n=1}^{m-1} \left( \frac{l_{x+n}^{(aa)}}{l_x^{(aa)}} \frac{(n+tp)}{(a+tp)} \sum_{j=1}^f \left[ \frac{1}{D_{x_j}} SF_n D_{(x+n)_j} \right] \right)$$

Onde,

$VPA(SalarioFamilia)$  – Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder de Salário-Família;

$SF_i$  – valor mensal salário-família, no mês  $i$ ; em consonância com a legislação que versa sobre as regras para os cálculos do valor dos proventos salário-família para os dependentes do servidor público;

$l_x^{(aa)}$  – número de sobreviventes na idade  $x$ , da tábua bidecremental;

$x$  – idade do segurado, em meses, no instante da avaliação;

$p$  – índice do segurado do RPPS;

$m$  – número de meses faltantes, na data da avaliação, para o segurado completar os requisitos para se aposentar, de acordo com as regras descritas na lei do Ente Federativo;

$n$  – índice de mês para estimada ocorrência futura da morte do segurado, com zero na data da avaliação;

$x_j$  – idade do dependente  $j$  na avaliação;

$f$  – número de dependentes de até quatorze anos, ou inválidos, do servidor;

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses; e



$tp$  – Tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .

#### 5.8.7. Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Salário-Maternidade, Auxílio-Doença e Auxílio-Reclusão

$$VPA(IncAuxilios) = VPA(Auxilios)_p * \frac{a}{a+tp}$$

Onde,

Auxílios – valor do premio mensal referente ao auxílio respectivo, calculado por simulação probabilística;

$p$  – índice do segurado do RPPS; e

$a$  – Tempo faltante para aposentadoria programada, em meses.

#### 5.8.8 Custo Normal Agregado

$$CustoNormal = \frac{VPA(incrAposIdadeCont)_p + VPA(incrAposIdade)_p + VPA(incrAposCompulsoria)_p + VPA(incrAposInvalidez)_p + \sum_{p=1}^n VPA(incrPensaoAposentado)_p + VPA(incrPensaoAtivoInv)_p + VPA(incrSalarioFamilia)_p + VPA(incrAuxilios)_p}{VPA(Sal)}$$

O Custo Normal Total é a soma do Custo Normal mais o percentual das Despesas Administrativas.

### 6. Metodologia de cálculo da Compensação Previdenciária a Receber e a Pagar.

A operação ou processo de cálculo da Compensação Previdenciária a Receber e a Pagar são descritas nesta seção.



## 6.1. Quanto a Compensação Previdenciária a Receber

O cálculo do Valor Atual da Compensação Previdenciária a Receber subordina-se aos seguintes passos:

- a) Seleção do servidor público e, se for o caso, de seu dependente;
- b) Cálculo dos fluxos mensais de contribuição do servidor, e dos proventos de aposentadoria e/ou pensão sob as regras do RPPS;
- c) Cálculo do tempo de serviço total do servidor e o correspondente ao tempo de contribuição ao RGPS;
- d) Cálculo com base nas informações da alínea ‘b’ de qual seria a renda mensal daquele benefício segundo as normas do RGPS;
- e) A compensação financeira devida pelo RGPS será calculada com base no valor do benefício pago pelo RPPS ou na renda mensal do benefício calculada na forma da alínea ‘d’, o que for menor;
- f) O valor da compensação financeira mencionada na alínea ‘e’ corresponde à multiplicação do montante ali especificado pelo percentual correspondente ao tempo de contribuição ao RGPS no tempo de serviço total do servidor público; e
- g) Por fim, procede-se ao cálculo do Valor Atual da Compensação Previdenciária a Receber, servidor a servidor, sob a taxa de juro real de 6% (seis por cento) ao ano; e
- e) Observando-se, no que couber, o disposto quanto a limites na Portaria MPS nº 403/08.



## 6.1. Quanto a Compensação Previdenciária a Pagar

Adotou-se a hipótese de Valor Atual da Compensação Previdenciária a Pagar igual a R\$ 0,00 (zero real), devido à baixa frequência de desligamentos no serviço público estatutário.

## 7. Parâmetros da Segregação da Massa

Entende-se por segregação da massa a separação dos segurados vinculados ao RPPS em dois grupos distintos de maneira a integrar os Planos Financeiro e Previdenciário. Conforme a orientação contida na Portaria MPS n.º 403/08, deve-se observar como critério de segregação a data de ingresso do segurado no quadro de servidores do respectivo Ente Federativo, todavia até a data base do presente estudo não havia sido instituída.

Eis nossa Nota Técnica Atuarial.

Fortaleza, 31 de dezembro de 2014.

Tulio Pinheiro Carvalho  
Atuário, MIBA nº 1626

**ARIMA Consultoria Atuarial, Financeira e Mercadológica LTDA**