



**NOTA TÉCNICA ATUARIAL**  
**PLANO PREVIDENCIÁRIO DO INSTITUTO DE**  
**PREVIDENCIA DOS SERVIDORES PÚBLICOS**  
**DO MUNICÍPIO DE GARANHUNS - IPSG**

Brasília – DF, 15 de maio de 2018.



## Sumário

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | Objetivo .....  | 3  |
| 2    | Hipóteses Biométricas, Demográficas, Financeiras e Econômicas .....                     | 3  |
| 2.1  | Tábuas Biométricas .....  | 3  |
| 2.2  | Taxa de Rotatividade .....  | 3  |
| 2.3  | Expectativa de Reposição de Servidores Ativos .....                                     | 3  |
| 2.4  | Composição Familiar .....   | 4  |
| 2.5  | Taxa de Juros Real .....  | 4  |
| 2.6  | Taxa de Crescimento do Salário por Mérito .....   | 4  |
| 2.7  | Projeção de Crescimento Real do Salário por Produtividade .....                         | 4  |
| 2.8  | Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano .....                              | 4  |
| 2.9  | Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários .....                | 4  |
| 2.10 | Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios .....              | 4  |
| 2.11 | Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS. ....                                   | 4  |
| 3    | Regimes Financeiros e Métodos de financiamento por benefício assegurado pelo RPPS. ..   | 5  |
| 4    | Formulação Matemática .....   | 5  |
| 4.1  | Valor Presente Atuarial Dos Salários Futuros .....                                      | 5  |
| 4.2  | Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras dos servidores ativos .....           | 6  |
| 4.3  | Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras do Ente sobre remunerações dos ativos | 6  |
| 4.4  | Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos .....                                 | 6  |
| 4.5  | Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder .....                                 | 7  |
| 4.6  | Reserva Matemática .....  | 10 |
| 4.7  | Déficit ou Superávit Atuarial .....   | 10 |
| 4.8  | Custo Normal Futuro .....   | 10 |
| 4.9  | Custo Suplementar Futuro .....  | 12 |



## 1 OBJETIVO

Esta Nota Técnica Atuarial tem como objetivo fornecer a metodologia adotada no Relatório de Avaliação Atuarial do Regime Próprio de Previdência Social – RPPS, do município de Garanhuns - PE.

A Avaliação Atuarial é um estudo técnico desenvolvido pelo atuário, baseado nas características biométricas, demográficas e econômicas da população analisada, com o objetivo principal de estabelecer, de forma suficiente e adequada, os recursos necessários para a garantia dos pagamentos dos benefícios previstos pelo plano.

## 2 HIPÓTESES BIOMÉTRICAS, DEMOGRÁFICAS, FINANCEIRAS E ECONÔMICAS

As hipóteses atuariais utilizadas na avaliação Atuarial estão de acordo com o que determina a Portaria nº 403/08.

### 2.1 TÁBUAS BIOMÉTRICAS

As tábuas biométricas são utilizadas para o cálculo das probabilidades de sobrevivência, de mortalidade e de entrada em invalidez por parte dos segurados do plano de previdência. Determinadas em Lei e escolhidas a critério do atuário responsável, as tábuas biométricas devem ser consubstanciadas periodicamente através de testes estatísticos que afirmam a aderência às taxas decrementais observadas em determinado período, na medida em que a experiência com a sobrevivência, a mortalidade e a entrada em invalidez por parte do grupo de segurados seja verificada.

As tábuas adotadas no Relatório de Avaliação Atuarial são:

- a) Sobrevivência de Válidos: Tábua IBGE;
- b) Mortalidade de Válidos: Tábua IBGE;
- c) Sobrevivência de Inválidos: Tábua IBGE;
- d) Mortalidade de Inválidos: Tábua IBGE; e
- e) Entrada em Invalidez: Álvaro Vindas;

### 2.2 TAXA DE ROTATIVIDADE

Foi utilizada a rotatividade com um limite de 1% ao ano.

### 2.3 EXPECTATIVA DE REPOSIÇÃO DE SERVIDORES ATIVOS

Não foi adotada a hipótese de reposição de servidores ativos.



## **2.4 COMPOSIÇÃO FAMILIAR**

Na ausência de dependentes no momento da avaliação, para servidores ativos e aposentados na geração de suas futuras pensões, é utilizada a seguinte composição familiar média:

Para os servidores do sexo masculino:

- Cônjuge 4 anos mais novo e uma filha vinte e nove anos mais nova.

Para os servidores do sexo feminino:

- Cônjuge 4 anos mais velho e uma filha vinte e nove anos mais nova.

Existindo as informações cadastrais dos dependentes, o cálculo das pensões serão baseadas nos dados de cada servidor quanto a cônjuge e filhos.

## **2.5 TAXA DE JUROS REAL**

Foi utilizada a taxa anual de juros real de 6% a.a.

## **2.6 TAXA DE CRESCIMENTO DO SALÁRIO POR MÉRITO**

Foi utilizada a taxa de crescimento salarial por mérito de 1% ao ano.

## **2.7 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO REAL DO SALÁRIO POR PRODUTIVIDADE**

Não foi utilizada hipótese de crescimento salarial por produtividade

## **2.8 PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO REAL DOS BENEFÍCIOS DO PLANO**

Não foi utilizada hipótese de crescimento real dos benefícios.

## **2.9 FATOR DE DETERMINAÇÃO DO VALOR REAL AO LONGO DO TEMPO DOS SALÁRIOS**

O fator de determinação do valor real ao longo do tempo dos salários é de 100%.

## **2.10 FATOR DE DETERMINAÇÃO DO VALOR REAL AO LONGO DO TEMPO DOS BENEFÍCIOS**

O fator de determinação do valor real ao longo do tempo dos benefícios é de 100%.

## **2.11 MODALIDADE DOS BENEFÍCIOS ASSEGURADOS PELO RPPS.**

De acordo com a Constituição Federal, Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, Emenda Constitucional nº 41, de 19 de dezembro de 2003, e Emenda Constitucional nº 47, de 06 de julho de 2005, o regime próprio não poderá conceder benefício distinto dos previstos pelo RGPS, ficando restrito aos seguintes:

- quanto ao servidor:



- aposentadoria por invalidez permanente, devida ao servidor ativo que for considerado definitivamente incapaz para atividades laborais que lhe garantam a subsistência;
  - aposentadoria por idade, sendo compulsória para o servidor ativo que completar 70 anos de idade, e voluntária, para o segurado ativo que atingir a idade de 65 anos, se homem, e de 60 anos, se mulher;
  - aposentadoria por idade e tempo de contribuição, paga ao servidor ativo que apresente 35 anos de contribuição e 60 anos de idade, se homem, ou 30 anos de contribuição com 55 anos de idade, se mulher;
  - auxílio-doença, pago ao servidor ativo que se apresente incapaz para o trabalho por mais de quinze dias consecutivos;
  - salário-família, devido ao servidor, ativo ou inativo, que perceba baixa renda, na proporção do número de filhos menores de quatorze anos de idade ou inválidos; e
  - salário-maternidade, destinado a servidora ativa gestante por um período de cento e vinte dias consecutivos.
- quanto aos dependentes:
    - pensão por morte, paga por ocasião da morte do servidor ativo ou inativo aos respectivos dependentes inscritos no plano de previdência; e
    - auxílio-reclusão, destinado aos dependentes inscritos do servidor recolhido à prisão que cesse o recebimento de remuneração por este motivo.

### 3 REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO POR BENEFÍCIO ASSEGURADO PELO RPPS.

Para todos os benefícios foi utilizado o Regime Financeiro de Capitalização que tem como principal característica permitir fundar antecipadamente os benefícios de um plano previdenciário, ao longo da vida laborativa do servidor e de forma gradual, admitindo-se ainda a colaboração do mercado de investimentos.

O Método de custeio atuarial adotado foi o Método do Custeio Agregado.

## 4 FORMULAÇÃO MATEMÁTICA

### 4.1 VALOR PRESENTE ATUARIAL DOS SALÁRIOS FUTUROS

$$VPA(Sal) = \sum_{l=1}^f \left( \sum_{i=1}^{a-1} S_i \cdot \frac{D^{(T)}_{x+i}}{D_x^{(T)}} \right)$$

Onde:



$$D_x^{(T)} = v^x \cdot l_x^{(T)}$$

$D_x^{(T)}$  número de comutação  $D$  para a idade  $x$  para tábua tridimensional;

$v$  fator de atualização financeira obtido pela composição da taxa de juros atuarial;

$l_x^{(T)}$  número de vivos válidos na idade  $x$ , da Tábua Tridimensional por Morte, Invalidez e Rotatividade;

$S_i$  remuneração de contribuição do servidor, referente ao ano  $i$ , com sua projeção exponencial ao longo dos anos;

$i$  índice do ano, com origem em zero no instante da avaliação;

$a$  número de anos faltantes, na data da avaliação, para o servidor completar os requisitos de elegibilidade para benefício de aposentadoria programada;

$l$  índice  $l$  de servidores; e

$f$  total de servidores ativos.

#### 4.2 VALOR PRESENTE ATUARIAL DAS CONTRIBUIÇÕES FUTURAS DOS SERVIDORES ATIVOS

$$VPA(CNSer) = \sum_{l=1}^f \left( \frac{1}{D_x^{(T)}} \sum_{i=1}^{a-1} txCNSer \cdot S_i \cdot D_{x+i}^{(T)} \right)$$

sendo:

$txCNSer$  taxa de contribuição normal dos servidores ativos;

#### 4.3 VALOR PRESENTE ATUARIAL DAS CONTRIBUIÇÕES FUTURAS DO ENTE SOBRE REMUNERAÇÕES DOS ATIVOS

$$VPA(CNEnte) = \sum_{l=1}^f \left( \frac{1}{D_x^{(T)}} \sum_{i=1}^{a-1} txCNEnte \cdot S_i \cdot D_{x+i}^{(T)} \right)$$

sendo:

$txCNEnte$  taxa de contribuição normal do Ente.

#### 4.4 VALOR PRESENTE ATUARIAL DOS BENEFÍCIOS CONCEDIDOS

##### ▪ Aposentadorias Atuais

$$VPA(BEN) = \sum_{l=1}^f \left( \frac{1}{D_x} \cdot \sum_{i=1}^{w-x-1} (BEN_i \cdot D_{x+i}) \right)$$

Onde:

$D_x = v^x \cdot l_x$ , número de comutação  $D$  para a idade  $x$  na tábua de sobrevivência;



- $l_x$  número de sobreviventes na idade  $x$ ;  
 $BEN_i$  valor anual de benefício;  
 $w$  idade inatingível, de acordo com a tábua de sobrevivência; e  
 $x$  idade do segurado na avaliação.  
 $l$  índice  $l$  de servidores; e  
 $f$  total de servidores inativos.

▪ **Pensões Atuais**

$$VPA(PEN) = \sum_{i=1}^f \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=1}^{Z_g} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right)$$

Onde:

- $PEN_i$  valor da pensão do grupo familiar sobrevivente, no instante  $i$ ;  
 $D_x^{(g)}$  número de comutação  $D$  para a idade  $x$  do grupo, obtido da tabela grupal construída pelo método *Last Survivor Status - LSS* para o grupo familiar;  
 $Z_g$  tempo máximo de sobrevida do grupo, em anos, correspondente à sobrevida previdenciária do dependente mais longo.  
 $l$  índice  $l$  de pensões; e  
 $f$  total de pensões.

▪ **Auxílio-doença, Salário-família e Salário-maternidade**

$$VPA(AUX) = \frac{\sum_{i=1}^3 AUX_i}{3}$$

Onde:

- $AUX_i$  valor do Auxílio-doença, Salário-família e Salário-maternidade total dos últimos  $i$  anos;

#### 4.5 VALOR PRESENTE ATUARIAL DOS BENEFÍCIOS A CONCEDER

▪ **Futuras Aposentadorias**

$$VPA(BENAC) = \sum_{i=1}^f \left( \frac{D_{x+a}^{(T)}}{D_x^{(T)}} \left( \frac{1}{D_{x+a}} \sum_{i=a+1}^{w-x-1} (BENAC_i \cdot D_{x+i}) \right) \right)$$

Onde:

- $BENAC_i$  valor anual do benefício aposentadoria programada a conceder de acordo com o cálculo da aposentadoria;  
 $l$  índice  $l$  de servidores; e



$f$  total de servidores ativos.

▪ **Futuras Aposentadorias por Invalidez**

$$VPA(APINV) = \sum_{l=1}^f \left( \sum_{k=1}^{a-1} \left( q_{x+k-1}^{(imr)} \cdot \frac{D_{x+k}^{(T)}}{D_x^{(T)}} \cdot \left( \frac{1}{D_{x+k}^{(i)}} \cdot \sum_{j=k}^{w-x-1} (APINV_i \cdot D_{x+i}^{(i)}) \right) \right) \right)$$

Onde:

$k$  índice do ano para presumida ocorrência futura de invalidez, escala com origem em zero na data da avaliação;

$q_x^{(imr)}$  probabilidade de entrada em invalidez na presença da morte e rotatividade, entre as idade  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Tridcremental;

$D_x^{(i)}$   $v^x \cdot I_x^{(i)}$ , número de comutação  $D$  para a idade  $x$  na tábua indicada;

$I_x^{(i)}$  número de sobreviventes na idade  $x$ , da Tábua de Sobrevivência de Inválidos;

$APINV_i$  valor anual da aposentadoria por invalidez, no mês genérico  $i$ ;

$l$  índice  $l$  de servidores; e

$f$  total de servidores ativos.

▪ **Pensão do Ativo**

$$VPA(PENATIV) = \sum_{l=1}^f \left( \sum_{n=1}^{a-1} \left( q_{x+n-1}^{(mir)} \cdot \frac{I_{x+n-1}^{(T)}}{I_x^{(T)}} \cdot \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=n+1}^{Zg} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right)$$

Onde:

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

$q_x^{(mir)}$  probabilidade de morte do segurado na presença invalidez e da rotatividade, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua Tridcremental;

$D_0^{(g)}$  o índice zero do grupo se refere ao instante da avaliação;

$l$  índice  $l$  de servidores; e

$f$  total de servidores ativos.

▪ **Pensão do Aposentado Programado**



$$VPA(PEN_{Apo\ Pr\ og}) = \frac{D_{x+a}^{(T)}}{D_x^{(T)}} \cdot \sum_{k=a+1}^{w-x-1} \left( q_{x+k-1}^{(m)} \cdot \frac{l_{x+k-1}^{(m)}}{l_{x+a}^{(m)}} \cdot \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=k+1}^{Z_g} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right)$$

$$VPA(PEN_{Apo\ Pr\ og}) = \sum_{l=1}^f VPA(PEN_{Apo\ Pr\ og})$$

Onde:

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

$l_x^{(m)}$  número de sobreviventes na idade  $x$ , da Tábua de Mortalidade de Válidos;

$D_0^{(g)}$  o índice zero do grupo se refere ao instante da aposentadoria.

$l$  índice  $l$  de servidores; e

$f$  total de servidores ativos.

▪ **Pensão do Aposentado por Invalidez**

$$VPA(PEN_{Apo\ Inv}) = \sum_{k=2}^{a-2} \left( q_{x+k-2}^{(imr)} \cdot \frac{l_{x+k-2}^{(T)}}{l_x^{(T)}} \cdot \sum_{n=k+1}^{a-1} \left( q_{x+n-1}^{(i)} \cdot \frac{l_{x+n-1}^{(mi)}}{l_{x+k-1}^{(mi)}} \cdot \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=n+1}^{Z_g} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right) \right)$$

$$VPA(PEN_{Apo\ Inv}) = \sum_{l=1}^f VPA(PEN_{Apo\ Inv})$$

Onde:

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

$l_x^{(mi)}$  número de sobreviventes na idade  $x$ , da Tábua de Mortalidade de Inválidos;

$D_0^{(g)}$  o índice zero do grupo se refere ao instante da avaliação.

$l$  índice  $l$  de servidores; e

$f$  total de servidores ativos.

▪ **Pensão do Aposentado Atual:**

$$VPA(PEN_{Apo}) = \sum_{l=1}^f \left( \sum_{k=1}^{w-x-1} \left( q_{x+k-1} \cdot \frac{l_{x+k-1}}{l_x} \cdot \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=k+1}^{Z_g} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right)$$

Onde:

$q_x$  probabilidade de morte, entre as idades  $x$  e  $x+1$ , consoante a Tábua de Mortalidade de Válidos ou Inválidos, conforme o caso;



|             |  |
|-------------|--|
| $lx$        | número de sobreviventes na $x$ , da Tábua de Sobrevivência de Válidos ou Inválidos, conforme o caso; |
| $D^{(g)}_0$ | o índice zero do grupo se refere ao instante da avaliação.   |
| $l$         | índice $l$ de servidores; e  |
| $f$         | total de servidores inativos.  |

#### 4.6 RESERVA MATEMÁTICA

$$RM = VPABF - VPACF$$

Onde:

$VPABF$  Valor Presente Atuarial Benefícios Futuros

$VPACF$  Valor Presente Atuarial das Contribuições Futuras

#### 4.7 DÉFICIT OU SUPERÁVIT ATUARIAL

O Resultado Atuarial é apurado por:

$$\begin{aligned}
 & \text{Ativo Líquido} \\
 & \quad + \\
 & \quad (\text{Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente, servidores e pensionistas}) \\
 & \quad \text{Benefícios Concedidos e a Conceder} \\
 & \quad - \\
 & \quad (\text{Valor Atual dos Benefícios Futuros}) \\
 & \quad \text{Concedidos e a Conceder} \\
 & \quad + \\
 & \quad \text{Valor Atual da Compensação Financeira a Receber} \\
 & \quad - \\
 & \quad \text{Valor Atual da Compensação Financeira a Pagar}
 \end{aligned}$$

Se positivo, o Resultado Atuarial indica um Superávit; se negativo, indica um Déficit.

#### 4.8 CUSTO NORMAL FUTURO

- **Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria**

$$VPA(\text{IncrAPO}) = VPA(\text{APO}) \cdot \frac{a}{(a + tp)}$$

Onde:

$a$  tempo faltante para a aposentadoria programada, em meses;

$tp$  tempo de previdência na avaliação do segurado  $p$ .



- **O Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Aposentadoria por Invalidez**

$$VPA(IncrapINV) = VPA(APINV) - \sum_{k=1}^{a-1} \left( q_{x+k-1}^{(imr)} \cdot \frac{D_{x+k}^{(T)}}{D_x^{(T)}} \cdot \frac{(k+tp)}{(a+tp)} \cdot \left( \frac{1}{D_{x+k}^{(i)}} \cdot \sum_{i=k}^{w-x-1} (APINV_i \cdot D_{x+i}^{(i)}) \right) \right)$$

- **Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Pensão do Ativo**

$$VPA(IncrapENATIV) = VPA(PENATIV) - \sum_{n=1}^{a-1} \left( q_{x+n-1}^{(mi)} \cdot \frac{l_{x+n-1}^{(T)}}{l_x^{(T)}} \cdot \frac{(n+tp)}{(a+tp)} \cdot \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=n+1}^{Zg} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right)$$

- **Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Pensão do Aposentado Programado**

$$VPA(IncrapENApProg) = VPA(PENApProg) \cdot \frac{a}{(a+tp)}$$

- **Valor Presente Atuarial dos Incrementos da Pensão do Aposentado Por Invalidez**

$$VPA(IncrapENApInv) = VPA(PENApInv) - \sum_{k=2}^{a-2} \left( q_{x+k-2}^{(imr)} \cdot \frac{l_{x+k-2}^{(T)}}{l_x^{(T)}} \cdot \frac{(k+tp)}{(a+tp)} \cdot \sum_{n=k+1}^{a-1} \left( q_{x+n-1}^{(i)} \cdot \frac{l_{x+n-1}^{(mi)}}{l_{x+k-1}^{(mi)}} \cdot \left( \frac{1}{D_0^{(g)}} \cdot \sum_{i=n+1}^{Zg} (PEN_i \cdot D_i^{(g)}) \right) \right) \right)$$

O Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Aposentadoria, de todos os segurados ativos do **RPPS**, é calculado por:

$$VPA(IncrapApos) = \sum_{l=1}^f [VPA(IncrapAPO) + VPA(IncrapAPINV)]$$

O Valor Presente Atuarial dos Incrementos dos Benefícios de Pensão, referente a todos os segurados ativos do **RPPS**, é calculado por:

$$VPA(IncrapPen) = \sum_{l=1}^f [VPA(IncrapENATIV) + VPA(IncrapENApProg) + VPA(IncrapENApInv)]$$

O Custo Normal Agregado, sem despesa administrativa, será dado por:

$$CNSDA = \frac{VPA(IncrapApos) + VPA(IncrapPen) + VPA(Aux)}{VPA(Sal)}$$



Já o Custo Normal Agregado, incluindo-se o percentual das despesas administrativas estipulado na Avaliação Atuarial, é obtido pela fórmula que se segue:

$$CN = CNSA + \% DespAdm$$

#### 4.9 CUSTO SUPLEMENTAR FUTURO

O Custo Suplementar será expresso através do déficit atuarial apresentado calculando-se o valor de uma parcela de financiamento do referido déficit segundo uma tabela price com taxa de juros de 6% a.a. e em 35 anos, o resultado do valor da parcela de financiamento será dividindo pelo VPA(Sal) para expressar o percentual em relação a folha de pagamentos atual.

$$CS = \frac{ParcFinan}{VPA(Sal)}$$

Obs: Outras propostas de financiamento serão adotadas de acordo com a capacidade de pagamento do Ente.

Esta é a nossa Nota Técnica.

Brasília-DF, 15 de maio de 2018.

  
**Havila Donnely de Sousa Ferreira**  
Atuária - MIBA nº 1.226