



# **Nota Técnica Atuarial**

---

## **SOLUÇÕES CAIXA PARA REGIMES PRÓPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**

---

**Município de Rio de Janeiro**

**Brasília, dezembro 2013.**



**CAIXA**

# NOTA TÉCNICA ATUARIAL

## *Município de Rio de Janeiro*

**Atuário Responsável:**

  
Adilson Moraes da Costa  
Miba 1.032 MTb/RJ

**Brasília, dezembro de 2013.**

Nota Técnica Atuarial do Município do Rio de Janeiro .....	4
1. Objetivo .....	4
2. Hipóteses Biométricas, Demográficas, Financeiras e Econômicas.....	4
2.1. Tábuas Biométricas:.....	4
2.2. Expectativa de Reposição de Servidores Ativos:.....	4
2.3. Composição Familiar: .....	4
2.4. Taxa de Juros Real:.....	4
2.5. Taxa de Crescimento do Salário por Mérito:.....	4
2.6. Projeção de Crescimento Real do Salário por Produtividade: .....	4
2.7. Projeção de Crescimento Real dos Benefícios do Plano:.....	4
2.8. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários:.....	4
2.9. Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios: .....	4
3. Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS. ....	5
4. Regimes Financeiros e Métodos de financiamento por benefício assegurado pelo RPPS.....	5
5. Metodologia de cálculo para cada benefício assegurado pelo RPPS e suas evoluções dos benefícios assegurados pelo RPPS, contribuições e reservas de natureza atuarial. ....	5
5.1. Expressão de cálculo do Custo Anual para os Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos), no regime de Repartição de Capital de Cobertura.....	5
5.2. Expressão de cálculo Valor Atual dos Benefícios Futuros (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos) no regime de Capitalização. ....	6
5.3. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ente Federativo (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos). ....	8
5.4. Expressão de cálculo do Valor Atual das Contribuições Futuras do Ativo, Aposentado e Pensionista (Benefícios a Conceder e Benefícios Concedidos).....	8
5.5. Expressão de cálculo do Valor Atual dos Salários Futuros.....	8
5.6. Expressão de cálculo e evolução das Reservas Matemáticas de Benefícios a Conceder e Concedidos. ....	8
5.7. Expressão de cálculo da alíquota de contribuição, segregada por Ente Federativo, por Servidores Ativos, Aposentados e Pensionistas.....	9
6. Metodologia de cálculo da Compensação Previdenciária a Receber e a Pagar. ....	9
7. Parâmetros da Segregação da Massa, quando for o caso.....	10

## **Nota Técnica Atuarial do Município do Rio de Janeiro**

### **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 Sistema Previdenciário do Município de Rio de Janeiro, bem como apresentar toda formulação matemática utilizada para o cálculo dos encargos previdenciários. A presente NTA apresenta todos os elementos mínimos previstos no Anexo da Portaria MPS nº 403 de 10 de dezembro de 2008, alterado pela PORTARIA MPS Nº 21, DE 16/01/2013.

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

#### **2.1. Tábuas Biométricas:**

Mortalidade Geral	AT 49
Sobrevivência	IBGE 2011
Entrada em Invalidez	Álvaro Vindas
Mortalidade de Inválidos	IBGE 2011

#### **2.2. Expectativa de Reposição de Servidores Ativos:**

Para cada servidor ativo que se desligue Plano Previdenciário por aposentadoria, invalidez, morte, exoneração ou demissão, será adotada a hipótese de reposição deste 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.

#### **2.3. Composição Familiar:**

Foram utilizadas as informações contidas na base de dados disponibilizada.

#### **2.4. Taxa de Juros Real:**

a taxa real de juros de 6,00% ao ano.

#### **2.5. Taxa de Crescimento do Salário por Mérito:**

1,00% ao ano.

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

0,00% ao ano.

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

0,00% ao ano.

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

100% ao ano.

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

100% ao ano.

### 3. Modalidade dos benefícios assegurados pelo RPPS.

Benefício	Modalidade
Aposentadorias – por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	Benefício Definido
Aposentadoria por Invalidez	Benefício Definido
Pensão por Morte de segurado Ativo	Benefício Definido
Pensão por Morte de Aposentado por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	Benefício Definido
Pensão por Morte de Aposentado por Invalidez	Benefício Definido

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

Benefício	Regime Financeiro	Método
Aposentadorias – compulsória, por tempo de contribuição e por idade	Capitalização	Agregado
Aposentadoria por Invalidez	Repartição de Capitais de Cobertura	
Pensão por Morte de segurado Ativo	Repartição de Capitais de Cobertura	
Pensão por Morte de Aposentado por Idade, Tempo de Contribuição e Compulsória	Capitalização	Agregado
Pensão por Morte de Aposentado por Invalidez	Repartição de Capitais de Cobertura	

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

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

##### 1. Pensão Concedida aos Dependentes do Servidor Ativo

No cálculo deste benefício foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho com idade z (inferior a 21 anos), a metodologia utilizada foi:

$${}^P(CN) = \sum l_{x,z,k} s_x * q_x^{(m)} * (\ddot{a}_{21-z} + {}_z\ddot{a}_{x-k}) * 13$$

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

$${}^P(CN) = \sum l_{x,k} s_x * q_x^{(m)} * (\ddot{a}_{x-k}) * 13$$

- Para os servidores que tenham pelo menos um filho com idade z (inferior a 21 anos) e não possuam cônjuge, utilizou-se a seguinte fórmula:

$${}^P(CN) = \sum l_{x,z} s_x * q_x^{(m)} * (\ddot{a}_{21-z}) * 13$$

##### 2. Aposentadoria por Invalidez com reversão aos dependentes

No cálculo deste benefício foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho com idade z (inferior a 21 anos), a metodologia utilizada foi:

$${}^i(CN) = \sum_{l_{x,z,k}} l_{x,z,k} * 13 * s_x * q_x^{(i)} * (\ddot{a}_{21-z}^{\overline{1}} + {}_{21-z} \ddot{a}_x^i + {}_{21-z} \ddot{a}_{x-k} - \sum_{t=21-z}^w v^t p_x^{i(*)} * {}_t p_{x-k})$$

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

$${}^i(CN)_x = \sum_{l_{x,k}} l_{x,k} * s_x * q_x^{(i)} * (\ddot{a}_x^i + \ddot{a}_{x-k} - \sum_{t=1}^w v^t p_x^{i(*)} * {}_t p_{x-k}) * 13$$

- Para os servidores que tenham pelo menos um filho com idade z (inferior a 21 anos) e não possuam cônjuge, utilizou-se a seguinte fórmula:

$${}^i(CN)_x = \sum_{l_{x,z}} l_{x,z} * s_x * q_x^{(i)} * (\ddot{a}_{21-z}^{\overline{1}} + {}_{21-z} \ddot{a}_x^i) * 13$$

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

$${}^i(CN)_x = (\sum l_x s_x * q_x^{(i)} * \ddot{a}_x^i) * 13$$

### 3. Auxílio Reclusão

$${}^{Axr}(CN) = \sum l_x s_x * q_x^{(reclusão)} * (\ddot{a}_{51}^{\overline{1}}) * 13, \text{ Onde:}$$

- $q_x^{(reclusão)}$  = representa a probabilidade de um servidor ativo ser preso (em regime fechado), considerando que um em cada 80.000 servidores assumam esta condição por ano. Ressalte-se que esta estatística foi calculada com base em experiências anteriores.

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

### Benefícios a Conceder:

#### 1 - Aposentadoria com reversão aos dependentes

- ${}^rVPBF_x = B_r * r - s p x^{(T)} * v^{r-x} * (\ddot{a}_r + a_r | r-k * \pi(r)) * 13 =$  Valor Presente dos benefícios futuros de aposentadoria reversível, na idade de admissão y, de um servidor, com idade estimada de aposentadoria igual a r, cuja probabilidade de estar casado na idade r é  $\pi(r)$ ; e
- $B_r =$  Valor do Benefício de Aposentadoria, sendo calculado da seguinte forma:
  - o Último salário enquanto servidor ativo, respeitando-se as carências para incorporação de valores atribuíveis ao cargo do servidor; e

### Benefícios Concedidos:

#### Benefício de Aposentadoria Reversível aos Dependentes

No cálculo desta reserva foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho com idade  $z$  inferior a 21 anos, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$aposen (VPBF) = \sum l_x B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z} + 21-z \ddot{a}_{x-k})$$

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

$$aposen (VPBF) = \sum l_x B_x * 13 * (\ddot{a}_{x-k})$$

- Para os servidores que tenham pelo menos um filho com idade  $z$  inferior a 21 anos e que não possuam cônjuge como dependente, a fórmula utilizado foi:

$$aposen (VPBF) = \sum l_x B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z} + 21-z \ddot{a}_x)$$

Onde:

- $B_x$  = Valor do Benefício de Aposentadoria, sendo calculado da seguinte forma:
- Último salário enquanto servidor ativo, respeitando-se as carências para incorporação de valores atribuíveis ao cargo do servidor;

### Benefício de Aposentadoria por Invalidez Reversível aos Dependentes

No cálculo desta reserva foram considerados os seguintes critérios:

- Para os servidores com pelo menos um filho com idade  $z$  inferior a 21 anos e que não possuam cônjuge como dependente, a fórmula utilizado foi:

$$aposen-inválidos (VPBF)_x = \sum l_{x,k} B_x * 13 * (\ddot{a}_x^i + \ddot{a}_{x-k} - \sum_{t=21-z}^w v^t p_x^{i(*)} * t p_{x-k})$$

- Para os servidores com cônjuge e pelo menos um filho com idade  $z$  inferior a 21 anos, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$aposen-inválidos (VPBF) = \sum l_{x,z,k} B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z} + 21-z \ddot{a}_x^i + 21-z \ddot{a}_{x-k} - \sum_{t=21-z}^w v^t p_x^{i(*)} * t p_{x-k})$$

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

$$aposen-inválidos (VPBF)_x = \sum l_{x,z} B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z} + 21-z \ddot{a}_x^i)$$

### VPBF Calculado para Pensão

No cálculo desta reserva foram considerados os seguintes critérios:

- Nos casos em que a pensão é concedida ao cônjuge e ao filho com idade  $z$  inferior a 21 anos, a fórmula utilizada foi:

$$pensão (VPBF) = \sum l_{x,z} B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z} + 21-z \ddot{a}_{x-k})$$

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

$$pensão (VPBF) = \sum l_x B_x * 13 * \ddot{a}_{x-k}$$

- Nos casos em que a pensão é concedida apenas ao filho com idade inferior a 21 anos, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$pensão (VPBF) = \sum l_z B_x * 13 * (\ddot{a}_{21-z})$$

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

Custo Normal

$$VACF_{CN\_Ente} = (Cont\_Ente) * VPSF_x$$

As variáveis contidas na formula acima representam:

$VPSF_x$  = Valor Atual dos Salários Futuros

Cont\_Ente = Contribuição atual do Ente Público em termos percentuais

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

Contribuição do Servidor Ativo

$$VACF_{CN\_Ativo} = Cont\_Serv * VPSF_x$$

Contribuição do Servidor Inativo

O servidor inativo não contribui

Contribuição do Pensionista

O pensionista não contribui

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

$$VPSF_x = \sum_{t=x}^{r-1} S(t) * {}_{t-x}p_x^{(T)} v^{t-x} = \text{Valor Presente de salários futuros de um servidor, na idade de admissão}$$

x até a idade  $r - 1$

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

$$RMBaC = VPBF_{ATIVOS} - VPCF_{ATIVOS}$$

$$RMBC = VPBF_{APOSENT} + VPBF_{PENS}$$

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

#### Custo Normal Total

$$T(CN) = {}^i(CN) + {}^p(CN) + {}^r(CN) + {}^{AxD}(CN) + {}^{AxM}(CN) + {}^{AxR}(CN)$$

#### Custo Suplementar

$$(CS) = \frac{PAI}{13 * \ddot{a}_{35}}$$

O Custo Suplementar definido como percentual da folha de salários é representado pela seguinte fórmula:

$$(CS)_{percentual} = \frac{(CS)}{13 * \sum l_{x:Sx}}$$

O Passivo Atuarial Infundado (PAI) em um ano t corresponde a diferença entre o Passivo Atuarial e os Ativos Financeiros do plano previdenciário, ou seja:

$$(PAI)_t = (PA)_t - (Ativos \_ Financeiros)_t$$

A Portaria nº 403, de 11 de dezembro de 2008, estabelece que o Passivo Atuarial Infundado deve ser amortizado em um prazo não superior a 35 anos, desta forma o custo previdenciário será composto pelo Custo Normal e o Custo Suplementar (CS) resultado da amortização do PAI. Assim temos:

#### Custo Líquido Total (CLT) como Percentual da Folha de Salários

$$T(CLT)_{percentual} = (CS)_{percentual} + T(CN)_{percentual}$$

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

A estimativa de Compensação Previdenciária foi considerada como Ativo do Plano, uma vez que o RPPS possui convênio ou acordo de cooperação técnica em vigor para operacionalização da compensação previdenciária com os regimes de origem.

O Plano conta também com receitas líquidas de Compensação Previdenciária no valor mensal de R\$ 2.127.455,15. Entretanto, diante dos processos de requerimento de compensação previdenciária em andamento, espera-se que tal fluxo se eleve substancialmente e, desta forma, utilizou-se a proporção de 8,00% do valor presente dos benefícios futuros como parâmetro de cálculo do valor presente do fluxo de compensação previdenciária, parâmetro este inferior ao máximo permitido por lei, que é de 10%.

#### Benefícios Concedidos

$${}^{BC}(VPCompF) = VPBF \times 8,00\%$$

Onde:

VPBF = Valor Presente dos Benefícios Futuros dos atuais aposentados e pensionistas

**Benefícios a Conceder**

$${}^{BaC}(VPComprevF) = VPBF_{Aposent-Fut} \times 8,00\%$$

Onde:

VPBFAposent-Fut = Valor Presente dos Benefícios Futuros referente às aposentadorias futuras

**7. Parâmetros da Segregação da Massa, quando for o caso.**

Não há segmentação da massa de participantes