



# NOTA TÉCNICA ATUARIAL

Plano A (Celetista)

AGROS - Instituto UFV de Seguridade Social

Nota técnica atuarial do Plano A (Celetista), CNPB nº 1980.0008-83, administrado pelo AGROS - Instituto UFV de Seguridade Social.

**MIRADOR 1140/2021**

Julho de 2021

## Sumário

1	Objetivo .....	4
2	Hipóteses Aplicáveis.....	5
2.1	Descrição das Hipóteses.....	5
3	Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento.....	7
3.1	Regime Financeiro .....	7
3.2	Método de Financiamento.....	7
3.3	Resumo Regimes e Métodos.....	7
4	Definições Básicas .....	8
4.1	Salário-de-Participação .....	8
4.2	Salário Real de Benefício .....	8
5	Benefícios e Institutos .....	9
5.1	Rol de Benefícios .....	9
5.2	Elegibilidade .....	9
5.3	Regras de cálculo dos Benefícios.....	11
5.4	Regra de Reajuste dos benefícios.....	13
5.5	Institutos.....	13
5.6	Regras de cálculo dos Institutos.....	14
6	Custo dos Benefícios .....	16
6.1	Benefícios financiados por Capitalização – Método Agregado .....	16
6.2	Benefícios financiados por Repartição Simples.....	17
7	Plano de Custeio.....	18
7.1	Contribuições de participantes e patrocinadoras .....	18
7.2	Custeio Administrativo .....	19
8	Situação Econômico-Financeira e Atuarial (terminologia).....	20
8.1	Ativo Líquido.....	20
8.2	Patrimônio de Cobertura.....	20
8.3	Passivo Atuarial .....	20
8.4	Provisões Matemáticas a Constituir .....	21
8.5	Provisões Matemáticas .....	21
8.6	Equilíbrio técnico.....	21
9	Passivo atuarial.....	23
9.1	Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC).....	23
9.2	Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC) .....	27

10	Provisões Matemáticas a Constituir .....	28
10.1	Aposentados Programados .....	28
10.2	Aposentados Inválidos .....	28
10.3	Grupo Familiar de Pensionistas .....	28
11	Fluxo do Passivo Atuarial.....	29
11.1	Notações Básicas do Modelo .....	29
11.2	Benefícios Projetados.....	30
11.3	Valor Nominal dos Benefícios Futuros de Risco VBF(R) .....	33
11.4	Contribuições Projetadas .....	37
12	Evolução mensal das Provisões Matemáticas.....	39
12.1	Provisão Matemática de Benefícios a Conceder .....	39
12.2	Provisão Matemática de Benefícios Concedidos .....	39
12.3	Provisão Matemática a Constituir .....	40
13	Ganhos e Perdas Atuariais.....	40
14	Fundos Previdenciais .....	40
	Apêndice.....	41
	Glossário Técnico.....	42
	Apêndice: Bases Técnicas e Comutações .....	48

# 1 OBJETIVO

Esta Nota Técnica Atuarial tem por objetivo apresentar as bases técnicas e metodologias empregadas nas avaliações atuariais para apuração anual dos Passivos Atuariais e Fundos Previdenciais, assim como na evolução desses durante o exercício fiscal, apuração dos custos e estabelecimento do respectivo plano de custeio, cálculo de benefícios e institutos, análise do equilíbrio técnico do Plano A (Celetista).

O Plano A é um plano de benefícios, registrado no Cadastro Nacional de Planos de Benefícios (CNPB) nº 1980.0008-83 e estruturado na modalidade de Benefício Definido, conforme normatização expressa na Resolução MPS/CGPC nº 16, de 22 de novembro de 2005, destinado aos participantes celetistas das patrocinadoras e seus beneficiários.

São patrocinadoras a Universidade Federal de Viçosa – UFV (CNPJ nº 25.944.455/0001-96) e o próprio Instituto UFV de Seguridade Social - AGROS (CNPJ nº 20.320.487/0001-05), administrador do plano.

As demais informações previstas na Instrução Normativa PREVIC nº 20, de 16 de dezembro de 2019 e Portaria PREVIC nº 1.106 de 23 de dezembro de 2019, estão apresentadas no Glossário (Bases Técnicas Atuariais), que é parte integrante desta Nota Técnica Atuarial.

## 2 HIPÓTESES APLICÁVEIS

Abaixo as hipóteses/premissas aplicáveis à avaliação atuarial do plano de benefícios. A classificação das hipóteses segue o determinado no Pronunciamento Técnico CPA 003 – Classificação de Hipóteses Atuariais.

Conforme Resolução CNPC nº 30/2018, deve-se realizar estudos técnicos periodicamente para atestar a adequação das hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras às características da massa de participantes e assistidos, patrocinadores, e do plano de benefícios.

### 2.1 Descrição das Hipóteses

#### 2.1.1 Financeiras

##### 2.1.1.1 Taxa Real Anual de Juros

Hipótese referente à taxa de desconto real (i.e. acima da inflação) utilizada para apurar o valor presente de fluxos de contribuições e benefícios projetados futuros.

#### 2.1.2 Econômicas

##### 2.1.2.1 Taxa de Inflação (Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Benefícios do Plano e Fator de Determinação do Valor Real ao Longo do Tempo dos Salários)

Hipóteses utilizadas para determinar, a partir de uma expectativa de inflação anual, o valor real médio dos benefícios/salários durante o ano, dado que, não sendo os montantes (benefícios, salários, etc.) reajustados continuamente pela taxa de inflação, o valor real desses tende a cair entre as datas de reajustamento, mesmo o valor nominal mantendo-se constante.

##### 2.1.2.2 Indexador do Plano

Indexador utilizado para reajuste dos benefícios concedidos pelo plano de benefícios. No caso do Plano A, o indexador econômico é o INPC (IBGE).

##### 2.1.2.3 Projeção de Crescimento Real de Salário

Hipótese utilizada para projeção do crescimento dos salários de contribuição do plano de benefícios acima da inflação, ou seja, em termos reais.

### **2.1.3 Biométricas**

#### *2.1.3.1 Tábua de Mortalidade Geral*

Tábua utilizada para projeção da mortalidade de um grupo de pessoas, contendo, para cada idade, a probabilidade condicional de uma pessoa falecer naquela idade, dado a sua sobrevivência até aquela idade.

#### *2.1.3.2 Tábua de Mortalidade de Inválidos*

Tábua utilizada para projeção da mortalidade de um grupo de pessoas inválidas, contendo, para cada idade, a probabilidade condicional de uma pessoa falecer naquela idade, dado a sua sobrevivência até aquela idade.

#### *2.1.3.3 Tábua de Entrada em Invalidez*

Tábua utilizada para projeção das entradas em invalidez em um determinado período para um grupo de pessoas inicialmente ativas (não inválidas), contendo, para cada idade, a probabilidade condicional de uma pessoa se tornar inválida naquela idade, dado a sua sobrevivência até aquela idade na condição de ativa (não inválida).

### **2.1.4 Demográficas**

#### *2.1.4.1 Entrada em Aposentadoria*

Hipótese utilizada para estimar a idade de entrada em aposentadoria dos participantes ativos do plano.

#### *2.1.4.2 Turnover (Rotatividade)*

Hipótese utilizada para projeção das probabilidades de desligamento dos participantes ativos do plano a cada instante das projeções realizadas.

#### *2.1.4.3 Composição Familiar*

Hipótese utilizada para estimar a composição familiar dos participantes e/ou assistidos para fins de apuração dos compromissos com a cobertura de pensão.

## 3 REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO

### 3.1 Regime Financeiro

Todos os benefícios do plano são estruturados no regime financeiro de Capitalização, com exceção dos benefícios de auxílio-doença, auxílio-funeral, auxílio-reclusão e auxílio-natalidade, cujo regime financeiro é de Repartição Simples.

As provisões matemáticas a serem constituídas são apuradas conforme disposto no item 9.

### 3.2 Método de Financiamento

O método utilizado nos regimes de Capitalização para apuração dos passivos atuariais dos participantes ativos e custos do plano é o método Agregado.

### 3.3 Resumo Regimes e Métodos

A Tabela 1 apresenta a modalidade, o regime financeiro e o método de financiamento adotado para cada benefício do Plano.

**Tabela 1 Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento**

Benefício	Regime Financeiro	Método de Financiamento
Suplementação da Aposentadoria por Tempo de Contribuição	Capitalização	Agregado
Suplementação da Aposentadoria por Idade	Capitalização	Agregado
Suplementação da Aposentadoria Especial	Capitalização	Agregado
Suplementação da Aposentadoria por Invalidez	Capitalização	Agregado
Suplementação da Pensão	Capitalização	Agregado
Suplementação do Abono Anual	Capitalização	Agregado
Pecúlio por Morte	Capitalização	Agregado
Auxílio-Funeral		Repartição Simples
Auxílio-Natalidade		Repartição Simples
Suplementação do Auxílio-Reclusão		Repartição Simples
Suplementação do Auxílio-Doença		Repartição Simples

## 4 DEFINIÇÕES BÁSICAS

### 4.1 Salário-de-Participação

As contribuições do plano são calculadas com base no Salário-de-Participação dos participantes. O Salário-de-Participação, conforme o Regulamento, é definido como o valor da remuneração do participante (inclusive 13º), que é objeto de desconto para a Previdência Oficial caso não existisse qualquer limite superior de contribuição para aquele instituto.

Em caso de participante em auxílio-doença ou com inscrição suspensa, o Salário-de-Participação é equivalente ao total das parcelas da remuneração que lhe seria pago pelo patrocinador, se estivesse em atividade.

Para os assistidos, o valor do Salário-Participação é equivalente ao provento de aposentadoria previdencial concedido pela Previdência Oficial acrescido da suplementação de renda que lhe for assegurada pelo regulamento do plano. Caso a suplementação tenha sido calculada com base em benefício hipotético na Previdência Oficial, o Salário-de Participação é a soma deste benefício, atualizado pelos índices de reajuste da previdência básica, acrescido da suplementação prevista no plano.

O salário-de-participação não poderá ultrapassar 3 (três) vezes o maior valor teto do salário-de-benefício da Previdência Oficial.

### 4.2 Salário Real de Benefício

O Salário-Real-de-Benefício, base de cálculo dos benefícios do plano, é apurado considerando a média aritmética simples dos Salários-de-Participação do participante, referente ao período abrangido pelos 12 (doze) últimos meses anteriores ao do início do benefício, corrigidos monetariamente, pela variação do INPC ou outro índice que eventualmente venha a ser determinado pelo Governo Federal.



## 5 BENEFÍCIOS E INSTITUTOS

O Plano A apresenta o seguinte rol de benefícios e institutos:

### 5.1 Rol de Benefícios

- Suplementação de Aposentadoria por Invalidez;
- Suplementação de Aposentadoria por Idade;
- Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Contribuição;
- Suplementação de Aposentadoria Especial;
- Suplementação de Auxílio-Doença;
- Auxílio-Natalidade;
- Auxílio-Funeral;
- Suplementação de Auxílio-Reclusão;
- Suplementação de Pensão;
- Pecúlio por Morte; e
- Suplementação de Abono Anual;

### 5.2 Elegibilidade

#### **5.2.1 Suplementação de Aposentadoria por Invalidez**

Será concedida ao participante que a requerer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Tempo mínimo de vinculação funcional à patrocinadora de 1 (um) ano, exceto em caso de invalidez por acidente pessoal involuntário;
- Concessão de benefício de invalidez pela Previdência Oficial; e
- Incapacidade do participante para o exercício de sua profissão.

#### **5.2.2 Suplementação de Aposentadoria por Idade**

Será concedida ao participante que a requerer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Tempo mínimo de vínculo empregatício com a patrocinadora de 10 (dez) anos ininterruptos;
- Tempo mínimo de inscrição no plano de 5 (cinco) anos ininterruptos; e
- Concessão de benefício de aposentadoria por idade pela Previdência Oficial;

### **5.2.3 Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Contribuição**

Será concedida ao participante que a requerer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Idade mínima de 57 (cinquenta e sete) anos;
- Tempo mínimo de vínculo empregatício com a patrocinadora de 10 (dez) anos ininterruptos;
- Tempo mínimo de inscrição no plano de 5 (cinco) anos ininterruptos; e
- Concessão de benefício de aposentadoria por tempo de contribuição pela Previdência Oficial.

A idade mínima será dispensada em caso de antecipação de aposentadoria por tempo de contribuição, desde que o participante recolha em favor do Plano A os fundos de cobertura correspondentes ao aumento de encargos respectivos, calculados atuarialmente para cada caso. Por opção do participante, o recolhimento dos referidos fundos poderá ser substituído pela redução no valor da suplementação da aposentadoria, mediante a aplicação de índices calculados atuarialmente.

### **5.2.4 Suplementação de Aposentadoria Especial**

Será concedida ao participante que a requerer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Idade mínima de 55 (cinquenta e cinco) anos;
- Tempo mínimo de vínculo empregatício com a patrocinadora de 10 (dez) anos ininterruptos;
- Tempo mínimo de inscrição no plano de 5 (cinco) anos ininterruptos; e
- Concessão de benefício de aposentadoria especial pela Previdência Oficial.

### **5.2.5 Suplementação de Auxílio-Doença**

Será concedida ao participante que a requerer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Contar com pelo menos 12 (doze) meses de contribuição para o plano;
- Concessão de benefício de auxílio-doença pela Previdência Oficial; e
- Incapacidade do participante para o exercício de sua profissão.

### **5.2.6 Auxílio-Natalidade**

Será concedido à participante pelo nascimento de filho ou ao participante pelo parto de sua esposa ou companheira não-participante, desde que, na data de nascimento, sejam cumpridas as seguintes condições:

- Contar com pelo menos 12 (doze) meses de contribuição para o plano; e
- Comprovação de registro civil do nascimento.

### 5.2.7 *Auxílio-Funeral*

Será concedido ao participante que o requerer pelo falecimento de beneficiário, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Comprovação por Atestado de Óbito; e
- Requerer o benefício em até 12 (doze) meses após o falecimento do beneficiário.

### 5.2.8 *Suplementação de Auxílio-Reclusão*

Será concedida aos beneficiários do participante detento ou recluso, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Comprovação que se encontra na chefia da família do participante detento ou recluso;
- Comprovação da detenção, firmado pela autoridade competente.

### 5.2.9 *Suplementação de Pensão*

Será concedida ao conjunto de beneficiários do participante que vier a falecer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Comprovação de que é beneficiário habilitado, conforme regulamento do plano; e
- Comprovação por Atestado de Óbito.

### 5.2.10 *Pecúlio por Morte*

Será concedido ao conjunto de beneficiários do participante que vier a falecer, desde que cumpridas as seguintes condições:

- Comprovação de que é beneficiário habilitado, conforme regulamento do plano; e
- Comprovação por Atestado de Óbito.

### 5.2.11 *Suplementação de Abono Anual*

O abono anual (13ª suplementação) será devido aos participantes assistidos ou aos beneficiários que estiverem recebendo suplementação do plano.

## 5.3 Regras de cálculo dos Benefícios

### 5.3.1 *Suplementação de Aposentadoria*

Os benefícios de Suplementação de Aposentadoria por Idade, por Tempo de Contribuição, Especial e por Invalidez são calculados pela seguinte formulação:

$$B^{APO} = \text{máximo} [BM^{INSS}; (SRB - INSS) + 25\% \cdot \text{mínimo} (SRB; Teto^{INSS})]$$

### 5.3.2 **Suplementação de Auxílio-Doença**

O benefício de Suplementação de Auxílio-Doença é calculado pela seguinte formulação:

$$B^{AD} = \text{máximo} (6\% \cdot SRB ; SRB - INSS)$$

### 5.3.3 **Auxílios (Natalidade e Funeral)**

Os benefícios de Auxílio-Natalidade e Auxílio-Funeral, consiste em um pagamento único, o qual é calculado pela seguinte formulação:

$$B^{AUX} = 3 \cdot BM^{INSS}$$

### 5.3.4 **Suplementação de Auxílio-Reclusão**

O valor do benefício de Auxílio-Reclusão é equivalente ao valor do benefício de pensão que seria devido ao participante em caso de falecimento:

$$B^{AR} = B^{PEN}$$

### 5.3.5 **Suplementação de Pensão**

O valor do benefício de Suplementação de Pensão é calculado pela seguinte formulação:

$$B^{PEN} = \text{máximo} [BM^{INSS} ; (80\% + \text{mínimo}(2; n^{\circ}\text{benef})) \cdot B^{APO}]$$

Para o caso de falecimento de participante em atividade, a suplementação de pensão é apurada com base no valor do benefício que o participante teria direito se entrasse em aposentadoria por invalidez na data do falecimento.

### 5.3.6 **Pecúlio por Morte**

O benefício de Pecúlio por Morte consiste em um pagamento único, o qual é calculado pela seguinte formulação:

$$B^{PEC} = \text{máximo}( 15 \cdot SRB ; 3 \cdot Teto^{INSS} )$$

### 5.3.7 **Suplementação de Abono Anual**

O abono anual será pago em duas parcelas, sendo 50% em junho e 50% em dezembro, sendo seu valor proporcional aos dias de vigência do benefício ao longo do ano.

## 5.4 Regra de Reajuste dos benefícios

Conforme regra constante no Regulamento do plano, os valores de suplementação concedidos na forma de renda mensal serão reajustados monetariamente nas épocas em que for reajustado o salário-mínimo do país (janeiro), de acordo com a variação do índice de inflação INPC - Índice Nacional de Preços ao Consumidor, apurado pelo IBGE.

## 5.5 Institutos

O Plano A prevê os seguintes institutos, alinhado cm a Resolução MPS/CGPC nº 06/2003:

### 5.5.1 *Benefício Proporcional Diferido*

O Participante que tiver rescindido o seu vínculo empregatício ou equivalente com a patrocinadora antes da aquisição do direito ao benefício pleno poderá optar pelo Benefício Proporcional, um benefício a ser pago, em tempo futuro, decorrente dessa opção, passando à condição de participante vinculado, desde que tenha um vínculo ao plano de, pelo menos, três anos, e não tenha adquirido direito ao Benefício de Renda Mensal.

A opção pelo Benefício Proporcional Diferido implicará, a partir da data do requerimento, a cessação do aporte de contribuições de participante e patrocinadora.

Cabe ressaltar que a opção do participante pelo Benefício Proporcional Diferido não impede posterior opção pelo instituto da Portabilidade ou Resgate.

### 5.5.2 *Autopatrocínio*

É facultado ao participante manter o seu nível contributivo em caso de perda parcial ou total da remuneração recebida, para assegurar a percepção do Benefício de Renda Mensal, mediante opção pelo autopatrocínio.

Aos optantes pelo autopatrocínio e respectivos beneficiários são assegurados todos os benefícios. O participante que optar pelo autopatrocínio manterá o recolhimento das contribuições de sua responsabilidade e das correspondentes ao patrocinador, que serão entendidas, em qualquer situação, como contribuições do participante, além de sobrecargas atuarialmente determinadas para garantia de cobertura de despesas administrativas com o autopatrocínio.

A opção do participante pelo autopatrocínio não impede a posterior opção pelo benefício proporcional diferido, pela portabilidade ou pelo resgate.

### **5.5.3 Portabilidade**

O participante que tiver rescindido o seu vínculo empregatício ou equivalente com a patrocinadora antes da aquisição do direito ao benefício de renda mensal poderá optar pela Portabilidade, desde que tenha um vínculo ao plano de, pelo menos, três anos, e não tenha adquirido direito ao Benefício de Renda Mensal.

O Instituto da Portabilidade faculta ao participante transferir seu direito acumulado, expresso pelo valor da reserva matemática, para outro Plano de Benefícios de caráter previdenciário operado por entidade de previdência complementar ou sociedade seguradora devidamente autorizada.

A opção pela Portabilidade, de caráter irrevogável e irretratável, implica o cancelamento da inscrição do Participante no Plano A.

### **5.5.4 Resgate**

O participante que tiver rescindido o seu vínculo empregatício ou equivalente com a patrocinadora antes da aquisição do direito ao benefício de renda mensal, poderá optar pelo Resgate.

Além disso, também é facultado ao participante o resgate, a qualquer tempo de valores oriundos de portabilidades, ou demais valores que não oriundos de contribuição normal de participante, porém é vedado o resgate de recursos portados constituídos em entidades fechadas de previdência complementar.

## **5.6 Regras de cálculo dos Institutos**

### **5.6.1 Benefício Proporcional Diferido**

Conforme §6º do Art. 12 do Regulamento, o valor do Benefício Proporcional Diferido é resultado da conversão atuarial do valor da reserva matemática relativa aos benefícios programados (PMBaC<sup>PROG</sup>), apurada na data da opção. Os benefícios serão reduzidos considerando fator redutor de acordo com a opção do participante pela cobertura dos riscos de invalidez e morte, ou não, conforme previsto no caput e alínea I do §7º do Art. 12. Apresentamos as seguintes formulações:

- Reserva Matemática dos Benefícios Programados

$$PMBaC_x^{PROG} = \text{máximo} \left( \text{ResPoup}; PMBaC_x \cdot \frac{VABF_x^{PROG} + VABF_x^{PEC.PROG}}{VABF_x^{BaC}} \right)$$

- Fator Redutor de benefício para optantes por cobertura dos riscos de invalidez e morte

$$\%FR^{BPD} = \frac{PMBaC_x^{PROG}}{VABF_x^{BaC}}$$

- Fator Redutor de benefício para optantes por dispensar a cobertura dos riscos de invalidez e morte

$$\%FR^{BPD} = \frac{PMBaC_x^{PROG}}{(VABF_x^{PROG} + VABF_x^{PEC.PROG})}$$

Onde:

$PMBaC_x$  = Provisão Matemática de Benefícios A Conceder, apurada conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.

$VABF_x^{BaC}$  = Valor atual de benefícios futuros a conceder, apurado conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.1:

$$VABF_x^{BaC} = VABF_x^{PROG} + VABF_x^{INV} + VABF_x^{PEN.ATIV} + VABF_x^{PEC.ATIV} + VABF_x^{PEC.PROG} + VABF_x^{PEC.INV}$$

$VABF_x^{PEC.PROG}$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros a Conceder de Pecúlio por Morte de Aposentado Programado, apurada conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.1.5.

$VABF_x^{PROG}$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros a Conceder de Aposentadoria Programada, apurada conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.1.1.

### 5.6.2 Resgate

O valor a ser resgatado é equivalente a 100% das contribuições vertidas pelo participante. As contribuições pagas pelo autopatrocinado referentes à parte da patrocinadora serão resgatadas se recolhidas a partir de 15/12/2009.

O Resgate será feito de uma vez ou, a critério do Participante, em até 12 (doze) parcelas mensais.

### 5.6.3 Portabilidade

O valor da Portabilidade será o valor da reserva matemática, apurada conforme subitem 9.1.

## 6 CUSTO DOS BENEFÍCIOS

O custo normal (Custo. Normal) para o financiamento de todos os benefícios do plano representa a soma dos percentuais necessários de receita a serem alocados para a cobertura de cada um dos benefícios previstos no Regulamento do Plano:

$$\text{Custo. Normal} = \text{Custo}_{\text{Agregado}} + \text{Custo}_{\text{rs}}$$

### 6.1 Benefícios financiados por Capitalização – Método Agregado

O custo normal dos benefícios financiados pelo Método Agregado ( $\text{Custo}_{\text{Agregado}}$ ) é apurado da seguinte forma:

$$\text{Custo}_{\text{Agregado}} = np \cdot \text{Contr. Normal} - \text{Custo}_{\text{rs}}$$

$$\% \text{Custo}_{\text{Agregado}} = \frac{\text{Custo}_{\text{Agregado}}}{\text{FSA}}$$

Onde:

$$\text{Contr. Normal} = \sum (\text{CN}^{\text{Part+Patroc}})_{\text{RNI}} + 50\% \times (\text{CN}^{\text{Part+Patroc}})_{\text{RI}}$$

$\sum (\text{CN}^{\text{Part+Patroc}})_{\text{RNI}}$  = Montante das contribuições mensais dos Ativos e Patrocinadoras, apuradas conforme descrito no item 7.1 desta Nota Técnica, vertidas aos participantes em risco não iminente (RNI), ou seja, que ainda não atingiram a elegibilidade à Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Contribuição (carência > 0).

$\sum (\text{CN}^{\text{Part+Patroc}})_{\text{RI}}$  = Montante das contribuições mensais dos Ativos e Patrocinadoras, apuradas conforme descrito no item 7.1 desta Nota Técnica, vertidas aos participantes em risco iminente (RI), ou seja, que já atingiram a elegibilidade à Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Contribuição (carência = 0).

FSA = Folha Salarial Anual dos participantes Ativos.



## 6.2 Benefícios financiados por Repartição Simples

O custo normal dos benefícios financiados por Repartição Simples ( $\text{Custo}_{rs}$ ) é apurado da seguinte forma, adotando-se um nível de confiança de 97,5% na distribuição normal padronizada ( $z=1,96$ ):

$$\text{Custo}_{rs} = 13 \cdot \left( \mu_{col} + 1,96 \times \frac{\sigma_{col}}{\sqrt{24}} \right)$$

$$\% \text{Custo}_{rs} = \frac{\text{Custo}_{rs}}{\text{FSA}}$$

Onde:

$\mu_{col}$  = valor médio dos pagamentos de benefícios concedidos nos últimos 24 meses anteriores da data-base da avaliação atuarial, atualizados pelo índice de inflação do plano (INPC) até a data do posicionamento da avaliação atuarial.

$\sigma_{col}$  = representa o desvio padrão dos pagamentos de benefícios concedidos nos últimos 24 meses anteriores da data-base da avaliação atuarial, atualizados pelo índice de inflação do plano (INPC) até a data do posicionamento da avaliação atuarial.

## 7 PLANO DE CUSTEIO

### 7.1 Contribuições de participantes e patrocinadoras

#### 7.1.1 Contribuição de Participante

De caráter obrigatório e mensal, as contribuições corresponderão a percentual do Salário-de-Participação, fixado em Plano de Custeio.

$$CN_i^{\text{Part}} = \beta \cdot SP$$

#### 7.1.2 Contribuição de Assistido

De caráter obrigatório e mensal, a contribuição corresponderá a percentual do benefício de aposentadoria concedido:

$$CN_i^{\text{Apo}} = \alpha \cdot B^{\text{PROG}} \text{ ou } CN_i^{\text{Apo}} = \alpha \cdot B^{\text{INV}}$$

#### 7.1.3 Contribuição de Patrocinadora

De caráter obrigatório e mensal, as contribuições da patrocinadora serão paritárias às contribuições obrigatórias dos ativos do plano:

$$CN_i^{\text{Patroc}} = CN_i^{\text{Part}}$$

#### 7.1.4 Joia

O participante que se inscrever no plano com mais de 35 anos de idade ou que esteja voluntariamente afastado do AGROS, deverá realizar contribuição mensal adicional a título de Joia, através de percentual calculado atuarialmente a ser aplicado sobre o Salário-de-Participante, incidente de carregamento administrativo (%adm).

$$\text{Joia\$} = VABF_x^{\text{BaC}} \cdot \frac{x-420}{\hat{x}-420}$$

$$\% \text{Joia} = \frac{\text{Joia\$}}{VASF_x \cdot (1 - \% \text{Adm})}$$

$$\% \text{Joia}^{\text{Part}} = \% \text{Joia}^{\text{Patr}} = 50\% \cdot \% \text{Joia}$$

Onde:

$VABF_x^{\text{BaC}}$  = Valor atual de benefícios futuros a conceder, apurado conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.1:

$$VABF_x^{BaC} = VABF_x^{PROG} + VABF_x^{INV} + VABF_x^{PEN.ATIV} + VABF_x^{PEC.ATIV} + VABF_x^{PEC.PROG} + VABF_x^{PEC.INV}$$

$VASF_x$  = Valor atual dos salários futuros que serão base de incidência de arrecadação da joia, apurado atuarialmente na data da inscrição do plano, conforme metodologia apresentada no subitem 9.1.3. Considera-se 13 salários anuais.

$x$  = Idade em meses na data da inscrição ao plano.

$\hat{x}$  = Idade em meses ao completar a elegibilidade à aposentadoria programada ( $x+k$ ).

### 7.1.5 Contribuição de Autopatrocinado

Equivalente ao somatório das contribuições de sua responsabilidade e também das que seriam da patrocinadora, com exceção dos autopatrocinaados com perda parcial de remuneração, para os quais haverá contrapartida de contribuição da patrocinadora sobre o valor por esta mantido:

$$CN_i^{Auto} = CN_i^{Part} + CN_i^{Patroc}$$

## 7.2 Custeio Administrativo

As despesas administrativas são custeadas com receitas previdenciais e com recursos do Fundo Administrativo, na forma aprovada pelo Conselho Deliberativo.

Sobre os recursos arrecadados a título de contribuições mensais e valores de joia é descontado o valor equivalente a 15% (quinze por cento), referente à Taxa de Carregamento ( $\%adm$ ), destinado ao Fundo Administrativo.

## 8 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E ATUARIAL (TERMINOLOGIA)

Em relação à situação econômico-financeira de um plano de benefícios, abaixo é apresentada a terminologia utilizada para a análise patrimonial e do equilíbrio econômico, financeiro e atuarial do plano, dentro dos conceitos estabelecidos na planificação contábil dos Fundos de Pensão.

### 8.1 Ativo Líquido

O Ativo Líquido é definido como sendo o somatório de todos os Ativos (bens e direitos) do Plano, líquido dos exigíveis (operacionais e contingenciais), fundos administrativos e de investimento e dos resultados a realizar.

### 8.2 Patrimônio de Cobertura

O Patrimônio de Cobertura é definido como o somatório de todos os Ativos (bens e direitos) do Plano, líquido dos exigíveis (operacionais e contingenciais), fundos (administrativos, de investimento e previdenciais) e dos resultados a realizar.

Assim, o Patrimônio de Cobertura também pode ser entendido como o Ativo Líquido do Plano, subtraído desse os fundos previdenciais.

### 8.3 Passivo Atuarial

O Passivo Atuarial, também chamado de Reserva Matemática, é o resultado da soma das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos e das Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder. Representa o valor presente dos compromissos previdenciários previstos nos planos de benefícios, calculado de acordo com as premissas definidas e das informações dos atuais participantes e assistidos do plano, descontado o valor presente das contribuições normais a serem recebidas pelo plano de benefícios, tanto dos participantes e assistidos quanto dos patrocinadores, considerando o Regime Financeiro e o Método Atuarial adotado.

- Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC): representa os compromissos assumidos com os assistidos já em gozo de benefício e com seus beneficiários, líquidos de possíveis contribuições normais a serem pagas por esses.

- Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC): representa os compromissos assumidos com os participantes ativos, descontado o valor presente esperado de contribuições normais a serem aportadas no plano para financiamento desses compromissos.

#### 8.4 Provisões Matemáticas a Constituir

As Provisões Matemáticas a Constituir, que são discriminadas como Serviço Passado, Déficit Equacionado e por Ajuste de Contribuições Extraordinárias, representam uma parcela das Provisões Matemáticas a ser constituída através do pagamento de Contribuições Extraordinárias, conforme Plano de Custeio definido, pelos participantes, assistidos e patrocinadores do plano.

#### 8.5 Provisões Matemáticas

Corresponde ao Passivo Atuarial, líquido do montante das Provisões Matemáticas a Constituir. Dessa forma, as Provisões Matemáticas representam o valor presente dos compromissos previdenciários previstos nos Planos de Benefícios, descontado o valor presente das contribuições normais e extraordinárias a serem recebidas.

#### 8.6 Equilíbrio técnico

O equilíbrio técnico de um Plano de Benefícios é avaliado pela comparação do Patrimônio de Cobertura com o somatório das Provisões Matemáticas. Dessa forma, há, de um lado, os recursos do plano para garantia dos compromissos assumidos (Patrimônio de Cobertura, conforme subitem 8.2) e, do outro, o valor esperado dos compromissos assumidos (Provisões Matemáticas, conforme subitem 8.5).

Caso o valor do Patrimônio de Cobertura seja equivalente às Provisões Matemáticas, há um cenário de equilíbrio técnico.

Se o valor do Patrimônio de Cobertura for superior ao valor das Provisões Matemáticas, há um superávit técnico. Nesse caso, a legislação vigente (Resolução CNPC nº 30/ 2018) prevê a destinação do superávit considerando:

- Existência da Reserva de Contingência: até o limite LRC (*Limite da Reserva de Contingência*) das Provisões Matemáticas, para garantia dos benefícios contratados, em face de eventos futuros e incertos.

$$\text{LRC} = \text{mínimo} [25\%; 10\% + (1\% \cdot \text{duration})]$$

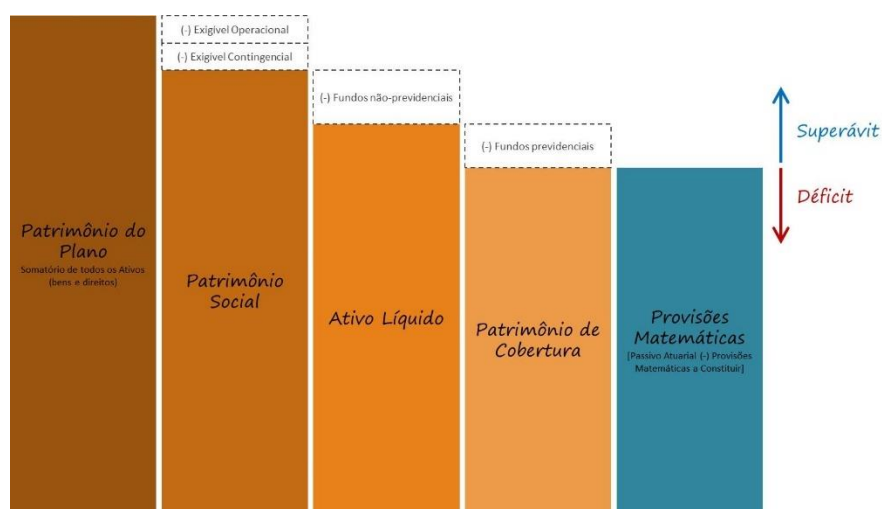
- Existência da Reserva Especial para Revisão do Plano: recursos excedentes ao limite LRC das Provisões Matemáticas, visando à revisão do plano.

Se o valor do Patrimônio de Cobertura for inferior ao valor das Provisões Matemáticas, há um déficit técnico. Nesse caso, se a insuficiência patrimonial, em relação às Provisões Matemáticas, for superior ao LDTA (*Limite de Déficit Técnico Acumulado*), é necessária a elaboração de um plano de equacionamento de déficit, conforme legislação vigente.

$$\text{LDTA} = \text{máximo}[0\%; 1\% \cdot (\text{duration} - 4)]$$

A análise do equilíbrio-técnico de um Plano de Benefícios é apresentada no Gráfico 1. É importante destacar que a Resolução CNPC nº 16, de 19 de novembro de 2014 (revogada pela Resolução CNPC nº 30/ 2018), introduziu o conceito do “Equilíbrio Técnico Ajustado”, que é a consideração do ajuste de precificação quando da análise do equilíbrio do Plano, que corresponde à diferença entre o valor dos títulos públicos federais atrelados a índices de preços classificados na categoria títulos mantidos até o vencimento, calculado considerando a Taxa de Juros Real Anual utilizada na avaliação atuarial, e o valor contábil desses títulos.

**Gráfico 1 Equilíbrio técnico**



## 9 PASSIVO ATUARIAL

O Passivo Atuarial, também chamado de Reserva Matemática, é constituído da Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) e da Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC), estruturadas no regime financeiro de capitalização e nos métodos de financiamento apresentados no subitem 3.3.

Desta forma, considerando os benefícios listados no subitem 5.1 e as premissas atuariais vigentes, o Passivo Atuarial é calculado conforme demonstrado abaixo.

### 9.1 Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)

A Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) dos benefícios estruturados no regime financeiro de Capitalização será calculada pela apuração do valor atual dos benefícios futuros (VABF) cobertos pelo plano, subtraindo-se desse o valor atual das contribuições futuras (VACF).

A PMBaC é calculada para o grupo de participantes que ainda estão em atividade, e é composta da forma descrita abaixo:

- (+) Valor Atual dos Benefícios Futuros de Aposentadoria Programada a Conceder
  - (+) Valor Atual dos Benefícios Futuros de Aposentadoria por Invalidez a Conceder
  - (+) Valor Atual dos Benefícios Futuros de Pensão por Morte de Ativo a Conceder
  - (+) Valor Atual do Benefício Futuro de Pecúlio por Morte de Ativo a Conceder
  - (+) Valor Atual do Benefício Futuro de Pecúlio por Morte de Aposentado Programado a Conceder
  - (+) Valor Atual do Benefício Futuro de Pecúlio por Morte de Aposentado por Invalidez a Conceder
  - (-) Valor Atual das Contribuições Futuras dos Participantes
  - (-) Valor Atual das Contribuições Futuras da Patrocinadora
- 
- (=) Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)

Nos subitens apresentados a seguir, especificaremos o cálculo de cada componente:

#### 9.1.1 Valor Atual dos Benefícios Futuros a Conceder

##### 9.1.1.1 Aposentadoria Programada (Idade, Tempo de Contribuição e Especial)

$$VABF_x^{PROG} = np \cdot [BL_{x+k}^{PROG} \cdot a_{x+k}^{(12)} + B_{x+k}^{PROG} \cdot a_{x+k}^{H(12)}] \cdot \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot fC^{BEN}$$

Onde:

- $B_{x+k}^{PROG}$  = Valor da Aposentadoria Programada na data da aposentadoria (idade “x+k”):

$$B_{x+k}^{PROG} = \text{máximo} [BM^{INSS}, SRB_{x+k} - INSS_{x+k} + 25\% \cdot \text{mínimo} (SRB_{x+k}; Teto^{INSS})]$$

$$SRB_{x+k} = \text{mínimo} [3 \cdot Teto^{INSS}, SP \cdot FatCor^{SP} \cdot (1 + CS)^k]$$

$$BM^{INSS} = \text{salário mínimo} \cdot FatCor^{INSS}$$

$$Teto^{INSS} = \text{teto INSS} \cdot FatCor^{INSS}$$

CS = 0% para autopatrocinados e participantes optantes por BPD.

$$\text{Participantes optantes por BPD: } \%FR^{BPD} \cdot B_{x+k}^{PROG}$$

- $BL_{x+k}^{PROG}$  = Valor da Aposentadoria Programada Líquida na data da aposentadoria (idade “x+k”):

$$BL_{x+k}^{PROG} = B_{x+k}^{PROG} - CN_{x+k}^{APO} \cdot (1 - \%adm)$$

$$\text{Participantes optantes por BPD: } \%FR^{BPD} \cdot BL_{x+k}^{PROG}$$

#### 9.1.1.2 Aposentadoria por Invalidez

$$VABF_x^{INV} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} np \cdot [(BL_{x+t}^{INV} \cdot a_{x+t}^{ii(12)} + B_{x+t}^{INV} \cdot a_{x+t}^{iH(12)})] \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot i_{x+t} \cdot fc^{BEN}$$

Onde:

- $B_{x+t}^{INV}$  = Valor da Aposentadoria por Invalidez no momento t:

$$B_{x+t}^{INV} = \text{máximo} [BM^{INSS}, SRB_{x+t} - INSS_{x+t}^{INV} + 25\% \cdot \text{mínimo} (SRB_{x+t}; Teto^{INSS})]$$

$$SRB_{x+t} = \text{mínimo} [3 \cdot Teto^{INSS}, SP \cdot FatCor^{SP} \cdot (1 + CS)^t]$$

$$BM^{INSS} = \text{salário mínimo} \cdot FatCor^{INSS}$$

$$Teto^{INSS} = \text{teto INSS} \cdot FatCor^{INSS}$$

CS = 0% para autopatrocinados e participantes optantes por BPD (com cobertura de risco).

- $BL_{x+t}^{INV}$  = Valor da Aposentadoria por Invalidez Líquida no momento t:

$$BL_{x+t}^{INV} = B_{x+t}^{INV} - CN_{x+t}^{APO} \cdot (1 - \%adm)$$

Para participantes em BPD sem cobertura de benefícios de risco:  $VABF_x^{INV} = 0$



### 9.1.1.3 Pensão por Morte de Ativo

$$VABF_x^{PEN.ATIV} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} np \cdot B_{x+t}^{INV} \cdot H_{x+t}^{(12)} \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot q_{x+t}^{aa} \cdot fc^{BEN}$$

Onde:

$B_{x+t}^{INV}$  = conforme descrito no subitem anterior.

Para participantes em BPD sem cobertura de benefícios de risco:  $VABF_x^{PEN.ATIV} = 0$

### 9.1.1.4 Pecúlio por Morte de Ativo

$$VABF_x^{PEC.ATIV} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} B_{x+t}^{PEC.ATIV} \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot q_{x+t}^{aa}$$

Onde:

$B_{x+t}^{PEC.ATIV} = \text{máximo}[15 \cdot SRB_{x+t}; 3 \cdot \text{Teto}^{INSS}]$

$SRB_{x+t}$  e  $\text{Teto}^{INSS}$  = conforme descrito no subitem 9.1.1.2.

Para participantes em BPD sem cobertura de benefícios de risco:  $VABF_x^{PEC.ATIV} = 0$

### 9.1.1.5 Pecúlio por Morte de Aposentado Programado

$$VABF_x^{PEC.PROG} = B_{x+k}^{PEC.PROG} \cdot \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot A_{x+k}$$

Onde:

$B_{x+k}^{PEC.PROG} = \text{máximo}[15 \cdot SRB_{x+k}; 3 \cdot \text{Teto}^{INSS}]$

$SRB_{x+k}$  e  $\text{Teto}^{INSS}$  = conforme descrito no subitem 9.1.1.1.

### 9.1.1.6 Pecúlio por Morte de Aposentado do Invalidez

$$VABF_x^{PEC.INV} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} B_{x+t}^{PEC.INV} \cdot A_{x+t}^{ii} \cdot i_{x+t} \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

Onde:

$B_{x+t}^{PEC.INV} = B_{x+t}^{PEC.ATIV}$ , conforme descrito no subitem 9.1.1.4.

Para participantes em BPD sem cobertura de benefícios de risco:  $VABF_x^{PEC.INV} = 0$

### 9.1.2 Valor Atual das Contribuições Futuras em Atividade (VACF)

$$VACF = VACF^{PART} + VACF^{PATROC}$$

#### 9.1.2.1 Valor Atual das Contribuições Futuras dos Participantes

Para os Ativos:

$$VACF_x^{PART} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} nc \cdot (\beta + \%Joia^{PART}) \cdot SP_t \cdot (1 - \%adm) \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

Onde:

$$SP_t = \text{mínimo}[3 \cdot Teto^{INSS}; SP \cdot FatCor^{SP} \cdot (1 + CS)^t]$$

$$Teto^{INSS} = \text{teto INSS} \cdot FatCor^{INSS}$$

CS = 0% para autopatrocinados.

$$\text{Para os Autopatrocinados: } 2 \cdot VACF_x^{PART}$$

Para participantes optantes por BPD (com cobertura de risco):

$$VACF_x^{BPD.RISCO} = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} nc \cdot C. Risco^{BPD} \cdot FatCor^{SP} \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

#### 9.1.2.2 Valor Atual das Contribuições Futuras da Patrocinadora

$$\text{Para os Ativos: } VACF_x^{PATROC} = VACF_x^{PART}$$

$$\text{Para os Autopatrocinados e optantes por BPD: } VACF_x^{PATROC} = 0$$

### 9.1.3 Participantes Ativos – Valor Atual da Folha Salarial Futura (VASF)

$$VASF_x = \sum_{t=0}^{\max(0; k-1)} nc \cdot SP_t \cdot \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}} \cdot fc^{SP}$$

Onde:

$$SP_t = \text{mínimo}[3 \cdot Teto^{INSS}; SP \cdot FatCor^{SP} \cdot (1 + CS)^t]$$

$$Teto^{INSS} = \text{teto INSS} \cdot FatCor^{INSS}$$

CS = 0% para autopatrocinados e participantes optantes por BPD (com cobertura de risco).

## 9.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)

A Provisão Matemática de Benefícios (PMBC) será calculada pela apuração do valor atual dos benefícios futuros (VABF) a serem pagos aos atuais aposentados e pensionistas:

### 9.2.1 Aposentados Programados

$$PMBC_x = VABF_x^{SUPL} + VABF_x^{PEC} - VACF_x^{APO}$$

Onde:

$$VABF_x^{SUPL} = np \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \left[ a_x^{(12)} + a_x^{H_{vyn, vz_n}^{(12)real}} \right] \cdot fc^{BEN}$$

$$VABF_x^{PEC} = \text{máximo}[15 \cdot SRB \cdot FatCor^{BEN}; 3 \cdot Teto^{INSS} \cdot FatCor^{INSS}] \cdot A_x$$

$$VACF_x^{APO} = np \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \alpha \cdot (1 - \%adm) \cdot a_x^{(12)} \cdot fc^{BEN}$$

### 9.2.2 Aposentados Inválidos

$$PMBC_x = VABF_x^{SUPL} + VABF_x^{PEC} - VACF_x^{APO}$$

Onde:

$$VABF_x^{SUPL} = np \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \left[ a_x^{ii(12)} + a_x^{iH_{vyn, vz_n}^{(12)real}} \right] \cdot fc^{BEN}$$

$$VABF_x^{PEC} = \text{máximo}[15 \cdot SRB \cdot FatCor^{BEN}; 3 \cdot Teto^{INSS} \cdot FatCor^{INSS}] \cdot A_x^i$$

$$VACF_x^{APO} = np \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \alpha \cdot (1 - \%adm) \cdot a_x^{i(12)} \cdot fc^{BEN}$$

### 9.2.3 Grupo Familiar de Pensionistas

$$PMBC_x = np \cdot B_x^{PEN} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \frac{H_{vyn, vz_n}^{(12)real}}{(80\% + \text{mínimo}(2; n^{\text{benef}}))} \cdot fc^{BEN}$$

Caso o(s) beneficiário(s) seja(m) inválido(s), as rendas são adequadas a essa condição.

## 10 PROVISÕES MATEMÁTICAS A CONSTITUIR

A Provisão Matemática a Constituir (PMaC) do Plano A correspondente ao valor atual da redução de benefício futuro dos atuais assistidos (aposentados e pensionistas) a título de compensação do EMAADI - Empréstimo de Amortização Aleatória Diferida, em atendimento ao Relatório de Fiscalização nº71/2017/ERMG/PREVIC.

Os cálculos atuariais para determinação da Provisão Matemática a Constituir, realizados na avaliação atuarial e considerando as premissas atuariais vigentes, são apresentados abaixo:

### 10.1 Aposentados Programados

$$PMaC_x = np \cdot \%Emaadi \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \left[ a_x^{(12)} + a_x^{H_{vyn,vzn}^{(12)real}} \right] \cdot fc^{BEN}$$

### 10.2 Aposentados Inválidos

$$PMaC_x = np \cdot \%Emaadi \cdot B^{APO} \cdot FatCor^{BEN} \cdot \left[ a_x^{ii(12)} + a_x^{iH_{vyn,vzn}^{(12)real}} \right] \cdot fc^{BEN}$$

### 10.3 Grupo Familiar de Pensionistas

$$PMaC_x = \%Emaadi \cdot PMBC_x$$

Onde:

$PMBC_x$  = conforme descrito no subitem 9.2.3.

## 11 FLUXO DO PASSIVO ATUARIAL

O fluxo do passivo utilizado para o cálculo da duração do passivo (*duration*) é obtido por metodologia estocástica, a partir de métodos numéricos (modelagem computacional), com aplicação da técnica de simulação de Monte Carlo.

Os métodos numéricos de experimentação por Monte Carlo são substancialmente úteis para compreender fenômenos de interesse, principalmente quando a distribuição desse fenômeno, assim como seus parâmetros, é desconhecida. É uma metodologia estatística que se baseia em uma grande quantidade de amostras aleatórias para obter estimativas para os resultados reais, obtidas por experimentação computacional.

Neste caso, não se conhece o comportamento futuro dos fluxos de pagamentos e receitas do passivo atuarial. Dessa forma, através das premissas atuariais utilizadas na avaliação atuarial e do cadastro atual de participantes vinculados ao plano, infere-se, a partir de amostragem obtida por métodos numéricos, a distribuição futura do passivo atuarial do plano, até sua extinção.

O fluxo estocástico para avaliação dos compromissos futuros é elaborado considerando as seguintes variáveis de entrada e premissas.

- Variáveis de Entrada no Modelo: idade, sexo, situação atual do participante (Ativo ou assistido), idade provável de aposentadoria, benefícios e contribuições calculados atuarialmente.
- Premissas Utilizadas no Modelo: premissas biométricas, demográficas e econômico-financeiras, conforme avaliação atuarial.

### 11.1 Notações Básicas do Modelo

$U \sim unif(a; b)$ : número aleatório gerado de uma distribuição de probabilidade uniforme, de parâmetros  $a=0$  e  $b=1$ ;

$n = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, N\}$ : quantidade de participantes do plano;

$r = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, R\}$ : número de repetições da simulação (número de cenários simulados);

$t = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, T\}$ : período de tempo projetado, em anos;

$k_n$ : idade de aposentadoria do  $n$ -ésimo participante;

$x_n$ : idade atual (inicial) do n-ésimo participante;

$x_n + t$ : idade do n-ésimo participante no tempo t, para  $t = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, T\}$ ;

$p_n[t]$ : probabilidade de sobrevivência do n-ésimo participante no tempo  $x_n + t$ ;

Z: variável aleatória dicotômica que indica a ocorrência de um evento aleatório, assumindo valor 1 quando ocorre o evento (sucesso), e valor 0 quando não ocorre o evento (fracasso); e

$A_n$ : data projetada de aposentadoria, considerando que probabilidade do n-ésimo participante alcançar a idade de aposentadoria seja igual a um (o PBII na fase ativa é um plano CD).

## 11.2 Benefícios Projetados

### 11.2.1 Valor Nominal dos Benefícios Futuros Programados VBF(P)

11.2.1.1 *Benefício de aposentadoria programada CONCEDIDO VBF(APC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos aos participantes assistidos (concedido) em decorrência de aposentadoria programada*

$$E[VBF(APC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BAP_n) * Z_{t,n,r} * I_{t,n} \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_{t,n} = \begin{cases} 1, & \text{se participante assistido por aposentadoria programada} \\ 0, & \text{se participante não assistido por aposentadoria programada} \end{cases}$$

$BAP_n$ : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria programada do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

11.2.1.2 *Reversão em pensão de benefício de aposentadoria programada CONCEDIDO (VBF(penAPC): apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes em decorrência de morte do participante titular assistido por aposentadoria programada*

$$E[VBF(penAPC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) * Z_t^a \right]$$

Onde:

$BP_n$ : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se participante titular faleceu como assistido programado} \\ 0, & \text{se participante titular faleceu como assistido não programado} \end{cases}$$

$$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d, \quad i \leq 2, \text{ onde:}$$

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n^d = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

11.2.1.3 *Benefício de aposentadoria programada A CONCEDER VBF(APaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos aos participantes ativos (a conceder) em decorrência de aposentadoria programada*

$$E[VBF(APaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BAP_n) * Z_{t,n,r} * Z_{t,n,r}^a \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se } x_n + t \geq k_n \rightarrow \text{participante em idade de aposentadoria} \\ 0, & \text{se } x_n + t < k_n \rightarrow \text{participante em idade ativa} \end{cases}$$

$BAP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria programada do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

11.2.1.4 *Reversão em pensão de benefício de aposentadoria programada A CONCEDER (VBF(penAPaC): apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes em decorrência de morte do participante titular assistido por aposentadoria programada, a conceder*

$$E[VBF(penAPaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) * Z_t^a \right]$$

Onde:

$BP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se participante titular faleceu como assistido programado} \\ 0, & \text{se participante titular faleceu como assistido não programado} \end{cases}$$

$$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d, \quad i \leq 2, \text{ onde:}$$

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n^d = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

11.2.1.5 *Benefício de pecúlio programado CONCEDIDO VBF(PPC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de pecúlio em decorrência do falecimento de participantes assistidos (concedido) por aposentadoria programada*

$$E[VBF(PPC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (BP_n) * Z_{t,n,r} * I_t \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante vivo na idade } x + t - 1 \\ 0, & \text{se participante não vivo na idade } x + t - 1 \end{cases}$$

$BP_n$  : estimativa do valor do benefício de pecúlio do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

11.2.1.6 *Benefício de pecúlio programado A CONCEDER VBF(PPaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de pecúlio em decorrência do falecimento de participantes ativos (a conceder) por aposentadoria programada*

$$E[VBF(PPaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (BP_n) * Z_{t,n,r} * I_t \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante vivo na idade } x + t - 1 \\ 0, & \text{se participante não vivo na idade } x + t - 1 \end{cases}$$

$BP_n$  : estimativa do valor do benefício de pecúlio do n-ésimo participante no t-ésimo ano.



**11.2.1.7 Total de benefícios programados VBF(P): apuração do valor esperado total de benefícios futuros relativos ao pagamento de benefícios programados**

$$E[VBF(P)] = E[VBF(APC)] + E[VBF(\text{pen}APC)] + E[VBF(APaC)] + E[VBF(\text{pen}APaC)] + E[VBF(PPC)] + E[VBF(PPaC)], \forall 0 < t < \omega$$

**11.3 Valor Nominal dos Benefícios Futuros de Risco VBF(R)**

**11.3.1.1 Benefício de aposentadoria por invalidez CONCEDIDO VBF(AIC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos aos participantes assistidos (concedido) em decorrência de aposentadoria por invalidez**

$$E[VBF(AIC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BAI_n) * Z_{t,n,r} * I_{t,n} \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_{t,n} = \begin{cases} 1, & \text{se participante assistido por invalidez} \\ 0, & \text{se participante não assistido por invalidez} \end{cases}$$

$BAI_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria por invalidez do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

**11.3.1.2 Reversão em pensão de benefício de aposentadoria por invalidez CONCEDIDO (VBF(penAIC): apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes em decorrência de morte do participante titular assistido por aposentadoria de invalidez**

$$E[VBF(\text{pen}AIC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) * Z_t^a \right]$$

Onde:

$BP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se participante titular faleceu como assistido por aposentadoria de invalidez} \\ 0, & \text{se participante titular faleceu como assistido por aposentadoria programada} \end{cases}$$

$$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d, \quad i \leq 2, \text{ onde:}$$

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n^d = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

11.3.1.3 *Benefício de aposentadoria por invalidez A CONCEDER VBF(AIaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos aos participantes ativos (a conceder) em decorrência de aposentadoria por invalidez*

$$E[VBF(AIaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BAI_n) * Z_{t,n,r} * Z_{t,n,r}^a \right]$$

Onde:

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq i_{x+t} \rightarrow \text{participante se invalidou na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > i_{x+t} \rightarrow \text{participante não se invalidou na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante invalido vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante invalido não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$BAI_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria por invalidez do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

11.3.1.4 *Reversão em pensão de benefício de aposentadoria por invalidez A CONCEDER (VBF(penAIaC): apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes em decorrência de morte do participante titular assistido por aposentadoria de invalidez*

$$E[VBF(penAIaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) * Z_t^a \right]$$

Onde:

$BP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$$Z_t^a = \begin{cases} 1, & \text{se participante titular faleceu como assistido por aposentadoria de invalidez} \\ 0, & \text{se participante titular faleceu como assistido por aposentadoria programada} \end{cases}$$

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d$ ,  $i \leq 2$ , onde:

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n^d = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

**11.3.1.5 Benefício de pecúlio de inválido CONCEDIDO VBF(PIC):** apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de pecúlio em decorrência do falecimento de participantes assistidos (concedido) por aposentadoria de invalidez

$$E[VBF(PIC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (BP_n) * Z_{t,n,r} * I_t \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante inválido vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante inválido não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante inválido vivo na idade } x + t - 1 \\ 0, & \text{se participante inválido não vivo na idade } x + t - 1 \end{cases}$$

$BP_n$  : estimativa do valor do benefício de pecúlio do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

**11.3.1.6 Benefício de pecúlio de inválido A CONCEDER VBF(PIaC):** apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de pecúlio em decorrência do falecimento de participantes atualmente ativos (a conceder) por aposentadoria de invalidez

$$E[VBF(PIaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (BP_n) * Z_{t,n,r} * I_t \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante inválido vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante inválido não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante inválido vivo na idade } x + t - 1 \\ 0, & \text{se participante inválido não vivo na idade } x + t - 1 \end{cases}$$

$BP_n$  : estimativa do valor do benefício de pecúlio do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

**11.3.1.7 Reversão em pensão de ativo A CONCEDER (VBF(PenAaC):** apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes em decorrência de morte do participante titular em situação de ativo.

$$E[VBF(PenAaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) * Z_t^a \right]$$

Onde:

$BP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$$Z_t^a = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante ativo vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante ativo não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d, \quad i \leq 2, \text{ onde:}$$

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

**11.3.1.8 Benefício de pecúlio de ativo A CONCEDER VBF(PecAaC):** apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de pecúlio em decorrência do falecimento de participantes atualmente ativos (a conceder) em atividade

$$E[VBF(PecAaC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (BP_n) * Z_{t,n,r} * I_t \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow \text{participante ativo vivo na idade } x + t \\ 1, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow \text{participante ativo não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$I_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante ativo vivo na idade } x + t - 1 \\ 0, & \text{se participante ativo não vivo na idade } x + t - 1 \end{cases}$$

$BP_n$  : estimativa do valor do benefício de pecúlio do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

**11.3.1.9 Benefício de pensão CONCEDIDO (VBF(penC):** apuração do valor esperado de benefícios relativos aos participantes dependentes assistidos por benefício de pensão (atuais pensionistas)

$$E[VBF(penC)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T (np * BP_n * h_{t,n,r}) \right]$$

Onde:

$BP_n$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,8 * Z_n^d, \quad i \leq 2, \text{ onde:}$$

$$Z_{t,n_i} = \begin{cases} 1, & \text{se } U_t \leq p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente vivo na idade } x + t \\ 0, & \text{se } U_t > p_{x+t} \rightarrow i - \text{ésimo dependente não vivo na idade } x + t \end{cases}$$

$$Z_n^d = \begin{cases} 1, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) > 0 \rightarrow \text{pelo menos um dependente vivo no tempo } t \\ 0, & \text{se } \left( \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} \right) = 0 \rightarrow \text{não possui dependente vivo no tempo } t \end{cases}$$

**11.3.1.10 Total de benefícios de risco VBF(R): apuração do valor esperado total de benefícios futuros relativos ao pagamento de benefícios de risco**

$$E[VBF(R)] = E[VBF(AIC)] + E[VBF(penAIC)] + E[VBF(AIaC)] + E[VBF(penAIaC)] + E[VBF(PIC)] + E[VBF(PIaC)] + E[VBF(PenAaC)] + E[VBF(PecAaC)] + E[VBF(penC)], \forall 0 < t < \omega$$

## 11.4 Contribuições Projetadas

### 11.4.1 Valor Nominal de Contribuições Futuras Normais de ativos VCF(ATI)

**11.4.1.1 Contribuição do participante ativo VCF(parATI): apuração do valor esperado de contribuições do participante relativas aos participantes ativos, em período de atividade**

$$E[VCF(parATI)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T np * (\%C * S_n) * Z_{t,n,r} \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante ativo na idade } x + t \\ 0, & \text{se participante não ativo na idade } x + t \end{cases}$$

$S_n$  : base para cálculo de contribuição do n-ésimo participante ativo no t-ésimo ano

$\%C$ : Percentual de contribuição do n-ésimo participante ativo

$np$ : quantidade de contribuições anuais

**11.4.1.2 Contribuição da patrocinadora para ativos VCF(patATI): apuração do valor esperado da contrapartida de contribuições da patrocinadora relativas aos participantes ativos, em período de atividade**

$$E[VCF(patATI)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T np * (\%C * S_n) * Z_{t,n,r} \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante ativo na idade } x + t \\ 0, & \text{se participante não ativo na idade } x + t \end{cases}$$

$S_n$  : base para cálculo de contribuição do n-ésimo participante ativo no t-ésimo ano

$\%C$ : Percentual de contribuição da patrocinadora para o n-ésimo participante ativo

$np$ : quantidade de contribuições anuais da patrocinadora

#### 11.4.2 Valor Nominal de Contribuições Futuras Normais de assistidos VCF(ASS)

11.4.2.1 Contribuição do participante assistido VCF(parATI): apuração do valor esperado de contribuições do participante relativas aos participantes assistidos

$$E[VCF(parASS)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T np * (\%C * S_n) * Z_{t,n,r} \right]$$

Onde:

$$Z_t = \begin{cases} 1, & \text{se participante assistido na idade } x + t \\ 0, & \text{se participante não assistido na idade } x + t \end{cases}$$

$S_n$  : base para cálculo de contribuição do n-ésimo participante assistido no t-ésimo ano

$\%C$ : Percentual de contribuição do n-ésimo participante assistido

$np$ : quantidade de contribuições anuais

## 12 EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

A evolução do Passivo Atuarial, calculado na avaliação atuarial anual conforme descrito no item 9, é realizada pelo método de recorrência, conforme apresentado abaixo.

### 12.1 Provisão Matemática de Benefícios a Conceder

A evolução da Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) é realizada mensalmente da seguinte forma:

$$\text{PMBaC}_t = \text{PMBaC}_{t-1} \cdot (1 + \text{meta}_t) + \text{CN}_t$$

Onde,

$t$  = mês do posicionamento da provisão matemática, sendo  $t = 0$  o mês referente ao da avaliação atuarial;

$\text{meta}_t = (1 + \text{index}_t) * (1 + i)^{1/12} - 1$  = meta atuarial no mês  $t$ ;

$\text{index}_t$  = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês  $t$ ;

$i$  = juro atuarial anual praticado no plano; e

$\text{CN}_t = C_t^{\text{Patroc}} + C_t^{\text{Part}}$  = contribuições pagas pelos participantes e patrocinadora no mês  $t$ , líquidas do carregamento administrativo.

### 12.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos

A evolução da Provisão Matemática de Benefícios Concedidos é realizada mensalmente da seguinte forma:

$$\text{PMBC}_t = \text{PMBC}_{t-1} \cdot (1 + \text{meta}_t) + \text{CN}_t - \text{DESP}_t$$

Onde,

$\text{DESP}_t$  = despesa previdenciária paga no mês  $t$ .

$\text{CN}_t$  = contribuições pagas pelo aposentado no mês  $t$ , líquidas do carregamento administrativo.

Demais parcelas conforme apresentado no subitem anterior.

### 12.3 Provisão Matemática a Constituir

A evolução da Provisão Matemática a Constituir (PMaC) dos aposentados e pensionistas é realizada mensalmente da seguinte forma:

$$PMaC_t = PMaC_{t-1} \cdot (1 + meta_t) - RED. BEN(R\$)_t^{EMAADI}$$

Onde,

$RED. BEN(R\$)_t^{EMAADI}$  = valor da redução dos benefícios concedidos, a título de quitação do EMAADI, relativo ao mês  $t$ .

Demais parcelas conforme apresentado no subitem anterior.

## 13 GANHOS E PERDAS ATUARIAIS

A apuração de perdas e ganhos atuariais do plano é efetuada confrontando-se os resultados da reavaliação atuarial anual, com os valores projetados através do Fluxo do Passivo Atuarial, conforme item 9.

A existência de um ganho atuarial em determinado exercício corrente ocorre quando os compromissos reavaliados são menores do que os compromissos apurados por meio do Fluxo do Passivo Atuarial com data-base no exercício imediatamente anterior. Por outro lado, quando os compromissos reavaliados em determinado exercício corrente são superiores aos apurados por meio do Fluxo do Passivo Atuarial com data-base no exercício imediatamente anterior, identifica-se uma perda atuarial.

## 14 FUNDOS PREVIDENCIAIS

Não existem fundos de natureza atuarial no Plano de Benefícios.




## APÊNDICE

O presente documento apresenta os seguintes apêndices:

- Glossário técnico
- Apêndice: Bases técnicas e comutações

Mirador Assessoria Atuarial Ltda.

Porto Alegre, 05 de julho de 2021.

  
**GIANCARLO GIACOMINI GERMANY**  
Diretor Executivo  
Atuário MIBA 1020

  
**DANIELA WEBER RABELLO**  
Atuária MIBA 1747  
Atuária Sênior

## GLOSSÁRIO TÉCNICO

### Terminologia

$\alpha$  = Percentual de contribuição obrigatória aplicada aos aposentados, conforme plano de custeio.

$\beta$  = Percentual de contribuição obrigatória aplicada aos ativos, conforme plano de custeio.

$\partial_i$  = proporção individual do participante ou assistido  $i$ , considerando a reserva matemática (passivo atuarial).

$\partial_{i,p}$  = proporção individual do participante ou assistido  $i$  vinculado à patrocinadora  $p$ , considerando a reserva matemática (passivo atuarial).

%adm = taxa de carregamento referente à contribuição administrativa para constituição do Fundo Administrativo.

%Emaadi = Fator Redutor do Benefício a título de compensação do EMAADI - Empréstimo de Amortização Aleatória Diferida do assistido.

%FR<sup>BPD</sup> = Fator Redutor do benefício pleno do participante optante pelo instituto de Benefício Proporcional Diferido (BPD), apurado na opção.

%Joia = percentual a ser aplicado sobre o salário-de-participação, incluído o 13º salário, para apurar o valor da contribuição mensal de joia, sendo 50% do pagamento de responsabilidade do participante e 50% da patrocinadora.

%Joia<sup>Part</sup> = percentual a ser aplicado sobre o salário-de-participação, incluído o 13º salário, para apurar o valor da contribuição mensal de joia de responsabilidade do participante.

%Joia<sup>Patr</sup> = percentual a ser aplicado sobre o salário-de-participação, incluído o 13º salário, para apurar o valor da contribuição mensal de joia de responsabilidade da patrocinadora.

B<sup>AD</sup> = renda mensal de suplementação de auxílio-doença.

B<sup>APO</sup> = renda mensal de suplementação de aposentadoria.

B<sup>AR</sup> = renda mensal de suplementação de auxílio-reclusão.

B<sup>AUX</sup> = benefício de auxílio-natalidade ou auxílio-funeral.

B<sup>PEN</sup> = renda mensal de suplementação de pensão.

B<sup>PEC</sup> = benefício de pecúlio por morte.

B<sup>PEC.ATIV</sup> = benefício de pecúlio por morte de participante em atividade.

$B^{\text{PEC.INV}}$  = benefício de pecúlio por morte de aposentado inválido.

$B^{\text{PEC.PROG}}$  = benefício de pecúlio por morte de aposentado programado.

$\text{Benef}_i^{(m)}$  = benefícios pagos pelo plano ao assistido  $i$  no mês  $m$ .

$BM^{\text{INSS}}$  = benefício mínimo concedido pela Previdência Oficial, equivalente ao salário-mínimo nacional.

$\%Risco^{\text{BPD}}$  = percentual de contribuição de risco aplicado ao participante em Benefício Proporcional Diferido (BPD) optante pela cobertura dos riscos de invalidez e morte durante o período de diferimento.

$C.Risco^{\text{BPD}}$  = valor da contribuição de risco, líquido do carregamento administrativo, pago pelo participante em Benefício Proporcional Diferido (BPD) optante pela cobertura dos riscos de invalidez e morte durante o período de diferimento.

$CN_t$  = contribuições pagas no mês  $t$ , líquidas do carregamento administrativo.

$CN_i^{\text{Apo}}$  = contribuição mensal obrigatória do aposentado  $i$ .

$CN_i^{\text{Auto}}$  = contribuição mensal obrigatória do participante autopatrocinado  $i$ .

$CN_i^{\text{Part}}$  = contribuição mensal obrigatória do participante  $i$ .

$CN_i^{\text{Patr}}$  = contribuição mensal obrigatória da patrocinadora paritária ao participante ativo  $i$ .

$\text{Cont}_i^{\text{Liq}(m)}$  = contribuições normais, de joia, realizadas neste período, líquidas da taxa de carregamento, relacionadas ao participante ou assistido  $i$  no mês  $m$ ;

Contrib Patroc = contribuições obrigatórias efetuadas pelas patrocinadoras.

CS = taxa referente à premissa de crescimento real de salários, sendo 0% para autopatrocinados e optantes pelo BPD (Benefício Proporcional Diferido).

$DESP_t$  = despesa previdenciária paga no mês  $t$ .

$EMAADI_i$  = valor devido pelo participante ou assistido  $i$  a título de EMAADI - Empréstimo de Amortização Aleatória Diferida.

$\text{FatCor}^{\text{BEN}}$  = Fator de correção monetária do benefício referente ao período desde o mês do último reajuste anterior à data-base do cadastro até o mês do posicionamento da avaliação atuarial.

$\text{FatCor}^{\text{INSS}}$  = Fator de correção monetária para atualização dos valores da Previdência Oficial ao mês do posicionamento da avaliação atuarial.

$FatCor^{SP}$  = Fator de correção monetária do salário referente ao período desde o mês do último reajuste salarial anterior à data-base do cadastro até o mês do posicionamento da avaliação atuarial.

$fc^{BEN}$  = Fator de capacidade dos benefícios.

$fc^{SP}$  = Fator de capacidade dos salários.

FSA = Folha Salarial Anual dos participantes Ativos.

$i$  = taxa real de juros anual vigente.

$index_t$  = índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês  $t$ .

INSS = valor do benefício concedido pela Previdência Oficial.

$INSS_{x+k}$  = valor do benefício hipotético de aposentadoria programada a ser pago pela Previdência Social quando o participante atingir a idade  $x+k$ , apurado considerando às novas regras da Emenda Constitucional nº 103/2019 (Reforma da Previdência).

$INSS_{x+t}^{INV}$  = valor do benefício hipotético de aposentadoria por incapacidade permanente a ser pago pela Previdência Social caso o participante apresente a condição de inválido na idade  $x+t$ , apurado considerando às novas regras da Emenda Constitucional nº 103/2019 (Reforma da Previdência) para incapacidade não acidentária.

Jóia\$ = montante da joia a ser custeado pelo participante e patrocinadora.

$k$  = tempo faltante, em anos, para o atingimento da elegibilidade à suplementação de aposentadoria programada.

$n$  = quantidade de meses entre a Data de Recálculo e a Data Efetiva.

$nc$  = número de contribuições ao ano, ou seja, 13 (treze).

$np$  = número de pagamentos ao ano, ou seja, 13 (treze).

$n^{\circ}benef$  = número de beneficiários.

$Outros_i$  = outros débitos que possam existir no Plano A de responsabilidade do participante, assistido ou ex-participante  $i$ , que não sejam a título de EMAADI, Contribuições Suspensas e empréstimos.

PMaC = Provisão Matemática a Constituir.

PMBaC = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder.

$PMBaC^{PROG}$  = Provisão Matemática de Benefícios Programados a Conceder.

PMBC = Provisão Matemática de Benefícios concedidos.

$Port_i$  = valor dos recursos transferidos pelo participante  $i$  ao Plano A através de Portabilidade.

$R$  = rentabilidade, positiva ou negativa, auferida pelos investimentos do Plano de Origem do mês da Data de Recálculo até o mês da Data Efetiva.

$R^{(m)}$  = a rentabilidade, positiva ou negativa, auferida pelos investimentos do Plano de Origem do mês  $m$  até a Data Efetiva.

$RED. BEN(R\$)_t^{EMAADI}$  = valor da redução dos benefícios concedidos, a título de quitação do EMAADI, relativo ao mês  $t$ .

Reserv. Conting = valor da Reserva de Contingência.

ResPoup = valor da Reserva de Poupança equivalente ao direito de resgate, formado pelas contribuições por ele vertidas ao Plano de Origem, incluindo joia, descontadas as contribuições destinadas ao custeio administrativo de sua responsabilidade.

$RMat_i$  = valor da Reserva Matemática do participante ou assistido  $i$ , equivalente ao passivo atuarial, ou seja, a Provisão Matemática de Benefícios A Conceder ( $PMBaC_i$ ) para os participantes em atividade, autopatrocinados e BPD em diferimento e a Provisão Matemática de Benefícios Concedidos ( $PMBC_i$ ) para os aposentados e pensionistas.

$RMat_{total}$  = montante das Reservas Matemáticas, equivalente ao passivo atuarial, dos participantes e assistidos do Plano de Origem.

SP = Salário-de-Participação.

SRB = Salário-Real-de-Benefício.

Teto<sup>INSS</sup> = teto do benefício da Previdência Oficial.

VABF = Valor Atual dos Benefícios Futuros.

$VABF_x^{BaC}$  = Valor atual de benefícios futuros a conceder do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{INV}$  = valor atual dos benefícios futuros a conceder de aposentadoria por invalidez do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{PEC}$  = valor atual do benefício futuro de pecúlio por morte do aposentado concedido de idade  $x$ .

$VABF_x^{PEC.ATIV}$  = valor atual do benefício futuro a conceder de pecúlio por morte em atividade do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{PEC.PROG}$  = valor atual do benefício futuro a conceder de pecúlio por morte em aposentadoria programada do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{PEC.INV}$  = valor atual do benefício futuro a conceder de pecúlio por morte em aposentadoria por invalidez do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{PEN.ATIV}$  = valor atual dos benefícios futuros a conceder de pensão por morte em atividade do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{PROG}$  = valor atual dos benefícios futuros a conceder de aposentadoria programada (por Idade, Tempo de Contribuição ou Especial) do participante de idade  $x$ .

$VABF_x^{SUPL}$  = valor atual dos benefícios futuros de suplementação do assistido de idade  $x$ .

VACF = Valor Atual das Contribuições Futuras.

$VACF_x^{APO}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras do aposentado de idade  $x$ .

$VACF_x^{PART}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras do participante de idade  $x$ .

$VACF_x^{PATROC}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras da patrocinadora relativas ao participante de idade  $x$ .

$VACF_x^{BDP.RISCO}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras de Risco relacionado ao participante em Benefício Proporcional Diferido (BPD) de idade  $x$ , optante pela cobertura dos riscos de invalidez e morte durante o período de diferimento.

$VASF_x$  = valor atual da folha salarial futura do participante de idade  $x$

$x$  = idade do participante ou assistido.

## APÊNDICE: BASES TÉCNICAS E COMUTAÇÕES



### Nomenclaturas

$a_x^{(12)}$  = valor presente esperado, na idade  $x$ , de uma renda mensal vitalícia, paga de forma postecipada (no fim do mês), para um assistido válido.

$a_x^{ii(12)}$  = valor presente esperado, na idade  $x$ , de uma renda mensal vitalícia, paga de forma postecipada (no fim do mês), para um assistido inválido.

$a_x^{H(12)}$  = valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga aos dependentes de um assistido válido de idade  $x$ , caso esse venha a falecer, considerando a estrutura familiar média  $H_x$ .

$a_x^{iH(12)}$  = valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga aos dependentes de um assistido inválido de idade  $x$ , caso esse venha a falecer, considerando a estrutura familiar média  $H_x$ .

$a_x^{H_{v_{y_n, z_n}}^{(12)real}}$  = valor esperado de uma renda de pensão, mensal e postecipada, a ser paga para a família do assistido válido de idade  $x$ , caso esse venha a falecer, considerando as informações cadastrais da família do assistido, a condição do assistido e de seus beneficiários, referente a serem inválidos ou não, caso houver.

$a_x^{iH_{v_{y_n, z_n}}^{(12)real}}$  = valor esperado de uma renda de pensão, mensal e postecipada, a ser paga para a família do inválido de idade  $x$ , caso esse venha a falecer, considerando as informações cadastrais da família do assistido, a condição do assistido e de seus beneficiários, referente a serem inválidos ou não, caso houver.

$A_x$  = valor presente esperado de um benefício pago em parcela única em caso de falecimento de um participante válido de idade  $x$ .

$A_x^i$  = valor presente esperado de um benefício pago em parcela única em caso de falecimento de um participante inválido de idade  $x$

$x$  = idade do participante ou assistido

$y_n$  = idade do  $n$ -ésimo dependente vitalício, vinculado a um participante, conforme disposto no regulamento do plano

$z_n$  = idade do n-ésimo dependente temporário, vinculado a um participante, conforme disposto no regulamento do plano

$l_x$  = número provável de sobreviventes na idade de x anos

$l_x^{aa}$  = número provável de sobreviventes ativos na idade de x anos

$l_x^{ii}$  = número provável de sobreviventes inválidos na idade de x anos

$q_x$  = probabilidade de morte na idade de x anos, conforme Tábua de Mortalidade adotada

$q_x^{aa}$  = probabilidade de morte de ativo na idade de x anos, estimada pelo Método de Hamza

$q_x^{ii}$  = probabilidade de morte de inválido na idade de x anos, conforme Tábua de Mortalidade de Inválido adotada

$d_x$  = número provável de falecimentos na idade de x anos

$d_x^{aa}$  = número provável de falecimentos de ativos na idade de x anos

$d_x^i$  = número provável de falecimentos de inválidos na idade de x anos

$i_x$  = probabilidade de entrada em invalidez na idade de x anos, conforme Tábua de Entrada em Invalidez adotada

$i$  = taxa de juros real anual adotada pelo plano

$$i^{(12)} = (1 + i)^{1/12} - 1$$

$H_x^{(12)}$  = valor presente esperado do compromisso médio com herdeiros (pagamento dos benefícios de pensão) para um participante com idade de x anos.

$H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}$  = valor presente esperado do compromisso com pagamento dos benefícios de pensão, considerando a estrutura familiar de beneficiários vitalícios de idade  $y_n$  ( $y_1, y_2, \dots$ , cônjuges vitalícios ou equiparados) e temporários de idade  $z_n$  ( $z_1, z_2, \dots$ , filhos, cônjuges ou outros dependentes temporários) de cada participante.

**Construção da Tabela dos Ativos**

$$\text{Para } x = 0: \quad l_x = 10.000 \quad l_x^{aa} = 10.000 \quad l_x^i = 0$$

Para  $x > 0$ :

$$l_{x+1} = l_x \cdot (1 - q_x)$$

$$l_{x+1}^i = l_x^i + l_x^{ai} - d_x^i$$

$$l_x^{ai} = l_x^{aa} \cdot i_x$$

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

$$d_x^{aa} = d_x - d_x^i$$

$$d_x^i = (l_x^i + l_x^{ai}/2) \cdot q_x^{ii}$$

$$l_{x+1}^{aa} = l_x^{aa} \cdot (1 - q_x^{aa} - i_x)$$

$$q_x^{aa} = \frac{d_x^{aa}}{l_x^{aa}}$$

**Construção da Tabela dos Inválidos**

$$\text{Para } x = 0: \quad l_x^{ii} = 10.000$$

Para  $x > 0$ :

$$l_{x+1}^{ii} = l_x^{ii} \cdot (1 - q_x^{ii})$$

$$d_x^{ii} = l_x^{ii} - l_{x+1}^{ii}$$

**Construção das Comutações**

$$v^x = (1 + i)^{-x}$$

$$D_x = l_x \cdot v^x$$

$$N_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}$$

$$D_x^{aa} = l_x^{aa} \cdot v^x$$

$$N_x^{aa} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{aa}$$

$$D_x^{ai} = a_{x+0,5}^{ii(12)} \cdot D_x^{aa} \cdot i_x \cdot v^{0,5}$$

$$N_x^{ai} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{ai}$$

$$D_x^{aH(12)} = D_x^{aa} \cdot q_x^{aa} \cdot v^{0,5} \cdot H_{x+0,5}^{(12)}$$

$$N_x^{aH(12)} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{aH(12)}$$

$$D_x^{ii} = l_x^{ii} \cdot v^x$$

$$N_x^{ii} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{ii}$$

$$D_x^{iH(12)} = l_x^{ii} \cdot q_x^{ii} \cdot v^{x+0,5} \cdot H_{x+0,5}^{(12)}$$

$$\begin{aligned}
 N_x^{iH(12)} &= \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{iH(12)} & {}_kE_x &= \frac{D_{x+k}}{D_x} \\
 D_x^{aiH(12)} &= D_x^{aa} \cdot i_x \cdot a_{x+0,5}^{iH(12)} \cdot v^{0,5} & a_x^{ii(12)} &= \frac{N_x^{ii}}{D_x^{ii}} + 11/24 \\
 N_x^{aiH(12)} &= \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}^{aiH(12)} & a_x^{iH(12)} &= \frac{N_x^{iH(12)}}{D_x^{ii}} \\
 C_x &= d_x \cdot v^{x+1} & /_k a_x^{ai} &= \frac{N_x^{ai} - N_{x+k}^{ai}}{D_x^{aa}} \\
 M_x &= \sum_{t=0}^{\omega-x-1} C_{x+t} & /_k a_x^{aH(12)} &= \frac{N_x^{aH(12)} - N_{x+k}^{aH(12)}}{D_x^{aa}} \\
 C_x^{ii} &= l_x^{ii} \cdot v^{x+1} & /_k a_x^{aiH(12)} &= \frac{N_x^{aiH(12)} - N_{x+k}^{aiH(12)}}{D_x^{aa}} \\
 M_x^{ii} &= \sum_{t=0}^{\omega-x-1} C_{x+t}^{ii} & A_x &= M_x / D_x \\
 a_x^{(12)} &= \frac{N_{x+1}}{D_x} + 11/24 & A_x^{ii} &= M_x^{ii} / D_x^{ii} \\
 a_x^{H(12)} &= \frac{N_x^{H(12)}}{D_x} & /_k A_x^{ii} &= \frac{M_x^{ii} - M_{x+k}^{ii}}{D_x^{ii}} \\
 \frac{\sum_{t=0}^{\omega-x-1} l_{x+t} \cdot v^{x+t+0,5} \cdot q_{x+t} \cdot H_{x+t+0,5}^{(12)}}{D_x} & & &
 \end{aligned}$$

### Modificadores

As comutações também podem apresentar o índice “s”, em substituição ao índice “aa”, ou o índice “c”, complementar aos demais. O modificador (índice) “s” é utilizado para indicar que as comutações são construídas da mesma forma que as com o índice “aa”, porém, considerando também a probabilidade de desligamento da empresa do participante em atividade ( $w_x$ ), além das probabilidades de falecimento e invalidez. O modificador “c” indica que foi considerado no cálculo a premissa de crescimento salarial acima da inflação.

### Cálculo do compromisso de reversão de aposentadoria em pensão, considerando a composição familiar

#### real ( $a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}}$ ) – Atuais Aposentados

A modelagem utilizada para cálculo do  $a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}}$  é apresentada abaixo.

$$\begin{aligned}
 a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} &= (80\% + 10\%) \\
 &\cdot \left[ a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - a_{x,y}^{(12)} - a_{x,w}^{(12)} - a_{x,h}^{(12)} - 2 \cdot \left( a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)} \right) + 2 \right. \\
 &\cdot \left. \left( a_{x,y,h}^{(12)} + a_{x,w,h}^{(12)} + a_{x,y,w}^{(12)} \right) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)} \right] + (80\% + 10\% \cdot 2) \\
 &\cdot \left( a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - a_{x,y,w}^{(12)} - a_{x,y,h}^{(12)} - a_{x,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} + 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)} \right) \\
 &+ \text{mínimo}(100\%; 80\% \cdot n^{\circ}benef) \cdot \left( a_{y,w,h}^{(12)} - a_{x,y,w,h}^{(12)} \right)
 \end{aligned}$$

Caso o assistido ou o(s) beneficiário(s) seja(m) inválido(s), as rendas são adequadas a essa condição.

Onde,

$x$  = idade do assistido por aposentadoria;

$y$  = idade do primeiro beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_1, z_1$ ;

$w$  = idade do segundo beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_2, z_1, z_2$ ; e

$h$  = idade do terceiro beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_3, z_1, z_2, z_3$ .

### Cálculo do compromisso familiar real ( $H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}$ )

A modelagem utilizada para cálculo do  $H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}$  é apresentada abaixo.

$$\begin{aligned}
 H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} &= (80\% + 10\%) \cdot \left[ a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - 2 \cdot \left( a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)} \right) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} \right] + \\
 &(80\% + 10\% \cdot 2) \cdot \left( a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} \right) + \text{mínimo}(100\%; 80\% \cdot n^{\circ}benef) \cdot a_{y,w,h}^{(12)}
 \end{aligned}$$

Caso o(s) beneficiário(s) seja(m) inválido(s), as rendas são adequadas a essa condição.

Onde,

$y$  = idade do primeiro beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_1, z_1$ ;

$w$  = idade do segundo beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_2, z_1, z_2$ ; e

$h$  = idade do terceiro beneficiário, na seguinte ordem de preferência:  $y_3, z_1, z_2, z_3$ .