



## NOTA TÉCNICA ATUARIAL

### Plano de Benefícios Definidos (Plano BD I) Equatorial Energia Fundação de Previdência - EQTPREV

Nota técnica atuarial do Plano de Benefícios Definidos (Plano BDI), CNPB nº 1986.0001-92, administrado pela EQTPREV – Equatorial Energia Fundação de Previdência.

**MIRADOR 1074/2020**

Junho de 2020

## Sumário

1	OBJETIVO .....	4
2	HIPÓTESES APLICÁVEIS.....	5
	2.1 <i>Descrição das Hipóteses</i> .....	5
3	REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO .....	7
	3.1 <i>Regime Financeiro</i> .....	7
	3.2 <i>Método de Financiamento</i> .....	7
	3.3 <i>Resumo Regimes e Métodos</i> .....	7
4	VALORES DE REFERÊNCIA.....	8
	4.1 <i>Salário Real de Contribuição</i> .....	8
	4.2 <i>Salário Real de Benefício</i> .....	8
5	BENEFÍCIOS E INSTITUTOS.....	9
	5.1 <i>Rol de Benefícios</i> .....	9
	5.2 <i>Elegibilidade</i> .....	9
	5.3 <i>Regras de cálculo dos Benefícios</i> .....	11
	5.4 <i>Regra de Reajuste dos benefícios</i> .....	12
	5.5 <i>Institutos</i> .....	12
	5.6 <i>Regras de cálculo dos Institutos</i> .....	14
6	CUSTO DOS BENEFÍCIOS .....	15
	6.1 <i>Regime de Capitalização – Método Agregado</i> .....	15
7	PLANO DE CUSTEIO .....	16
	7.1 <i>Contribuições Normais</i> .....	16
	7.2 <i>Joia Atuarial</i> .....	16
8	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E ATUARIAL (TERMINOLOGIA).....	17
	8.1 <i>Ativo Líquido</i> .....	17
	8.2 <i>Patrimônio de Cobertura</i> .....	17
	8.3 <i>Passivo Atuarial</i> .....	17
	8.4 <i>Provisões Matemáticas a Constituir</i> .....	18
	8.5 <i>Provisões Matemáticas</i> .....	18
	8.6 <i>Equilíbrio técnico</i> .....	18
9	PASSIVO ATUARIAL.....	20
	9.1 <i>Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)</i> .....	20

9.2	<i>Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)</i> .....	21
10	FLUXO DO PASSIVO ATUARIAL .....	23
	10.1 <i>Notações Básicas do Modelo</i> .....	23
	10.2 <i>Benefícios projetados</i> .....	24
	10.3 <i>Contribuições projetadas</i> .....	31
11	EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS.....	33
	11.1 <i>Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)</i> .....	33
	11.2 <i>Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)</i> .....	33
12	GANHOS E PERDAS ATUARIAIS.....	34
13	FUNDOS PREVIDENCIAIS .....	35
14	APÊNDICES.....	36
	Glossário Técnico.....	37
	Apêndice A: Bases Técnicas e Comutações.....	42
	Apêndice B: Hipóteses Adotadas .....	47

# 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, análise da solvência e de possíveis ganhos e perdas do Plano de Benefícios Definidos (Plano BDI).

O Plano BDI é um plano de benefícios, registrado no Cadastro Nacional de Planos de Benefícios (CNPB) nº 1986.0001-92 e estruturado na modalidade de Benefício Definido, conforme normatização expressa na Resolução MPS/CGPC nº 16, de 22 de novembro de 2005, e administrado pela EQTPREV – Equatorial Energia Fundação de Previdência. Cabe ressaltar que o Plano se encontra fechado à novas inscrições de participantes.

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)*

Hipótese utilizada para determinar, a partir de uma expectativa de inflação anual, o valor real médio dos benefícios durante o ano, dado que, não sendo os benefícios 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 BDI, o indexador do plano 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 Turnover (Rotatividade)**

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

#### **2.1.4.2 Composição familiar de pensionistas**

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

<b>Benefício</b>	<b>Regime financeiro</b>	<b>Método de financiamento</b>
Aposentadoria por idade	Capitalização	Agregado
Aposentadoria por tempo de contribuição	Capitalização	Agregado
Aposentadoria especial	Capitalização	Agregado
Aposentadoria por Invalidez	Capitalização	Agregado
Auxílio-Doença	Capitalização	Agregado
Auxílio Funeral	Capitalização	Agregado
Pensão por Morte	Capitalização	Agregado

## 4 VALORES DE REFERÊNCIA

### 4.1 Salário Real de Contribuição

O Salário Real de Contribuição (SRC) é o valor sobre o qual incidem as contribuições do participante para o Plano BDI. Ele é definido da seguinte forma:

- **Participante regular e efetivo no patrocinador:** soma das parcelas de remuneração mensal que sofreriam desconto para Previdência Social caso não houvesse limitação em teto máximo de contribuição, incluídas parcelas relativas a gratificações de função, e excluídas as horas extras ou outras parcelas de caráter eventual ou temporário.
- **Participante em Auxílio-Doença na Previdência Social porém que não esteja recebendo complementação pelo Plano:** soma das parcelas de remuneração mensal na data do afastamento devidamente atualizadas, incluídas parcelas relativas a gratificações de função, e excluídas as horas extras ou outras parcelas de caráter eventual ou temporário. As atualizações serão feitas pelos mesmos índices utilizados para reajustes salariais coletivos do patrocinador.
- **Participante Autopatrocinado:** valor correspondente aos último SRC do participante antes de seu desligamento ou afastamento do patrocinador.
- **Participante Assistido:** valor correspondente à própria renda mensal continuada de

### 4.2 Salário Real de Benefício

O Salário Real de Benefício (SRB) é base de cálculo das complementações das aposentadorias por tempo de contribuição, idade e especial. Ele corresponde à média dos últimos 36 SRCs anteriores ao mês de início de benefício, devidamente atualizados e excluindo-se os SRCs relativos ao 13º salário.

As atualizações serão feitas pelos mesmos índices de atualização utilizados pelo INSS no cálculo do seu Salário de Benefício.

## 5 BENEFÍCIOS E INSTITUTOS

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

### 5.1 Rol de Benefícios

- Aposentadoria por Idade;
- Aposentadoria por Tempo de Contribuição;
- Aposentadoria Especial;
- Aposentadoria por Invalidez;
- Pensão;
- Abono anual (considerado em todas as rendas);
- Auxílio Funeral (para Participantes ativos e Aposentados); e
- Auxílio Doença.

### 5.2 Elegibilidade

#### 5.2.1 *Aposentadoria por Idade*

É assegurado o benefício complementar de aposentadoria por idade, concedido aos participantes que satisfaçam as seguintes condições:

- Mínimo de 10 (dez) anos de contribuição para Plano se Fundador, e 15 (quinze) se não Fundador;
- Concessão de aposentadoria por idade pela Previdência Social;
- Desligamento do vínculo empregatício com o Patrocinador.

#### 5.2.2 *Aposentadoria por Tempo de Contribuição*

É assegurado o benefício de aposentadoria por tempo de contribuição, concedido aos participantes que satisfaçam as seguintes condições:

- Idade mínima de 55 (cinquenta e cinco) anos de idade;

- Mínimo de 10 (dez) anos de contribuição para Plano se Fundador, e 15 (quinze) se não Fundador;
- Tempo de contribuição à Previdência Social de 30 (trinta) anos, se do sexo masculino ou 25 (vinte e cinco) anos, se do sexo feminino;
- Concessão de aposentadoria por tempo de contribuição pela Previdência Social;
- Desligamento do vínculo empregatício com o Patrocinador.

### **5.2.3 Aposentadoria Especial**

É assegurado o benefício de aposentadoria especial, concedido aos participantes que satisfaçam as seguintes condições:

- Idade mínima de 53 (cinquenta e três), 51 (cinquenta e um), 49 (quarenta e nove) anos de idade, conforme o tempo exigido pela Previdência Social na concessão seja, respectivamente de 25 (vinte e cinco), 20 (vinte) ou 15 (quinze) anos;
- Concessão de aposentadoria especial pela Previdência Social;
- Desligamento do vínculo empregatício com o Patrocinador.

### **5.2.4 Aposentadoria por Invalidez**

É assegurado o benefício de aposentadoria por invalidez, concedido aos participantes que satisfaçam as seguintes condições:

- Mínimo de 12 (doze) meses de contribuição para Plano, com exceção de casos de invalidez resultando de acidente e de casos em que não haja exigência de carência pelo Previdência Social;
- Concessão de aposentadoria por invalidez pela Previdência Social;
- Afastamento de vínculo empregatício com o Patrocinador.

### **5.2.5 Pensão por Morte**

É assegurado o benefício de pensão por morte, concedido ao conjunto de dependentes dos participantes que satisfaçam a seguinte condição:

- Concessão do benefício de pensão pela Previdência Social.

### 5.2.6 *Auxílio-Doença*

É assegurado o auxílio-doença, concedido aos participantes que satisfaçam as seguintes condições, enquanto lhes forem garantido o benefício de auxílio-doença pela Previdência Social:

- Mínimo de 12 (doze) meses de contribuição para Plano, com exceção de casos de auxílio-doença resultando de acidente e de casos em que não haja exigência de carência pelo Previdência Social; e
- Que não esteja recebendo qualquer benefício de mesma natureza pago direta ou indiretamente pelo patrocinador.

### 5.2.7 *Auxílio-Funeral*

É assegurado auxílio-funeral, concedido ao conjunto de dependentes inscritos no plano dos participantes que satisfaçam as seguintes condições:

- Mínimo de 12 (doze) meses de contribuição para Plano;
- Concessão do benefício auxílio reclusão pela Previdência Social.

### 5.2.8 *Abono Anual*

O Abono Anual será devido ao participante que haja gozado, no ano, benefícios de aposentadoria ou pensão por morte.

## 5.3 Regras de cálculo dos Benefícios

### 5.3.1 *Aposentadorias (por Idade, por Tempo de Contribuição ou Especial)*

$$B_{APO}^{(12)} = \max \left( UMB; SRB \times 15\%; SRB - B_{INSS}^{(12)} \right)$$

### 5.3.2 *Aposentadoria por Invalidez*

$$B_{INV}^{(12)} = \max \left( UMB; SRB \times 15\%; SRB - B_{INSS}^{(12)} \right)$$

**5.3.3 Pensão**

$$B_{PEN}^{(12)} = \max \left[ UMB; B_{APO}^{(12)} \cdot \max(1; CF + CI \cdot Qtd_{dep}) \right]$$

**5.3.4 Auxílio-Doença**

$$B_{AD}^{(12)} = \max \left( 0; SRB - B_{INSS}^{(12)} \right)$$

**5.3.5 Auxílio-Funeral**

$$PEC_{AF} = 116,25 \text{ (em Nov/1995, atualizado pelos índices de reajuste salarial do Patrocinador)}$$

**5.3.6 Abono Anual**

Consistirá numa prestação pecuniária anual, pagos em dezembro de cada ano, e corresponderá a tantos 1/12 (um doze avos) por mês em que o Assistido ou seu Beneficiário se manteve em gozo de Benefício no ano em curso.

**5.4 Regra de Reajuste dos benefícios**

Conforme regra constante no Regulamento do plano, os valores dos benefícios de renda mensal continuada serão reajustados nas mesmas épocas e pelos índices de reajustes de benefícios de prestação continuada da Previdência Social, desconsiderando-se quaisquer aumentos reais concedidos.

**5.5 Institutos**

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

**5.5.1 Benefício Proporcional Diferido**

O Participante que tiver cessado o seu vínculo empregatício com o Patrocinador antes da aquisição do direito ao benefício pleno poderá optar pelo Benefício Proporcional Diferido, um benefício a ser pago, em tempo futuro, decorrente dessa opção, desde que requeira esse instituto no prazo máximo de 60 dias subsequentes ao recebimento de um documento contendo as informações estabelecidas pela legislação aplicável para que possa optar por algum dos Institutos previstos no Regulamento do Plano.

O Participante que optar pelo Benefício Proporcional Diferido permanecerá no Plano até cumprir todos os requisitos de elegibilidade para recebimento da renda de aposentadoria, quando passará à condição de Assistido e receberá o Benefício Proporcional Diferido.

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**

O Participante que tiver cessado o seu vínculo empregatício com o Patrocinador antes da aquisição do direito ao benefício pleno poderá optar pelo Autopatrocínio, desde que requeira esse instituto no prazo máximo de 60 dias subsequentes ao recebimento de um documento contendo as informações estabelecidas pela legislação aplicável para que possa optar por algum dos Institutos previstos no Regulamento do Plano.

O Participante que optar pelo Autopatrocínio permanecerá normalmente no Plano, assumindo, além das suas, todas as contribuições que caberiam ao Patrocinador do Plano, conforme Plano de Custeio.

Cabe ressaltar que a opção do Participante pelo Autopatrocínio não impede posterior opção pelo instituto do Benefício Proporcional Diferido, Portabilidade ou Resgate.

### **5.5.3 Resgate**

O Participante que tiver sua inscrição cancelada poderá, após o término do vínculo empregatício com o Patrocinador, optar pelo Resgate, montante equivalente ao Resgate de Contribuições, conforme disposições contidas no Regulamento do Plano

### **5.5.4 Portabilidade**

O Participante que tiver sua inscrição cancelada poderá, após o término do vínculo empregatício com o Patrocinador, optar pelo instituto da Portabilidade, montante equivalente ao Resgate de Contribuições, conforme disposições contidas no Regulamento do Plano, que será transferido para outro plano de benefícios de caráter previdenciário operado por EFPC (Entidade Fechada de Previdência Complementar), EAPC (Entidade Aberta de Previdência Complementar) ou Sociedade Seguradora.

## 5.6 Regras de cálculo dos Institutos

### 5.6.1 *Benefício Proporcional Diferido*

$$B_{BPD}^{(12)} = PMBaC \times \frac{temp}{(temp + k)} \times (1 - 0,00025 \times k) \times \frac{PMBaC_{PROG}}{(PMBaC_{PROG} + PMBaC_{RISCO})}$$

### 5.6.2 *Resgate*

Conforme disposto no Regulamento do Plano, o resgate de contribuições equivalerá ao montante das contribuições pessoais vertidas pelo Participante, atualizadas até a data do pagamento, sendo descontadas as parcelas dessas contribuições destinadas ao custeio dos benefícios de risco e ao custeio administrativo cabíveis ao Participante.

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 mesmo definido para o instituto do Resgate, conforme subitem 5.6.2.

## 6 CUSTO DOS BENEFÍCIOS

### 6.1 Regime de Capitalização – Método Agregado

Para os benefícios estruturados no Regime de Capitalização no Método Agregado, o custo normal deve ser apurado pela aplicação da seguinte fórmula:

$$CN^{AG} = \frac{\sum_{\text{benef em PMBaC}} VABF - \text{Patrimônio de Cobertura} \cdot \left( \frac{PMBaC}{\text{Passivo Atuarial}} \right)}{\sum VAFSF_{x,k}}$$

Tendo sido apurado o custo normal, deve-se compará-lo com o plano de custeio normal vigente. Em caso de apresentarem diferenças relevantes, que possam resultar em desequilíbrios técnicos ao Plano de Benefícios, devem-se considerar os critérios previstos na legislação brasileira vigente para tratamento de déficits e superávits, que atualmente é regado pela Resolução CNPC nº 30/2018.

## 7 PLANO DE CUSTEIO

### 7.1 Contribuições Normais

O Plano BDI é um plano de benefícios contributivo, custeado por contribuições das Patrocinadoras, Participantes e Assistidos, conforme Plano Anual de Custeio.

Cabe ressaltar que o Plano de Custeio de um plano de benefícios é reavaliado anualmente, conforme resultados da avaliação atuarial e das análises e projeções relativas ao custeio administrativo do plano.

Plano de custeio aplicável (vigente no exercício de 2020)	
Contribuições normais (participantes ativos)	1,5% do Salário-Real-de-Contribuição (SRC) até a metade do Teto do INSS; 2,5% do SRC aplicado na parcela entre a metade do Teto e o Teto do INSS; e 4,5% do SRC, limitado a três vezes o Teto do INSS, que ultrapassar o Teto do INSS
Contribuições normais (assistidos)	1,5% do Benefício até a metade do Teto do INSS; 2,5% do Benefício aplicado na parcela entre a metade do Teto e o Teto do INSS; e 4,5% do Benefício, limitado a três vezes o Teto do INSS, que ultrapassar o Teto do INSS
Contribuições normais (patrocinadora)	A Patrocinadora do plano contribui de forma paritária aos participantes ativos
Taxa de Carregamento	30% incidente sobre as Contribuições Normais das Patrocinadoras para os Participantes
Taxa de Administração	Até 0,80% incidente sobre os recursos garantidores

### 7.2 Joia Atuarial

A Joia atuarial é apurada em decorrência da mudança no cadastro de dependentes dos participantes após a entrada em aposentadoria ou após seu falecimento (pensões).

$$Joia = \max(0; PMBC_{novo} - PMBC_{anterior})$$

Onde,

$PMBC_{novo}$  = provisão matemática de benefícios concedidos, considerando o novo cadastro de dependentes do participante assistido

$PMBC_{anterior}$  = provisão matemática de benefícios concedidos, considerando o cadastro anterior de dependentes do participante assistido

O participante pode optar pelo pagamento do valor da Joia atuarial à vista ou com a redução de percentual do valor do benefício de pensão atuarialmente equivalente.

## 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 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.

$$LRC = \min [25\%; 10\% + (1\% \cdot duration)]$$

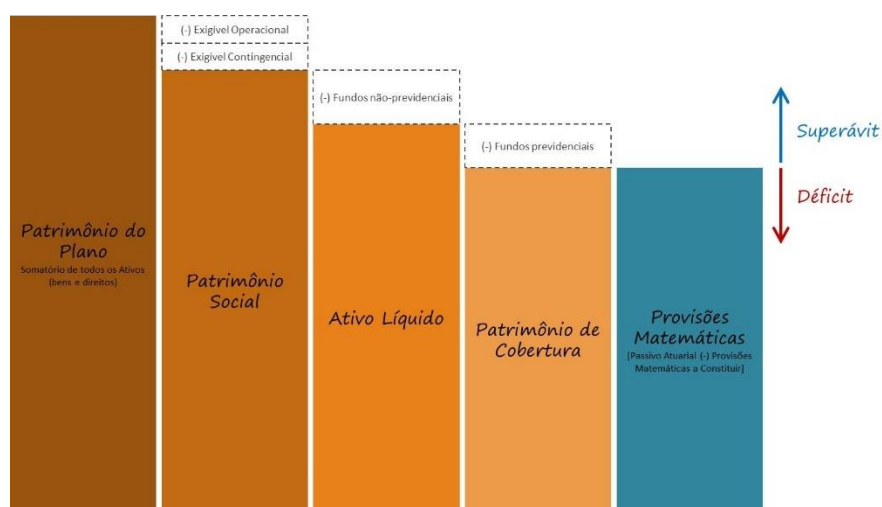
- Existência da Reserva Especial para Revisão do Plano: recursos excedentes ao limite LRC das Provisões Matemáticas, visando à revisão do plano.

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.

$$LDTA = \max[0\%; 1\% \cdot (duration - 4)]$$

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 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 apresentadas no Apêndice B desta Nota Técnica Atuarial, 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) a serem pagos, subtraindo-se desse o valor atual das contribuições futuras (VACF), cujo custeio é definido pela aplicação do método de financiamento de cada benefício.

Dessa forma,

$$PMBaC = \sum VABF_{PROG} + VABF_{INV} + VABF_{PEN} + VABF_{AF} - VACF_{PART} - VACF_{PATROC}$$

Os cálculos atuariais para determinação dos VABFs e dos VACFs são apresentados abaixo.

#### 9.1.1 Participantes Ativos – Valor Atual dos Benefícios Futuros

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

$$VABF_{PROG} = \frac{D_{x+k}^{sc}}{D_x^{sc}} \cdot a_{x+k}^{(12)} \cdot B_{APO}^{(12)} \cdot (1 - CN_{APO}) \cdot np \cdot fc_{ben}$$

##### 9.1.1.2 Aposentadoria por Invalidez

$$VABF_{INV} = \frac{D_{x+k}^{sc}}{D_x^{sc}} \cdot h/k-h a_x^{sic(12)} \cdot B_{INV}^{(12)} \cdot (1 - CN_{APO}) \cdot np \cdot fc_{ben}$$

##### 9.1.1.3 Pensão (de Aposentado)

$$VABF_{PEN} = \frac{D_{x+k}^{sc}}{D_x^{sc}} \cdot a_{x+k}^{H(12)} \cdot \max \left[ B_{APO}^{(12)}; \frac{UMB}{(CF + CI)} \right] \cdot np \cdot fc_{ben}$$

#### 9.1.1.4 Pensão (de Ativo)

$$VABF_{PEN} = {}_{h/k-h}a_x^{scH(12)} \cdot B_{APO}^{(12)} \cdot np \cdot fc_{ben}$$

#### 9.1.1.5 Pensão (de Inválido)

$$VABF_{PEN} = {}_{h/k-h}a_x^{siH(12)} \cdot B_{APO}^{(12)} \cdot np \cdot fc_{ben}$$

#### 9.1.1.6 Auxílio Funeral

$$VABF_{AF} = PEC_{AF} \cdot ({}_{/k}A_x^s + {}_{k/}A_x^{rs} + {}_{/k}A_x^{smi})$$

### 9.1.2 Participantes Ativos – Valor Atual das Contribuições Futuras

#### 9.1.2.1 VACF - Participantes

$$VACF_{PART} = \sum VAFSF_{x,k} \cdot CN_{part}^{custeio}$$

#### 9.1.2.2 VACF - Patrocinadores

$$VACF_{PATROC} = \sum VAFSF_{x,k} \cdot CN_{patroc}^{custeio}$$

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

$$VAFSF_{x,k} = {}_{/k}a_x^{sc(12)} \cdot SRC \cdot fc_{sal} \cdot np$$

### 9.1.4 Participantes em BPD

#### 9.1.4.1 Aposentadoria Normal

$$VABF_{x,k} = \frac{D_{x+k}^{sc}}{D_x^{sc}} \cdot a_{x+k}^{(12)} \cdot B_{APO}^{(12)} \cdot (1 - CN_{APO}) \cdot fc_{ben} \cdot np$$

## 9.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)

A Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC) representa o compromisso do plano previdenciário com os atuais Assistidos.

Os cálculos atuariais para determinação das PMBCs são apresentados abaixo.

### 9.2.1 Aposentaria Programada (por Tempo de Contribuição, Especial e Idade)

$$PMBC_x = \left[ a_x^{(12)} \cdot (1 - CN_{APO}) + a_x^{H_{vyn,vzn}^{(12)real}} \right] \cdot B_{APO}^{(12)} \cdot np \cdot fc_{ben} + PEC_{AF} \cdot A_x$$

**9.2.2 Aposentados Inválidos**

$$PMBC_x = \left[ a_x^{ii(12)} \cdot (1 - CN_{APO}) + a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} \right] \cdot B_{INV}^{(12)} \cdot np \cdot fc + PEC_{AF} \cdot A_x^{ii}$$

**9.2.3 Pensionistas**

$$PMBC_{\forall y_n, \forall z_n} = H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} \cdot \left( \frac{B_{PEN}^{(12)}}{CT} \right) \cdot np \cdot fc$$

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

## 10 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 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, idade provável de aposentadoria, benefícios e contribuições calculados atuarialmente.
- **Premissas utilizadas no modelo:** premissas biométricas, demográficas, econômicas e financeiras adotadas na avaliação atuarial.

### 10.1 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.

## 10.2 Benefícios projetados

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

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

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

Onde:

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

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

$BAP_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria programada do n-ésimo participante no t-ésimo ano

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

10.2.1.2 *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*

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

Onde:

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante no t-ésimo ano

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

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

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d$ ,  $i \leq 5$ , onde:

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

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

**10.2.1.3 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**

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

Onde:

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

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

$BAP_{t,n}$ : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria programada do n-ésimo participante no t-ésimo ano

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

**10.2.1.4 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**

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

Onde:

$BP_{t,n}$ : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

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

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d$ ,  $i \leq 5$ , onde:

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

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

10.2.1.5 *Benefício de auxílio-funeral programado concedido VBF(AFPC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de auxílio-funeral em decorrência do falecimento de participantes assistidos (concedido)*

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

Onde:

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

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

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor do benefício de auxílio-funeral do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

10.2.1.6 *Benefício de auxílio-funeral programado a conceder VBF(AFPaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de auxílio-funeral em decorrência do falecimento de participantes ativos (a conceder)*

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

Onde:

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

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

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor do benefício de auxílio-funeral do n-ésimo participante no t-ésimo ano.

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

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

### 10.2.2 Valor Nominal dos Benefícios Futuros de Risco VBF(R)

10.2.2.1 *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*

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

Onde:

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

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

$BAI_{t,n}$ : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria por invalidez do n-ésimo participante no t-ésimo ano

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

10.2.2.2 *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*

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

Onde:

$BP_{t,n}$ : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

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

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d, i \leq 5$ , onde:

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

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

10.2.2.3 *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*

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

Onde:

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

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

$BAI_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de aposentadoria programada do n-ésimo participante no t-ésimo ano

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

10.2.2.4 *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*

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

Onde:

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

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

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d, i \leq 5$ , onde:

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

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

10.2.2.5 *Benefício de auxílio-funeral de inválido concedido VBF(AFIC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de auxílio-funeral em decorrência do falecimento de participantes assistidos (concedido) por aposentadoria de invalidez*

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

Onde:

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

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

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor do benefício de auxílio-funeral do n-ésimo participante no t-ésimo ano

10.2.2.6 *Benefício de auxílio-funeral de inválido a conceder VBF(AFIaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de auxílio-funeral em decorrência do falecimento de participantes atualmente ativos (a conceder) por aposentadoria de invalidez*

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

Onde:

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

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

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor do benefício de auxílio-funeral do n-ésimo participante no t-ésimo ano

10.2.2.7 *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.*

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

Onde:

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

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

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^l 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d, i \leq 5$ , onde:

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

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

10.2.2.8 *Benefício de auxílio-funeral de ativo a conceder VBF(AFAaC): apuração do valor esperado de benefícios futuros relativos ao pagamento de auxílio-funeral em decorrência do falecimento de participantes atualmente ativos (a conceder) em atividade*

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

Onde:

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

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

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor do benefício de auxílio-funeral do n-ésimo participante no t-ésimo ano

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

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

Onde:

$BP_{t,n}$  : estimativa do valor mensal do benefício de pensão do n-ésimo participante

$np$ : quantidade de pagamentos anuais

$h_{t,n} = \sum_{i=1}^I 0,1 * Z_{n_i} + 0,5 * Z_n^d$ ,  $i \leq 5$ , onde:

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

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

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

$$E[VBF(R)] = E[VBF(AIC)] + E[VBF(penAIC)] + E[VBF(AIaC)] + E[VBF(penAIaC)] + E[VBF(AFIC)] + E[VBF(AFIAc)] + E[VBF(PenAaC)] + E[VBF(AFAaC)] + E[VBF(penC)], \forall 0 < t < \omega$$

### 10.3 Contribuições projetadas

#### 10.3.1 Valor Nominal de Contribuições Futuras Normais de Ativos VCF (ATI)

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

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

PARA AUTOPATROCINADOS:

$$E[VCF(parATI)] = E \left[ \sum_{r=1}^R \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T np * C_{t,n} * Z_{t,n,r} \right] \times 2$$

Onde:

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

$C_{t,n}$ : Contribuição do n-ésimo participante ativo no t-ésimo tempo

$np$ : quantidade de contribuições anuais

10.3.1.2 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

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

Onde:

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

$C_{t,n}$ : Contribuição da patrocinadora para o n-ésimo participante ativo no t-ésimo tempo

$np$ : quantidade de contribuições anuais da patrocinadora

### 10.3.2 Valor Nominal de Contribuições Futuras Normais dos atuais e futuros Assistidos VCF (ASS)

10.3.2.1 Contribuição do participante assistido VCF(parASS): apuração do valor esperado de contribuições relativas aos atuais e futuros 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

## 11 EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

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

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

A evolução da PMBaC será realizada mensalmente da seguinte forma:

$$PMBaC_t = PMBaC_{t-1} \cdot (1 + meta_t) + CN_t^e$$

Onde,

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

$meta_t = (1 + index_t) * (1 + i^{(12)}) - 1$  = meta atuarial no mês  $t$ ;

$index_t$  = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês  $t$ ;

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

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

$CN_t^e$  = contribuições normais estimadas para custeio dos benefícios.

### 11.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)

A evolução da PMBC será realizada mensalmente da seguinte forma:

$$PMBC_t = PMBC_{t-1} \cdot (1 + meta_t) - DESP_t^e$$

Onde,

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

$meta_t = (1 + index_t) * (1 + i^{(12)}) - 1$  = meta atuarial no mês  $t$ ;

$index_t$  = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês  $t$ ;

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

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

$DESP_t^e$  = despesa previdenciária líquida estimada.

## 12 GANHOS E PERDAS ATUARIAIS

A apuração de perdas e ganhos atuariais do plano é efetuada confrontando-se os resultados da reavaliação atuarial anual, realizada conforme item 9, com os valores projetados através do Fluxo do Passivo Atuarial, conforme item 10.

A existência de um ganho atuarial em determinado exercício 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 correte são superiores aos apurados por meio do Fluxo do Passivo Atuarial com data-base no exercício imediatamente anterior, identifica-se uma perda atuarial.

## 13 FUNDOS PREVIDENCIAIS

O Plano BDI não possui fundos previdenciais.


## 14 APÊNDICES

O presente documento apresenta os seguintes apêndices:

- Glossário técnico
- Apêndice A: Bases técnicas e comutações
- Apêndice B: Hipóteses Adotadas

Mirador Assessoria Atuarial Ltda.

Porto Alegre, 26 de junho de 2020.

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

  
**FABRÍCIO KRAPP COSTA**  
Diretor de Serviços Atuariais  
Atuário MIBA 2481

## GLOSSÁRIO TÉCNICO

### Terminologia

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

$a_x^{sic(12)}$  = valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga a um participante válido de idade  $x$ , caso venha a se invalidar antes de alcançar a idade  $x + k$ , considerando também o crescimento salarial projetado para o período

$a_x^{H(12)}$  = valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga aos dependentes de um participante válido de idade  $x$ , conforme estrutura familiar média  $H_x$ , em caso de falecimento do participante

$a_x^{sch(12)}$ , valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga aos dependentes de um participante válido de idade  $x$ , conforme estrutura familiar média  $H_x$ , em caso de falecimento do participante, considerando também o crescimento salarial projetado para o período

$a_x^{siH(12)}$ , valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga aos dependentes de um participante inválido de idade  $x$ , conforme estrutura familiar média  $H_x$ , em caso de falecimento do participante, considerando também o crescimento salarial projetado para o período

$a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}}$  = valor esperado de uma renda de pensão, mensal e postecipada, a ser paga para a família do assistido 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, e o tempo de convivência do(s) cônjuges(s), caso houver

${}_{h/k-h}a_x^{sic(12)}$  = valor presente esperado de uma renda temporária por  $h$  anos, mensal e postecipada, a ser paga a um participante válido de idade  $x$ , caso venha a se invalidar antes de alcançar a idade  $x + k - h$

${}_{h/k-h}a_x^{sch(12)}$  = valor presente esperado de uma renda renda temporária por  $h$  anos, mensal e postecipada, a ser paga para os dependentes de um participante válido de idade  $x$ , conforme estrutura familiar média  $H_x$ , caso este venha a falecer antes de alcançar a idade  $x + k - h$  e, após, ocorra o falecimento desse, considerando também o crescimento salarial projetado para o período

${}_{h/k-h}a_x^{siH(12)}$  = valor presente esperado de uma renda renda temporária por  $h$  anos, mensal e postecipada, a ser paga para os dependentes de um participante válido de idade  $x$ , conforme estrutura

familiar média  $H_x$ , caso este venha a se invalidar e falecer antes de alcançar a idade  $x + k - h$  e, considerando também o crescimento salarial projetado para o período

${}_j/k a_x^{sc(12)}$  = valor presente esperado de uma renda vitalícia, mensal e postecipada, a ser paga a um participante válido de idade  $x$ , caso venha a se invalidar antes de alcançar a idade  $x + k$

${}_j/k A_x^s$  = valor presente esperado de um benefício pago em parcela única em caso de falecimento de um participante válido de idade  $x$ , antes de alcançar a idade  $x + k$

${}_k/j A_x^{TS}$  = valor presente esperado de um benefício pago em parcela única em caso de entrada em aposentadoria e falecimento de um participante válido de idade  $x$ , antes de alcançar a idade  $x + k$

${}_j/k A_x^{smi}$  = valor presente esperado de um benefício pago em parcela única em caso de entrada em aposentadoria por invalidez e falecimento de um participante válido de idade  $x$ , antes de alcançar a idade  $x + k$

$B_{AD}^{(12)}$  = Benefício de auxílio-doença, expresso como uma renda mensal

$B_{APO}^{(12)}$  = Benefício de aposentadoria programada, por tempo de serviço, especial ou por idade, expresso como uma renda mensal

$B_{BPD}^{(12)}$  = Benefício Proporcional Diferido, expresso como uma renda mensal

$B_{INV}^{(12)}$  = Benefício de aposentadoria por invalidez, expresso como uma renda mensal

$B_{INSS}^{(12)}$  = Benefício de aposentadoria pago pela Previdência Social

$B_{PEN}^{(12)}$  = Benefício de pensão por morte, expresso como uma renda mensal

$CF$  = Cota familiar, para fins de cálculo de Benefício de Pensão

$CI$  = Cota individual, para fins de cálculo de Benefício de Pensão

$CN^{AG}$  = Custo Normal para os benefícios estruturados no regime de capitalização, método agregado

$CN_{APO}$  = Contribuição Normal de aposentado

$CN_t^e$  = Contribuições normais estimadas para custeio dos benefícios

$CN_{part}^{custeio}$  = Percentual médio de contribuição normal de ativos

$CN_{patroc}^{custeio}$  = Percentual médio de contribuição normal de patrocinador

$CT = \min(1; CF + CI \cdot qb)$  = Cota total, para fins de cálculo de Benefício de Pensão

$fc_{ben}$  = Premissa de fator de capacidade dos benefícios

$fc_{sal}$  = Premissa de fator de capacidade dos salários

$DESP_t^e$  = Despesa previdenciária líquida estimada

$H_x^{(12)}$  = compromisso médio com herdeiros na idade de x anos, dimensionado com base na composição familiar média dos participantes do plano;

$H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}$  = valor 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

$i$  = Juro atuarial anual praticado no plano

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

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

$Joia$  = Valor a ser pago em decorrência de alteração em cadastro de dependentes de assistido

$k$  = Tempo faltante para cumprimento de todas as elegibilidades para aposentadoria, em meses

$$meta_t = (1 + index_t) * (1 + i^{(12)}) - 1 = \text{meta atuarial no mês } t$$

$np = 13$  = Número de parcelas pagas anualmente a título de renda mensal e abono de natal

$PEC_{AF}$  = Benefício de auxílio-funeral pago na forma de pecúlio

$PMBaC$  = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder do plano

$PMBaC_{PROG}$  = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder dos benefícios programados de aposentadoria e respectiva reversão em pensão por morte

$PMBaC_{RISCO}$  = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder dos benefícios de risco de aposentadoria e respectiva reversão em pensão por morte

$PMBC_{novo}$  = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos, considerando o novo cadastro de dependentes do participante assistido

$PMBC_{anterior}$  = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos, considerando o cadastro anterior de dependentes do participante assistido

$PMBC_{\forall y_n, \forall z_n}$  = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos do benefício de pensão

$Qtd_{dep}$  = Quantidade de dependentes

$SRB$  = Salário real de benefícios

$SRC$  = Salário real de contribuição

$t$  = Mês do posicionamento da PMBaC, sendo  $t = 0$  o mês referente ao da avaliação atuarial

$temp$  = Tempo de filiação ao plano do participante, em meses

$UMB$  = Unidade Mínima de Benefícios. Equivalente a R\$ 128,00 em maio/2004, atualizável nas mesmas épocas e pelos mesmos índices do plano.

$VABF_{PROG}$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros para Aposentadorias

$VABF_{INV}$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros para Aposentadorias por Invalidez

$VABF_{PEN}$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros de Pensão (de ativos, aposentados e inválidos)

$VACF_{PART}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras do participante;

$VACF_{PATROC}$  = Valor Atual das Contribuições Futuras do patrocinador;

$VAFSF$  = Valor Atual da Folha Salarial Futura do plano

## APÊNDICE A: BASES TÉCNICAS E COMUTAÇÕES

### Nomenclaturas

$x$  = 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

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

$H_x^{(12)}$  = compromisso médio com herdeiros (pagamento dos benefícios de pensão) para um participante que venha a falecer na idade de  $x$  anos, indicado por “ $H(12)$ ” nas comutações

### 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$C_x = d_x \cdot v^{x+1}$$

$$M_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} C_{x+t}$$

$$C_x^{ii} = l_x^{ii} \cdot v^{x+1}$$

$$M_x^{ii} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} C_{x+t}^{ii}$$

$$a_x^{(12)} = \frac{N_{x+1}}{D_x} + 11/24$$

$$a_x^{H(12)} = \frac{N_x^{H(12)}}{D_x} =$$

$$\frac{\sum_{t=0}^{\omega-x-1} l_{x+t} \cdot v^{x+t+0,5} \cdot q_{x+t} \cdot H_{x+t+0,5}^{(12)}}{D_x}$$

$${}_k E_x = \frac{D_{x+k}}{D_x}$$

$$a_x^{ii(12)} = \frac{N_{x+1}^{ii}}{D_x^{ii}} + 11/24$$

$$a_x^{iH(12)} = \frac{N_x^{iH(12)}}{D_x^{ii}}$$

$$/{}_k a_x^{ai} = \frac{N_x^{ai} - N_{x+k}^{ai}}{D_x^{aa}}$$

$$/{}_k a_x^{aH(12)} = \frac{N_x^{aH(12)} - N_{x+k}^{aH(12)}}{D_x^{aa}}$$

$$/{}_k a_x^{aiH(12)} = \frac{N_x^{aiH(12)} - N_{x+k}^{aiH(12)}}{D_x^{aa}}$$

$$A_x = M_x / D_x$$

$$A_x^{ii} = M_x^{ii} / D_x^{ii}$$

### 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.

$$a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} = (CF + CI) \cdot \left[ a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - a_{x,y}^{(12)} - a_{x,w}^{(12)} - a_{x,h}^{(12)} - 2 \cdot (a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)}) + 2 \cdot (a_{x,y,h}^{(12)} + a_{x,w,h}^{(12)} + a_{x,y,w}^{(12)}) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)} \right] + (CF + CI \cdot 2) \cdot (a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - a_{x,y,w}^{(12)} - a_{x,y,h}^{(12)} - a_{x,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} + 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)}) + CT \cdot (a_{y,w,h}^{(12)} - a_{x,y,w,h}^{(12)})$$

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.

$$H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} = (CF + CI) \cdot \left[ a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - 2 \cdot \left( a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)} \right) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} \right] + (CF + CI \cdot 2) \cdot \left( a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} \right) + CT \cdot a_{y,w,h}^{(12)}$$

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:  $y_3, z_1, z_2, z_3$ .

## APÊNDICE B: HIPÓTESES ADOTADAS

## Hipóteses adotadas em 31/12/2019

A Tabela 2 apresenta as hipóteses/premissas adotadas na avaliação atuarial do encerramento do exercício de 2019. Conforme legislação vigente, as premissas devem ser reavaliadas periodicamente para averiguar a adequação dessas à população de participantes e assistidos do plano e, se necessário, alteradas. Destaca-se, porém, que não é necessária a revisão da Nota Técnica Atuarial decorrente da alteração das premissas adotadas.

**Tabela 2 Hipóteses adotadas no encerramento do exercício de 2019**

Premissa	2019
Taxa Real de Juros	4,2% a.a.
Fator de Capacidade dos Salários	100%
Fator de Capacidade dos Benefícios	98%
Taxa de Crescimento Real Salarial	1% a.a.
Mortalidade Geral	Tábua AT-2000 Suavizada em 10% (segregada por sexo)
Entrada em Invalidez	Tábua Light Média
Mortalidade de Inválidos	AT-83 Male (IAM)
Rotatividade ( <i>Turnover</i> )	Nula
Composição Familiar	
Benefícios a Conceder	Família Média
<i>Percentual de Casados</i>	80%
<i>Diferença de idade entre titular e cônjuge</i>	6 anos <sup>1</sup>
<i>Dependente temporário até os 21 anos</i>	<i>Um dependente temporário estimado por z</i> <i>= 21 - máximo [(75- x)/2; 0]</i>
Benefícios Concedidos	Família Real

<sup>1</sup> Na diferença de idade entre titular “x” e cônjuge “y”, considera-se que para titular masculino,  $y = x - 6$ ; para titular feminino,  $y = x + 6$ .