



NOTA TÉCNICA ATUARIAL

Plano de Benefícios II

METRUS – Instituto de Seguridade Social

Nota técnica atuarial do Plano de Benefícios II, CNPB nº 1998.0076-18, administrado pelo METRUS – Instituto de Seguridade Social.

MIRADOR 0401/2022

Março de 2022

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	BENEFÍCIOS E INSTITUTOS.....	8
	4.1 <i>Rol de Benefícios</i>	8
	4.2 <i>Elegibilidade</i>	8
	4.3 <i>Regras de cálculo dos Benefícios</i>	10
	4.4 <i>Regra de Reajuste dos benefícios</i>	21
	4.5 <i>Institutos</i>	22
	4.6 <i>Regras de cálculo dos Institutos</i>	23
5	CUSTO DOS BENEFÍCIOS	25
	5.1 <i>Regime de Capitalização – Método Crédito Unitário Projetado</i>	25
	5.2 <i>Regime de Capitalização – Método Capitalização Financeira</i>	25
	5.3 <i>Regime de Repartição de Capitais de Cobertura</i>	25
6	PLANO DE CUSTEIO	27
	6.1 <i>Custeio Previdenciário</i>	27
	6.2 <i>Contribuição de Joia</i>	27
7	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E ATUARIAL (TERMINOLOGIA).....	29
	7.1 <i>Ativo Líquido</i>	29
	7.2 <i>Patrimônio de Cobertura</i>	29
	7.3 <i>Passivo Atuarial</i>	29
	7.4 <i>Provisões Matemáticas a Constituir</i>	30
	7.5 <i>Provisões Matemáticas</i>	30
	7.6 <i>Equilíbrio técnico</i>	30
8	PASSIVO ATUARIAL.....	32
	8.1 <i>Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)</i>	32
	8.2 <i>Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)</i>	34

9	FLUXO DO PASSIVO ATUARIAL	35
	9.1 <i>Notações Básicas do Modelo</i>	35
	9.2 <i>Benefícios projetados</i>	36
	9.3 <i>Contribuições projetadas</i>	41
10	EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS.....	43
	10.1 <i>Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)</i>	43
	10.2 <i>Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)</i>	43
	10.3 <i>Provisão Matemática a Constituir (PMaC)</i>	44
11	GANHOS E PERDAS ATUARIAIS.....	45
12	FUNDOS PREVIDENCIAIS	46
	12.1 <i>Fundo de Reversão de Saldo por Exigência Regulamentar</i>	46
	12.2 <i>Fundo para Cobertura de Oscilações de Risco</i>	46
13	APÊNDICES.....	47
	Glossário Técnico.....	48
	Apêndice A: Bases Técnicas e Comutações.....	51
	Apêndice B: Hipóteses Adotadas	58

1 OBJETIVO

Esta Nota Técnica Atuarial tem por objetivo apresentar as bases técnicas e metodologias empregadas nas avaliações atuariais para apuração anual das Provisões Matemáticas 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 II.

O Plano de Benefícios II é um plano de benefícios, registrado no Cadastro Nacional de Planos de Benefícios (CNPB) nº 1998.0076-18, estruturado na modalidade de Contribuição Variável, conforme normatização expressa na Resolução CNPC nº 41, de 09 de junho de 2021, e administrado pelo METRUS – Instituto de Seguridade Social.

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.

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 com exceção dos benefícios de Pensão por Morte de Ativo e Auxílio-Doença, os quais são estruturados no regime de repartição de capitais de cobertura. As provisões matemáticas a serem constituídas são apuradas conforme disposto no item 8.

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 Crédito Unitário Projetado para o benefício mínimo e capitalização financeira para os demais benefícios.

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
Aposentadoria Normal	Capitalização	Sistema Misto
Aposentadoria por Invalidez	Capitalização	Sistema Misto
Benefício Diferido por Desligamento	Capitalização	Sistema Misto
Benefício Proporcional	Capitalização	Sistema Misto
Pensão por Morte de Ativo	Repartição de Capitais de Cobertura	
Auxílio-Doença	Repartição de Capitais de Cobertura	

O Método de financiamento de Sistema Misto refere-se à aplicação do Crédito Unitário Projetado (PUC) para parcela de Benefício Mínimo e o de Capitalização Financeira para parcela do benefício concedido na forma de Contribuição Variável, com base no saldo de contas. No caso da aposentadoria por invalidez, é aplicado o método do Crédito Unitário Projetado para parcela do benefício concedido na forma de Benefício Definido e o de Capitalização Financeira para parcela do benefício concedido na forma de Contribuição Variável, com base no saldo de contas.

4 BENEFÍCIOS E INSTITUTOS

O Plano de Benefícios II apresenta o seguinte rol de benefícios e institutos:

4.1 Rol de Benefícios

- Aposentadoria Normal;
- Aposentadoria Antecipada
- Aposentadoria por Invalidez;
- Auxílio-Doença;
- Benefício Diferido por Desligamento;
- Benefício Proporcional;
- Pensão por Morte; e
- Abono Anual.

4.2 Elegibilidade

4.2.1 *Aposentadoria Normal*

A Aposentadoria Normal será concedida ao Participante desde que preencha, cumulativamente, as seguintes condições:

- Ter, no mínimo, 60 (sessenta) anos de idade;
- Ter, no mínimo, 10 (dez) anos de Serviço Creditado;
- Ter efetuado, no mínimo, 60 (sessenta) contribuições mensais ao Plano; e
- Ter ocorrido o término do vínculo empregatício.

4.2.2 *Aposentadoria Antecipada*

A Aposentadoria Antecipada será concedida ao Participante desde que preencha, cumulativamente, as seguintes condições:

- Ter, no mínimo, 55 (cinquenta e cinco) anos de idade;
- Ter, no mínimo, 10 (dez) anos de Serviço Creditado;

- Ter efetuado, no mínimo, 60 (sessenta) contribuições mensais ao Plano; e
- Ter ocorrido o término do vínculo empregatício.

4.2.3 Aposentadoria por Invalidez

A Aposentadoria por Invalidez será concedida ao Participante que comprovar a concessão do benefício de aposentadoria por invalidez pela Previdência Social, não podendo estar no aguardo do Benefício Diferido por Desligamento nem do Benefício Proporcional.

4.2.4 Auxílio-Doença

O Benefício de Auxílio-Doença será concedido ao Participante que comprovar a concessão do benefício de auxílio-doença pela Previdência Social, não podendo estar no aguardo do Benefício Diferido por Desligamento nem do Benefício Proporcional.

4.2.5 Benefício Diferido por Desligamento

O Benefício Diferido por Desligamento será concedido ao Participante desde que preencha, cumulativamente, as seguintes condições:

- Ter, no mínimo, 55 (cinquenta e cinco) anos de idade; e
- Ter efetuado, no mínimo, 60 (sessenta) contribuições mensais ao Plano.

4.2.6 Benefício Proporcional

O Benefício Proporcional será concedido ao Participante desde que preencha, cumulativamente, as seguintes condições:

- Ter, no mínimo, 60 (sessenta) anos de idade; e
- Contar com o decurso de, no mínimo, 10 (dez) anos a partir da data de início da contagem do Serviço Creditado até a data da concessão do Benefício Proporcional.

4.2.7 Pensão por Morte

O benefício de Pensão por Morte será concedido aos Beneficiários do Participante que falecer na condição de ativo, desde que na data do falecimento o participante tenha no mínimo 2 (dois) anos de

Serviço Creditado. O benefício de Pensão por Morte será devido aos Beneficiários do Participante que na data do falecimento já estiver recebendo Aposentadoria, Benefício Diferido por Desligamento ou Benefício Proporcional na forma de renda mensal vitalícia, por prazo determinado ou por percentual do saldo, desde que não tenha expirado o prazo escolhido ou se exaurido o Saldo de Conta Total decorrente do percentual escolhido.

4.2.8 Abono Anual

O Abono Anual será concedido ao Participante que estiver recebendo ou que tenha recebido no exercício Benefícios de prestação continuada e aos Beneficiários que estejam recebendo ou que tenham recebido no exercício a Pensão por Morte.

4.3 Regras de cálculo dos Benefícios

4.3.1 Aposentadorias (Normal e Antecipada)

4.3.1.1 Renda mensal vitalícia

$$B_{APO}^{(12)} = \text{Máx} \left[\frac{\text{Saldo de Conta Total}}{\left(\ddot{a}_x^{(12)} + \ddot{a}_x^{H^{(12)real} \forall y_n, \forall z_n} \right) \cdot np \cdot fc} ; Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

$$Ben_{\text{mín}} = a \times b$$

$$a = 10\% \times \text{Salário Real de Benefício}$$

$$b = \frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado} ; 20] + 5}{25}$$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

Exclusivamente para efeito de apuração do maior valor, para o cálculo da transformação do Saldo de Conta Total em renda mensal vitalícia, não será computado no Saldo de Conta Total o saldo da Conta Suplementar.

O Participante que tiver direito ao recebimento do Benefício de Aposentadoria Normal ou Antecipada calculado na forma de Benefício Mínimo terá assegurado o recebimento, em parcela única, de 25% (vinte e cinco por cento) do saldo da Conta Básica de Participante. Ao valor do Benefício Mínimo

será adicionado um montante correspondente à transformação do saldo da Conta Suplementar de Participante, em renda mensal.

No caso de Aposentadoria antecipada, ao valor do Benefício Mínimo será aplicado um fator de redução correspondente a 0,416667% por mês em que a Data do Cálculo do Benefício preceder o 60º (sexagésimo) aniversário do Participante.

4.3.1.2 Renda mensal por Prazo Determinado

$$B_{APO}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{13 \times n}$$

Onde,

n = número de anos escolhido pelo participante, de no mínimo 1 (um) ano.

O participante ainda poderá optar por receber até 25% (vinte e cinco por cento) do saldo de Conta Total de Participante, na forma de pagamento único, sendo o valor restante transformado em renda mensal.

4.3.1.3 Renda mensal por Percentual do Saldo de Conta

$$B_{APO}^{(12)} = \text{Saldo de Conta Total} \cdot \tau$$

Onde,

τ = percentual livremente escolhido pelo participante, entre 0% e 2%.

O participante ainda poderá optar por receber até 25% (vinte e cinco por cento) do saldo de Conta Total de Participante, na forma de pagamento único, sendo o valor restante transformado em renda mensal.

O Participante receberá, adicionalmente, o saldo da Conta Portabilidade, se houver, na forma de renda mensal por um prazo determinado não inferior a 1 (um) ano ou por percentual do saldo entre 0% (zero por cento) e 2% (dois por cento), observado o disposto em Regulamento.

As opções quanto ao prazo ou percentual escolhido poderão ser alteradas, a qualquer tempo, mediante requerimento único e formal do Assistido, com exceção daquele que recebe Benefício Mínimo.

O Assistido que optar pelas alternativas descritas nos itens 4.3.1.2 e 4.3.1.3 não poderá alterar sua opção para a renda mensal vitalícia descrita no item 4.3.1.1.

No caso do Assistido que estiver recebendo benefício na modalidade de Renda Mensal Vitalícia, e posteriormente optar pelas alternativas descritas nos itens 4.3.1.2 e 4.3.1.3, o valor do Saldo de Conta Total, para fins de cálculo de benefício, quando da solicitação, será apurado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Saldo de Conta Total} = B_{APO}^{(12)} \cdot FA \cdot f$$

Onde,

$B_{APO}^{(12)}$ = Valor do benefício de Renda Mensal Vitalícia na data da solicitação da alteração da forma de recebimento do benefício;

FA = Fator Atuarial calculado de acordo com os dados do assistido e seus beneficiários, e com as premissas atuariais vigentes na data da solicitação da alteração da forma de recebimento do benefício;

f = Percentual de cobertura do passivo atuarial apurado na Avaliação Atuarial de encerramento do exercício imediatamente anterior à Data do Cálculo do Benefício, limitado a 100%, conforme fórmula a seguir:

$$f = \text{mín} \left(\frac{PCP}{PMBaC + PMBC} ; 100\% \right)$$

Onde,

PCP = Patrimônio de Cobertura do Plano;

$PMBaC$ = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder;

$PMBC$ = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos.

4.3.2 Aposentadoria por Invalidez

4.3.2.1 Renda mensal vitalícia

$$B_{INV}^{(12)} = \text{Máx} \left[\frac{\text{Saldo de Conta Total}}{\left(\ddot{a}_x^{ii(12)} + \ddot{a}_x^{iH^{(12)real}_{\forall y_n, \forall z_n}} \right) \cdot np \cdot fc} ; \text{Máx} (70\% \times SRB - 13 \times SU; 0); Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

SRB = Salário Real de Benefício

SU = Salário Unitário

$Ben_{\text{mín}} = a \times b$

$a = 10\% \times \text{Salário Real de Benefício}$

$b = \frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado} ; 20] + 5}{25}$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

Exclusivamente para efeito de apuração do maior valor, para o cálculo da transformação do Saldo de Conta Total em renda mensal vitalícia, não será computado no Saldo de Conta Total o saldo da Conta Suplementar.

O Participante receberá, adicionalmente, o saldo da Conta Portabilidade, se houver, na forma de renda mensal por um prazo determinado não inferior a 1 (um) ano ou por percentual do saldo entre 0% (zero por cento) e 2% (dois por cento), observado o disposto em Regulamento.

Na hipótese de o Benefício de Aposentadoria por Invalidez não decorrer do Saldo de Conta, será assegurado ao Participante o recebimento na forma de pagamento único do valor correspondente ao saldo de Conta Suplementar, acrescido do Retorno de Investimentos.

4.3.3 Benefício Diferido por Desligamento

4.3.3.1 Renda mensal vitalícia

$$B_{DD}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{\left(\ddot{a}_x^{(12)} + \ddot{a}_x^{H^{(12)real}_{\forall y_n, \forall z_n}} \right) \cdot np \cdot fc}$$

4.3.3.2 Renda mensal por Prazo Determinado

$$B_{DD}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{13 \times n}$$

Onde,

n = número de anos escolhido pelo participante, de no mínimo 1 (um) ano.

4.3.3.3 Renda mensal por Percentual do Saldo de Conta

$$B_{DD}^{(12)} = \text{Saldo de Conta Total} \cdot \tau$$

Onde,

τ = percentual livremente escolhido pelo participante, entre 0% e 2%.

O Participante receberá adicionalmente o saldo da Conta Portabilidade, se houver, na forma de renda mensal por um prazo determinado não inferior a 1 (um) ano ou por percentual do saldo entre 0% (zero por cento) e 2% (dois por cento), observado o disposto em Regulamento.

Na hipótese de o Participante falecer antes do início do recebimento do Benefício Diferido por Desligamento será assegurado aos seus Beneficiários o direito de optar por receber, mediante consenso entre eles, por uma das seguintes formas:

- O valor do resgate de contribuições previsto em Regulamento, na forma de pagamento único, acrescido do saldo da Conta Portabilidade, se houver; ou
- O Benefício de Pensão por Morte a partir da data em que o Participante completaria 55 (cinquenta e cinco) anos de idade.

O Benefício Mínimo não será devido no caso de falecimento de Participante que estava aguardando o preenchimento dos requisitos para recebimento do Benefício Diferido por Desligamento.

As opções quanto ao prazo ou percentual escolhido poderão ser alteradas, a qualquer tempo, mediante requerimento único e formal do Assistido.

O Assistido que optar pelas alternativas descritas nos itens 4.3.3.2 e 4.3.3.3 não poderá alterar sua opção para a renda mensal vitalícia descrita no item 4.3.3.1.

No caso do Assistido que estiver recebendo benefício na modalidade de Renda Mensal Vitalícia, e posteriormente optar pelas alternativas descritas nos itens 4.3.3.2 e 4.3.3.3, o valor do Saldo de Conta Total, para fins de cálculo de benefício, quando da solicitação, será apurado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Saldo de Conta Total} = B_{DD}^{(12)} \cdot FA \cdot f$$

Onde,

$B_{DD}^{(12)}$ = Valor do benefício de Renda Mensal Vitalícia na data da solicitação da alteração da forma de recebimento do benefício;

FA = Fator Atuarial calculado de acordo com os dados do assistido e seus beneficiários, e com as premissas atuariais vigentes na data da solicitação da alteração da forma de recebimento do benefício;

f = Percentual de cobertura do passivo atuarial apurado na Avaliação Atuarial de encerramento do exercício imediatamente anterior à Data do Cálculo do Benefício, limitado a 100%, conforme fórmula a seguir:

$$f = \text{mín} \left(\frac{PCP}{PMBaC + PMBC} ; 100\% \right)$$

Onde,

PCP = Patrimônio de Cobertura do Plano;

$PMBaC$ = Provisão Matemática de Benefícios a Conceder;

$PMBC$ = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos.

4.3.4 Benefício Proporcional

4.3.4.1 Renda mensal vitalícia

$$B_{PROP}^{(12)} = \text{Máx} \left[\frac{\text{Saldo de Conta Total}}{\left(\ddot{a}_x^{(12)} + \ddot{a}_x^{H^{(12)real} \vee y_n \vee z_n} \right) \cdot np \cdot fc} ; Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

$$Ben_{\text{mín}} = a \times b$$

$$a = 10\% \times \text{Salário Real de Benefício}$$

$$b = \frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado} ; 20] + 5}{25}$$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

Exclusivamente para efeito de apuração do maior valor, para o cálculo da transformação do Saldo de Conta Total em renda mensal vitalícia, não será computado no Saldo de Conta Total o saldo da Conta Suplementar.

O Participante que tiver direito ao recebimento do Benefício Proporcional calculado na forma de Benefício Mínimo terá assegurado o recebimento, em parcela única, de 25% (vinte e cinco por cento) do saldo da Conta Básica de Participante. A este valor será adicionado um montante correspondente à transformação do saldo da Conta Suplementar de Participante, em renda mensal, de acordo com uma das opções descritas no Regulamento do Plano. O participante ainda poderá optar por receber até 25% (vinte e cinco por cento) do saldo de Conta Suplementar de Participante, na forma de pagamento único, sendo o valor restante transformado em renda mensal.

4.3.4.2 Renda mensal por Prazo Determinado

$$B_{\text{PROP}}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{13 \times n}$$

Onde,

n = número de anos escolhido pelo participante, de no mínimo 1 (um) ano.

4.3.4.3 Renda mensal por Percentual do Saldo de Conta

$$B_{\text{PROP}}^{(12)} = \text{Saldo de Conta Total} \cdot \tau$$

Onde,

τ = percentual livremente escolhido pelo participante, entre 0% e 2%.

O Participante receberá adicionalmente o saldo da Conta Portabilidade, se houver, na forma de renda mensal por um prazo determinado não inferior a 1 (um) ano ou por percentual do saldo entre 0% (zero por cento) e 2% (dois por cento), observado o disposto em Regulamento.

O valor mensal vitalícia inicial apurado do Benefício Proporcional será atualizado pelo Retorno de Investimentos desde a data do Término do Vínculo Empregatício ou da opção pelo instituto do benefício proporcional diferido, no caso de Participante autopatrocinado, até a Data do Cálculo do Benefício.

Na hipótese de o Participante tornar-se inválido durante o período de espera pela concessão do Benefício Proporcional, será assegurado ao Participante, desde que atendidas as condições estabelecidas em Regulamento para concessão do Benefício de Aposentadoria por Invalidez, optar pelo recebimento em parcela única de 100% (cem por cento) do saldo de Conta de Participante e de Patrocinadora ou pela Transformação do Saldo de Conta Total em renda mensal, de acordo com uma das seguintes opções:

4.3.4.4 Renda mensal vitalícia

$$B^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{\left(\ddot{a}_x^{ii(12)} + \ddot{a}_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} \right) \cdot np \cdot fc}$$

4.3.4.5 Renda mensal por Prazo Determinado

$$B_{DD}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{13 \times n}$$

Onde,

n = número de anos escolhido pelo participante, de no mínimo 1 (um) ano.

4.3.4.6 Renda mensal por Percentual do Saldo de Conta

$$B_{DD}^{(12)} = \text{Saldo de Conta Total} \cdot \tau$$

Onde,

τ = percentual livremente escolhido pelo participante, entre 0% e 2%.

Na hipótese de o Participante falecer antes do início do recebimento do Benefício Proporcional será assegurado aos seus Beneficiários o direito de optar por receber, mediante consenso entre eles, por uma das formas definidas a seguir:

- O valor correspondente ao resgate de contribuições, na forma de pagamento único, acrescido do saldo da Conta Portabilidade, se houver; ou
- O Benefício de Pensão por Morte, a ser pago a partir da data em que o Participante teria cumprido os requisitos em Regulamento.

4.3.5 Pensão por Morte de Ativo

A pensão por morte do participante que na data do falecimento não recebia benefício pelo Plano, será concedida sob a forma de renda mensal vitalícia.

$$B_{PEN}^{(12)} = \text{Máx} \left[\frac{\text{Saldo de Conta Total}}{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} \cdot np \cdot fc} \times (CF + CI \times n^{\circ}_{benef}); \text{Máx} (70\% \times SRB - 13 \times SU; 0) \right. \\ \left. \times (CF + CI \times n^{\circ}_{benef}); Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

SRB = Salário Real de Benefício

SU = Salário Unitário

Ben_{mín} = a × b

a = 10% × Salário Real de Benefício

b = $\frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado}; 20] + 5}{25}$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

Exclusivamente para efeito de apuração do maior valor, para o cálculo da transformação do Saldo de Conta Total em renda mensal vitalícia, não será computado no Saldo de Conta Total o saldo da Conta Suplementar.

Os Beneficiários do Participante de que trata este artigo receberão adicionalmente o saldo da Conta Portabilidade, se houver, na forma de renda mensal por um prazo determinado não inferior a 1 (um) ano ou por percentual do saldo da Conta Portabilidade, variável entre 0% (zero por cento) e 2% (dois por cento).

Na hipótese de o Benefício de Pensão por Morte de Ativo não decorrer do Saldo de Conta, será assegurado aos Beneficiários o recebimento na forma de pagamento único do valor correspondente ao saldo de Conta Suplementar, acrescido do Retorno de Investimentos.

4.3.6 Pensão por Morte de Assistido

4.3.6.1 Renda mensal por prazo determinado ou percentual do saldo (casos que o participante falecido recebia benefício por prazo determinado ou percentual do saldo)

$$B_{PEN}^{(12)} = B_{APO}^{(12)}$$

O valor mensal a ser pago aos Beneficiários será rateado em partes iguais, podendo os Beneficiários alterar o prazo determinado ou o percentual do saldo, a qualquer momento, desde que requerido, em formulário único, pelo conjunto de Beneficiários.

4.3.6.2 Renda mensal vitalícia (casos que o participante falecido recebia renda mensal vitalícia)

$$B_{PEN}^{(12)} = B_{APO}^{(12)} \times (CF + CI \times n_{benef}^o)$$

4.3.6.1 Renda mensal vitalícia (casos que o participante falecido estava aguardando o Benefício Diferido por Desligamento)

$$B_{PEN}^{(12)} = \frac{\text{Saldo de Conta Total}}{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} \cdot np \cdot fc}$$

4.3.6.1 Renda mensal vitalícia (casos que o participante falecido estava aguardando o Benefício Proporcional)

$$B_{PEN}^{(12)} = \text{Máx} \left[\frac{\text{Saldo de Conta Total}}{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} \cdot np \cdot fc}; Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

$$Ben_{\text{mín}} = a \times b$$

$$a = 10\% \times \text{Salário Real de Benefício}$$

$$b = \frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado} ; 20] + 5}{25}$$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

4.3.7 Auxílio Doença

O Auxílio-Doença consistirá em uma renda mensal que se obtém na forma descrita a seguir, de acordo com o período de manutenção do Benefício.

- **Até o 24º mês de benefício**

$$B_{AD}^{(12)} = SP - (C_{INSS} + B_{INSS})$$

Onde,

C_{INSS} = Valor da contribuição do Participante que seria devido à Previdência Social se estivesse na ativa;

B_{INSS} = Valor do benefício de auxílio doença ou do valor hipotético do benefício de auxílio-doença da Previdência Social no mês do início do Benefício pelo Plano;

- **A partir do 25º mês de benefício**

$$B_{INV}^{(12)} = \text{Máx} \left[\text{Máx} (70\% \times SRB - 13 \times SU; 0) \times \left(\frac{SC + 5}{25} \right); Ben_{\text{mín}} \right]$$

Onde,

SRB = Salário Real de Benefício

SU = Salário Unitário

$Ben_{\text{mín}} = a \times b$

$a = 10\% \times \text{Salário Real de Benefício}$

$$b = \frac{\text{Mín} [\text{Serviço Creditado} ; 20] + 5}{25}$$

Para o participante fundador o componente “b” será sempre igual a 1 (um).

O Salário Real de Benefício (SRB) será atualizado com base na variação do INPC desde a Data do Cálculo do Benefício até o 25º (vigésimo quinto) mês.

4.3.8 Abono Anual

- **Assistidos ou Beneficiários que estejam recebendo Benefício na forma de renda mensal vitalícia**

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

Quando o período de percepção for igual ou superior a 15 (quinze) dias, será considerado como mês completo para efeito da proporcionalidade.

- **Assistidos ou Beneficiários que estejam recebendo Benefício por prazo determinado ou percentual do saldo**

O Abono Anual de Participante ou Beneficiário que estiver recebendo Benefício por prazo determinado ou por percentual sobre saldo corresponderá ao valor do Benefício recebido no mês do pagamento do Abono Anual.

4.4 Regra de Reajuste dos benefícios

Os benefícios de prestação continuada serão reajustados de acordo com o retorno dos investimentos do Plano.

- **Assistidos ou Beneficiários que estejam recebendo Benefício na forma de renda mensal vitalícia**

Esses benefícios serão reajustados anualmente, no mês de maio de cada ano, pela seguinte fórmula:

$$B_t = B_{t-1} \times \left(\frac{1 + Rent_t}{1 + i} \right)$$

- **Assistidos ou Beneficiários que estejam recebendo Benefício por prazo determinado**

Esses benefícios serão reajustados mensalmente, pela seguinte fórmula:

$$B_t = B_{t-1} \times (1 + Rent_t)$$

4.5 Institutos

O Participante que se desligar do quadro de pessoal do Patrocinador, sem que tenha implementado as condições para elegibilidade a qualquer tipo de complementação de aposentadoria deste Plano, deverá optar por um dos institutos a seguir, alinhados com a Resolução MPS/CGPC nº 06/2003:

4.5.1 *Benefício Proporcional Diferido*

O Benefício Proporcional Diferido será concedido ao Participante que tiver optado ou presumida a opção pelo instituto do benefício proporcional diferido, podendo ser concedido na forma do Benefício Diferido por Desligamento ou Benefício Proporcional, de acordo com a situação do participante.

4.5.2 *Autopatrocínio*

O Participante que tiver cessado o seu vínculo empregatício com o Patrocinador antes da aquisição do direito ao benefício de aposentadoria normal ou antecipada poderá optar pelo Autopatrocínio, desde que requeira esse instituto no prazo máximo de 90 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 assumirá as contribuições que caberiam também a Patrocinadora conforme Plano de Custeio anual, incidentes sobre o Salário de Participação.

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

4.5.3 *Resgate*

O Participante que se desligar ou for desligado da Patrocinadora e do Plano de Benefícios II, desde que não receba Benefício pelo Plano, poderá optar pelo instituto do Resgate de Contribuições.

4.5.4 *Portabilidade*

O Participante que se desligar ou for desligado da Patrocinadora poderá optar pelo instituto da Portabilidade, que consiste na possibilidade de transferir recursos para outro plano de benefícios de

entidade de previdência complementar ou de companhia seguradora, desde que na data do Término do Vínculo preencha cumulativamente os seguintes requisitos:

- Tenha, no mínimo, 3 (três) anos de Tempo de Vinculação ao Plano – TVP;
- Não esteja em gozo de qualquer Benefício pelo Plano.

4.6 Regras de cálculo dos Institutos

4.6.1 Benefício Proporcional Diferido

O Benefício Diferido por Desligamento e Benefício Proporcional serão calculados conforme os itens 4.3.3 e 4.3.4.

4.6.2 Resgate

O valor do resgate será calculado da seguinte forma:

$$Resg = Saldo Conta_{part} + \theta \times Saldo Conta_{patroc}$$

Onde,

θ = Porcentagem do saldo de conta da Patrocinadora, de acordo com a tabela a seguir.

Tempo de Serviço na Patrocinadora na data do Término do Vínculo Empregatício	Porcentagem de Cálculo Aplicável ao Saldo de Conta de Patrocinadora
Até 10 anos	20%
Acima de 10 até 15 anos	40%
Acima de 15 até 20 anos	60%
Acima de 20 até 29 anos	80%
Acima de 29 anos	100%

O valor a ser resgatado será aquele registrado na Instituição no 1º (primeiro) dia do mês da entrega do termo de opção, atualizado até o 1º (primeiro) dia do mês do efetivo pagamento pelo Retorno de Investimentos, deduzidos os valores devidos pelo Participante ao Plano.

Os valores alocados na Conta Portabilidade constituídos em plano de benefícios administrado por entidade fechada de previdência complementar deverão ser portados para uma entidade de previdência complementar ou companhia seguradora, na forma e no prazo previsto em Regulamento.

Os recursos, oriundos de portabilidade, constituídos em plano administrado por entidade aberta de previdência complementar ou companhia seguradora poderão ser resgatados ou portados na forma e no prazo previsto em Regulamento.

O pagamento do resgate de contribuições será efetuado em uma única vez ou, a critério do Participante, em até 60 (sessenta) parcelas mensais e consecutivas.

4.6.3 Portabilidade

O Participante que optar pelo instituto da portabilidade terá direito a portar para outro plano de benefícios de entidade de previdência complementar ou companhia seguradora os recursos correspondentes ao seguinte cálculo:

$$Port = Saldo Conta_{part} + \theta \times Saldo Conta_{patroc}$$

Onde,

θ = Porcentagem do saldo de conta da Patrocinadora, de acordo com a tabela a seguir.

Tempo de Serviço na Patrocinadora na data do Término do Vínculo Empregatício	Porcentagem de Cálculo Aplicável ao Saldo de Conta de Patrocinadora
Até 10 anos	20%
Acima de 10 até 15 anos	40%
Acima de 15 até 20 anos	60%
Acima de 20 até 29 anos	80%
Acima de 29 anos	100%

5 CUSTO DOS BENEFÍCIOS

5.1 Regime de Capitalização – Método Crédito Unitário Projetado

Para os benefícios estruturados no Regime de Capitalização pelo método de financiamento Crédito Unitário Projetado (PUC), estruturados na modalidade Benefício Definido, o custo normal deve ser apurado pela aplicação da seguinte fórmula:

$$\%CN = \frac{\sum_{\forall \text{participantes}} CN_{x,k}}{\sum_{\forall \text{participantes}} SAL}$$

$CN_{x,k}$ = custo normal dos benefícios em PUC, apurados conforme item 8.1.

5.2 Regime de Capitalização – Método Capitalização Financeira

Para os benefícios estruturados no Regime de Capitalização pelo método de financiamento Capitalização Financeira, estruturados na modalidade Contribuição Variável, o custo normal é apurado pela aplicação das alíquotas de contribuição definidas por cada Participante, assim como do custeio administrativo do plano.

5.3 Regime de Repartição de Capitais de Cobertura

Para os benefícios estruturados no Regime de Repartição de Capitais de Cobertura, o custo normal deve ser apurado pela aplicação das seguintes fórmulas:

5.3.1 Pensão por Morte de Ativo

$$CN_{benef} = H_x \times q_x^{aa} \times B_{pen}^{(12)} \times np$$

5.3.2 Auxílio-Doença

O custo normal do auxílio-doença é apurado adotando-se um nível de confiança de 95% na distribuição normal padronizada ($z=1,96$), a partir do histórico de despesas efetivas nos últimos 36 meses, aplicando-se a Teoria do Risco Coletivo:

$$CN_{aux.doença} = 13 \cdot \left(\mu_{col} + 1,96 \times \frac{\sigma_{col}}{\sqrt{36}} \right)$$

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

Onde:

μ_{col} = valor médio dos pagamentos de benefícios concedidos nos últimos 36 meses anteriores da data-base da avaliação atuarial, atualizados pelo índice de inflação do plano (INPC) até a data do posicionamento da avaliação atuarial.

σ_{col} = representa o desvio padrão dos pagamentos de benefícios concedidos nos últimos 36 meses anteriores da data-base da avaliação atuarial, atualizados pelo índice de inflação do plano (INPC) até a data do posicionamento da avaliação atuarial.

6 PLANO DE CUSTEIO

6.1 Custeio Previdenciário

Contribuição básica (participantes ativos): corresponderá ao resultado da aplicação do percentual de escolha do participante, calculado de forma progressiva sobre o seu Salário de Participação, de acordo com as faixas salariais, considerando o Salário Unitário de Contribuição (SUC).

Contribuição suplementar (participantes ativos): corresponderá a um percentual, em números inteiros, livremente escolhido pelo Participante aplicado sobre o Salário de Participação.

Contribuições especial (participantes ativos): corresponderá a uma contribuição destinada ao custeio dos Benefícios Mínimo e de Risco (invalidez, morte e auxílio doença), equivalente a 50% do custeio desses benefícios.

Contribuições normais (patrocinadora): corresponderá a 100% da contribuição básica dos participantes ativos, somada a contribuição especial para custeio dos Benefícios Mínimo e de Risco (invalidez, morte e auxílio doença), equivalente a 50% do custeio desses benefícios.

6.2 Contribuição de Joia

Caso o ingresso do participante no Plano de Benefícios II ocorra a partir do 91º (nonagésimo primeiro) dia contado da data da celebração do contrato individual de trabalho com a Patrocinadora, o Participante ficará obrigado ao pagamento da Joia destinada ao custeio dos Benefícios Mínimo e de Risco, de acordo com as seguintes regras:

- I. no caso de Participante que ingressar no Plano no prazo de até 12 (doze) meses de sua admissão e de Participante que ingressar no Plano e que tiver se desligado do mesmo e ingressado novamente dentro do mesmo período existente entre as avaliações atuariais regulares do Plano, a Joia corresponderá ao somatório de todas as contribuições de Participante e de Patrocinadora, inclusive as destinadas ao custeio das despesas administrativas, devidas no período desde o mês da admissão na Patrocinadora na ou do desligamento do Plano, conforme o caso, até o mês de solicitação de ingresso, acrescida das penalidades previstas no Regulamento.
- II. no caso do Participante que ingressar no Plano após 12 (doze) meses de sua admissão na Patrocinadora e do Participante que ingressar no Plano e que tiver se desligado do

mesmo e ingressado novamente após o período entre as avaliações atuariais regulares do Plano, a Joia corresponderá ao resultado do cálculo previsto no item anterior acrescido do montante equivalente à multiplicação do Serviço Creditado pelo valor das Contribuições Especiais de Participante e de Patrocinadora, acrescidas das penalidades previstas em Regulamento, relativas ao período desde o mês da admissão na Patrocinadora ou do desligamento do Plano, conforme o caso, até o mês da solicitação de ingresso.

O cálculo da Joia considerará o percentual da última Contribuição Básica que o Participante efetuou, no caso de Participante que ingressar no Plano e que tiver se desligado do mesmo e ingressado novamente dentro do mesmo período existente entre as avaliações atuariais regulares do Plano, desde que não inferior a 2% (dois por cento).

A Joia poderá, a critério do Participante, ser paga em parcela única ou em até 12 (doze) parcelas mensais e sucessivas.

7 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 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.

7.5 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.

7.6 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 7.2) e, do outro, o valor esperado dos compromissos assumidos (Provisões Matemáticas, conforme subitem 7.5).

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, de 11 de outubro de 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.

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

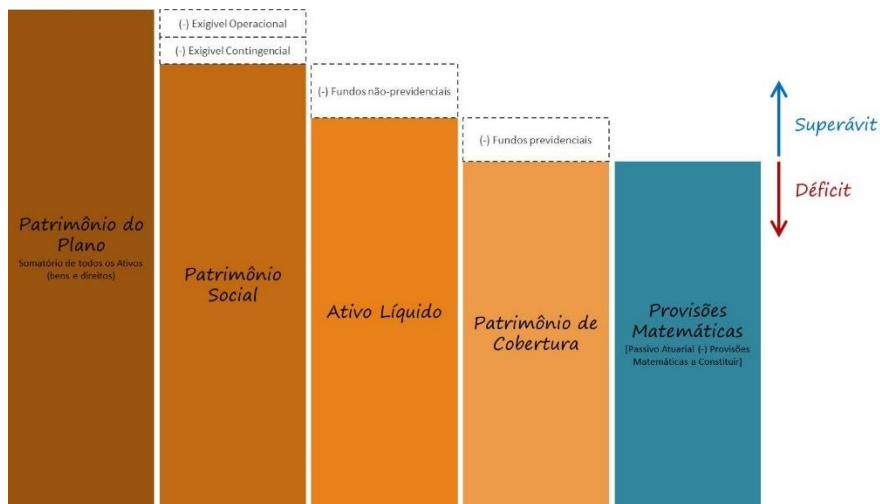
- Existência da Reserva Especial para Revisão do Plano: recursos excedentes ao limite LRC das Provisões Matemáticas, visando à revisão do plano.

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.

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

A análise do equilíbrio-técnico de um Plano de Benefícios é apresentada no Gráfico 1. É importante destacar que a Instrução Previc nº 33, de 23 de outubro de 2020 traz 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



8 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 4.1 e as premissas apresentadas no Apêndice B desta Nota Técnica Atuarial, o Passivo Atuarial é calculado conforme demonstrado abaixo.

8.1 Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)

A Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) dos benefícios estruturados no regime financeiro de Capitalização, método de financiamento Capitalização Financeira, será calculada pela apuração dos saldos das Contas dos participantes Ativos, Autopatrocinados ou optantes pelo BPD a cada mês, enquanto que a parcela da PMBaC dos benefícios estruturados no regime financeiro de Capitalização, método de financiamento Crédito Unitário, é calculada pela projeção do valor atual dos benefícios futuros (VABF) a serem pagos, aplicando-se o método do Crédito Unitário Projetado (PUC) aos valores apurados.

Dessa forma,

$$PMBaC = \sum VABF_{Prog} + VABF_{Inv} + VABF_{Port} + VABF_{PROP}$$

8.1.1 Cálculo da PMBaC, VABF, VACF e Custo Normal dos benefícios estruturados em PUC

8.1.1.1 Benefício Mínimo de Aposentaria Programada (Normal)

$$VABF_{x,k}^{PROG} = \sum_{t=0}^k np \times B_{Min}^{k(12)} \times fc_{ben} \times \left[\ddot{a}_{x+k}^{(12)} + \ddot{a}_{x+k}^{H(12)} \right] \times {}_tE_x^S$$

$$CN_{Prog} = \frac{VABF_{x,k}^{PROG}}{SC_{x+k}}$$

$$PMBaC_{x,k}^{PROG} = CN_{Prog} \times SC_x$$

$$VACF_{x,k}^{PROG} = VABF_{x,k}^{PROG} - PMBaC_{x,k}^{PROG}$$

Onde:

k = tempo, em anos, para elegibilidade ao início de recebimento do benefício de renda programada.

8.1.1.2 Aposentadoria por Invalidez

$$VABF_{x,k}^{INV} = \sum_{t=0}^{k-1} VABF_{x,t}^{INV \text{ em } t}$$

$$VABF_{x,t}^{INV \text{ em } t} = np \times B_{Inv}^{t(12)} \times fc_{ben} \times \left[\ddot{a}_{x+k}^{i(12)} + \ddot{a}_{x+k}^{iH(12)} \right] \times i_{x+t} \times {}_tE_x^S$$

$$CN_{Inv} = \sum_{t=0}^{k-1} \frac{VABF_{x,t}^{INV \text{ em } t}}{SC_{x+t}}$$

$$PMBaC_{x,k}^{INV} = CN_{Inv} \times SC_x$$

$$VACF_{x,k}^{INV} = VABF_{x,k}^{INV} - PMBaC_{x,k}^{INV}$$

Onde:

k = tempo, em anos, para elegibilidade ao início de recebimento do benefício de renda programada.

8.1.1.3 Benefício Proporcional

$$VABF_{x,k}^{PROP} = B_{PROP}^{(12)} \times \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}} \times \left(\ddot{a}_{x+k}^{(12)} + \ddot{a}_{x+k}^{H(12)} \right)$$

$$CN_{PROP} = 0$$

$$PMBaC_{x,k}^{PROP} = VABF_{x,k}^{PROP}$$

$$VACF_{x,k}^{PROP} = 0$$

Onde:

k = tempo, em anos, para elegibilidade ao início de recebimento do benefício proporcional.

8.2 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.

8.2.1 Aposentaria Programada (Normal, Antecipada, Benefício Diferido por Desligamento e Benefício Proporcional)

8.2.1.1 Renda mensal vitalícia

$$PMBC_{Prog} = np \times B_{APO}^{(12)} \times fc_{Ben} \times \left(\ddot{a}_x^{(12)} + \ddot{a}_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} \right)$$

8.2.1.2 Renda mensal por prazo certo ou por percentual do saldo de conta

$$PMBC_{Prog} = \text{Saldo de Conta}$$

8.2.2 Aposentadoria por Invalidez

8.2.2.1 Renda mensal vitalícia

$$PMBC_{Inv} = np \times B_{INV}^{(12)} \times fc_{Ben} \times \left(\ddot{a}_x^{ii(12)} + \ddot{a}_x^{iH_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} \right)$$

8.2.2.2 Renda mensal por prazo certo e por percentual do saldo de conta

$$PMBC_{Inv} = \text{Saldo de Conta}$$

8.2.3 Pensão por Morte

8.2.3.1 Renda mensal vitalícia

$$PMBC_{Pens} = np \times fc_{Ben} \times H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} \times \left(\frac{B_{PEN}^{(12)}}{CT} \right)$$

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

8.2.3.2 Renda mensal por prazo certo e por percentual do saldo de conta

$$PMBC_{Pens} = \text{Saldo de Conta}$$

9 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.

9.1 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.

9.2 Benefícios projetados

9.2.1 Valor Nominal dos Benefícios Futuros Programados VBF(P)

9.2.1.1 *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

9.2.1.2 *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:

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

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

9.2.1.3 *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

9.2.1.4 *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:

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

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

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

$$E[VBF(P)] = E[VBF(APC)] + E[VBF(penAPC)] + E[VBF(APaC)] + E[VBF(penAPaC)], \forall 0 < t < \omega$$

9.2.2 Valor Nominal dos Benefícios Futuros de Risco VBF(R)

9.2.2.1 *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

9.2.2.2 *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*

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

Onde:

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

np : quantidade de pagamentos anuais

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

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

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

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

9.2.2.3 *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

9.2.2.4 *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

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

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

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

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

9.2.2.5 *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

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

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

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

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

9.2.2.6 *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

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

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

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

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

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

9.3 Contribuições projetadas

9.3.1 Valor Nominal de Contribuições Futuras Normais de Ativos VCF (ATI)

9.3.1.1 *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

9.3.1.2 *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 EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

A evolução do Passivo Atuarial, calculado na avaliação atuarial anual conforme descrito no item 8, será realizada pelo método de cálculo direto, conforme apresentado abaixo.

10.1 Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)

A evolução da parcela da PMBaC estruturada na modalidade de Benefício Definido será realizada mensalmente da seguinte forma:

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

Onde,

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

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

$index_{t-1}$ = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês anterior ao cálculo;

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

i = juro atuarial anual praticado no plano; e

CN_t = contribuições normais para custeio dos benefícios.

A parcela da PMBaC em Saldos de Conta será acompanhada de acordo com a evolução do valor das Cotas e dos aportes e resgates realizados pelos participantes e patrocinadoras.

10.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)

A evolução da PMBC de benefícios estruturados na modalidade de Benefício Definido será realizada mensalmente da seguinte forma:

$$PMBC_t = PMBC_{t-1} \cdot \left(\frac{1 + Rent_t}{1 + i^{(12)}} \right) - DESP_t$$

Onde,

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

$Rent_t$ = rentabilidade do plano 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

$DESP_t$ = despesa previdenciária líquida.

A parcela da PMBC em Saldos de Conta será acompanhada de acordo com a evolução do valor das Cotas e dos pagamentos realizados aos assistidos.

10.3 Provisão Matemática a Constituir (PMaC)

A evolução da PMaC será realizada mensalmente da seguinte forma:

$$PMaC_t = PMBaC_{t-1} \cdot (1 + meta_t) + CE_t$$

Onde,

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

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

$index_{t-1}$ = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês anterior ao cálculo;

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

i = juro atuarial anual praticado no plano; e

CE_t = contribuições extraordinárias efetivas para equacionamento de déficit.

11 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 8, 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.

12 FUNDOS PREVIDENCIAIS

12.1 Fundo de Reversão de Saldo por Exigência Regulamentar

Fundo previdencial constituído pela parte do saldo de Conta de Patrocinadora que não for utilizada no cálculo dos Benefícios ou dos institutos, que poderá ser utilizado, conforme previsto no plano de custeio, aprovado pelo Conselho Deliberativo e com base no parecer atuarial emitido pelo Atuário responsável pelo Plano, para cobertura de eventuais insuficiências deste Plano ou para reduzir as contribuições futuras da Patrocinadora, nos termos da legislação vigente.

12.2 Fundo para Cobertura de Oscilações de Risco

Fundo constituído com as contribuições especiais destinadas ao custeio dos Benefícios Mínimo, Auxílio-Doença e Pensão por Morte de Ativo.

O Fundo para Cobertura de Oscilação de Riscos será determinado pela seguinte fórmula:

$$FCOR_t = (FCOR_{t-1} \times (1 + meta_t)) + R - (D + PMBC_{PEN})$$

Onde,

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

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

$index_{t-1}$ = valor do índice de atualização monetária previsto no Regulamento no mês anterior ao cálculo;

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

i = juro atuarial anual praticado no plano;

R = Receita oriunda das Contribuições Especiais efetuadas no mês pela Patrocinadora e Participantes, para o custeio dos Benefícios de Auxílio-Doença, Pensão por Morte de Ativo e Benefício Mínimo;

D = Despesa realizada no mês com o pagamento dos benefícios de Auxílio-Doença e Benefício Mínimo; e

$PMBC_{PEN}$ = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos, constituída no mês para os benefícios de Pensão por Morte de Ativo iniciados no mês;

13 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, 23 de março de 2022.



FABRÍZIO KRAPPF COSTA
Diretor de Serviços Atuariais
Atuário MIBA 2481



RAQUEL LAMB LAUTERT
Consultora Sênior
Atuária MIBA 2432

GLOSSÁRIO TÉCNICO

Terminologia

$B_{APO}^{(12)}$ = Benefício de aposentadoria, expresso como uma renda mensal;

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

$B_{DD}^{(12)}$ = Benefício diferido por desligamento, expresso como uma renda mensal;

$B_{PROP}^{(12)}$ = Benefício proporcional, expresso como uma renda mensal;

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

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

$B_{Inv}^{t(12)}$ = Renda Mensal por Invalidez, expresso como uma renda mensal projetada em t ;

$B_{Min}^{t(12)}$ = Renda Mensal de Benefício Mínimo, expresso como uma renda mensal projetada em t ;

$CF = 50\%$ = Cota familiar, para fins de cálculo de Benefício de Pensão;

$CI = 10\%$ = Cota individual, para fins de cálculo de Benefício de Pensão;

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

$DESP_t$ = despesa previdenciária líquida;

fc_{ben} = fator de capacidade dos benefícios;

$i^{(12)} = (1 + i)^{1/12} - 1$; i = taxa de juros atuarial anual praticada no plano;

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

k = número de anos projetados que faltam para o preenchimento de todas as condições de elegibilidade ao benefício de Aposentadoria Normal;

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

$np = 13$ = número de parcelas pagas anualmente a título de renda mensal e abono anual;

$PMBC_{Inv}$ = Provisão Matemática dos Benefícios Concedidos de Aposentados Inválidos;

$PMBC_{pens}$ = Provisão Matemática de Benefícios Concedidos dos Pensionistas;

$PMBC_{Prog}$ = Provisão Matemática dos Benefícios Concedidos de Aposentadoria Normal, Antecipada, Benefício Diferido por Desligamento e Benefício Proporcional;

Qtd_{dep} = Quantidade de dependentes;

SRB = Salário Real de Benefício;

SP = Salário de Participação;

SC = Serviço creditado;

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

$VABF_{x,k}^{INV}$ = Valor Atual dos Benefícios Futuros para o Benefício Mínimo de Aposentadoria por Invalidez;

$VABF_{x,k}^{PROG}$ = Valor Atual dos Benefícios Futuros para o Benefício Mínimo de Aposentadoria Programada;

$VABF_{x,k}^{PROP}$ = Valor Atual dos Benefícios Futuros para o Benefício Proporcional.

APÊNDICE A: BASES TÉCNICAS E COMUTAÇÕES

Nomenclaturas

$\ddot{a}_x^{(12)}$ = valor presente esperado, na idade x , de uma renda mensal vitalícia, paga de forma antecipada (no início do mês), para um participante/assistido válido;

$\ddot{a}_x^{ii(12)}$ = valor presente esperado, na idade x , de uma renda mensal vitalícia, paga de forma antecipada (no início do mês), para um participante/assistido inválido;

$a_x^{H(12)}$ = o valor atual do encargo médio subanual concernente a herdeiros do participante válido de idade x , pagável imediatamente após a sua morte, dimensionado com base na composição familiar média dos participantes do plano;

$a_x^{iH(12)}$, o valor atual do encargo médio subanual concernente a herdeiros do participante inválido de idade x , pagável imediatamente após a sua morte, dimensionado com base na composição familiar média dos participantes do plano;

$\ddot{a}_x^{H(12)real}_{\forall y_n, \forall z_n}$ = valor esperado de uma renda de pensão, mensal e antecipada, 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;

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

${}_{/k}\ddot{a}_x^{(12)}$ = valor presente esperado de uma renda temporária por k anos, mensal e antecipada, a ser paga a um participante válido de idade x ;

A_x = valor atuarial de um benefício unitário pagável por ocasião da morte de um participante válido de idade x ;

A_x^{ii} = valor atuarial de um benefício unitário pagável por ocasião da morte de um participante inválido de idade x ;

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^{ii} = número provável de falecimentos de inválidos na idade de x anos;

e_x = a expectativa de vida média de uma pessoa de idade x , independente da condição de válida ou inválida (população geral);

e_x^i = a expectativa de vida média de uma pessoa de idade x , na condição de inválida;

g = idade do pensionista;

$H_x^{(12)}$ = 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 uma 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);

i_x = probabilidade de entrada em invalidez entre a idade x e $x+1$;

l_x = número de pessoas vivas, independente da condição de válidas ou inválidas (população geral), no início da idade x ;

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

l_x^i = número de pessoas vivas e inválidas (população de inválidos) no início da idade x ;

p_x = a probabilidade de sobrevivência da idade x para a idade $x+1$, independente da condição de válido ou inválido (população geral);

q_x = probabilidade de morte entre a idade x e $x+1$, independente da condição de válido ou inválido (população geral);

p_x^{ai} = probabilidade de sobrevivência da idade x para a idade $x+1$ para uma pessoa ativa que passa para a condição de inválida durante a idade x ;

p_x^{ii} = probabilidade de sobrevivência da idade x para a idade $x+1$ para uma pessoa na condição de inválida;

q_x^{aa} = probabilidade de morte entre a idade x e $x+1$ para uma pessoa ativa;

q_x^{ii} = probabilidade de morte entre a idade x e $x+1$ para uma pessoa na condição de inválida;

q_x^{aw} = probabilidade de entrada em auxílio-doença;

x = idade do participante;

y = idade do dependente vitalício, apurado conforme premissa de Composição Familiar do Plano;

w_x = a probabilidade de desligamento do participante de idade x , turnover;

ω = a última idade considerada para a população geral, ou seja, é a última idade da Tábua de Mortalidade Geral (q_x).

Funções Biométricas

Construção da Tabela dos Ativos

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

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 $x > 0$:

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

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

Funções Gerais de Comutação

População Geral

$${}_kE_x^{aa} = \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

$${}_kE_x^s = \frac{D_{x+k}^s}{D_x^s}$$

$$\ddot{a}_x^{(12)} = \frac{N_x}{D_x} - \frac{11}{24}$$

$$\ddot{a}_x^{H(12)} = \frac{N_x^H}{D_x} - \frac{11}{24}$$

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

$$A_x = \frac{M_x}{D_x}$$

$$e_x = \frac{\sum_{t=x}^w l_{t+1}}{l_x} + 0,5$$

Sendo,

$$D_x = l_x \times [1/(1+i)^x] \times (1+\beta)^x$$

$$D_x^H = d_x \times [1/(1+i)^{x+0,5}] \times 0,5 \times (H_x + H_{x+1})$$

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

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

$$N_x = N_{x+1} + D_x, \text{ sendo } N_\omega = D_\omega$$

$$N_x^H = N_{x+1}^H + D_x^H, \text{ sendo } N_\omega^H = D_\omega^H$$

$$C_x = d_x \times [1/(1+i)^{x+1}] \times (1+\beta)^{x+1}$$

$$M_x = M_{x+1} + C_x, \text{ sendo } M_\omega = C_\omega$$

População de Inválidos

$$\ddot{a}_x^{ii(12)} = \frac{N_x^{ii}}{D_x^{ii}} - \frac{11}{24}$$

$$\ddot{a}_x^{iH(12)} = \frac{N_x^{iH}}{D_x^{ii}} - \frac{11}{24}$$

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

$$A_x^{ii} = \frac{M_x^{ii}}{D_x^{ii}}$$

$$e_x^i = \frac{\sum_{t=x}^w l_{t+1}^{ii}}{l_x^{ii}} + 0,5$$

Sendo,

$$D_x^{ii} = l_x^{ii} \times [1/(1+i)^x] \times (1+\beta)^x$$

$$D_x^{iH} = d_x^{ii} \times [1/(1+i)^{x+0,5}] \times 0,5 \times (H_x + H_{x+1})$$

$$N_x^{ii} = N_{x+1}^{ii} + D_x^{ii}, \text{ sendo } N_w^{ii} = D_w^{ii}$$

$$N_x^{iH} = N_{x+1}^{iH} + D_x^{iH}, \text{ sendo } N_w^{iH} = D_w^{iH}$$

$$C_x^{ii} = d_x^{ii} \times [1/(1+i)^{x+1}] \times (1+\beta)^{x+1}$$

$$M_x^{ii} = M_{x+1}^{ii} + C_x^{ii}, \text{ sendo } M_w^{ii} = C_w^{ii}$$

População de Ativos

$$D_x^{aa} = \begin{cases} \text{Para } x > w: 0 \\ \text{Para } x \leq w: l_x^s \times \left[\frac{1}{(1+i)^x} \right] \end{cases}$$

$$N_x^{aa} = N_{x+1}^{aa} + D_x^{aa}, \text{ sendo } N_w^{aa} = D_w^{aa}$$

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 (q_x) e invalidez (i_x). 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.

$$\begin{aligned}
 a_x^{H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real}} &= (CB + CA) \\
 &\cdot [a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - a_{x,y}^{(12)} - a_{x,w}^{(12)} - a_{x,h}^{(12)} - 2 \cdot (a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)}) + 2 \\
 &\cdot (a_{x,y,h}^{(12)} + a_{x,w,h}^{(12)} + a_{x,y,w}^{(12)}) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)}] + (CB + CA \cdot 2) \\
 &\cdot (a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - a_{x,y,w}^{(12)} - a_{x,y,h}^{(12)} - a_{x,w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)} + 3 \cdot a_{x,y,w,h}^{(12)}) + CT \\
 &\cdot (a_{y,w,h}^{(12)} - a_{x,y,w,h}^{(12)})
 \end{aligned}$$

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, y_3, z_1, z_2 ; e

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

A temporariedade dos dependentes é definida de acordo com a condição de cada dependente.

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.

$$\begin{aligned}
 H_{\forall y_n, \forall z_n}^{(12)real} &= (CB + CA) \cdot [a_y^{(12)} + a_w^{(12)} + a_h^{(12)} - 2 \cdot (a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} + a_{y,w}^{(12)}) + 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)}] + (CB + CA \cdot 2) \\
 &\cdot (a_{y,w}^{(12)} + a_{y,h}^{(12)} + a_{w,h}^{(12)} - 3 \cdot a_{y,w,h}^{(12)}) + CT \cdot a_{y,w,h}^{(12)}
 \end{aligned}$$

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, y_3, z_1, z_2 ; e

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

A temporariedade dos dependentes é definida de acordo com a condição de cada dependente.

APÊNDICE B: HIPÓTESES ADOTADAS

Hipóteses adotadas em 31/12/2021

A Tabela 2 apresenta as hipóteses/premissas adotadas na avaliação atuarial do encerramento do exercício de 2021. 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 em função da alteração das premissas adotadas.

Tabela 2 Hipóteses adotadas no encerramento do exercício de 2021

Premissa	2021
Taxa Real de Juros	4,30% a.a.
Fator de Capacidade dos Salários	98%
Fator de Capacidade dos Benefícios	98%
Taxa de Crescimento Real Salarial	Patrocinadora Metrô: 0,64% a.a. Patrocinadora Metrô: 0,38% a.a.
Mortalidade Geral	Tábua AT-20012 IAM Básica por sexo
Entrada em Invalidez	Álvaro Vindas
Mortalidade de Inválidos	IBGE 2010 M&F
Rotatividade (Turnover)	Experiência Rotatividade PB-II.
Composição Familiar	
Benefícios a Conceder	80% de participantes casados, Diferença de idade para o cônjuge: 2 anos (participante masculino mais velho) e idade do filho mais jovem: Estimado por $Z = 24 - \text{MAX} ((70 - x)/2; 0)$
Benefícios Concedidos	Família Real