



Nota Técnica Atuarial
NTA/FAECESBD-0514



Belo Horizonte, maio de 2021

ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	BASES FINANCEIRAS E ATUARIAIS	4
3	MODALIDADE DO PLANO, REGIMES E MÉTODOS FINANCEIROS.....	5
4	ESTRUTURA DOS BENEFÍCIOS	5
5	ESTRUTURA DOS INSTITUTOS	9
6	METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS CUSTOS E PROVISÕES MATEMÁTICAS.....	10
7	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA PROV. MATEMÁTICA A CONSTITUIR, DA PROV. TOTAL, DO CUSTO NORMAL, CUSTO SUPLEMENTAR E CUSTO TOTAL.....	15
8	METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS PARTICIPANTES E PATROCINADOR	16
9	METODOLOGIA DA EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS.....	17
10	METODOLOGIA DE CÁLCULO DE PERDAS E GANHOS ATUARIAIS	17
11	METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS FLUXOS DE CONTRIBUIÇÕES E BENEFÍCIOS PROJETADOS	17
12	TÁBUAS DE SERVIÇO.....	22
13	FÓRMULAS DE CÁLCULO DAS ANUIDADES E COMUTAÇÕES.....	22
14	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
	GLOSSÁRIO	26

NOTA TÉCNICA ATUARIAL
Fundação Assistencial dos Empregados da Cesan
FAECES
Plano de Benefício Definido

1 OBJETIVO

A presente Nota Técnica Atuarial objetiva estabelecer e fixar as bases técnicas atuariais do Plano de Benefício Definido – CNPB nº 1994.0041-18, doravante denominado Plano BD.

O Plano é administrado pela Fundação Assistencial dos Empregados da Cesan - FAECES e patrocinado Companhia Espírito Santense de Saneamento – Cesan e pela própria FAECES.

O Plano assegura os seguintes benefícios:

- Suplementação de Aposentadoria por Invalidez;
- Suplementação de Aposentadoria por Idade;
- Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Serviço;
- Suplementação de Aposentadoria Especial;
- Pecúlio por Morte; e
- Suplementação de Pensão.

Institutos assegurados pelo plano:

- Resgate;
- Benefício Proporcional Diferido;
- Portabilidade;
- Autopatrocínio.

Esta Nota Técnica Atuarial foi elaborada atendendo as disposições da Instrução Previc Nº 36, de 15 de dezembro de 2020.

2 BASES FINANCEIRAS E ATUARIAIS

Hipóteses Biométricas	Tábua de Mortalidade Geral	AT-2000 Male Suavizada em 15%
	Tábua de Mortalidade de Inválidos	AT-49
	Tábua de Entrada em Invalidez	Grupo Americana
Hipóteses Demográficas	Aposentadoria	4 anos após a primeira elegibilidade
	Composição familiar*	Família Real
	Rotatividade	Não considerado
	Novos Entrados	Não considerado
Hipóteses Econômicas	Crescimento Salarial	1,83%
	Crescimentos dos Benefícios	Não considerado
	Índice do Plano	INPC
	Fator de Capacidade dos Salários e Benefícios	100%
Hipóteses Financeiras	Taxa de Juros	5,65%

3 MODALIDADE DO PLANO, REGIMES E MÉTODOS FINANCEIROS

- Modalidade do Plano: Benefício Definido.

5

3.1 Aposentadoria por Tempo de Serviço, Idade, Especial, Invalidez, Reversão em Pensão das Aposentadorias e Pensão por Morte Ativo

- Regime Financeiro: Capitalização.
- Método de Financiamento: Crédito Unitário Projetado

Nesse método é estabelecido um custo através da conjugação do valor presente dos benefícios dos segurados ativos e o tempo de serviço passado. O custo é avaliado em períodos passados e corrente, para que seja identificado o quanto de direito o empregado adquiriu com serviço já prestado e, o quanto desse direito deverá ser acrescentado, referente ao serviço prestado no ano corrente.

3.2 Pecúlio por morte

- Regime Financeiro: Repartição Simples.

Nesse regime, também conhecido como "regime de caixa", as contribuições arrecadadas pelos participantes e pela patrocinadora no período devem ser suficientes para arcar com as despesas nesse mesmo período.

4 ESTRUTURA DOS BENEFÍCIOS

4.1 Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Serviço

4.1.1 Elegibilidade

- Participante Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Serviço quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Mínimo de 55 anos de idade;
 - b) Tempo de vínculo ininterrupto no patrocinador de 10 anos;

- c) Concessão do benefício de Aposentadoria por Tempo de Contribuição da Previdência Social;
 - d) Desligamento do quadro pessoal do patrocinador.
- 6
- Participante Não Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Serviço quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Mínimo de 55 anos de idade;
 - b) Tempo de vínculo ininterrupto no patrocinador de 15 anos;
 - c) Concessão do benefício de Aposentadoria por Tempo de Contribuição da Previdência Social;
 - d) Desligamento do quadro pessoal do patrocinador.

4.1.2 Valor do Benefício Inicial

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = \text{MAIORENTRE}(\text{SRB} - \text{BENEFÍCIOINSS}; 15\% \times \text{SRB}; 0,5\% \times \text{POUPANÇA})$$

4.2 Suplementação de Aposentadoria Especial

4.2.1 Elegibilidade

- Participante Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria Especial quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Mínimo de 53 anos de idade;
 - b) Tempo de vínculo ininterrupto no patrocinador de 10 anos;
 - c) Concessão do benefício de Aposentadoria Especial pela Previdência Social;
 - d) Desligamento do quadro de pessoal do patrocinador.
- Participante Não Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria Especial quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Mínimo de 53 anos de idade;
 - b) Tempo de vinculação ininterrupta ao Plano de 15 anos;
 - c) Concessão do benefício de Aposentadoria Especial pela Previdência Social;
 - d) Desligamento do quadro de pessoal do patrocinador.

4.2.2 Valor do Benefício Inicial

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = \text{MAIORENTRE}(\text{SRB} - \text{BENEFÍCIOINSS}; 15\% \times \text{SRB}; 0,5\% \times \text{POUPANÇA})$$

4.3 Suplementação de Aposentadoria por Idade

4.3.1 Elegibilidade

- Participante Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria por Idade quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Tempo de vínculo ininterrupto no patrocinador de 10 anos;
 - b) Concessão do benefício de Aposentadoria por Idade pela Previdência Social;
 - c) Desligamento do quadro de pessoal do patrocinador.
- Participante Não Fundador: será elegível à Suplementação de Aposentadoria por Idade quando preencher concomitantemente as seguintes condições:
 - a) Tempo de vínculo ininterrupto ao Plano de 15 anos;
 - b) Concessão do benefício de Aposentadoria por Idade pela Previdência Social;
 - c) Desligamento do quadro de pessoal do patrocinador.

4.3.2 Valor do Benefício Inicial

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = \text{MAIORENTRE}(\text{SRB} - \text{BENEFÍCIOINSS}; 15\% \times \text{SRB}; 0,5\% \times \text{POUPANÇA})$$

4.4 Suplementação de Aposentadoria por Invalidez

4.4.1 Elegibilidade

O participante será elegível à Suplementação de Aposentadoria por Invalidez quando preencher concomitantemente as seguintes condições:

- a) Tempo de vínculo ininterrupto ao Plano de 2 anos;
- b) Concessão do benefício de Aposentadoria por Invalidez pela Previdência Social.

4.4.2 Valor do Benefício Inicial

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = \text{MAIORENTRE}(\text{SRB} - \text{BENEFÍCIO}^{\text{INSS}}; 15\% \times \text{SRB}; 0,5\% \times \text{POUPANÇA})$$

4.5 Suplementação de Pensão

4.5.1 Elegibilidade

A suplementação de Pensão por Morte será concedida ao conjunto de beneficiários habilitados, após o falecimento do participante ou assistido.

4.5.2 Valor do Benefício Inicial:

4.5.2.1 Participante

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = 75\% \times BENEFÍCIO^{INV}$$

4.5.2.2 Assistido

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = 75\% \times BENEFÍCIO^{ASSISTIDO}$$

4.6 Pecúlio por Morte

4.6.1 Participante - Valor do Benefício

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = 5 \times BENEFÍCIO^{INV}$$

4.6.2 Assistido - Valor do Benefício

$$BENEFÍCIO^{INICIAL} = 5 \times BENEFÍCIO^{ASSISTIDO}$$

4.7 Salário Real do Benefício

$$SRB = \frac{78\% \times \sum_{t=1}^{12} SRC \times (1 + INPC_{t-1})}{12}$$

4.8 Reajuste

As Suplementações serão reajustadas no mês de maio de cada ano pela variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

5 ESTRUTURA DOS INSTITUTOS

5.1 Metodologia de Cálculo dos Valores do Resgate

$$RPOUPAN\cA = \sum_{j=1}^z \text{Contribui\cãodoParticipante}_j \times \prod_{i=j}^z (1 + INPC_{t-1})$$

5.2 Portabilidade

5.2.1 Valor a ser portado

$$VALORPORTADO_{x;n} = RPOUPAN\cA_{x;n}$$

5.2.2 Valor recepcionado pelo Plano

$$VALORRECEPCIONADO_{x;n} = VALORRECEPCIONADO_{x;n} \times VINPC_k$$

Onde:

VALORRECEPCIONADO – São os recursos recepcionados pela Entidade, oriundos de outros Planos de Benefícios operados por Entidades de Previdência Complementar ou sociedade seguradora autorizada a operar planos de previdência, para obtenção de benefícios adicionais, atualizado para a data da concessão da suplementação de aposentadoria pela variação do INPC.

$VINPC_k$ = Variação do INPC no período "k", decorrido entre a data da recepção do valor portado até o momento da concessão do benefício.

5.3 Benefício Proporcional Diferido (BPD)

Benefício concedido sob a forma de uma renda vitalícia mensal proporcional ao tempo de vinculação do participante ao Plano, calculado na data do requerimento com base na sua Provisão Matemática apurada na data da opção

5.3.1 No momento da opção temos:

$$BENEFICIO_{x;n}^{BPD} = \frac{TPLANO_{x;n}}{TPLANO_{x;n} + K_{x;n}} \times \frac{PMBaCTSVE_{x;n} + PMBaCREVTSVE_{x;n}}{a_{x;n}^{(12)} + k/C_x^{ar}}$$

5.3.2 No momento da concessão do benefício temos:

$$BENEFICIO_{x+d;n}^{BPD} = BENEFICIO_{x;n}^{BPD} \times VINPC_d$$

Onde:

$VINPC_d$ = Variação do INPC no período "d" de diferimento, decorrido entre a data da opção até o momento da concessão do benefício.

6 METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS CUSTOS E PROVISÕES MATEMÁTICAS

6.1 Decorrente das Aposentadorias por Tempo de Serviço, Idade e Especial

6.1.1 Participantes

6.1.1.1 Custo Normal

O Custo Normal do Benefício decorrente das Aposentadorias por Tempo de Serviço, Idade e Especial em % do total dos salários de participação de todos os participantes ativos (CNTSVE) será determinado da seguinte forma:

$$CNTSVE = \frac{VABTSVE}{FANUALSP}$$

Onde:

$$VABTSVE = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{1}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} x BENEFCIO_{x+k;n}^{TSVE} x_k | a_x^{ar(12)} \right)$$

e

$$FANUALSP = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} SP_{x;n}$$

11

6.1.1.2 Provisão Matemática

A Provisão Matemática de Benefícios a Conceder relativa ao tempo de serviço na empresa averbado como tempo de contribuição ao Plano será obtida do seguinte modo:

$$PMBaCTSVE = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} x BENEFCIO_{x+k;n}^{TSVE} x_k | a_x^{ar(12)} \right)$$

6.1.2 Assistidos

6.1.2.1 Provisão Matemática

$$PMBCTSVE = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} BENEFCIO_{x;n}^{TSVE} x a_x^{(12)}$$

6.2 Decorrente da Aposentadoria por Invalidez

6.2.1 Participantes

6.2.1.1 Custo Normal

O Custo Normal do Benefício decorrente da Aposentadoria por Invalidez em % do total dos salários reais de contribuição de todos os participantes ativos (CINV) será obtido da seguinte forma:

$$CINV = 13 x \frac{VABINV1}{FANUALSP} + \frac{VABINV2}{VASP}$$

Sendo:

$$VABINV1 = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \frac{1}{TEMPR_{x;n+Kx;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times a_{x;k}^{ai(12)}$$

$$VABINV2 = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n+Kx;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times a_{x;k}^{ai(12)}$$

$$VASP = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} (SP_{x;n} \times a_{x;k}^{aa(12)})$$

6.2.1.2 Provisão Matemática

$$VABINV = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n+Kx;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times a_{x;k}^{ai(12)}$$

6.2.2 Assistidos

6.2.2.1 Provisão Matemática

$$PMBCINV = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFCIO_{x;n}^{INV} \times a_x^{i(12)}$$

6.3 Decorrente da Reversão da Aposentadoria por Invalidez em Pensão

6.3.1 Participantes

6.3.1.1 Custo Normal

O Custo Normal do Benefício decorrente da Reversão da Aposentadoria por Invalidez em % do total dos salários reais de contribuição de todos os participantes ativos (CRINV) será calculado conforme descrito abaixo:

$$CRINV = \frac{VABRN}{FANUALSP} + \frac{VABRINV2}{VASP}$$

Sendo:

$$VABINV1 = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{1}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times C_{x:k}^{ai} \right)$$

$$VABINV2 = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times C_{x:k}^{ai} \right)$$

13

6.3.1.2 Provisão Matemática

$$VABINV = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{INV} \times C_x^i \right)$$

6.3.2 Assistidos

6.3.2.1 Provisão Matemática

$$PMBCREVINV = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFCIO_{x;n}^{INV} \times C_x^i$$

6.4 Decorrente do Benefício de Pensão por Morte em Atividade

6.4.1 Participantes

6.4.1.1 Custo Normal

O Custo Normal do Benefício decorrente da Pensão por Morte em Atividade em % do total dos salários reais de contribuição de todos os participantes ativos (CPMA) será determinado da seguinte forma:

$$CPMA = \frac{VABPMA1}{FANUALSP} + \frac{VABPMA2}{VASP}$$

Sendo:

$$VABPMA1 = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{1}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{PEN} \times C_x^{aa} \right)$$

$$VABPMA2 = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} x BENEFCIO_{x+k;n}^{PEN} x C_x^{aa} \right)$$

6.4.1.2 Provisão Matemática

$$VABPMA = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} x BENEFCIO_{x+k;n}^{PEN} x C_x^{aa} \right)$$

6.4.2 Assistidos

6.4.2.1 Provisão Matemática

$$PMBCPEN = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} BENEFCIO_{x;n}^{PEN} x a_y^{(12)}$$

6.5 Decorrente da Reversão das Aposentadorias por Tempo de Serviço, Idade e Especial em Pensão

6.5.1 Participantes

6.5.1.1 Custo Normal

O Custo Normal do Benefício decorrente da Reversão das Aposentadorias por Tempo de Serviço, Idade, Especial em Pensão, em % do total dos salários reais de contribuição de todos os participantes ativos (CRTSVE) será determinado da seguinte forma:

$$CRTSVE = \frac{VABRTSVE1}{FANUALSP}$$

Sendo:

$$VABRTSVE1 = 13 x \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{1}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} x BENEFCIO_{x+k;n}^{TSVE} x k / C_x^{ar} \right)$$

6.5.1.2 Provisão Matemática

A Provisão Matemática de Benefícios a Conceder relativa ao tempo de serviço na empresa averbado como tempo de contribuição ao Plano será obtida do seguinte modo:

15

$$PMBaCREVTSVE = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} \left(\frac{TEMPR_{x;n}}{TEMPR_{x;n} + K_{x;n}} \times BENEFCIO_{x+k;n}^{TSVE} \times {}_k C_x^{ar} \right)$$

6.5.2 Assistidos

6.5.2.1 Provisão Matemática

$$PMBCREVTSVE = 13 \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFCIO_{x;n}^{TSVE} \times a_y^{(12)}$$

6.6 Decorrente do Pecúlio

O Custo Normal do Benefício decorrente do Pecúlio (CPECULIO) será determinado da seguinte forma:

$$CPECULIO = \frac{\sum_{t=1}^{12} BENEFCIO_t^{PECULIO}}{FANUALSP}$$

7 METODOLOGIA DE CÁLCULO DA PROV. MATEMÁTICA A CONSTITUIR, DA PROV. TOTAL, DO CUSTO NORMAL, CUSTO SUPLEMENTAR E CUSTO TOTAL

7.1 Provisão Matemática a Constituir

$$PMaC_t = PMaC_{t-1} + CORREÇÃO_t + JUROS_t - AMORTIZAÇÃO_t$$

Onde:

$$CORREÇÃO_t = PMaC_{t-1} \times INPC_{t-1}$$

$$JUROS_t = (PMaC_{t-1} + CORREÇÃO_t) \times ((1 + 6\%)^{1/12} - 1)$$

$$AMORTIZAÇÃO_t = \frac{PMaC_{Dez/Ano Anterior}}{m} + CORREÇÃO_t + JUROS_t$$

m é o número de meses remanescentes no final do ano anterior.

7.2 Provisão Matemática Total

$$\begin{aligned}
 PMTOTAL = & PMBaCTSVE + PMBaCREVTSVE + PMBCTSVE + PMBCINV + PMBCREVINV \\
 & + PMBCPEN + PMBCREVSTVE + PMaC
 \end{aligned}$$

7.3 Custo Normal

$$CNORMAL = CNTSVE + CINV + CRINV + CPMA + CRTSVE + CPECULIO$$

7.4 Custo Suplementar

$$CSUPL = \frac{AMORTIZAÇÃOANUAL \text{ Provisões Matemáticas a Constituir } \text{ Serviço Passado}}{FANUALSP \text{ Projetada Ano Seguinte}}$$

7.5 Custo Total

$$CTOTAL = CNORMAL + CSUPL$$

8 METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS PARTICIPANTES E PATROCINADOR

8.1 Contribuição dos Participantes

$$\frac{\sum_{m=1}^{12} CONTRPART_m^{Mensal}}{FANUALSP}$$

8.2 Contribuição do Patrocinador

$$CTOTAL - \text{Contribuição dos Participantes}$$

9 METODOLOGIA DA EVOLUÇÃO MENSAL DAS PROVISÕES MATEMÁTICAS

A apuração mensal das provisões matemáticas será calculada de acordo com a expressão:

$$PM_t = PM_{t-1} * \left\{ \left[(1+i) * \left((1+r)^{\frac{1}{12}} \right) \right] \right\}$$

10 METODOLOGIA DE CÁLCULO DE PERDAS E GANHOS ATUARIAIS

10.1 Decorrentes das Receitas Previdenciárias

$$PERDAS/GANHOS_t^{Previdenciários} = CTOTAL_t \times FANUALSRC_t - RPA_t$$

10.2 Decorrentes das Receitas Financeiras

$$PERDAS/GANHOS_t^{Financeiros} = [AL_{t-1}^{Dez} \times \prod_{j=1}^{12} (1 + INPC_{j-1}) + \sum_{j=1}^{12} RPL_j \times \prod_{l=j}^{12} (1 + INPC_{l-1})] \times 1,06 - AL_t^{Dez}$$

11 METODOLOGIA DE CÁLCULO DOS FLUXOS DE CONTRIBUIÇÕES E BENEFÍCIOS PROJETADOS

11.1 Recebimentos de Contribuições de Participantes

11.1.1 Contribuições Normais

Sejam: *AnoBase* o ano base da última avaliação atuarial;

$CNP_{k;n}^{Mensal}$ a contribuição normal mensal do n-ésimo participante com "k" anos faltando para adquirir condições de requerer a aposentadoria por tempo de serviço ou idade.

Então, a contribuição anual agrupada por cada "k" ano faltante poderá ser representada da seguinte forma:

$$CNP_k^{Anual} = NUMCONTR^{Participantes} \times \sum_{n=1}^{\omega} CNP_{k;n}^{Mensal}$$

Sendo as contribuições normais projetadas para os anos seguintes obtidas da seguinte forma:

$$CNP_{AnoBase+1+k}^{Projetada} = \sum_{n=1}^{\omega} CNP_{k+t}^{Anual}$$

11.1.2 Contribuições Extraordinárias

TAXA o percentual de contribuição extraordinária definido para o ano projetado;

$SP_{k;n}^{Mensal}$ o salário de participação mensal do n-ésimo participante com "k" anos faltando para adquirir condições de requerer a aposentadoria por tempo de serviço ou idade.

Então, o salário de participação anual agrupado por cada "k" ano faltante poderá ser representado da seguinte forma:

$$SP_k^{Anual} = NUMCONTR^{Participantes} \times \sum_{n=1}^{\omega} SP_{k;n}^{Mensal}$$

Sendo a contribuição extraordinária projetada para os anos seguintes obtida da seguinte forma:

$$CONTREXTRAORDINÁRIA_{AnoBase+1+k}^{Projetada} = TAXA_{AnoBase+1+} \times \sum_{t=1}^{\omega} SP_{k+t}^{Anual}$$

11.2 Recebimentos de Contribuições de Assistidos

11.2.1 Contribuições Normais

$CNA_{e;n}^{Mensal}$ a contribuição normal mensal que está sendo paga pelo n-ésimo assistido com "e" anos de expectativa de vida.

${}_k CNA_{e;n}^{Mensal}$ a contribuição normal mensal a ser paga pelo a partir de "k" anos pelo futuro n-ésimo assistido com "x+k" anos de idade e "e" anos de expectativa de vida.

Então, a contribuição normal agrupada por cada "e" ano de expectativa de vida poderá ser representada da seguinte forma:

$$CNA_e^{Anual} = NUMCONTR^{Assistidos} \times \sum_{n=1}^{\omega} CNA_{e;n}^{Mensal}$$

$${}_{k|}CNA_e^{Anual} = NUMCONTR^{Assistidos} \times \sum_{n=1}^{\omega} {}_{k|}CNA_{e;n}^{Mensal}$$

Sendo as contribuições normais projetadas para os anos seguintes obtidas da seguinte forma:

$$CNA_{AnoBase+1+e}^{Projetada} = \sum_{t=0}^{\omega} CNA_{e+t}^{Anual}$$

$$CNA_{AnoBase+1+e}^{Projetada} = \sum_{t=0}^{\omega} (CNA_{e+t}^{Anual} \cup {}_{k|}CNA_{e+t}^{Anual})$$

11.2.2 Contribuições Extraordinárias

$BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$ o benefício mensal de aposentadoria que está sendo pago ao n-ésimo assistido com "e" anos de expectativa de vida.

${}_{k|}BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$ o benefício mensal de aposentadoria a ser pago a partir de "k" anos ao futuro n-ésimo assistido com "x+k" anos de idade e "e" anos de expectativa de vida;

Então, o benefício anual agrupado por cada "e" ano de expectativa de vida poderá ser representado da seguinte forma:

$$BENEFÍCIO_e^{Anual} = NUMCONTR^{Assistidos} \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$$

$${}_{k|}BENEFÍCIO_e^{Anual} = NUMCONTR^{Assistidos} \times \sum_{n=1}^{\omega} {}_{k|}BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$$

Sendo a contribuição extraordinária projetada para os anos seguintes obtida da seguinte forma:

$$CONTREXTRAORDINÁRIA_{AnoBase+1+e}^{Projetada} = TAXA_{AnoBase+1+e} \times \sum_{t=0}^{\omega} (BENEFÍCIO_{e+t}^{Anual} \cup {}_{k|}BENEFÍCIO_{e+t}^{Anual})$$

11.3 Recebimentos de Contribuições de Patrocinador

11.3.1 Contribuições Normais Participantes

$SP_{k;n}^{Mensal}$ o salário de participação do n-ésimo participante com "k" anos faltando para adquirir condições de requerer a aposentadoria por tempo de serviço ou idade.

Então, o salário de participação anual agrupado por cada "k" ano faltante poderá ser representada da seguinte forma:

$$SP_k^{Anual} = NUMCONTR^{Participantes} \times \sum_{n=1}^{\omega} SP_{k;n}^{Mensal}$$

Sendo as contribuições normais projetadas para os anos seguintes obtidas da seguinte forma:

$$CNPATR_{AnoBase+1+k}^{Projetada} = CNormal \times \sum_{t=0}^{\omega} SP_{k+t}^{Anual}$$

11.3.2 Contribuições Normais Assistidos

$BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$ o benefício que está sendo pago ao n-ésimo assistido com "e" anos de expectativa de vida.

Então, o benefício anual agrupado por cada "e" anos de expectativa de vida poderá ser representada da seguinte forma:

$$BENEFÍCIO_e^{Anual} = NUMBENEF \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$$

Sendo as contribuições normais projetadas para os anos seguintes obtidas da seguinte forma:

$$CNPATRASSISTIDO_{AnoBase+1+k}^{Projetada} = CNormal \times \sum_{t=0}^{\omega} BENEFÍCIO_e^{Anual}$$

11.3.3 Contribuições Extraordinárias

$SP_{k;n}^{Mensal}$ o salário de participação mensal do n-ésimo assistido com "k" anos faltando para adquirir condições de requerer a aposentadoria por tempo de serviço ou idade.

Então, o salário de participação anual agrupado por cada "k" ano faltante poderá ser representado da seguinte forma:

$$SP_k^{Anual} = NUMCONTR^{Patrocinador} \times \sum_{n=1}^{\omega} SP_{k;n}^{Mensal}$$

Sendo a contribuição extraordinária projetada para os anos seguintes obtida da seguinte forma:

$$CONTREXTRAORDINÁRIA_{AnoBase+1+}^{Projetada} = TAXA_{AnoBase+1+} \times \sum_{t=0}^{\omega} SP_{k+t}^{Anual}$$

11.4 Pagamento de Benefícios

$BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$ o benefício mensal de aposentadoria que está sendo pago ao n-ésimo participante assistido com "e" anos de expectativa de vida, a ser pago durante "e+5" anos;

${}_k|BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$ o benefício mensal de aposentadoria a ser pago a partir de "k" anos ao futuro n-ésimo assistido com "x+k" anos de idade e "e" anos de expectativa de vida, a ser pago durante "e+5" anos;

Então, o benefício anual agrupado por cada "e" ano de expectativa de vida poderá ser representado da seguinte forma:

$$BENEFÍCIO_e^{Anual} = NUMBENEF \times \sum_{n=1}^{\omega} BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$$

$${}_k|BENEFÍCIO_e^{Anual} = NUMBENEF \times \sum_{n=1}^{\omega} {}_k|BENEFÍCIO_{e;n}^{Mensal}$$

Sendo os benefícios projetados para os anos seguintes obtidas da seguinte forma:

$$BENEFÍCIO_{AnoBase+1+e}^{Projetada} = \sum_{t=0}^{\omega} (BENEFÍCIO_{e+t}^{Anual} \cup_{k|} BENEFÍCIO_{e+t}^{Anual})$$

12 TÁBUAS DE SERVIÇO

A notação usada para a Tábua de Serviço é a seguinte:

p_x^{aa} é a probabilidade de uma pessoa ativa de idade x sobreviver à idade de $x+1$;

i_x é a probabilidade de uma pessoa ativa de idade x se invalidar antes de atingir a idade de $x+1$;

q_x^{aa} é a probabilidade de uma pessoa ativa de idade x falecer antes de atingir a idade $x+1$;

q_x é a probabilidade de uma pessoa qualquer de idade x falecer antes de atingir a idade de $x+1$;

p_x é a probabilidade de uma pessoa qualquer de idade x sobreviver a idade de $x+1$;

q_x^i é a probabilidade de uma pessoa inválida de idade x falecer antes de atingir a idade $x+1$;

p_x^i é a probabilidade de uma pessoa inválida de idade x sobreviver à idade $x+1$;

W_x é a probabilidade de uma pessoa de idade x se desligar da empresa antes de atingir a idade de $x+1$;

13 FÓRMULAS DE CÁLCULO DAS ANUIDADES E COMUTAÇÕES

$$a_x^{(12)} = \frac{N_x}{D_x} - \frac{13}{24}$$

onde $D_x = v^x \times l_x$, e

$$N_x = \sum_{t=0}^{\omega} v^{x+t} x l_{x+t} = \sum_{t=0}^{\omega} D_{x+t}$$

sendo $l_x = l_{x-1} \times p_{x-1}$

$$a_x^{i(12)} = \frac{N_x^i}{D_x^i} - \frac{13}{24}$$

onde $D_x^i = v^x \times l_{x'}^i$, e

$$N_x^i = \sum_{t=0}^{\omega} v^{x+i} x l_{x+t} = \sum_{t=0}^{\omega} D_{x+t}^i$$

sendo $l_{x'l_x}^i = l_{x-1}^i \times p_{x-1}^i$

$$k|a_x^{ar(12)} = \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}} \times a_{x+k}^{(12)}$$

onde $D_x^{aa} = v^x \times l_x^{aa}$

sendo $l_{x'l_x}^{aa} = l_{x-1}^{aa} \times p_{x-1}^{aa}$

$$a_{x;k}^{aa(12)} = \frac{N_x^{aa} - N_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}} - \frac{13}{24} \times \left(1 - \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}}\right)$$

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

$$a_{x;k}^{ai(12)} = \frac{N_x^{ai(12)} - N_{x+k}^{ai(12)}}{D_x^{aa}}$$

onde $N_x^{ai(12)} = \sum_{t=0}^{\omega} D_{x+t}^{ai(12)}$

sendo $D_x^{ai(12)} = v^{x+\frac{1}{2}} \times l_x^{aa} \times i_x \times a_{x+\frac{1}{2}}^{i(12)}$, e

$$a_{x+\frac{1}{2}}^{i(12)} = \frac{a_x^{i(12)} + a_{x+1}^{i(12)}}{2}$$

$${}_k C_x^{ar} = \frac{D_{x+k}^{aa}}{D_x^{aa}} x \sum_{t=0}^{\omega-x-1} {}_t p_{x+k} x q_{x+k+t} x v^{t+1/2} x ({}_n a_{y+k+t} + a_{f:n|i})$$

$$C_{x:k}^{ai} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} p_x^{aa} x i_x x p_x^i x q_x^i x v^{t+1/2} x ({}_n a_{y+t} + a_{f:n|i})$$

$$C_x^{aa} = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} p_x^{aa} x q_x^{aa} x v^{t+1/2} x ({}_n a_{y+t} + a_{f:n|i})$$

$$C_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} {}_t p_x x q_{x+t} x {}_t p_y v^t x (a_{y+t})$$

$$C_x^i = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} {}_t p_x^i x q_{x+t}^i x {}_t p_y v^t x (a_{y+t})$$

Onde:

$$a_{f:n|i} = \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n x^i}$$

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

14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente Nota Técnica Atuarial expressa as definições técnicas matemáticas e atuariais do Plano de Benefício Definido da FAECES, que nortearão a sua manutenção, abrangendo todos os aspectos que lhe são pertinentes.

25

A aplicação da metodologia e regimes financeiros do Plano para os benefícios estão de acordo com a legislação em vigor e com as práticas atuariais internacionalmente aceitas.

Belo Horizonte, 14 de maio de 2021.

ATEST – Consultoria Atuarial
Sócio Coletivo do Instituto Brasileiro de Atuária – CIBA 88



Ivan Sant'Ana Ernandes
Diretor Executivo
Atuário MIBA 506

GLOSSÁRIO

Al^{Dez}	Ativo Líquido em Dezembro;
$AMORTIZAÇÃOANUAL$ <small>Provisões Matemáticas a Constituir Serviço Passado</small>	Valor da Amortização Anual das Provisões Matemáticas a Constituir relativas ao Serviço Passado, esperada para o ano seguinte, nas condições previstas no Termo Aditivo nº 3 do Contrato de Confissão de Dívida firmado entre a Fundação Assistencial dos Empregados da Cesan – FAECES e a Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN;
$BENEFÍCIO_{x;n}^{INV}$	Benefício mensal de aposentadoria por invalidez, descontada a contribuição de assistido, que está sendo paga ao assistido de idade x ;
$BENEFÍCIO_{x+k;n}^{INV}$	Benefício mensal de aposentadoria por invalidez, descontada a contribuição de assistido a ser pago a partir da época em que o n -ésimo participante tiver a idade $x+k$;
$BENEFÍCIO_t^{PECÚLIO}$	Benefício de pagamento único relativo ao pecúlio pago no mês t ;
$BENEFÍCIO_{x;n}^{PEN}$	Benefício mensal de pensão que está sendo pago ao grupo de pensionistas do participante que se estivesse vivo teria idade x ;
$BENEFÍCIO_{x+k;n}^{PEN}$	Benefício mensal de pensão a ser pago ao grupo de pensionistas do n -ésimo participante de idade x ;
$BENEFÍCIO_{x;n}^{TVSE}$	Benefício mensal de aposentadoria por tempo de serviço, idade ou especial, descontada a contribuição de assistido, que está sendo pago ao n -ésimo assistido de idade x ;

$BENEFÍCIO_{x+k;n}^{TVSE}$	Benefício mensal de aposentadoria por tempo de serviço, idade ou especial, descontada a contribuição de assistido, a ser pago a partir da época em que o n-ésimo participante tiver a idade $x+k$;
$CONTRAPART_{x;n}$	Contribuição mensal do n-ésimo participante de idade x ;
$CONTRAPART_m^{Mensal}$	Contribuição mensal efetivamente realizada por todos os participantes no mês "m" do ano anterior a data base da avaliação atuarial;
$FANUALSP^{ProjetadaAnoSeguinte}$	Valor da folha de Salário de Participação Anual para o ano seguinte.
FS_t	Folha de remuneração ao mês t ;
i	Taxa real de juros;
$j_{x;k}$	Taxa real de crescimento médio anual real do salário projetado entre a idade x e a idade $r=x+k$ (idade normal de aposentadoria);
$K_{x;n}$	Tempo, em anos completos, que falta para o participante adquirir condições de requerer a aposentadoria por tempo de serviço ou idade, considerando a primeira que vier a ocorrer em termos de benefício integral ou especial, do n-ésimo participante de idade x ;
$NUMBENEF$	Número de benefícios recebidos anualmente pelos assistidos;
$NUMCONTR^{Assistidos}$	Número de contribuições efetuadas anualmente pelos assistidos;
$NUMCONTR^{Participantes}$	Número de contribuições efetuadas anualmente pelos participantes;
$NUMCONTR^{Patrocinador}$	Número de contribuições efetuadas anualmente pelo patrocinador;
$POUPANÇA_{x;n}$	Montante formado pela acumulação das contribuições vertidas pelo n-ésimo participante de idade x , corrigidas

	monetariamente
$SALARIO_{x:n}$	Remuneração mensal do n-ésimo participante de idade x;
$SB_{x:n}$	Salário do benefício de INSS, relativo ao n-ésimo participante de idade x;
$SP_{x:n}$	Salário do benefício do n-ésimo participante de idade x;
$SRB_{x:n}$	Salário Real do Benefício do n-ésimo participante de idade x;
$TEMPR_{x:n}$	Tempo de serviço na empresa, em anos completos, averbado como o tempo de contribuição relativo ao n-ésimo participante de idade x;
$TINSS_{x:n}$	Tempo de contribuição à Previdência Social em anos completos do n-ésimo participante de idade x;
$TPLANO$	Tempo de vinculação ao Plano do n-ésimo participante de idade x.
X	Idade do participante na data da avaliação, em anos completos;
y	Idade do cônjuge do participante na data da avaliação, em anos completos;
f	Idade do dependente temporário mais novo;
n	Temporariedade em relação a idade do dependente temporário mais novo.