



NOTA TÉCNICA ATUARIAL

Nota Técnica Atuarial do Plano Instituído CentrusPrev⁺, administrado pela Fundação Banco Central de Previdência Privada - CENTRUS

Dezembro de 2019

MIRADOR 1644/2019

DISCLAIMER

©2019 Mirador. Todos os direitos reservados. Este documento é confidencial. Para uso exclusivo da Mirador e de seu cliente.

Este documento é destinado exclusivamente para uso interno do cliente da Mirador e não deve ser distribuído ou reproduzido fora da organização sem prévia permissão escrita da Mirador.

©2019 Mirador. All rights reserved. This document is confidential. For Mirador and Mirador client use only.

This document is intended for the internal use of Mirador client only and may not be distributed or reproduced externally in any form without express written permission of Mirador.

ÍNDICE

1	Introdução.....	4
2	Hipóteses Aplicáveis	5
3	Plano de Custeio	6
4	Benefícios e Institutos.....	8
5	Regimes Financeiros e Métodos de Financiamento	16
6	Passivo Atuarial.....	17
7	Fundos Previdenciais	18
8	Apuração do Balanço Patrimonial	19
9	Custo dos Benefícios	20
10	Perdas e Ganhos Atuariais	20
11	Destinação da Reserva Especial	20
12	Apêndices	21
	Apêndice A: Nomenclatura e Bases técnicas	22

1 INTRODUÇÃO

Esta Nota Técnica Atuarial (NTA) tem por objetivo apresentar as bases técnicas e metodologias a serem empregadas nas avaliações atuariais, cálculo de benefícios e institutos, cálculo de contribuições, apurações de fatores atuariais e demais análises atuariais, bem como análise do equilíbrio técnico e de possíveis ganhos e perdas do Plano Instituído CentrusPrev⁺ (“Plano”).

O CentrusPrev⁺ é um plano de benefícios instituído, conforme Resolução CGPC nº12/2002, estruturado na modalidade de Contribuição Definida, conforme Resolução MPS/CGPC nº 16/2005, administrado pela Fundação Banco Central de Previdência Privada – CENTRUS e oferecido às pessoas físicas vinculadas aos instituidores que aderirem ao Plano, mediante convênio de adesão.

2 HIPÓTESES APLICÁVEIS

A Tabela 1 apresenta as hipóteses/premissas adotadas para avaliação dos custos e fatores atuariais do Plano. Porém, conforme legislação vigente, as hipóteses devem ser reavaliadas periodicamente para averiguar a adequação dessas à população de participantes e assistidos do plano e, se necessário, atualizadas.

Tabela 1 - Hipóteses adotadas

Financeiras	
Taxa Real de Juros ¹	4,5% a.a.
UBR (Unidade Básica de Referência)	R\$ R\$ 129,97 (cento e vinte e nove reais e noventa e sete centavos) a valores de janeiro/2019, corrigido anualmente no mesmo mês pela variação do IPCA/IBGE
Cota patrimonial (Cota)	Unidade utilizada para fracionamento do patrimônio do CentrusPrev ⁺ , que varia segundo a rentabilidade líquida por ele obtida em cada período de apuração. A movimentação de todas as Contas e Fundos será realizada em cotas. As cotas patrimoniais terão o valor inicial de R\$ 1,00 (um real) cada.
Econômicas	
Fator de Capacidade dos Benefícios	100%
Projeção de Crescimento Real de Salário	Não aplicável
Projeção de Crescimento dos Benefícios do Plano (após concessão)	Não aplicável
Hipótese sobre Geração Futura de Novos Entrados	Não considerada
Hipótese de Rotatividade (<i>Turnover</i>)	Nula
Indexador do Plano	Cotas patrimoniais
Biométricas	
Mortalidade Geral ¹	AT-2000 segregada por sexo suavizada em 10% e desagradada em 10%.
Entrada em Invalidez	Não aplicável
Mortalidade de Inválidos ¹	GAM-71 segregada por sexo (para o cálculo do fator atuarial)
Demográficas	
Hipótese sobre composição da família de pensionistas	Não aplicável
Hipótese de Entrada em Aposentadoria	100% na elegibilidade ao benefício pleno de aposentadoria.

¹: premissas utilizadas unicamente para o cálculo do Fator Atuarial, conforme item 4.5.

3 PLANO DE CUSTEIO

O plano de benefício analisado é contributivo, custeado por contribuições dos participantes, assistidos e instituidores, conforme Plano de Custeio Anual.

3.1 Contribuições de Participantes e Instituidores para Saldo de Conta

3.1.1 Contribuição Normal do Participante

As contribuições normais para Saldo de Conta corresponderão a um valor de livre escolha do participante, vertidas em periodicidade mensal, semestral, anual ou única, observados os seguintes limites mínimos:

$$CN_p^{Part} = \text{mínimo}(C; n \cdot UBR) - Seg$$

Onde:

C = Contribuição de livre escolha;

n = multiplicador conforme periodicidade de contribuição, onde:

$n = 2$, para periodicidade mensal;

$n = 12$, para periodicidade semestral;

$n = 24$, para periodicidade anual;

$n = 1.000$, para aporte único.

UBR = Unidade Básica de Referência;

Seg = Contribuição de periodicidade mensal, semestral ou anual, destinada à contratação de seguro por morte ou invalidez (participantes que optaram por essa contratação), apurada na forma prevista no Regulamento.

3.1.1 Contribuição Normal do Autopatrocinado

Equivalente ao somatório das contribuições normais de sua responsabilidade e das correspondentes ao instituidor.

3.1.2 *Contribuição do Instituidor*

Contribuição facultativa recolhida por instituidor em favor de empregado ou de associado, de valor e periodicidade estabelecidos em convênio celebrado para esse fim com a Centrus.

$$CN_p^{Inst} = \frac{C}{(n^{\circ} \text{ de participantes e assistidos})}$$

3.1.3 *Contribuição Voluntária*

A Contribuição Voluntária poderá ser vertida ao Plano pelo participante (inclusive o participante autopatrocinado e optante pelo BPD) ou assistido, sendo de caráter facultativo, e de valor por ele escolhido, sem contrapartida do instituidor.

3.2 Custeio Administrativo

3.2.1 *Taxa de Administração*

Conforme previsão regulamentar, a taxa de administração, destinada à cobertura das despesas administrativas do Plano, será cobrada mensalmente, em valor correspondente ao percentual definido no Plano de Custeio e incidente sobre os recursos garantidores do Plano.

3.2.2 *Taxa de Carregamento*

Conforme previsão regulamentar, a contribuição de administração, que objetiva cobrir as despesas administrativas do Plano, na forma da legislação vigente, será fixada no Plano de Custeio, e incidirá sobre as contribuições normais para o Plano ou os benefícios por ele pagos pelo Plano.

4 BENEFÍCIOS E INSTITUTOS

O Plano CentrusPrev⁺ apresenta como principal característica a acumulação de contribuição de participantes e instituidores em conta de aposentadoria individual. O Plano possui o seguinte rol de benefícios e institutos:

4.1 Rol de Benefícios

- Benefício de Aposentadoria;
- Benefício de Aposentadoria por Invalidez; e
- Benefício de Pensão por Morte.

4.2 Elegibilidade dos Benefícios

4.2.1 *Benefício de Aposentadoria*

As exigências regulamentares para a concessão do Benefício de Aposentadoria são:

- Tempo de filiação ao Plano de, no mínimo, três anos;
- Atingimento da data indicada para entrada em gozo de benefícios; **ou**
- Saldo de contas superior a cinco mil UBR.

O benefício será concedido até o esgotamento do saldo de contas ou até o óbito do assistido, o que ocorrer primeiro. Ocorrendo o falecimento do assistido, o saldo de conta remanescente será destinado para o pagamento do benefício de pensão por morte aos beneficiários, ou ao recebimento por parte dos herdeiros legais.

4.2.2 *Benefício de Aposentadoria por Invalidez*

As exigências para a concessão do Benefício de Aposentadoria por Invalidez são:

- Comprovação da invalidez, por meio de laudo pericial emitido por serviço médico oficial, ou da concessão, pela Previdência Oficial, de benefício de mesma natureza, respeitadas as condições da apólice de seguro, se contratado.

O benefício será concedido até o esgotamento do saldo de contas ou até o óbito do assistido, o que ocorrer primeiro. Ocorrendo o falecimento do assistido, o saldo de conta remanescente será destinado para o pagamento do benefício de pensão por morte aos beneficiários, ou ao recebimento por parte dos herdeiros legais.

4.2.3 *Benefício de Pensão por Morte*

O benefício de Pensão por Morte será concedido aos beneficiários até o esgotamento do saldo de contas ou até o óbito do pensionista, o que ocorrer primeiro.

4.3 Conversão do Saldo de Contas – Metodologia

4.3.1 *Conta Individual em relação a cada Participante*

- Conta de Participante - COPAR

Destinada a controlar o saldo das contribuições do participante, acumulando os recursos vertidos pelo participante, compreendendo as Contribuições Normais e Voluntárias.

- Conta de Instituidor - COINST

Destinada a acumular os recursos vertidos pelo instituidor em nome do participante, descontadas as taxas de carregamento eventualmente previstas.

- Conta de Recursos Portados - COREP

Destinada a recepcionar os recursos portados de outros planos de benefícios pelo participante ou assistido, sendo segregada em recursos oriundos de Entidade Aberta de Previdência Complementar ou Entidade Fechada de Previdência Complementar.

- Conta de Benefício - COBEN

Destinada a recepcionar os recursos acumulados pelo participante nas contas COPAR, COREP e COINST, os aportes de contribuições voluntárias realizadas pelo assistido e eventual indenização recebida de sociedade seguradora, a dar cobertura ao pagamento dos benefícios.

4.3.2 *Benefício de Aposentadoria*

Transformação do Saldo de Conta existente na COBEN, apurado na data de início do benefício, em renda a escolha do participante.

4.3.2.1 *Renda por Prazo Indeterminado*

$$B_{\text{prazo ind}}^{APO} = \frac{[(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)]}{FatorAtuarial} \cdot CP$$

$$COBEN = (COPAR + COREP + COINST + Contrib.Voluntária + Ind)$$

Onde:

COBEN = Saldo da Conta de Benefício do assistido, em cotas;

β = parcela do Saldo comprometido com a contratação da cobertura de sobrevivência, assegurada por sociedade seguradora, em cotas;

θ = Saque facultativo de até 25% (vinte e cinco por cento) da COBEN;

FatorAtuarial = Fator Atuarial referente ao assistido, considerando as características do assistido e as premissas vigentes, conforme definido no item 4.5;

CP = Valor da Cota válida para o mês de cálculo do benefício; e

Ind = Eventual indenização recebida de sociedade seguradora.

4.3.2.2 *Renda em Percentual do saldo de conta*

$$B_{\%SC}^{APO} = [(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)] \cdot \%SC \cdot CP$$

Onde:

$\%SC$ = é o percentual livremente escolhido na concessão, entre 0,1% (um décimo por cento) e 2% (dois por cento), com intervalos de 0,1% (um décimo por cento).

Demais termos, conforme já definidos anteriormente.

4.3.2.3 *Renda por Prazo Certo*

$$B_{\text{prazo certo}}^{APO} = \frac{[(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)]}{P \cdot np} \cdot CP$$

Onde:

P = é o período livremente escolhido na concessão, de no mínimo 5 (cinco) anos e no máximo 30 (trinta) anos, com intervalos de 1 (um) ano.

np = frequência de pagamentos dos benefícios no ano;

Demais termos, conforme já definidos anteriormente.

4.3.3 *Benefício de Aposentadoria por Invalidez*

Transformação do Saldo de Conta existente na COBEN, apurado na data de início do benefício, em renda a escolha do participante.

4.3.3.1 *Renda por Prazo Indeterminado*

$$B_{\text{prazo ind}}^{INV} = \frac{[(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)]}{FatorAtuarial} \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

4.3.3.2 *Renda em Percentual do saldo de conta*

$$B_{\%SC}^{INV} = [(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)] \cdot \%SC \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

4.3.3.3 *Renda por Prazo Certo*

$$B_{\text{prazo certo}}^{INV} = \frac{[(COBEN - \beta) \cdot (1 - \theta)]}{P \cdot np} \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

4.3.4 *Benefício de Pensão por Morte*

4.3.4.1 *Renda por Prazo Indeterminado*

$$B_{\text{prazo ind}}^{PEN} = \frac{\%PP \cdot (COBEN \cdot (1 - \theta))}{FatorAtuarial} \cdot CP$$

Onde:

$\%PP$ = percentual de participação do beneficiário definido pelo participante ou assistido.

Demais termos, conforme já definidos anteriormente.

4.3.4.2 Renda em Percentual do saldo de conta

$$B_{\%SC}^{PEN} = \%PP \cdot (COBEN \cdot (1 - \theta)) \cdot \%SC \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

4.3.4.3 Renda por Prazo Certo

$$B_{prazo\ certo}^{PEN} = \frac{\%PP \cdot (COBEN \cdot (1 - \theta))}{P \cdot np} \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

O falecimento de pensionista implicará no pagamento em parcela única do saldo remanescente da COBEN aos seus herdeiros.

NOTA GERAL:

O valor do benefício de Aposentadoria, Aposentadoria por Invalidez e Pensão por Morte não poderá, em nenhum instante, ser inferior a 2 (duas) UBR. O saldo remanescente da COBEN deve ser pago em parcela única quando a renda mensal alcançar valor inferior a 2 (duas) UBR.

4.4 Institutos

O Plano CentrusPrev+ prevê os seguintes institutos, em consonância ao disposto na Resolução MPS/CGPC nº 06/2003:

4.4.1 Benefício Proporcional Diferido

Entende-se por Benefício Proporcional Diferido (BPD) o instituto que faculta ao participante Ativo ou Autopatrocinado que contar com pelo menos dois anos de filiação ao Plano, no caso do rompimento do vínculo associativo com o instituidor e que não esteja em gozo de benefício, deixar de

contribuir para o plano e receber o benefício decorrente dessa opção, ou de invalidez, quando do atingimento das carências do respectivo benefício. A opção do participante pelo diferimento não impede posterior opção pelo resgate ou pela portabilidade.

A opção pelo benefício proporcional diferido implicará, a partir da data do requerimento, a cessação das contribuições do participante. É facultado ao participante que tenha optado pelo BPD verter contribuições voluntárias destinadas à melhoria de seu benefício futuro.

O participante optante pelo BPD poderá entrar em gozo de benefício de aposentadoria, desde que satisfeitos os requisitos de elegibilidade ao benefício pleno. Neste momento, o Saldo de Conta do participante optante pelo BPD será transferido para a COBEN, considerando as rendas para Aposentadoria descritas no subitem 4.3.2 desta Nota Técnica.

4.4.2 Autopatrocínio

Entende-se por autopatrocínio o instituto que faculta ao participante, no caso de rompimento do vínculo associativo com o instituidor, manter o nível contributivo ao Plano.

Aos optantes pelo autopatrocínio e respectivos Beneficiários são assegurados todos os benefícios. O participante que optar pelo autopatrocínio manterá o recolhimento das contribuições normais de sua responsabilidade e das correspondentes ao instituidor, que serão entendidas, em qualquer situação, como contribuições do participante.

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

4.4.3 Resgate

4.4.3.1 Resgate Total

Entende-se por resgate total o instituto que, no caso de rompimento do vínculo associativo com o instituidor, faculta ao participante que não estiver em gozo de benefício optar por receber os saldos das contas após o cumprimento do prazo de carência de 36 meses, contado da data de inscrição do participante no CentrusPrev* .

$$Resgate^{Total} = [COPAR + COINST + COREP^*] \cdot CP$$

Onde:

$$COREP^* = COREP$$

Demais termos, conforme já definidos anteriormente.

O pagamento do valor do resgate será em cota única ou, por opção do participante, em até 12 (doze) parcelas mensais e consecutivas, desde que, havendo o parcelamento, o valor da parcela mensal, a ser pago em quantitativo de cotas, não seja inferior a 2 (duas) UBRs.

O exercício da opção pelo resgate implica a cessação dos compromissos do Plano em relação ao participante e a seus beneficiários, ressalvado o pagamento das parcelas vincendas do resgate.

4.4.3.2 Resgate Parcial

Entende-se por resgate parcial o instituto que, após o cumprimento do prazo de carência de 36 meses, contado da data de inscrição do participante no CentrusPrev⁺, faculta ao participante o resgate das seguintes parcelas do seu saldo de conta, sem a obrigatoriedade de desligamento do CentrusPrev:

$$Resgate^{Parcial} = \left[20\% \cdot \sum CN^{PART} + COINST + COREP^* + \sum Contr.Voluntárias \right] \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

4.4.4 Portabilidade

Entende-se por portabilidade o instituto que, no caso de rompimento do vínculo associativo com o instituidor, faculta ao participante que não estiver em gozo de benefício e que contar com pelo menos dois anos de filiação ao Plano, transferir os recursos financeiros correspondentes ao seu direito acumulado para outro plano de benefício de caráter previdenciário operado por entidade de previdência complementar ou sociedade seguradora autorizada.

$$Portabilidade = (COPAR + COINST + COREP) \cdot CP$$

Onde: termos conforme já definidos anteriormente.

O exercício da portabilidade implica a cessação dos compromissos do plano em relação ao participante e aos seus Beneficiários.

Os recursos portados de outros planos de previdência serão mantidos sob controle individual na COREP.

4.5 Fatores Atuariais para o Cálculo de Renda por Prazo Indeterminado

O Fator Atuarial para determinação das rendas por prazo indeterminado é calculado de acordo com as expressões de cálculo descritas abaixo, considerando a composição familiar real do participante na Data de Cálculo do benefício, sendo que a simbologia aqui adotada se encontra descrita no Apêndice.

4.5.1 *Aposentadoria*

$$Fator\ Atuarial = np \cdot a_x^{(12)}$$

4.5.2 *Aposentadoria por Invalidez*

$$Fator\ Atuarial = np \cdot a_x^{i(12)}$$

4.5.3 *Pensão por Morte*

$$Fator\ Atuarial = np \cdot a_z^{(12)}$$

5 REGIMES FINANCEIROS E MÉTODOS DE FINANCIAMENTO

5.1 Regime Financeiro

Todos os benefícios do Plano CentrusPrev⁺ são estruturados no regime financeiro de Capitalização. As provisões matemáticas a serem constituídas são apuradas conforme disposto no item 6.

5.2 Método de Financiamento

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

5.3 Resumo Regimes e Métodos

A Tabela 2 abaixo apresenta os regimes financeiros e métodos de financiamento adotados para cada benefício do Plano CentrusPrev⁺.

Tabela 2 - Resumo regimes e métodos

Benefício	Modalidade	Regime financeiro	Método de financiamento
Benefício de Aposentadoria	Contribuição Definida	Capitalização	Financeira
Benefício de Aposentadoria por Invalidez	Contribuição Definida	Capitalização	Financeira
Benefício de Pensão por Morte	Contribuição Definida	Capitalização	Financeira

6 PASSIVO ATUARIAL

O Passivo Atuarial, constituído da Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) e da Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC), no caso do Plano CentrusPrev⁺, que está estruturado na modalidade de Contribuição Definida, corresponde ao somatório do saldo de Conta Individual de cada participante e assistido do Plano.

Desta forma, considerando os benefícios listados no subitem 4.1, o Passivo Atuarial é calculado conforme demonstrado abaixo.

6.1 Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC)

Para a apuração da Provisão Matemática de Benefícios a Conceder, consideramos a soma dos saldos das Contas Individuais dos participantes em atividade, geradas pelas contribuições dos participantes e do instituidor, atualizadas com o retorno líquido dos investimentos do Plano.

$$PMBaC = \sum (COPAR + COINST + COREP) \cdot CP$$

6.2 Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC)

A Provisão Matemática de Benefícios Concedidos representa a soma dos saldos das Contas Individuais dos participantes assistidos (aposentadoria, aposentadoria por invalidez e pensão por morte), atualizadas com o retorno líquido dos investimentos do Plano.

$$PMBC = \sum (COBEN) \cdot CP$$

7 FUNDOS PREVIDENCIAIS

Apresentamos abaixo as regras de constituição, reversão e atualização dos Fundos Previdenciais do Plano CentrusPrev⁺.

7.1 Fundo Previdencial – Excedentes (FUNEX)

- Finalidade e Regras de Constituição: fundo constituído com os saldos das contas individuais de participantes ou de assistidos falecidos, sem movimentação há mais de cinco anos devido à ausência de beneficiários cadastrados e à falta de herdeiros habilitados.
- Reversão dos valores: conforme Direito das Sucessões, estabelecido na Constituição Federal.
- Atualização dos valores do Fundo: o Fundo será atualizado com a entrada de recursos, saídas (reversão de valores) e retorno dos investimentos auferido pelo Plano, sendo atualizados mensalmente com base na variação da cota patrimonial.

8 APURAÇÃO DO BALANÇO PATRIMONIAL

O Balanço Atuarial apresenta o nível de cobertura do plano previdenciário, da seguinte forma:

(a) Provisão Matemática de Benefícios Concedidos

(b) Provisão Matemática de Benefícios a Conceder

(c) Provisão Matemática Total (= a + b)

(d) Patrimônio de Cobertura do Plano

(e) Resultado Técnico (= d - c)

Como as Provisões Matemáticas são constituídas pelos saldos de conta gerados pelas contribuições, acrescidas do retorno líquido dos investimentos do Plano, elas correspondem ao Patrimônio de Cobertura do Plano. Sendo assim, o Resultado Técnico do Plano de Contribuição Definida é nulo.

(a) Ativo Total

(b) Exigível Contingencial

(c) Exigível Operacional

(d) Fundos Administrativos

(e) Fundos Previdenciais

(f) Fundos de Investimentos

(g) Patrimônio de Cobertura do Plano (= a - b - c - d - e - f)

9 CUSTO DOS BENEFÍCIOS

Para os benefícios estruturados no Regime de Capitalização pelo método de financiamento Capitalização Financeira, estruturados na modalidade Contribuição Definida, o custo normal é apurado pela aplicação das alíquotas de contribuição definidas por cada participante, assim como do custeio administrativo do plano, conforme apresentado no item 3.

10 PERDAS E GANHOS ATUARIAIS

Não serão gerados ganhos ou perdas atuariais referentes ao Plano CentrusPrev⁺, em face da estrutura e modalidade deste Plano, qual seja Contribuição Definida.

11 DESTINAÇÃO DA RESERVA ESPECIAL

Não há destinação de Reserva Especial no Plano, devido a sua modalidade.

12 APÊNDICES

O presente documento apresenta os seguintes apêndices:

- Apêndice A: Nomenclatura e Bases técnicas

Porto Alegre, 10 de dezembro de 2019.

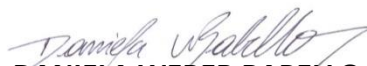
Mirador Assessoria Atuarial



FABRIZIO KRAPP COSTA
Atuário MIBA 2481
Diretor de serviços atuariais



GIANCARLO GIACOMINI GERMANY
Atuário MIBA 1020
Diretor Executivo



DANIELA WEBER RABELLO
Atuária MIBA 1747
Consultora Sênior

APÊNDICE A: NOMENCLATURA E BASES TÉCNICAS

Nomenclaturas

$np = 12$ = frequência de pagamentos dos benefícios no ano;

i = a taxa real de juros anual;

i_m = a taxa real de juros mensal;

x = a idade atual do participante;

z = idade do pensionista;

$a_x^{(12)}$, o valor atual de uma renda subanual a ser paga de forma imediata, vitalícia e postecipada ao participante válido de idade x , extingível apenas no caso de morte;

$a_x^{i(12)}$, o valor atual de uma renda subanual a ser paga de forma imediata, vitalícia e postecipada ao participante inválido de idade x , extingível apenas no caso de morte;

d_x , o número de pessoas que morrem na idade x , independente da sua condição de válidas ou inválidas (população geral);

d_x^{ii} , o número de pessoas que morrem inválidas na idade x e que já estavam nesta condição de inválidas no início da idade x ;

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

l_x^{ii} , o 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 $x+1$, independentemente da condição de válido ou inválido (população geral);

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

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

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

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

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

Funções Biométricas

$$l_x = \begin{cases} \text{Para } x = 0: 10.000.000 \\ \text{Para } x > 0: l_{x-1} \times (1 - q_{x-1}) = l_{x-1} - d_{x-1} = l_{x-1} \times p_{x-1} \end{cases}$$

Sendo,

$$p_x = 1 - q_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

$$d_x = l_x \times q_x$$

$$l_x^{ii} = \begin{cases} \text{Para } x = 0: 10.000.000 \\ \text{Para } x > 0: l_{x-1}^{ii} \times (1 - q_{x-1}^{ii}) = l_{x-1}^{ii} - d_{x-1}^{ii} = l_{x-1}^{ii} \times p_{x-1}^{ii} \end{cases}$$

Sendo,

$$p_x^{ii} = 1 - q_x^{ii} = \frac{l_{x+1}^{ii}}{l_x^{ii}}$$

$$d_x^{ii} = l_x^{ii} \times q_x^{ii}$$

$$l_x^s = \begin{cases} \text{Para } x = 0: 10.000.000 \\ \text{Para } 0 < x < w: l_{x-1}^s \times (1 - q_{x-1}^{aa} - p_{x-1}^{ai}) \\ \text{Para } x > w: 0 \end{cases}$$

Sendo,

$$q_x^{aa} = q_x \times (1 - 0,5 \times i_x)$$

$$p_x^{ai} = i_x \times (1 - 0,5 \times q_x)$$

Funções Gerais de Comutação

População Geral

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

Sendo,

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

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

População de Inválidos

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

Sendo,

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

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