

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS – ICEX

Francis Arthur Coimbra de Carvalho

**Impacto do Envelhecimento Populacional na Previdência Privada:
Um Estudo Atuarial**

BELO HORIZONTE - MG

2024

Francis Arthur Coimbra de Carvalho

**Impacto do Envelhecimento Populacional na Previdência Privada:
Um Estudo Atuarial**

Trabalho final de Graduação
apresentado no curso de Ciências
Atuariais do Instituto de Ciências Exatas
(ICEX), da Universidade Federal de
Minas Gerais (UFMG).

Orientador: Thaís Paiva Galletti

BELO HORIZONTE - MG

2024

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Contribuições Recebidas EPC	5
Figura 2 - Proporção da População Residente Brasil - 1980/2022	8
Figura 3 - Déficit x Superávit (R\$ Bilhões).....	10
Figura 4 - Quantidade de Planos Deficitários x Superavitários geridos pelas EFPC.....	11
Figura 5 - Curvas de Mortalidade Feminino.....	26
Figura 6 - Curvas de Mortalidade Masculino	26
Figura 7 - Estatísticas Descritivas dos Participantes Ativos.....	30
Figura 8 - Estatísticas Descritivas dos Assistidos	31
Figura 9 - Estatísticas Descritivas dos Pensionistas.....	31
Figura 10 - Gráfico PMBC.....	40
Figura 11 - Gráfico PMBAC	41
Tabela 1 - Quadro Geral de Resultados.....	37
Tabela 2 - Quadro de Variações.....	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1	ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E SUAS IMPLICAÇÕES	8
2.2	PREVIDÊNCIA PRIVADA: FUNÇÃO E RELEVÂNCIA	9
2.3	PREMISSAS ATUARIAIS E TÁBUAS DE MORTALIDADE	11
2.4	LACUNAS NA LITERATURA	13
3	DADOS E METODOLOGIA	14
3.1	DADOS UTILIZADOS	14
3.2	PREMISSAS	14
3.3	MONTANTES CALCULADOS	16
3.3.1	<i>Valor Atual dos Encargos para Aposentadoria Programada (VAE_AP)</i>	16
3.3.2	<i>Valor Atual dos Encargos para Reversão em Pensão da Aposentadoria Programada (VAE_RPAP)</i>	17
3.3.3	<i>Valor Atual dos Encargos para Aposentadoria Por Invalidez (VAE_I)</i>	18
3.3.4	<i>Valor Atual dos Encargos para Reversão em Pensão da Aposentadoria por Invalidez (VAE_RPI)</i>	19
3.3.5	<i>Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)</i>	20
3.3.6	<i>Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC)</i>	20
3.3.6.1	PMBC de aposentadoria de válido sem reversão em pensão	20
3.3.6.2	PMBC de aposentadoria de inválido sem reversão em pensão	21
3.3.6.3	PMBC da reversão da aposentadoria em pensão a partir da morte de um aposentado válido	21
3.3.6.4	PMBC da reversão da aposentadoria em pensão a partir da morte de um aposentado inválido	22
3.3.6.5	PMBC de pecúlio por morte	22
3.3.6.6	PMBC de Pensão	23
3.3.7	<i>Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder</i>	23
3.3.8	<i>Resultado Máximo Bruto dos Ativos Cobertos (RMBAC)</i>	24
3.4	TÁBUAS DE MORTALIDADE	24
3.5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.5.1	<i>Organização e Tratamento dos Dados</i>	27
3.5.2	<i>Cálculo das Provisões Matemáticas</i>	28
3.6	TESTES DE ADERÊNCIA	29
4	RESULTADOS	30
4.1	BASE CADASTRAL	30
4.2	CÁLCULOS DAS PROVISÕES	31

4.2.1	Tábua IBGE 2020	31
4.2.2	Tábua BREMS 2021	32
4.2.3	Tábua BREMS 2015	33
4.2.4	Tábua AT 2000	34
4.2.5	Tábua AT 2000 10% Suavizada	35
4.2.6	Tábua AT 55	35
4.2.7	Tábua AT 49	36
4.3	QUADRO COMPARATIVO	37
5	CONCLUSÃO	42
6	REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o rápido envelhecimento populacional tem se mostrado um fenômeno global que traz profundas implicações não apenas para as sociedades como também para os governos (Carfora, Cutillo, & Orlando, 2017).

Na maior parte dos países, os sistemas previdenciários têm sido colocados em xeque. Gastos crescentes, dificuldades para encontrar formas de financiamento que não onerem excessivamente nenhum grupo ou geração e a forte reação da sociedade às proposições de reformas são alguns dos elementos comuns a este quadro. Na raiz dessa situação está o processo de envelhecimento populacional, resultante das transições epidemiológica e demográfica (Uhlenberg, 2005).

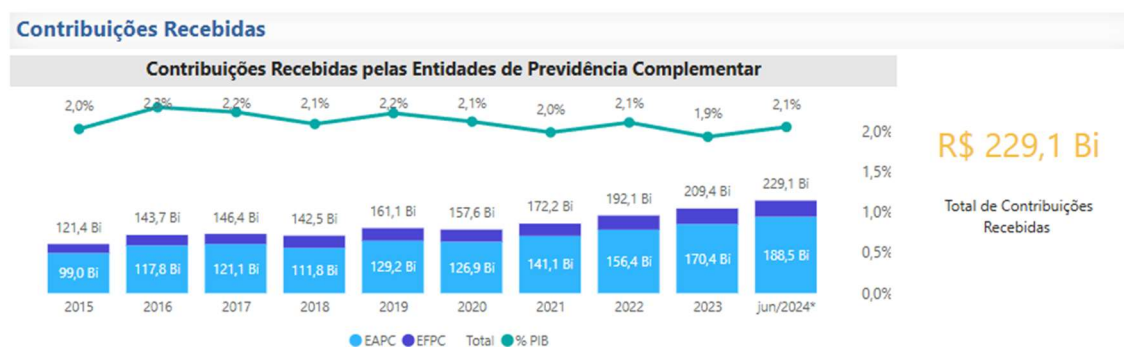
Ao final desta transição, um dos resultados é o aumento da proporção de idosos na população, o que implica, *ceteris paribus*, maior dispêndio público em áreas como a saúde. Mas é na previdência social que os reflexos são mais nítidos (Campos Amaro & Afonso, 2018).

Esse contexto gera consequências diretas para a previdência, tanto no setor público quanto no privado, que precisam se ajustar para assegurar sua sustentabilidade e solvência ao longo do tempo. No entanto, enquanto o impacto do envelhecimento sobre a previdência pública já é amplamente discutido, a literatura sobre o impacto dessa mudança demográfica sobre os planos de previdência privada ainda é escassa, o que torna este estudo relevante e inovador.

No domínio privado, o aumento da expectativa de vida impacta diretamente na modelagem e na estruturação dos planos de benefício previdenciários ofertados pelas entidades de previdência complementar (aberta ou fechada), mais especificamente, na determinação das contribuições e reservas necessárias para fazer face aos compromissos futuros (Lopes da Silva, 2010).

Conforme própria definição do Ministério da Previdência Social, o Regime de Previdência Complementar tem o objetivo de oferecer uma proteção adicional ao trabalhador durante a aposentadoria. Sendo assim, trata-se de uma segurança previdenciária complementar àquela oferecida pela previdência pública, para os quais as contribuições dos trabalhadores são obrigatórias. Por terem uma adesão facultativa e desvinculada, os planos de previdência privada surgem com uma alternativa ao sistema público de aposentadoria, que hoje, apresenta diversas limitações.

Figura 1 - Contribuições Recebidas EPC



Fonte: COINF/CGEAC/DERPC/SRPC, Painel Estatístico da Previdência Complementar, outubro de 2024.

Com o aumento da expectativa de vida, as pessoas estão cada vez mais buscando alternativas para garantir uma aposentadoria mais estável e segura, o que tem levado a uma adesão crescente aos planos privados, como podemos observar no gráfico da figura 1 de evolução das contribuições recebidas pelas Entidades de Previdência Complementar entre o ano de 2015 e o primeiro semestre de 2024. Contudo, o envelhecimento da população impõe desafios que exigem uma análise detalhada do ponto de vista atuarial, pois o aumento da expectativa de vida resulta em maior tempo de recebimento de benefícios, ao mesmo tempo em que a base de contribuintes diminui devido à queda nas taxas de natalidade.

Por exemplo, a transição do uso de tábuas de mortalidade antigas para tábuas mais atualizadas que refletem melhor o aumento da longevidade pode gerar impactos expressivos na solvência das entidades. Tábuas como a AT-2000

ou a BR-EMS refletem expectativas de vida mais elevadas e, portanto, tendem a apresentar maiores passivos atuariais quando comparadas a tábuas mais desatualizadas. Essas diferenças são críticas para a gestão financeira das entidades de previdência complementar, pois indicam a necessidade de ajustes tanto nas reservas quanto nas contribuições exigidas dos participantes.

Conforme destaca Holzmann & Hinz (2005), a sustentabilidade dos sistemas de previdência complementar depende, em grande parte, da adequação das premissas utilizadas nos modelos atuariais. Além disso, a revisão periódica das tábuas de mortalidade torna-se uma prática necessária para acompanhar as mudanças no perfil demográfico da população. Esse ponto é reforçado por estudos como o de Diamond & Barr (2008), que evidenciam que a incapacidade de ajustar as premissas pode comprometer a solvência e a confiabilidade dos sistemas de previdência.

Dessa forma, esta monografia busca explorar não apenas os impactos do envelhecimento populacional sobre a previdência privada, mas também os reflexos da adoção de diferentes tábuas de mortalidade sobre os cálculos atuariais. O objetivo é identificar como essas escolhas metodológicas influenciam a sustentabilidade dos planos e quais estratégias podem ser implementadas para mitigar os riscos associados à longevidade.

Ao considerar diferentes tábuas de mortalidade, é possível observar como as projeções atuarialmente calculadas variam em função de diferentes realidades demográficas. Tábuas mais recentes, que capturam melhor o aumento da expectativa de vida, tendem a demonstrar maiores passivos para as entidades, pois indicam que os beneficiários receberão pagamentos por mais tempo. Essa dinâmica é fundamental para a gestão atuarial das entidades de previdência complementar, pois influencia diretamente os níveis de contribuições requeridas e as políticas de investimentos.

Ademais, o uso de tábuas que não consideram adequadamente o envelhecimento populacional pode subestimar os passivos futuros, criando um desequilíbrio financeiro. Por outro lado, a adoção de tábuas mais conservadoras ou ajustadas à realidade permite uma melhor previsão de custos e uma maior segurança atuarial. É nesse contexto que esta pesquisa se posiciona, buscando

oferecer uma análise detalhada dos impactos das escolhas metodológicas e suas implicações para a gestão da previdência complementar.

Assim, esta pesquisa busca contribuir para o entendimento do impacto do envelhecimento populacional no setor de previdência privada, oferecendo insights que possam auxiliar na formulação de políticas e na gestão estratégica das entidades de previdência complementar, visando a manutenção da solvência e a segurança dos participantes.

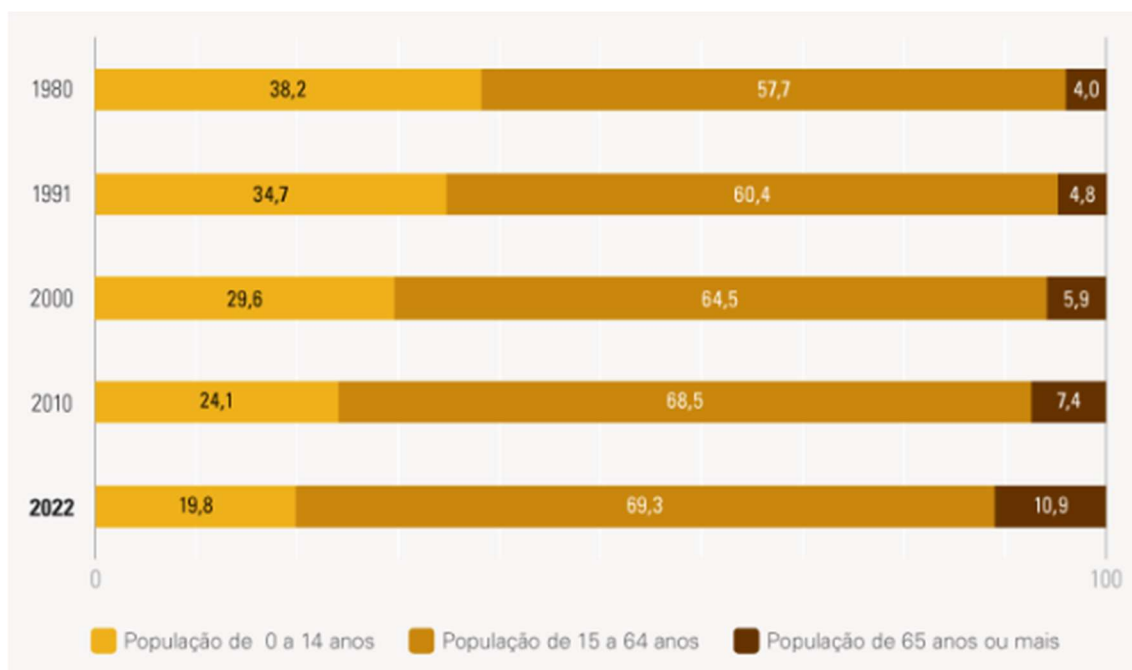
Este estudo está estruturado em cinco seções principais. Na seção 2, é apresentada uma revisão da literatura sobre o envelhecimento populacional, as premissas atuariais e seus impactos na previdência privada, além de identificar lacunas existentes no campo de pesquisa. Na seção 3, são detalhados os dados e a metodologia utilizados, com foco nas tábuas de mortalidade selecionadas e nos procedimentos adotados para cálculo das provisões. Na seção 4, os resultados são apresentados e discutidos, enfatizando as diferenças entre as tábuas analisadas e suas implicações para a sustentabilidade dos planos de previdência. Por fim, na seção 5, as conclusões sintetizam as principais descobertas e oferecem reflexões sobre a necessidade de ajustes contínuos nas premissas atuariais e de políticas que promovam a sustentabilidade e a equidade intergeracional.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E SUAS IMPLICAÇÕES

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que decorre de dois fatores principais: o declínio nas taxas de fecundidade e o aumento da expectativa de vida. Esses fatores alteram significativamente a estrutura etária das populações, aumentando a proporção de idosos em relação à população economicamente ativa (Uhlenberg, 2005), como podemos observar na figura 2 abaixo. Este processo tem consequências profundas em várias áreas, incluindo os sistemas de saúde e previdência.

Figura 2 - Proporção da População Residente Brasil - 1980/2022



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo Demográfico 2022

Carfora, Cutillo, & Orlando (2017) destacam que o envelhecimento populacional impõe desafios específicos para os sistemas de previdência, exigindo ajustes tanto em termos de financiamento quanto no design dos planos

de benefícios. Em particular, o aumento da expectativa de vida resulta em períodos mais longos de pagamento de benefícios, o que sobrecarrega os sistemas não preparados para lidar com tais mudanças.

A literatura também aponta que os países em desenvolvimento enfrentam desafios adicionais devido à falta de amadurecimento de seus sistemas de previdência privada e ao papel ainda preponderante dos sistemas públicos. No Brasil, por exemplo, Campos Amaro & Afonso (2018) realizaram uma simulação que demonstra o impacto fiscal do envelhecimento populacional, sugerindo que a reforma dos sistemas é essencial para garantir sua sustentabilidade.

Essa realidade reforça a importância de uma gestão atuarial eficaz, que deve considerar as mudanças no perfil demográfico e ajustar constantemente suas premissas, como as tábuas de mortalidade, para mitigar os riscos associados à longevidade (Bloom, Canning, & Fink, 2011).

2.2 PREVIDÊNCIA PRIVADA: FUNÇÃO E RELEVÂNCIA

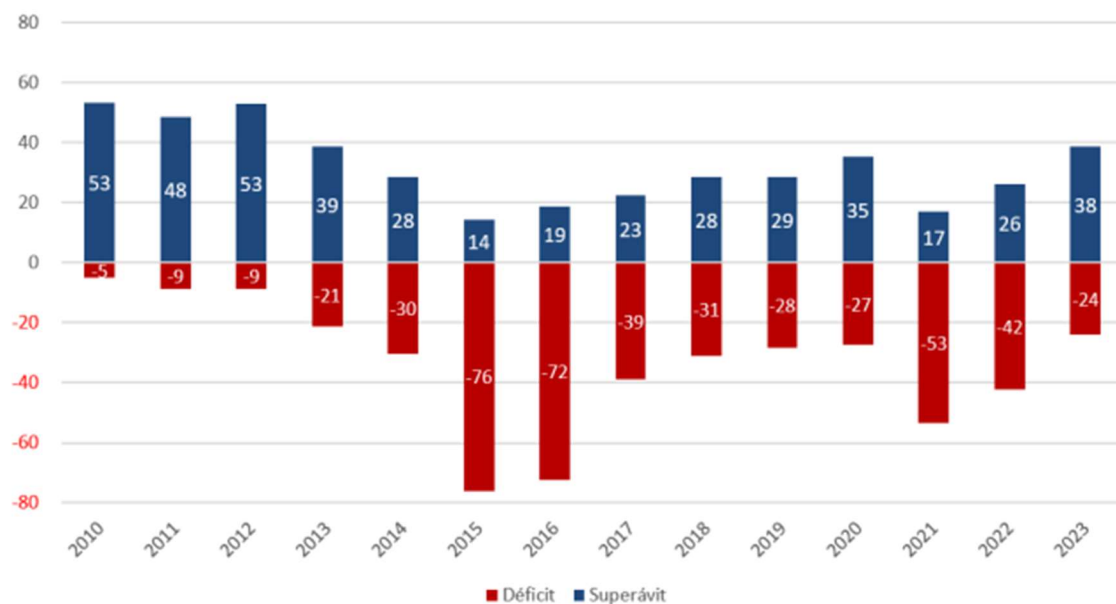
A previdência privada desempenha um papel essencial na compensação das limitações dos sistemas públicos de aposentadoria, especialmente em países com estruturas de previdência social sob pressão. Segundo (Lopes da Silva, 2010), a previdência privada é uma alternativa para aqueles que buscam manter padrões de vida adequados na aposentadoria, além de ser um mecanismo importante para aliviar a carga fiscal sobre o setor público.

No entanto, a sustentabilidade dos planos de previdência privada está diretamente ligada à precisão das premissas atuariais utilizadas. Isso inclui o uso de tábuas de mortalidade que reflitam adequadamente as características demográficas da população coberta (Holzmann & Hinz, 2005). Estudos indicam que o descompasso entre as premissas adotadas e a realidade demográfica

pode levar a desequilíbrios financeiros significativos, comprometendo a capacidade das entidades de cumprir seus compromissos futuros.

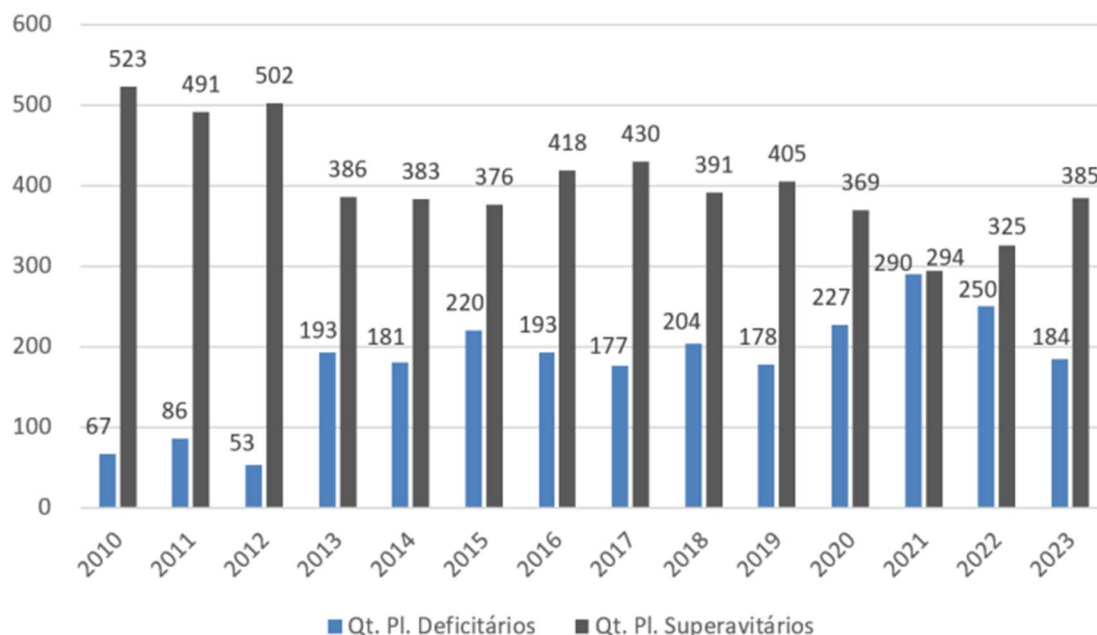
Nas figuras 3 e 4 abaixo podemos observar uma tendência crescente nos últimos anos no número de planos deficitários e o valor total em déficit acumulado pelas Entidades Fechadas de Previdência Complementar.

Figura 3 - Déficit x Superávit (R\$ Bilhões)



Fonte: PREVIC/CGIR – Balancetes Contábeis, abril de 2024

Figura 4 - Quantidade de Planos Deficitários x Superavitários geridos pelas EFPC



Fonte: PREVIC/CGIR – Balancetes Contábeis, abril de 2024

A crescente longevidade também afeta a percepção dos participantes em relação à necessidade de contribuições mais elevadas e à sustentabilidade dos planos. Diamond & Barr (2008) argumentam que os sistemas de previdência precisam equilibrar equidade intergeracional e sustentabilidade financeira, o que requer ajustes contínuos em função das mudanças demográficas.

2.3 PREMISSAS ATUARIAIS E TÁBUAS DE MORTALIDADE

As premissas atuariais são fundamentais para a elaboração e manutenção de planos de previdência. Elas incluem pressupostos sobre taxas de mortalidade, taxas de juros, crescimento salarial, entre outros fatores. Entre essas premissas, as tábuas de mortalidade desempenham um papel central na projeção dos passivos atuariais e no cálculo das reservas necessárias.

As tábuas de mortalidade fornecem estimativas da probabilidade de sobrevivência ou falecimento em diferentes idades, sendo cruciais para avaliar a duração esperada dos pagamentos de benefícios. Pitacco, Denuit, Haberman, & Olivieri (2009) destacam que a utilização de tábuas desatualizadas pode subestimar significativamente os passivos, enquanto tábuas mais modernas refletem melhor as tendências recentes de longevidade.

O impacto das tábuas de mortalidade na solvência dos planos de previdência complementar também é amplamente documentado na literatura. Olshansky & Carnes (2009) discutem que a constante evolução nas condições de saúde e nos avanços médicos exige uma revisão periódica das tábuas, permitindo ajustes que garantam a sustentabilidade dos planos.

Ademais, Holzmann & Hinz (2005) enfatizam que a seleção de premissas atuariais conservadoras pode atuar como um mecanismo de segurança para mitigar incertezas futuras. Eles sugerem que, em contextos de aumento da longevidade, é recomendável adotar tábuas que superestimem ligeiramente os passivos, garantindo uma margem de segurança para as entidades.

Por fim, Diamond & Barr (2008) apontam que as tábuas de mortalidade não apenas influenciam os cálculos de passivos, mas também exercem um impacto significativo na política de comunicação com os participantes, que precisam ser informados sobre os motivos e as consequências de ajustes em suas contribuições.

2.4 LACUNAS NA LITERATURA

Embora haja um corpo significativo de literatura sobre o impacto do envelhecimento na previdência pública, os estudos focados no setor de previdência privada ainda são limitados. Essa lacuna é particularmente evidente quando se trata da análise detalhada do impacto de diferentes tábuas de mortalidade na gestão atuarial das entidades de previdência complementar fechadas.

A pesquisa desenvolvida nesta monografia busca preencher essa lacuna, oferecendo uma análise detalhada e contextualizada sobre o tema. Ao explorar como diferentes tábuas de mortalidade influenciam os passivos atuariais e a solvência dos planos, espera-se contribuir para o aprimoramento das práticas de gestão atuarial e para o desenvolvimento de políticas mais robustas no setor.

Assim, a revisão da literatura evidencia a importância de ajustes contínuos nas premissas atuariais e destaca a relevância desta pesquisa em um contexto de mudanças demográficas significativas. Os próximos capítulos explorarão como essas questões se manifestam na prática, com base nos dados analisados.

3 DADOS E METODOLOGIA

3.1 Dados utilizados

Os dados analisados nesta pesquisa foram obtidos a partir da base cadastral de uma entidade de previdência complementar fechada, a qual solicitou confidencialidade quanto à sua identificação. A base inclui informações detalhadas sobre os participantes, abrangendo:

- Participantes Ativos: código fictício associado ao participante, data de nascimento, gênero, salário de contribuição e data de filiação.
- Assistidos (Aposentados): código fictício associado ao assistido, data de nascimento, gênero, benefício mensal recebido, data de filiação e data de início de benefício (DIB).
- Pensionistas: código do instituidor do benefício (código fictício associado ao participante ativo ou assistido), data de nascimento, gênero, benefício mensal recebido e data de início do benefício (DIB).

Adicionalmente, a base se refere a um plano salgado na modalidade de benefício definido.

3.2 Premissas

As premissas foram definidas considerando os parâmetros mais comuns em planos atuariais do mercado brasileiro, além de alinhamento com diretrizes legais e as características específicas do plano avaliado. Por exemplo, a taxa de juros de 5% ao ano reflete uma prática comum em cálculos atuariais no Brasil, enquanto os valores de idade mínima e tempo de contribuição seguem as exigências regulatórias para sistemas de previdência complementar.

- Data-base: definida em 30/09/2024, data em que está posicionado a base cadastral enviada pela Entidade.
- Idade Mínima de Aposentadoria para Homens: definida em 65 anos.
- Idade Mínima de Aposentadoria para Mulheres: definida em 62 anos.
- Tempo Mínimo de Contribuição: definido em 15 anos.
- Taxa de Juros: definida em 5,00% ao ano.
- Número de Suplementações Anuais: definido em 13 suplementações.
- Número de Salários de Pecúlio: definido em 10 salários.
- Cota Familiar: definida em 0,60.
- Cota Individual: definida em 0,00.
- Rotatividade: definida em 0,01 ao ano.
- Idade Máxima de Rotatividade: definida em 47 anos.
- Crescimento Salarial: definido em 2,80% ao ano.
- Inflação Anual: definida em 4,50% ao ano.
- Inflação Mensal: calculada a partir da Inflação Anual, resultando em 0,37% ao mês.
- Fator de Capacidade: calculado a partir da Inflação Mensal, resultando em 98,01%.

O Fator de Capacidade tem seu valor calculado da seguinte forma:

$$f \text{ cap} = (1 + I_m) \times \frac{1 - (1 + I_m)^{-n}}{n \times I_m}$$

$$I_m = \sqrt[n]{(1 + I_m)} - 1$$

Onde:

I_m = inflação mensal calculada com base na hipótese

n = número de pagamentos e contribuições realizados no ano

- Porcentagem de Contribuição: definida em 8,50% do salário mensal.
- Número de Contribuições Anuais: definida em 13 contribuições.
- Taxa de Administração: definida em 5,00% ao ano.
- Diferença de idade entre os cônjuges: a idade do homem foi definida como a idade da mulher mais σ , sendo $\sigma=4$

3.3 Montantes Calculados

3.3.1 Valor Atual dos Encargos para Aposentadoria Programada (VAE AP)

$$VAE_x = ns \times fcap \times Sal.Proj. \times Rotat. \times {}_{\alpha-x}E_x \times \ddot{a}_\alpha^{(12)}$$

$$Sal.Proj. = Salario \times (1 + CS)^{\alpha-x}$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

f cap = fator de capacidade

Sal. Proj. = salário projetado à idade de aposentadoria

Rotat. = probabilidade de não sair por rotatividade até a aposentadoria

α = idade provável de aposentadoria

${}_{(\alpha-x)}E_x$ = fator de desconto atuarial

CS = taxa de crescimento salarial anual

$\ddot{a}_\alpha^{(12)}$ = Valor Presente Atuarial (VPA) de uma anuidade antecipada vitalícia

com pagamentos mensais para um indivíduo de idade α

3.3.2 Valor Atual dos Encargos para Reversão em Pensão da Aposentadoria Programada (VAE RPAP)

$$VAE_x = ns \times fcap \times Sal. Proj. \times Rotat. \times {}_{\alpha-x} E_x \times CF \times \left(\ddot{a}_y^{(12)} - \ddot{a}_{\alpha y}^{(12)} \right)$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

f cap = fator de capacidade

Sal. Proj. = salário projetado à idade de aposentadoria

Rotat. = probabilidade de não sair por rotatividade até a aposentadoria

${}_{(\alpha-x)}E_x$ = fator de desconto atuarial

CF = Cota familiar

$\left(\ddot{a}_y^{(12)} - \ddot{a}_{\alpha y}^{(12)} \right)$ = anuidade reversível para o cônjuge de idade $y = \alpha \pm \sigma$

Anuidade reversível é o benefício que, ao falecimento do titular, é revertido ao cônjuge ou dependente elegível

σ = diferença de idade entre o participante e o dependente

3.3.3 Valor Atual dos Encargos para Aposentadoria Por Invalidez (VAE I):

$$VAE_x = \sum_{t=0}^{\alpha-x-1} ns \times f \text{ cap} \times Sal. Proj._t \times Rotat._t \times i_{x+t} \times {}_tE_x^{aa} \times \ddot{a}_{x+t}^{i(12)}$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

f cap = fator de capacidade

Sal. Proj._t = salário projetado à idade $x + t$

Rotat._t = probabilidade de não sair por rotatividade até o tempo t

$$Rotat._t = (1 - rot.)^{(\min)(\max(0;47-);t+1)}$$

A fórmula de rotatividade ($Rotat.t$) foi definida como a probabilidade de saída do participante por motivos de rotatividade a cada ano até os 47 anos de idade, sendo representada por um valor constante de 0,01 (ou 1% ao ano). Essa abordagem simplificada reflete uma prática comum em cálculos atuariais, assumindo que a probabilidade de saída é uniforme ao longo do período especificado. Este parâmetro permite ajustar os cálculos atuariais para considerar o risco de saída antes da aposentadoria, garantindo maior precisão na projeção dos passivos.

rot. = 0,01 (probabilidade de saída por rotatividade a cada ano até os 47 anos)

${}_tE_x^{aa}$ = fator de desconto atuarial (para ativos e válidos)

$${}_tE_x^{aa} = \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

$\ddot{a}_{x+t}^{i(12)}$ = VPA da anuidade vitalícia para um indivíduo inválido

a partir da idade $x + t$

3.3.4 Valor Atual dos Encargos para Reversão em Pensão da Aposentadoria por Invalidez (VAE RPI)

$$VAE_x = \sum_{t=0}^{\alpha-x-1} ns \times f \text{ cap} \times Sal. Proj._t \times Rotat._t \times i_{x+t} \times {}_tE_x^{aa} \times CF \times (\ddot{a}_{y+t}^{(12)} - \ddot{a}_{x+t;y+t}^{i(12)})$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

f cap = fator de capacidade

Sal. Proj._t = salário projetado à idade $x + t$

Rotat._t = probabilidade de não sair por rotatividade até o tempo t

${}_tE_x^{aa}$ = fator de desconto atuarial (para ativos e válidos)

$${}_tE_x^{aa} = \frac{D_{x+t}^{aa}}{D_x^{aa}}$$

CF = Cota familiar

$\ddot{a}_{x+t;y+t}^{i(12)}$ = valor presente atuarial (VPA) de uma anuidade reversível,

considerando pagamentos mensais. Representa o benefício que será pago ao dependente (cônjuge ou outro elegível) após o falecimento do titular,

a partir do momento da reversão

$\ddot{a}_{y+t}^{(12)}$ = é o valor presente de uma anuidade mensal antecipada paga

por sobrevivência a uma pessoa de idade

3.3.5 Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF)

$$VACF_x = \sum_{t=0}^{\alpha-x-1} nc \times c \times (1 - adm.) \times Sal. Proj._t \times Rotat._t \times {}_tE_x^{aa}$$

Onde:

nc = número de contribuições anuais

c = taxa de contribuição

$adm.$ = taxa de despesas administrativas

$Sal. Proj._t$ = salário projetado à idade $x + t$

$Rotat._t$ = probabilidade de não sair por rotatividade até o tempo t

${}_tE_x^{aa}$ = fator de desconto atuarial (para ativos e válidos)

3.3.6 Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC)

Valor que o plano deve ter em seu ativo, calculado atuarialmente, a fim de garantir os benefícios dos participantes que se encontram recebendo benefício.

$$PMBC = PMBC_{Pensionistas} + PMBC_{Aposentados}$$

3.3.6.1 PMBC de aposentadoria de válido sem reversão em pensão

$$PMBC_x = ns \times b_x \times \ddot{a}_x^{(12)}$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

b_x = benefício mensal recebido pelo aposentado

$\ddot{a}_x^{(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para um válido de idade x

3.3.6.2 PMBC de aposentadoria de inválido sem reversão em pensão

$$PMBC_x = ns \times b_x \times \ddot{a}_x^{i(x)}$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

b_x = benefício mensal recebido pelo aposentado

$\ddot{a}_x^{i(x)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para um inválido de idade x

3.3.6.3 PMBC da reversão da aposentadoria em pensão a partir da morte de um aposentado válido

$$PMBC_x = ns \times (CF + CI) \times b_x \times (\ddot{a}_y^{(12)} - \ddot{a}_{xy}^{(12)})$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

CF = cota familiar

CI = cota individual

b_x = benefício mensal recebido pelo aposentado

$\ddot{a}_y^{(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para um válido de idade y

$\ddot{a}_{xy}^{(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para ser paga a um válido de idade x ou a um válido de idade y

3.3.6.4 PMBC da reversão da aposentadoria em pensão a partir da morte de um aposentado inválido

$$PMBC_x = ns \times (CF + CI) \times b_x \times (\ddot{a}_y^{(12)} - \ddot{a}_{xy}^{i(12)})$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

CF = cota familiar

CI = cota individual

b_x = benefício mensal recebido pelo aposentado

$\ddot{a}_y^{(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento

$\ddot{a}_{xy}^{i(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para ser paga um inválido de idade x ou a um válido de idade y

3.3.6.5 PMBC de pecúlio por morte

$$PMBC_x = npec \times pec \times A_x$$

Onde:

npec = número de salários de pecúlio

pec = valor do pecúlio por morte (salário)

A_x = valor atual de um seguro de vida unitário pago no final do ano de morte de um participante de idade *x*

3.3.6.6 PMBC de Pensão

$$PMBC_x = ns \times b_x \times \ddot{a}_x^{(12)}$$

Onde:

ns = número de suplementações anuais

b_x = benefício mensal recebido pelo aposentado

$\ddot{a}_x^{(12)}$ = valor atual de renda mensal vitalícia e unitária, com pagamento no início de cada mês, prevista para um válido de idade *x*

3.3.7 Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder

Valor que o plano deve ter em seu ativo, calculado atuarialmente, a fim de garantir os benefícios futuros dos participantes que se encontram na fase de contribuição para o plano.

$$PMBAC = VABF - VACF$$

Onde:

VABF = Valor Atual dos Benefícios Futuros (ou Encargos)

VACF = Valor Atual das Contribuições Futuras

3.3.8 Resultado Máximo Bruto dos Ativos Cobertos (RMBAC)

O RMBAC representa o montante máximo estimado que os ativos do plano conseguem gerar para cobrir os passivos previdenciários projetados, considerando as premissas atuariais e os parâmetros estabelecidos no cálculo. Ele é calculado com base nos valores presentes atuariais de todos os encargos e contribuições futuras, refletindo a solvência potencial do plano em diferentes cenários.

$$RMBAC = VAE - VACF$$

Onde:

VAE = valor atual dos encargos

VACF = valor atual das contribuições futuras

3.4 **Tábuas de Mortalidade**

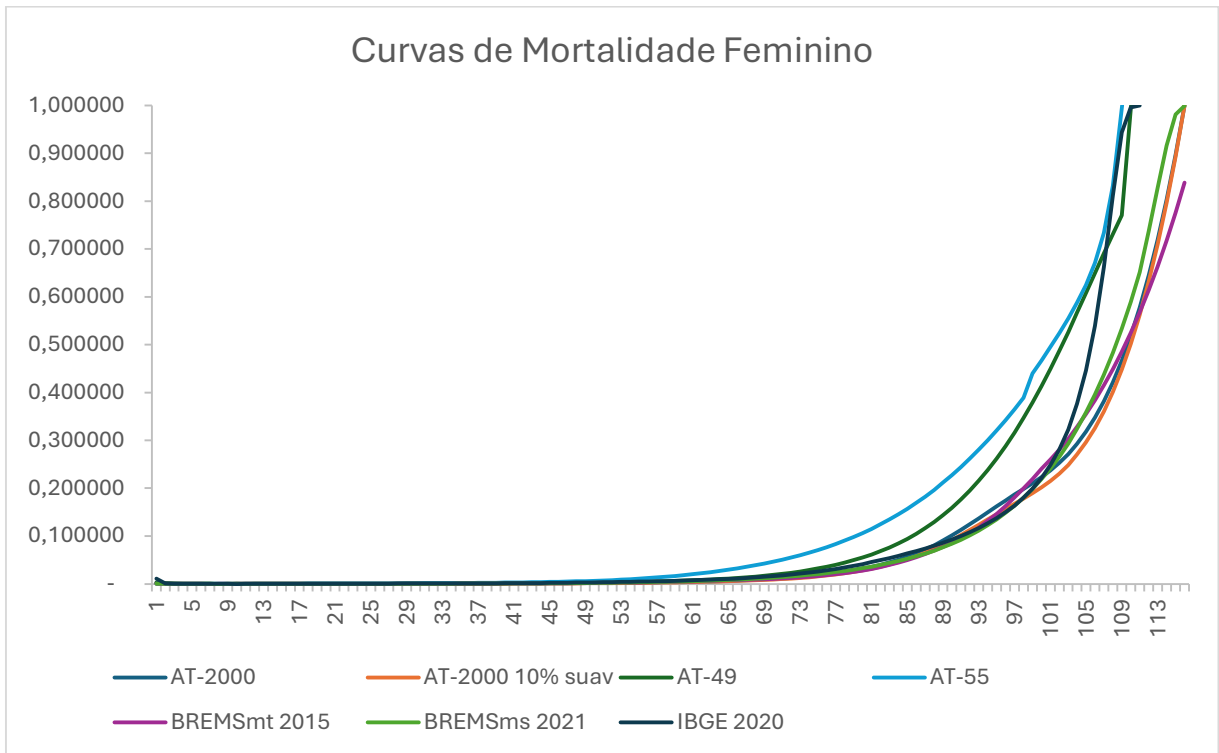
A seleção das tábuas de mortalidade utilizadas no estudo foi baseada em sua relevância e aplicabilidade para o contexto brasileiro e internacional. Foram escolhidas as seguintes tábuas:

- IBGE 2020
- BR EMS 2015
- BR EMS 2021
- AT 2000
- AT 2000 10% Suavizada
- AT 55
- AT 49

A escolha das tábuas de mortalidade utilizadas neste estudo foi baseada em critérios que garantem a adequação às condições demográficas e econômicas do Brasil. Foram priorizadas tábuas que refletem a realidade brasileira mais recente, como a IBGE 2020 e BR EMS 2021, considerando alterações nos padrões de mortalidade devido a eventos recentes, como a pandemia de COVID-19. Também foram incluídas tábuas amplamente utilizadas no mercado internacional, como a AT 2000 e sua versão suavizada, para permitir comparações e análises de sensibilidade. Essa abordagem assegura que os cálculos atuariais sejam robustos e alinhados com as características da população estudada.

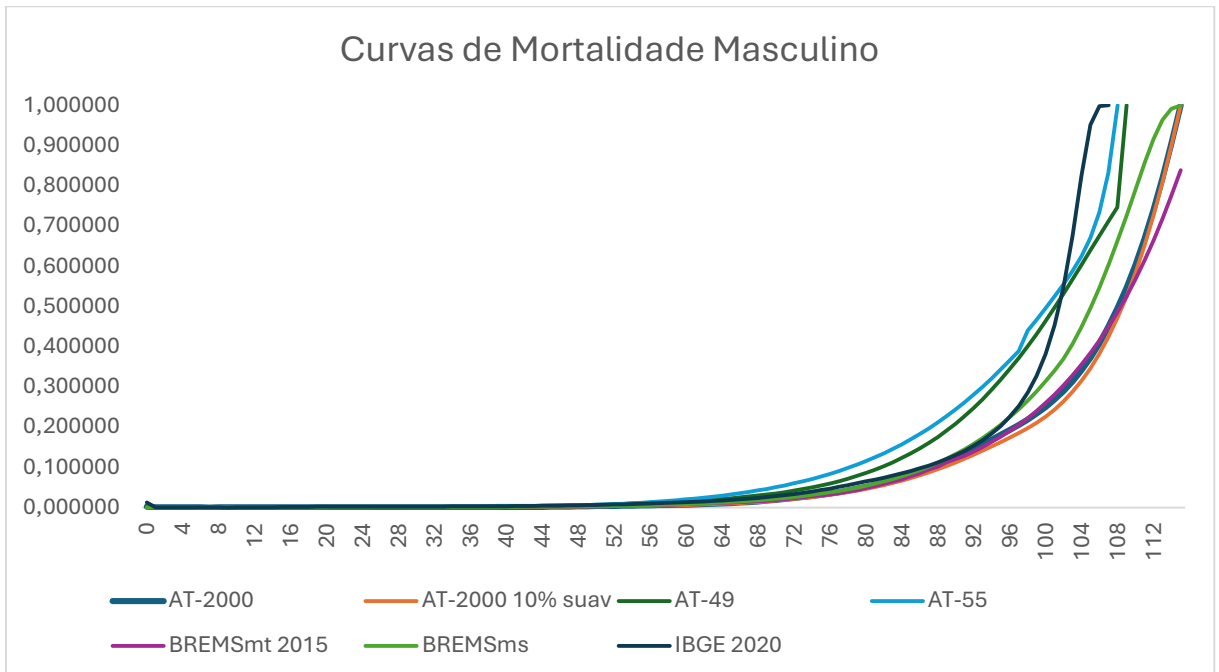
Além disso, foram consideradas as recomendações de órgãos reguladores e diretrizes do setor de previdência complementar, como as normativas do CNPC, para garantir conformidade e relevância. Tábuas mais conservadoras, como a AT 49, foram incluídas para avaliar o impacto de premissas históricas sobre os passivos atuariais, enquanto tábuas recentes, como a BR EMS 2021, capturam melhor o aumento da longevidade e os desafios de sustentabilidade. Esse conjunto de tábuas permite explorar cenários distintos e compreender as implicações das escolhas metodológicas na gestão dos planos previdenciários.

Figura 5 - Curvas de Mortalidade Feminino



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 6 - Curvas de Mortalidade Masculino



Fonte: Elaborada pelo autor

Nas figuras 5 e 6, são apresentadas as curvas de mortalidade para diferentes tábuas atuariais, separadas por gênero (feminino e masculino). Essas curvas destacam as diferenças nas probabilidades de mortalidade ao longo das idades, refletindo as variações nas premissas das tábuas utilizadas.

Observa-se que tábuas mais conservadoras, como a AT-49, apresentam valores de mortalidade mais elevados em idades avançadas, enquanto tábuas mais recentes, como a BREMSms 2021 e a IBGE 2020, refletem o aumento da longevidade, com probabilidades de sobrevivência maiores. Essas diferenças são cruciais nos cálculos atuariais, pois impactam diretamente as provisões necessárias para garantir os benefícios dos participantes, ajustando-se ao envelhecimento populacional.

Esses gráficos evidenciam ainda como as expectativas de vida influenciam de forma distinta os planos de previdência para homens e mulheres, reforçando a importância de tábuas atualizadas e específicas para uma estimativa mais precisa dos passivos.

3.5 Procedimentos Metodológicos

3.5.1 Organização e Tratamento dos Dados

Os dados foram organizados e padronizados para garantir consistência e facilitar os cálculos. As informações cadastrais dos participantes foram cruzadas com os parâmetros estabelecidos como Premissas, que definem as condições gerais para os cálculos atuariais.

3.5.2 Cálculo das Provisões Matemáticas

Com base nas tábuas de mortalidade, foram recalculadas as provisões matemáticas para os seguintes grupos de participantes:

- Ativos: Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBC).
- Assistidos e Pensionistas: Provisão Matemática de Benefícios Concedidos (PMBC).
- Inválidos: Provisões específicas considerando maior expectativa de vida.

Os cálculos foram realizados utilizando a fórmula atuarial de valor presente, que considera as taxas de desconto e a probabilidade de sobrevivência derivada de cada tábua.

Nas fórmulas das provisões matemáticas, as funções de mortalidade estão refletidas nos termos que representam a expectativa de vida dos participantes. Especificamente, a função de renda vitalícia unitária (\ddot{a}_x) captura a probabilidade de sobrevivência, influenciando diretamente o valor presente dos benefícios futuros. Da mesma forma, nos cálculos de Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC) e Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder (PMBAC), os fatores de mortalidade impactam os valores atuariais ao definir a duração esperada dos pagamentos. A escolha da tábua de mortalidade utilizada pode afetar significativamente esses cálculos, uma vez que tábuas mais conservadoras resultam em maior necessidade de provisão devido ao alongamento da expectativa de vida dos beneficiários

3.6 Testes de Aderência

Em um cenário ideal, os testes de aderência, como o de Kolmogorov-Smirnov e o qui-quadrado, deveriam ser realizados para validar a adequação das tábuas de mortalidade às características da população avaliada. A ausência desses testes introduz incertezas nos resultados e foi devido à limitação dos dados fornecidos pela entidade avaliada, o que inviabilizou a coleta de informações detalhadas. Estudos como Holzmann & Hinz (2005) reforçam a importância de validações empíricas em avaliações atuariais para assegurar maior confiabilidade e precisão nos cálculos de passivos.

Embora essenciais, não foi possível realizar os testes de aderência nesta pesquisa devido à limitação dos dados fornecidos pela entidade de previdência complementar. Os dados disponibilizados não incluíam informações detalhadas suficientes, como taxas de mortalidade observadas para cada grupo etário, o que inviabilizou a aplicação desses métodos.

Apesar dessa limitação, as projeções basearam-se em tábuas amplamente reconhecidas e utilizadas no mercado atuarial, mitigando parcialmente os riscos associados à falta de validação empírica.

4 RESULTADOS

A análise das diferentes tábuas de mortalidade utilizadas neste estudo permitiu identificar os impactos que as premissas atuariais exercem sobre as provisões matemáticas e a sustentabilidade dos planos de previdência complementar. Os resultados são apresentados de forma detalhada, destacando-se as Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC), Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder (PMBAC), o Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF) e o Resultado Máximo Bruto dos Ativos Cobertos (RMBAC). Adicionalmente, foram incluídas as expectativas de vida ao nascer para cada tábua, fator essencial para compreender as diferenças nos passivos projetados.

4.1 Base Cadastral

Para esta avaliação, foi utilizada a base cadastral citada na seção 3, fornecida pela entidade de previdência complementar fechada, a qual solicitou confidencialidade quanto à sua identificação. As figuras 5, 6 e 7 abaixo representam as estatísticas descritivas referentes aos Participantes Ativos, Assistidos e Pensionistas, respectivamente, e fornecem as informações, segregadas por sexo, sobre a quantidade de participantes, o salário ou benefício mensal médio, idade média e tempo de contribuição média para os ativos.

Figura 7 - Estatísticas Descritivas dos Participantes Ativos

Participantes Ativos		
Descrição	Masculino	Feminino
Nº de participantes	113	8
Salário de Participação Médio (R\$)	988,54	1.311,10
Idade Média (anos)	55	54
Tempo Médio de Contribuição (anos)	26	26

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 - Estatísticas Descritivas dos Assistidos

Assistidos		
Descrição	Masculino	Feminino
Nº de participantes	6783	1046
Benefício Mensal Médio (R\$)	7.681,33	4.520,86
Idade Média (anos)	73	72

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 9 - Estatísticas Descritivas dos Pensionistas

Pensionistas		
Descrição	Masculino	Feminino
Nº de participantes	122	2684
Benefício Mensal Médio (R\$)	3.367,96	4.933,21
Idade Média (anos)	57	74

Fonte: Elaborada pelo autor

4.2 Cálculos das Provisões

4.2.1 Tábua IBGE 2020

A tábua IBGE 2020, baseada nas estatísticas populacionais brasileiras mais recentes, apresenta uma perspectiva demográfica ampla e detalhada. Essa tábua apresenta expectativas de vida ao nascer de 73,32 anos para homens e 80,31 anos para mulheres. A tábua reflete as condições de mortalidade da população geral e é amplamente utilizada como referência para estudos atuariais. Seus valores mostram como as projeções de longevidade afetam os passivos previdenciários.

- PMBC: R\$ 9.176.412.759,75
 - Aposentados: R\$ 7.731.793.949,52
 - Pensionistas: R\$ 1.444.618.810,23

- PMBAC: R\$ 18.734.825,50 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 16.974.191,36
 - Invalidez: R\$ 1.760.634,14
 - VACF: R\$ 749.320,83
 - RMBAC: R\$ 17.985.504,67

4.2.2 Tábua BREMS 2021

A tábua BR EMS 2021 apresenta expectativas de vida ao nascer de 78,83 anos para homens e 83,68 anos para mulheres, refletindo um cenário atualizado e alinhado às condições de longevidade atuais no Brasil. Os valores das PMBC e PMBAC foram respectivamente de R\$ 9.559.429.371,81 e R\$ 19.950.830,56, indicando um passivo considerável. Essa tábua, por ser recente, demonstra um aumento nos valores das provisões em relação a tábuas mais antigas, como a AT 49, destacando a influência de maiores expectativas de vida nos compromissos financeiros futuros.

A diferença observada na expectativa de vida ao nascer entre as tábuas BR EMS 2015 e BR EMS 2021 pode ser atribuída, em grande parte, ao impacto da pandemia de COVID-19. Esse evento global aumentou as taxas de mortalidade, especialmente em faixas etárias mais vulneráveis, como idosos, e alterou os padrões de mortalidade anteriormente projetados. Além disso, a interrupção no acesso a serviços de saúde e o agravamento de condições crônicas durante o período pandêmico contribuíram para uma redução geral na

expectativa de vida. Assim, a BR EMS 2021 reflete uma atualização importante para alinhar as projeções atuariais à nova realidade demográfica, evidenciando a influência de fatores externos na longevidade populacional.

- PMBC: R\$ 9.559.429.371,81
 - Aposentados: R\$ 8.042.319.401,91
 - Pensionistas: R\$ 1.517.109.969,90

- PMBAC: R\$ 19.950.830,56 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 18.122.412,32
 - Invalidez: R\$ 1.828.418,24
- VACF: R\$ 760.960,58
- RMBAC: R\$ 19.189.869,99

4.2.3 Tábua BREMS 2015

Com expectativas de vida ao nascer ligeiramente superiores (à de tábuas ainda mais antigas), 79,90 anos para homens e 84,68 anos para mulheres, a tábua BR EMS 2015 apresenta PMBC de R\$ 9.827.778.951,15. Os valores mais elevados em comparação à tábua BR EMS 2021 refletem o aumento esperado nos passivos atuariais devido à transição entre as tábuas.

- PMBC: R\$ 9.827.778.951,15
 - Aposentados: R\$ 8.248.104.492,17
 - Pensionistas: R\$ 1.579.674.458,98

- PMBAC: R\$ 20.417.989,05 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 18.569.195,00

- Invalidez: R\$ 1.848.794,06
- VACF: R\$ 761.657,09
- RMBAC: R\$ 19.656.331,96

4.2.4 Tábua AT 2000

A tábua AT 2000 traz uma expectativa de vida ao nascer masculina de 80,07 anos e feminina de 84,34, sendo amplamente utilizada em cálculos atuariais. Os valores obtidos foram PMBC de R\$ 9.647.561.831,00 e PMBAC de R\$ 20.442.138,38. Apesar de sua popularidade, tábuas mais recentes, como a BR EMS, apresentam resultados mais consistentes com a realidade demográfica brasileira.

- PMBC: R\$ 9.647.561.831,00
 - Aposentados: R\$ 8.092.428.240,43
 - Pensionistas: R\$ 1.555.133.590,57
- PMBAC: R\$ 20.442.138,38 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 18.592.256,89
 - Invalidez: R\$ 1.849.881,49
- VACF: R\$ 764.008,60
- RMBAC: R\$ 19.678.129,78

4.2.5 Tábua AT 2000 10% Suavizada

Com expectativas de vida ao nascer de 81,30 anos para homens e 85,41 anos para mulheres, esta tábua suavizada proporciona uma abordagem conservadora. Os resultados indicaram PMBC de R\$ 9.948.175.031,62 e PMBAC de R\$ 20.907.568,50, os mais altos entre as tábuas analisadas. Isso evidencia como ajustes para maiores longevidades geram impactos significativos nos passivos.

- PMBC: R\$ 9.948.175.031,62
 - Aposentados: R\$ 8.332.996.156,82
 - Pensionistas: R\$ 1.615.178.874,80

- PMBAC: R\$ 20.907.568,50 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 19.035.377,30
 - Invalidez: R\$ 1.872.191,21
- VACF: R\$ 765.940,26
- RMBAC: R\$ 20.141.628,24

4.2.6 Tábua AT 55

A tábua AT 55 apresenta expectativas de vida ao nascer menores, sendo 75,71 anos para homens e mulheres. Os valores das PMBC foram de R\$ 8.191.241.190,26, significativamente inferiores às tábuas mais atualizadas. Isso demonstra como o uso de tábuas mais antigas pode comprometer a previsão de passivos futuros.

- PMBC: R\$ 8.191.241.190,26
 - Aposentados: R\$ 6.877.604.257,64
 - Pensionistas: R\$ 1.313.636.932,62

- PMBAC: R\$ 17.417.841,82 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 15.746.644,93
 - Invalidez: R\$ 1.671.196,89
- VACF: R\$ 753.821,20
- RMBAC: R\$ 16.664.020,62

4.2.7 Tábua AT 49

A tábua AT 49 apresenta expectativas de vida ao nascer ainda menores, com 73,18 anos para homens e 78,69 anos para mulheres. Os valores das PMBC foram de R\$ 8.114.368.498,70, reforçando a necessidade de utilizar tábuas que representem as condições demográficas contemporâneas para garantir a sustentabilidade atuarial.

- PMBC: R\$ 8.114.368.498,70
 - Aposentados: R\$ 6.861.494.726,82
 - Pensionistas: R\$ 1.252.873.771,88

- PMBAC: R\$ 17.353.027,93 (valor atual dos encargos)
 - Programada: R\$ 15.651.377,79
 - Invalidez: R\$ 1.701.650,14
- VACF: R\$ 743.691,38
- RMBAC: R\$ 16.609.336,55

4.3 Quadro Comparativo

Tabela 1 - Quadro Geral de Resultados

Tábua	e_0 femimino (anos)	e_0 masculino (anos)	PMBC (R\$)	PMBAC (R\$)	VACF (R\$)	RMBAC (R\$)
AT 55	76	76	8.191.241.190,26	17.417.841,82	753.821,20	16.664.020,62
AT 49	79	73	8.114.368.498,70	17.353.027,93	743.691,38	16.609.336,55
IBGE 2020	80	73	9.176.412.759,75	18.734.825,50	749.320,83	17.985.504,67
BREMS 2021	84	79	9.559.429.371,81	19.950.830,56	760.960,58	19.189.869,99
AT 2000	84	80	9.647.561.831,00	20.442.138,38	764.008,60	19.678.129,78
BREMS 2015	85	80	9.827.778.951,15	20.417.989,05	761.657,09	19.656.331,96
AT 2000 10% Suavizada	85	81	9.948.175.031,62	20.907.568,50	765.940,26	20.141.628,24

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados obtidos evidenciam a influência direta das expectativas de vida ao nascer nas projeções atuariais e no aumento das provisões matemáticas. Tábuas mais atualizadas, como a BR EMS 2021, apresentam expectativas de vida mais elevadas (78,83 anos para homens e 83,68 anos para mulheres), resultando em passivos significativamente maiores em comparação às tábuas mais antigas, como a AT 49, que reflete expectativas mais conservadoras (73,18 anos para homens e 78,69 anos para mulheres). Esse aumento nos passivos é esperado, já que a maior longevidade implica em um período mais longo de pagamento de benefícios, exigindo maior solvência das entidades previdenciárias.

Adicionalmente, tábuas suavizadas, como a AT 2000 10%, destacam-se por apresentar os maiores valores de provisões, como a PMBC de R\$ 9.948.175.031,62, indicando que premissas conservadoras são fundamentais para mitigar os riscos de subestimação dos passivos. Essa abordagem mais cautelosa se torna crucial em um cenário de mudanças demográficas aceleradas, garantindo a segurança atuarial e a sustentabilidade dos planos.

Ao comparar tábuas desatualizadas, como a AT 49 e a AT 55, com as mais recentes, observa-se uma subestimação dos passivos nas tábuas mais antigas. Isso ocorre porque essas tábuas não refletem adequadamente o aumento na

expectativa de vida, o que pode comprometer a capacidade das entidades de cumprir seus compromissos de longo prazo. Por outro lado, tábuas ajustadas ao contexto brasileiro, como a BR EMS, oferecem projeções mais realistas e alinhadas às características demográficas locais.

Essas diferenças reforçam a necessidade de revisão periódica das tábuas de mortalidade. Modelos mais atualizados, além de representar melhor a realidade demográfica, ajudam a evitar desequilíbrios financeiros e promovem maior equidade intergeracional. Embora tábuas desatualizadas possam reduzir custos de curto prazo, elas apresentam riscos substanciais à sustentabilidade dos planos no longo prazo.

O Plano de Benefícios Concedidos (PMBC) apresenta um valor elevado devido à sua característica de plano salgado. Isso significa que os benefícios dos participantes já foram integralmente constituídos e, portanto, exigem uma provisão matemática maior para garantir os pagamentos futuros. Esse tipo de plano não recebe mais contribuições dos participantes ativos, dependendo exclusivamente dos ativos acumulados e das premissas atuariais utilizadas para a sua manutenção. Além disso, a adoção de tábuas mais conservadoras, como a AT 2000 10% Suavizada, contribui para a elevação dos passivos, garantindo uma maior segurança atuarial e mitigando riscos de insuficiência de recursos

Por fim, os resultados destacam a importância de adaptar as tábuas às condições locais. O uso de tábuas genéricas ou importadas pode não capturar nuances da demografia brasileira, enquanto tábuas específicas, como a BR EMS, oferecem maior precisão. Portanto, revisões regulares e o acompanhamento das tendências demográficas são indispensáveis para assegurar a solvência dos sistemas de previdência complementar e garantir a proteção dos participantes.

Tabela 2 - Quadro de Variações

Tábua	Variação PMBC (R\$)	Variação (%)	Variação PMBAC (R\$)	Variação (%)
BREMS 2021 (Referência)	0,00	0,00%	0,00	0,00%
AT 55	-1.368.188.181,55	-14,31%	-2.532.988,74	-12,70%
AT 49	-1.445.060.873,11	-15,12%	-2.597.802,63	-13,02%
IBGE 2020	-383.016.612,06	-4,01%	-1.216.005,06	-6,10%
AT 2000	88.132.459,19	0,92%	491.307,82	2,46%
BREMS 2015	268.349.579,34	2,81%	467.158,49	2,34%
AT 2000 10% Suavizada	388.745.659,81	4,07%	956.737,94	4,80%

Fonte: Elaborado pelo autor

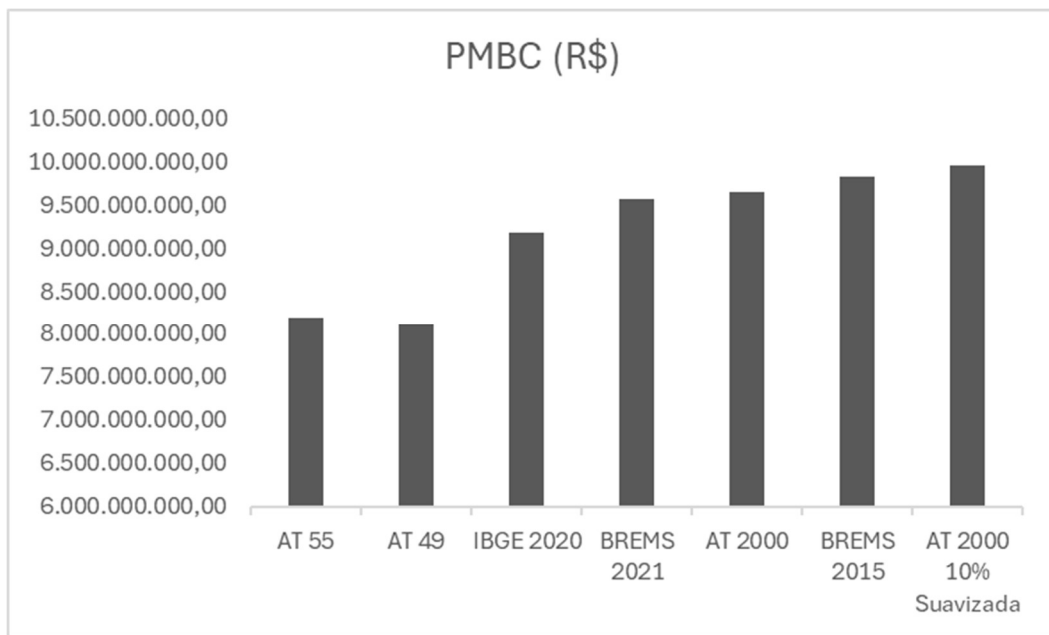
A análise das variações dos passivos atuariais foi realizada com base na tábua BR EMS 2021, escolhida como referência principal por representar as condições demográficas mais recentes e alinhadas à realidade brasileira. Na tabela 2, foram apresentadas as variações nos valores das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC) e Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder (PMBAC) em relação às diferentes tábuas de mortalidade consideradas no estudo.

Os resultados evidenciam que tábuas mais conservadoras, como a AT 49 e a AT 55, geram reduções significativas nos valores projetados de passivos atuariais, com variações negativas de até -15,12% para o PMBC e -13,02% para o PMBAC. Isso reflete o impacto de expectativas de vida mais curtas associadas a tábuas mais desatualizadas. Por outro lado, tábuas que consideram uma maior longevidade, como a AT 2000 10% Suavizada, apresentaram aumento nos passivos, com variações de +4,07% e +4,80% para PMBC e PMBAC, respectivamente.

Essa comparação reforça a importância de selecionar uma tábua de mortalidade adequada ao perfil demográfico da população avaliada. Tábuas mais conservadoras podem subestimar a longevidade dos participantes, enquanto tábuas mais ajustadas às condições atuais, como a BR EMS 2021, oferecem uma estimativa mais realista dos compromissos futuros. A análise

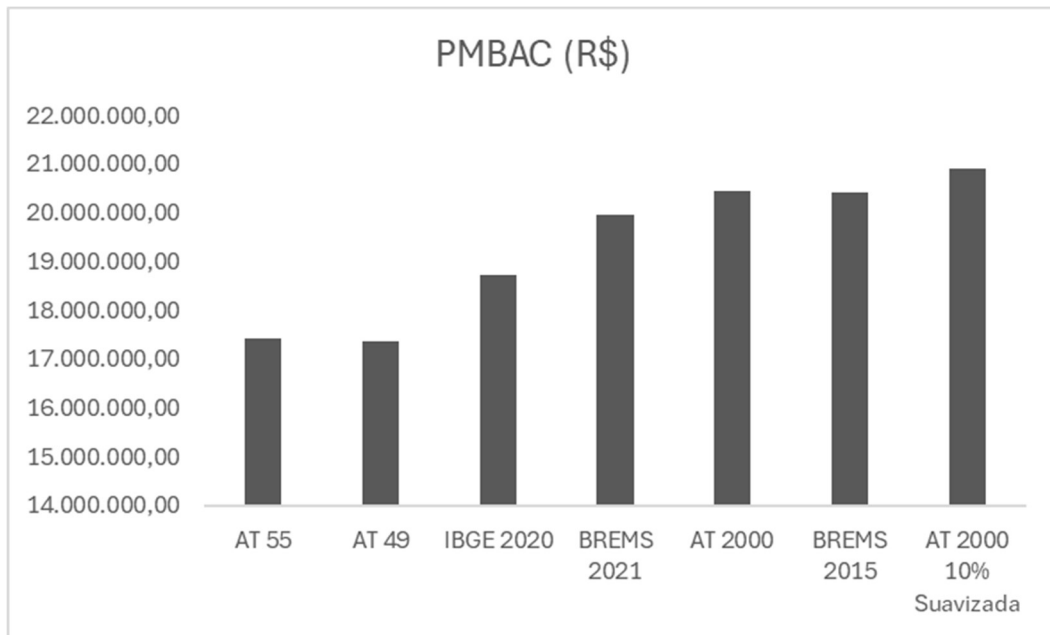
demonstra como a escolha da tábua de mortalidade influencia diretamente a solvência e sustentabilidade dos planos de previdência.

Figura 10 - Gráfico PMBC



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 11 - Gráfico PMBAC



Fonte: Elaborado pelo autor

As figuras 10 e 11 acima ilustram os valores das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos (PMBC) e Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder (PMBAC) para as diferentes tábuas de mortalidade analisadas. Observa-se que tábuas mais conservadoras, como a AT 49 e a AT 55, apresentam valores significativamente menores em ambas as provisões, refletindo expectativas de vida mais curtas. Em contrapartida, tábuas como a AT 2000 10% Suavizada apresentam os maiores valores, reforçando o impacto de premissas que consideram maior longevidade.

A tábua BR EMS 2021, utilizada como referência, apresenta resultados intermediários, alinhados à realidade demográfica brasileira atual. Essas variações destacam a importância de escolher tábuas de mortalidade que estejam ajustadas às condições populacionais e regulamentares, garantindo projeções atuariais mais precisas e sustentáveis.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo abordou os impactos do envelhecimento populacional e da utilização de diferentes tábuas de mortalidade na gestão atuarial de planos de previdência complementar. A análise revelou que a escolha das tábuas exerce uma influência significativa nos passivos projetados, refletindo diretamente a expectativa de vida da população avaliada e destacando a necessidade de premissas atuariais consistentes e atualizadas.

Os resultados obtidos demonstraram que tábuas de mortalidade mais recentes, como a BR EMS 2021, apresentam expectativas de vida mais elevadas, resultando em um aumento substancial nas provisões matemáticas. Essa tendência reforça a importância de utilizar tábuas que capturem adequadamente as condições demográficas contemporâneas. Por outro lado, tábuas mais antigas, como a AT 49 e a AT 55, tendem a subestimar os passivos, criando um risco de desequilíbrio financeiro para as entidades de previdência complementar. Tábuas suavizadas, como a AT 2000 10%, destacaram-se por apresentar os maiores valores, evidenciando a relevância de premissas conservadoras na gestão dos riscos associados à longevidade.

Para um participante, o impacto da longevidade nos cálculos pode ser compreendido da seguinte maneira: quanto mais as pessoas vivem, maior será o tempo que precisarão receber seus benefícios de aposentadoria. Isso significa que os planos de previdência precisam garantir que tenham reservas suficientes para honrar esses pagamentos por um período mais longo. Se a expectativa de vida aumenta e as tábuas de mortalidade não são atualizadas corretamente, o plano pode acabar subestimando os valores necessários para pagar os benefícios, correndo o risco de desequilíbrio financeiro. Por outro lado, tábuas mais conservadoras garantem que haja recursos suficientes, mas podem resultar em contribuições mais elevadas ao longo do período de acumulação. Assim, o envelhecimento populacional torna essencial a revisão contínua dos cálculos atuariais, garantindo a sustentabilidade dos planos de previdência e a segurança financeira dos beneficiários

Além disso, este trabalho destacou a relevância de tábuas ajustadas ao contexto brasileiro, como a BR EMS, que refletem melhor as características da população local em comparação a tábuas genéricas ou importadas. Essa adequação permite projeções mais precisas e alinhadas às condições demográficas do país, promovendo maior segurança atuarial e equidade intergeracional.

A revisão periódica das tábuas de mortalidade foi identificada como uma prática indispensável para assegurar a sustentabilidade dos planos de previdência complementar. O acompanhamento das mudanças demográficas e a adoção de modelos atuariais atualizados contribuem para mitigar riscos e garantir a solvência das entidades, especialmente em um cenário de aumento da longevidade.

Por fim, este estudo reforça a necessidade de uma abordagem integrada, que leve em conta não apenas premissas demográficas, mas também questões econômicas, sociais e regulatórias. A adoção de tábuas atualizadas e adequadas ao contexto local deve ser acompanhada de políticas que promovam a sustentabilidade dos sistemas previdenciários, garantindo a proteção dos participantes e a perenidade dos benefícios ofertados. Assim, este trabalho busca contribuir para o aprimoramento das práticas de gestão atuarial e para o desenvolvimento de políticas mais robustas no setor de previdência complementar.

6 REFERÊNCIAS

- Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2011). Implications of Population Aging for Economic Growth. *Oxford Review of Economic Policy*.
- Campos Amaro, L., & Afonso, L. E. (2018). Quais são os efeitos do envelhecimento populacional nos sistemas previdenciários de Brasil, Espanha e França? *Rebep*.
- Carfora, M. F., Cutillo, L., & Orlando, A. (2017). A quantitative comparison of stochastic mortality models on Italian population data. *Computational Statistics & Data Analysis*, 198–214.
- Diamond, P., & Barr, N. (2008). *Reforming Pensions: Principles and Policy Choices*. Oxford University Press.
- Holzmann, R., & Hinz, R. (2005). *Old-age income support in the twenty-first century: an international perspective on pension systems and reform*. World Bank Publications.
- Lopes da Silva, F. (2010). *Impacto do Risco de Longevidade em Planos de Previdência Complementar*. Tese de Doutorado, Tese (Doutorado) - USP, São Paulo.
- Olshansky, S. J., & Carnes, B. A. (2009). The Future of Human Longevity. *Science*.
- Pitacco, E., Denuit, M., Haberman, S., & Olivieri, A. (2009). *Modelling Longevity Dynamics for Pensions and Annuity Business*. Oxford: Oxford University Press.
- Uhlenberg, P. (2005). Demography of Aging. Em M. Micklin, & D. L. Poston, *Handbook of Population* (pp. 143-167). New York: Springer.