UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

AURÍSIA SOLANGE MOTA

ANÁLISE ATUARIAL DE SEGUROS DE VIDA NO BRASIL: prêmios de seguro de vida consoante diferentes tábuas de mortalidade

Recife
2025

AURÍSIA SOLANGE MOTA

ANÁLISE ATUARIAL DE SEGUROS DE VIDA NO BRASIL: prêmios de seguro de vida consoante diferentes tábuas de mortalidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Atuariais do Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco, na modalidade de monografia, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências Atuariais.

Orientadora: Profª. Drª. Renata Gomes Alcoforado

Recife

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Mota, Aurísia Solange.
ANÁLISE ATUARIAL DE SEGUROS DE VIDA NO BRASIL: prêmios de seguros de vida consoante diferentes tábuas de mortalidade. / Aurísia Solange Mota. - Recife, 2025.
49 p. : il.

Orientador(a): Renata Gomes Alcoforado
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Atuariais, 2025.
Inclui referências, apêndices.

1. Seguros de vida. 2. Tábuas de mortalidade. 3. Precificação. 4. Risco atuarial. 5. Prêmio comercial. I. Alcoforado, Renata Gomes . (Orientação). II. Título.

300 CDD (22.ed.)

AURÍSIA SOLANGE MOTA

ANÁLISE ATUARIAL DE SEGUROS DE VIDA NO BRASIL: Prêmios de Seguro de Vida consoante Diferentes Tábuas de Mortalidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Atuariais do Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco, na modalidade de monografia, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências Atuariais.

Aprovada em: 27/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
RENATA GOMES ALCOFORADO
Data: 27/03/2025 13:40:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Drª. Renata Gomes Alcoforado (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANA LUCIA FONTES DE SOUZA VASCONCELOS
Data: 27/03/2025 13:49:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Ana Lucia Fontes De Souza Vasconcelos
Universidade Federal de Pernambuco

Assinado por: Alfredo Duarte Egídio dos Reis
Identificação: BI04573906
Data: 2025-03-27 às 18:42:15

Prof. Dr. Alfredo Duarte Egídio dos Reis
ISEG, Universidade de Lisboa

Para a garota que eu fui.

Para a mulher da qual me tornei.

Foi difícil sim, mas aprendemos a ancorar um navio no espaço.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por me ajudar a ultrapassar os obstáculos ao longo do curso.

À minha família pelo apoio que sempre me deram durante todo este processo, em especial a minha mãe.

À minha professora orientadora Renata que apesar da intensa rotina de sua vida acadêmica, aceitou me orientar, pela grande atenção dispensada que se tornou essencial para que o projeto fosse concluído.

Aos colegas e amigos que me acompanharam ao longo destes processos e juntos conseguimos ultrapassar os obstáculos.

Às minhas amigas e colegas de residência agradeço em cada momento deste processo.

Agradeço a todos os professores pelos conselhos, e paciência ao longo do aprendizado.

E, por fim, agradeço a Universidade Federal de Pernambuco pela oportunidade de fazer parte da história da instituição.

RESUMO

Este estudo analisa a precificação dos seguros de vida no Brasil, comparando os prêmios comerciais praticados pela seguradora Porto Seguro com os valores calculados a partir de diferentes tábuas de mortalidade. Os dados da seguradora foram obtidos diretamente pelo site da empresa, por meio de simulações realizadas como um cliente interessado na contratação do seguro de vida. A pesquisa investiga como as diferenças na expectativa de vida afetam a formação dos prêmios, considerando a idade e o sexo dos segurados. Para isso, utilizamos dados atuariais do IBGE, considerando tanto a tábua de mortalidade ambos os sexos quanto a extrapolada, além da Tábua AT-2000, amplamente empregada no mercado segurador. A partir dessas bases, calculamos o prêmio puro e avaliamos a margem comercial embutida nos preços praticados. Os resultados mostram que os prêmios comerciais aumentam de forma acentuada, principalmente após os 50 anos, e que a margem de lucro das seguradoras é maior para segurados mais jovens, diminuindo conforme a idade avança. Além disso, evidenciamos a discrepância entre os valores calculados e os preços efetivamente cobrados, destacando a necessidade de maior transparência na precificação dos seguros. Como sugestão para pesquisas futuras, recomendamos a análise da precificação dos seguros de vida por Unidade Federativa, possibilitando um entendimento mais refinado das variações regionais no risco atuarial.

Palavras-Chave: seguro de vida; precificação; tábua de mortalidade; prêmio comercial; risco atuarial.

ABSTRACT

This study analyses the pricing of life insurance in Brazil, comparing the commercial premiums charged by the insurer Porto Seguro with values calculated from different mortality tables. The insurer's data were obtained directly from the company's website through simulations conducted as a prospective customer interested in purchasing life insurance. The research investigates how differences in life expectancy affect premium pricing, considering the age and sex of policyholders. To achieve this, we used actuarial data from IBGE, including both the general mortality table and the extrapolated table, as well as the AT-2000 Table, widely used in the insurance market. Based on these sources, we calculated the pure premium and assessed the commercial margin embedded in the prices charged. The results indicate that commercial premiums exhibit increase sharply, particularly after the age of 50, and that insurers' profit margins are higher for younger policyholders, decreasing as age advances. Furthermore, we identified a discrepancy between the actuarially calculated values and the actual prices charged, highlighting the need for greater transparency in insurance pricing. As a suggestion for future research, we recommend analysing the pricing of life insurance by Federal Unit, allowing for a more detailed understanding of regional variations in actuarial risk.

Keywords: Life insurance; pricing; mortality table; commercial premium; actuarial risk.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Tipos de Prêmios	19
Gráfico 1 –	Prêmio comercial: seguro de vida	26
Gráfico 2 –	Prêmios comerciais e seguros de vida entre as idades 18 e 38	28
Gráfico 3 –	Prêmios comerciais e seguros de vida entre as idades 38 e 70	30
Gráfico 4 –	Carregamento comercial (α) da Porto Seguro no Seguro de Vida	35

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**10**
2	**REFERENCIAL TEÓRICO**	**13**
2.1	SEGUROS DE VIDA	13
2.2	EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MERCADO DE SEGUROS NO BRASIL	13
2.3	A PROFISSÃO DO ATUÁRIO NO MERCADO DE SEGUROS	15
2.4	PREÇO DO RISCO E PROCESSO DE PRECIFICAÇÃO (TARIFAÇÃO)	16
2.5	TIPOLOGIA DE PRÊMIOS	17
2.6	TÁBUAS DE MORTALIDADE	20
2.7	SEGURADORAS E FUNÇÃO SOCIAL	22
3	**METODOLOGIA**	**23**
3.1	TIPO DE PESQUISA E ABORDAGEM METODOLÓGICA	23
3.2	JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DA SEGURADORA	23
3.3	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS – SOFTWARES UTILIZADOS	24
4	**ANÁLISES E RESULTADOS**	**25**
4.1	PRÊMIOS COMERCIAIS	25
4.2	ANÁLISE COMPARATIVA DE RISCO E PRÊMIOS COMERCIAIS	32
4.3	ANÁLISE DO α COMERCIAL NA PORTO SEGURO	34
5	**CONCLUSÃO**	**37**
	REFERÊNCIAS	**39**
	APÊNDICE A – PRÊMIO COMERCIAL A PARTIR DE BASES DISTINTAS	**42**
	APÊNDICE B - CÁLCULO DO α COMERCIAL DA SEGURADORA PORTO SEGURO	**46**

1.INTRODUÇÃO

Segundo a Superintendência de Seguros Privados (Susep) o mercado de seguros no Brasil tem apresentado crescimento significativo, refletindo sua relevância na economia contemporânea, dados indicam que, em 2023, o setor de seguros movimentou cerca de R$ 370 bilhões, com um crescimento anual de 9,7% em relação a 2022, destacando-se os ramos de seguros de vida e previdência, que representaram 42% do total das receitas. Esse desempenho é impulsionado pela maior conscientização da população sobre a importância da proteção financeira frente a incertezas, bem como pelo aumento da expectativa de vida, que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), atingiu 77 anos em 2022, e pelas mudanças demográficas, como o envelhecimento populacional. Esses fatores evidenciam a necessidade de estudos que analisem a precificação dos seguros, especialmente no que tange à adequação dos prêmios às características dos segurados, como idade e sexo, e às tábuas atuariais utilizadas (SUSEP, 2025).

Pesquisas recentes demonstram o avanço do interesse acadêmico pelo tema, com destaque para lacunas teóricas e práticas que justificam novas investigações. Alcoforado e Egídio dos Reis (2023) analisaram a heterogeneidade socioeconômica entre as unidades federativas brasileiras, apontando que as desigualdades de renda e gênero impactam a acessibilidade aos seguros. Contudo, os autores não exploraram como essas disparidades afetam diretamente a formação dos prêmios, deixando uma lacuna prática na aplicação de modelos atuariais regionais.

Souza (2019) destaca que a dinâmica das alíquotas nos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) e no Regime Geral de Previdência (RGPS) reflete as mudanças demográficas crescentes no Brasil. Essas mudanças incluem um aumento na expectativa de vida da população e a necessidade do governo de reduzir as despesas públicas. Essa perspectiva ressalta a importância de adotar modelos atuariais dinâmicos nos estudos previdenciários, devido às diferenças na longevidade entre homens e mulheres, que divergem das regras originais e propostas na reforma da previdência. Portanto, o desenvolvimento de tábuas de mortalidade demográfica dinâmicas e revisadas regularmente é fundamental, pois influenciam diretamente nos cálculos das avaliações atuariais e previdenciárias.

Oliveira et al. (2016) desenvolveram as tábuas BR-EMS 2015, baseadas em dados do mercado segurador brasileiro de 2004 a 2012, e demonstraram que a população segurada apresenta taxas de mortalidade inferiores à população geral. No entanto, o estudo não analisou

como essas tábuas impactam os prêmios comerciais, limitando sua aplicação prática na precificação.

Cazzari e Moreira (2018) examinaram a suficiência das provisões técnicas das seguradoras brasileiras, apontando a falta de padronização na divulgação de informações financeiras, mas não abordaram a relação entre essas provisões e os prêmios cobrados, deixando uma lacuna na compreensão das margens atuariais.

Por fim, Azambuja e Campani (2020) propuseram metas atuariais consistentes (MAC) para planos de previdência, considerando inovações de mercado, mas não investigaram a aplicação dessas metas na formação de prêmios de seguros de vida, o que constitui uma lacuna prática

Diferentemente desses estudos, a presente pesquisa propõe uma análise comparativa entre os prêmios comerciais praticados pela Porto Seguro e os prêmios puros calculados com base nas tábuas de mortalidade do IBGE e da AT-2000, utilizando exclusivamente informações de sexo e idade dos segurados. Essa abordagem permite avaliar a influência das tábuas atuariais na formação dos prêmios e identificar discrepâncias entre os valores técnicos e os preços efetivamente cobrados.

Como destacado por Oliveira et al. (2021), a construção de tábuas baseadas na experiência do mercado segurador brasileiro, como a BR-EMS 2021, é essencial para refletir as especificidades da população segurada, reforçando a importância de comparar diferentes modelos atuariais no contexto brasileiro

Diferentemente desses estudos, a presente pesquisa propõe uma análise comparativa entre os prêmios comerciais praticados pela Porto Seguro e os prêmios puros calculados com base nas tábuas de mortalidade do IBGE e da AT-2000, utilizando exclusivamente informações de sexo e idade dos segurados. Essa abordagem permite avaliar a influência das tábuas atuariais na formação dos prêmios e identificar discrepâncias entre os valores técnicos e os preços efetivamente cobrados

Neste contexto, o foco desta pesquisa é analisar e comparar os prêmios comerciais praticados pela seguradora Porto Seguro com valores calculados a partir de diferentes tábuas de mortalidade. A análise se justifica pelo uso exclusivo de informações como sexo e idade para o cálculo do prêmio, permitindo avaliar como a precificação dos seguros de vida varia conforme essas variáveis. Além disso, buscamos compreender a influência das tábuas atuariais na definição dos prêmios e identificar as diferenças entre os valores comerciais e os prêmios puros estimados.

Para alcançar esses propósitos, a pesquisa estabeleceu objetivos específicos: para a coleta de dados, foram obtidos os prêmios comerciais da Porto Seguro e informações demográficas de segurados; para a análise dos dados, calculou-se o prêmio puro com base nas tábuas do IBGE e da AT-2000; para a comparação dos resultados, avaliou-se o impacto do carregamento atuarial, isto é, os custos adicionais incorporados na precificação final; e, por fim, para a quantificação das margens, determinou-se o alfa (métrica atuarial que quantifica a estratégia de precificação da seguradora, revelando o impacto de fatores não técnicos no preço final) dos prêmios comerciais, que expressa a relação entre os valores praticados e os prêmios puros, analisando variações conforme idade e sexo. Essa estrutura metodológica permitiu não apenas compreender as práticas de precificação, mas também contribuir para o debate sobre a equidade e a transparência no mercado de seguros

O presente trabalho segue uma estrutura, em que no próximo capítulo será apresentado o referencial teórico. Em seguida, no Capítulo 3, detalharemos a metodologia utilizada neste estudo. Posteriormente, realizaremos a análise dos dados no Capítulo 4 e, então, apresentaremos as considerações finais no Capítulo 5. Por fim, apresentaremos os prêmios comerciais calculados no Apêndice.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentamos o referencial teórico que foi utilizado como base para nossa pesquisa. Abordamos conceitos relacionados ao mercado de seguros, sua evolução histórica e a relevância da ciência atuarial. Além disso, discutimos aspectos da regulamentação do setor e sua influência nos contratos de seguros.

1.1 SEGUROS DE VIDA

Um seguro é caracterizado por um contrato celebrado entre duas partes, no qual uma parte, a seguradora, se compromete em fornecer uma indenização financeira para a outra parte em questão, o segurado, de acordo com as cláusulas pré-acordadas mediante o pagamento de um prêmio (Guimarães, 2002).

Os riscos sempre estiveram intrinsecamente ligados à vida humana, desde os perigos primordiais como ataques de feras até os desafios da era moderna relacionados à saúde e patrimônio. A evolução dos seguros é destacada por marcos históricos como a Lei das Doze Tábuas, o Código de Hamurábi, o Império da Babilônia e o Código Napoleônico. Com a evolução de mecanismos legais e técnicos para lidar com riscos, com contribuição da matemática e da estatística de modo a entender e mitigar esses riscos (Arruda, 2017).

A predisposição individual para correr riscos varia, mas a aversão à perda, levou ao desenvolvimento de mecanismos de controle e transferência de riscos, como os seguros, onde a atuária, baseada em probabilidades e estatísticas, desempenha um papel fundamental na divisão das perdas antes que ocorram sinistros, contribuindo para a função social dos seguros, que incluem acumulação de recursos e investimentos na economia. O desenvolvimento histórico dos seguros é delineado, desde o primeiro contrato formalizado em 1347 em Gênova até o seu crescimento no século XVIII, impulsionado pela Revolução Industrial e abrangendo diversas modalidades de risco, como o seguro marítimo e de vida, e com o avanço das sociedades passou por várias mudanças de acordo com as necessidades sociais e econômicas ao longo do tempo (Lanna & Saes, 2020)

1.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MERCADO DE SEGUROS NO BRASIL

As primeiras companhias de seguros no Brasil surgiram no início do século XVIII com o desembarque da Corte Portuguesa no país. Esta prática inicialmente proveu do interesse dos grupos de comerciantes locais, bem como de membros da Corte, resultante do crescente

aumento das relações comerciais e marítimas e como meio para estimular a economia no país (Lanna & Saes, 2020).

Inicialmente, apenas dezoito companhias foram aptas a operarem no Brasil e eram regidas pelo Código Comercial de 1850 sob regras específicas para seguros marítimos. Com a independência do Brasil em 1822, as provedorias de seguro do império foram extintas e estas viriam a operar nos ramos especiais de vida, incêndio e de escravos (Lanna & Saes, 2020).

A análise dos cálculos matemáticos sobre a mortalidade ao longo dos séculos de desenvolvimento da ciência atuarial é evidenciada no folhetim da conjuntura econômica sobre seguros de vida de 1973. Desde os tempos dos romanos até os registros de Domício Ulpiano, a preocupação com a morte tem sido uma constante histórica. O período entre os séculos XVII e XVIII foi marcado pela formação da primeira sociedade de seguros de vida e por contribuições significativas de autores como Jean de Witt, Blaise Pascal e John Graunt no campo da probabilidade e estatística de mortalidade (FGV, 1973).

Com a regulamentação do Código Civil Brasileiro em 1916 e os avanços consequentes na ciência atuarial, surgiram os primeiros contratos de seguros de vida, um marco de suma importância para o setor (FGV, 1973).

Durante o período que sucedeu a Independência da República do Brasil, entre a década de sessenta e setenta, o mercado de seguros brasileiro era predominantemente estrangeiro e na sua maioria inglesa. Por serem empresas filiais, com origem externa e atuarem no país sob as diretrizes das mesmas, acarretava a saída de grandes valores de divisas, uma vez que a legislação no país na sua elaboração inicialmente foi mal estruturada e limitada (Lanna & Saes, 2020).

No Brasil, o mercado de seguros de vida tem crescido significativamente. Dados da Superintendência de Seguros Privados (Susep, 2023) indicam que, em 2022, o segmento de seguros de vida e previdência movimentou R$ 154 bilhões, representando 41,6% do total do mercado segurador, com um crescimento de 10,2% em relação ao ano anterior. Esse desempenho reflete a maior demanda por proteção financeira em um contexto de envelhecimento populacional e aumento da expectativa de vida, que atingiu 77 anos em 2022, segundo o IBGE (2023).

Estudos anteriores reforçam a relevância do tema para o objeto deste trabalho. Oliveira et al. (2016) analisaram a tábua BR-EMS 2015, evidenciando que a população segurada apresentava taxas de mortalidade inferiores à população geral, o que impactava a

precificação de seguros de vida. Contudo, os autores não compararam prêmios comerciais com prêmios puros, uma lacuna que esta pesquisa busca preencher

Azambuja e Campani (2020) propuseram metas atuariais consistentes para previdência, destacando a importância de variáveis como idade e sexo, mas não exploraram sua aplicação direta na formação de prêmios de seguros de vida. Esses estudos embasavam a escolha de idade e sexo como variáveis centrais para o cálculo atuarial neste trabalho, permitindo avaliar como as tábuas de mortalidade influenciam os prêmios

1.3 A PROFISSÃO DO ATUÁRIO NO MERCADO DE SEGUROS

O atuário desempenha um papel central na gestão de riscos financeiros, especialmente no mercado de seguros. Segundo o Instituto Brasileiro de Atuária (IBA, 2025), o atuário utiliza ferramentas matemáticas, estatísticas e financeiras para avaliar incertezas, calcular prêmios e garantir a solvência das seguradoras. No contexto deste estudo, a atuação do atuário é essencial para a construção de modelos que precifiquem seguros de vida com base em tábuas de mortalidade, considerando variáveis como idade e sexo.

Alcoforado e Egídio dos Reis (2023) destacaram que as disparidades socioeconômicas no Brasil demandam abordagens atuariais que reflitam as especificidades regionais, reforçando a relevância de análises precisas na precificação.

A profissão também envolve a interpretação de dados demográficos e econômicos para estimar o preço do risco e determinar carregamentos atuariais. Como apontado por Cazzari e Moreira (2018), a falta de padronização na divulgação de informações financeiras pelas seguradoras desafia os atuários a desenvolverem métodos robustos para a formação de prêmios comerciais, uma questão diretamente relacionada ao objetivo deste trabalho de comparar prêmios puros e comerciais.

A evolução das ciências atuariais está intimamente ligada à história das sociedades, desde as antigas práticas de solidariedade mútua registradas em documentos egípcios até o desenvolvimento do conceito de seguro de vida pelo prefeito romano Domitius Ulpiames. No século XVII, na Inglaterra e na Holanda, surgiram práticas comerciais desprovidas de fundamentação científica, levando instituições à falência, enquanto governos vendiam títulos públicos garantindo renda vitalícia, destacando a necessidade de precisão financeira. Pascal, Fermat, De Witt, Graunt e Halley estabeleceram as bases matemáticas que impulsionaram o desenvolvimento da matemática atuarial (IBA, 2025).

A análise dos cálculos matemáticos sobre a mortalidade ao longo dos séculos de desenvolvimento da ciência atuarial é evidenciada no folhetim da conjuntura econômica sobre seguros de vida de 1973. Desde os tempos dos romanos até os registros de Domício Ulpiano, a preocupação com a morte tem sido uma constante histórica. O período entre os séculos XVII e XVIII foi marcado pela formação da primeira sociedade de seguros de vida e por contribuições significativas de autores como Jean de Witt, Blaise Pascal e John Graunt no campo da probabilidade e estatística de mortalidade (FGV, 1973).

Entre 1700 e 1900, surgiram as tábuas de mortalidade e foram desenvolvidas ferramentas essenciais para o cálculo atuarial, à medida que as empresas seguradoras começaram a oferecer programas de seguro de vida. Ao longo dos séculos, a ciência evoluiu para atender às necessidades da sociedade, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento de instrumentos financeiros e estratégias de gestão de riscos (IBA, 2025)

Os demógrafos, atuários e diversos outros pesquisadores empregam rotineiramente a tábua de mortalidade em uma ampla gama de investigações relacionadas à longevidade humana e suas implicações. Este recurso oferece não apenas uma análise descritiva das dinâmicas de mortalidade em uma determinada população, mas também serve como um alicerce analítico para a compreensão de fenômenos demográficos complexos e suas implicações em áreas como previdência social, saúde pública e planejamento urbano (Ortega, 1987).

1.4 .PREÇO DO RISCO E PROCESSO DE PRECIFICAÇÃO (TARIFAÇÃO)

O preço do risco é o valor atribuído à probabilidade de ocorrência de um evento segurado, como a morte no caso dos seguros de vida. Segundo Klugman et al. (2012), a precificação do risco envolve a estimação de perdas esperadas com base em modelos probabilísticos, ajustados por fatores como frequência e severidade do evento. No processo de tarifação, o atuário utiliza tábuas de mortalidade para calcular a probabilidade de óbito em diferentes idades e sexos, combinando esses dados com hipóteses financeiras, como taxas de juros, para determinar o prêmio.

Oliveira et al. (2021) destacam que tábuas baseadas na experiência do mercado segurador, como a BR-EMS 2021, oferecem maior precisão na precificação, mas sua adoção ainda é limitada. No Brasil, a tarifação de seguros de vida é influenciada por tábuas como a AT-2000, adotada pela Susep, e as tábuas do IBGE, que refletem a mortalidade da população geral.

1.5 TIPOLOGIA DE PRÊMIOS

A teoria do risco é uma área central na ciência atuarial, essencial para a precificação de seguros e a avaliação de riscos associados a eventos futuros incertos. A premissa básica é quantificar o risco e determinar os prêmios adequados para cobrir possíveis perdas. No contexto deste estudo, utilizamos a teoria do risco para analisar as tábuas de mortalidade e calcular prêmios de seguros de vida. A teoria do risco nos permitiu modelar a incerteza associada à mortalidade e estabelecer prêmios que sejam suficientes para cobrir as obrigações futuras da seguradora, além de incorporar um carregamento de segurança para lidar com variações inesperadas (Ferreira,2010).

A precificação de seguros de vida envolve diferentes tipos de prêmios, cada um refletindo etapas específicas do cálculo atuarial e da estratégia comercial das seguradoras. Dickson et al. (2013, p. 56). A compreensão dessas tipologias é essencial para analisar a formação dos prêmios comerciais praticados pela Porto Seguro e compará-los com os prêmios puros calculados a partir das tábuas de mortalidade do IBGE e da AT-2000, foco deste estudo.

Prêmio Puro

Incorpora o prêmio de risco e ajustes financeiros, como a taxa de juros, para refletir o valor presente das obrigações futuras da seguradora. Dickson et al. (2013, p. 56) definem o prêmio puro como “o montante suficiente para cobrir o custo atuarial do seguro, considerando as probabilidades de sobrevivência e morte, bem como o desconto temporal”. No Brasil, Azambuja e Campani (2020) destacam que a escolha de tábuas de mortalidade, como a AT-2000, influencia diretamente o prêmio puro, especialmente em seguros de vida, devido às diferenças nas taxas de mortalidade por sexo. Neste estudo, o prêmio puro é calculado com base nas tábuas do IBGE e AT-2000, permitindo comparar como diferentes modelos de mortalidade afetam o custo técnico do seguro. Oliveira et al. (2021) reforçam que tábuas baseadas no mercado segurador, como a BR-EMS 2021, podem minimizar discrepâncias no prêmio puro, mas sua adoção limitada justifica a análise comparativa proposta.

Prêmio de Risco (E[S])

É o componente atuarial que cobre o custo esperado do evento segurado, como a morte no caso de seguros de vida. Segundo Promislow (2011, p. 34), “o prêmio de risco é calculado com base na probabilidade do evento segurado, derivada de tábuas de mortalidade, e representa o valor mínimo necessário para cobrir o benefício esperado”. No contexto brasileiro, Oliveira et al. (2016) analisaram a tábua BR-EMS 2015 e verificaram que a população segurada apresenta taxas de mortalidade inferiores à população geral, o que reduz o prêmio de risco em

comparação com tábuas demográficas amplas, como a do IBGE. Por exemplo, para um seguro de vida com capital segurado de R$ 100.000, o prêmio de risco é obtido multiplicando a probabilidade de morte por idade e sexo pelo valor do benefício, sendo ajustado conforme a tábua utilizada.

Prêmio bruto

O **prêmio bruto**, ou prêmio comercial, é o valor cobrado do segurado, abrangendo o prêmio puro e o **carregamento atuarial**, que inclui despesas administrativas, comissões, impostos, reservas de segurança e margem de lucro. Segundo Pitacco et al. (2009, p. 89), "o carregamento atuarial é projetado para cobrir os custos operacionais da seguradora e garantir sua solvência, mas sua composição varia conforme a estratégia de mercado". Cazzari e Moreira (2018) investigaram as provisões técnicas no mercado brasileiro e apontaram que a falta de padronização na divulgação do carregamento dificulta a avaliação da equidade na precificação, um desafio abordado neste trabalho ao comparar prêmios comerciais da Porto Seguro com prêmios puros. A análise do carregamento é crucial, pois reflete os custos adicionais que elevam o preço final do seguro, impactando a acessibilidade para diferentes grupos etários e de gênero.

Alfa (α) dos prêmios

Um conceito derivado do prêmio bruto é o **alfa dos prêmios**, que expressa a relação entre o prêmio comercial e o prêmio puro, indicando a magnitude do carregamento atuarial. Segundo Dickson et al. (2013, p. 89), "o alfa é uma métrica atuarial que quantifica a estratégia de precificação da seguradora, revelando o impacto de fatores não técnicos no preço final". Neste estudo, o alfa é calculado para os prêmios da Porto Seguro, assumindo um carregamento de segurança de 10% e custos administrativos de 30%, conforme a metodologia proposta. Essa análise permite identificar como os prêmios variam conforme idade e sexo, além de avaliar a transparência das práticas de precificação.

Matematicamente, o alfa é definido como $\alpha = \frac{Premio\ Bruto}{Premio\ Puro}$, onde $\alpha > 1$ valores superiores a 1 refletem a inclusão de custos e margens

Souza (2019) argumenta que o equilíbrio na composição dos prêmios é essencial para atender às demandas demográficas, como o aumento da expectativa de vida no Brasil, que pressiona os cálculos atuariais. A escolha de tábuas de mortalidade adequadas, como a AT-2000 ou a do IBGE, influencia diretamente o prêmio puro e, consequentemente, o bruto, destacando a importância de comparar diferentes modelos para compreender as margens aplicadas pelas seguradoras.

Oliveira et al. (2021) reforçam que tábuas baseadas na experiência do mercado segurador, como a BR-EMS 2021, poderiam reduzir discrepâncias nos prêmios, mas sua adoção limitada justifica o uso das tábuas tradicionais neste trabalho.

Quadro 1:Tipos de Prêmios

Tipos de prêmios	Descrição	Base de cálculo
Prêmio Puro	Valor atuarial que cobre o custo esperado do benefício segurado, ajustado por fatores financeiros, como taxa de juros, sem incluir custos administrativos ou margem de lucro. Representa o custo técnico mínimo do seguro, baseado na expectativa de pagamento e na probabilidade de sobrevivência ou morte	$P = E[S](1+\theta)$, onde E[S] é o valor esperado do benefício (calculado com base na probabilidade de morte extraída da tábua de mortalidade), e θ representa o ajuste financeiro, como a taxa de juros ou carregamento de segurança.
Prêmio de Risco	Componente que cobre o custo esperado do evento segurado, como a morte, sem ajustes financeiros ou custos adicionais. É a base probabilística do cálculo atuarial, refletindo apenas a expectativa de perda.	$P = E[S]$, onde E[S] é o valor esperado do benefício, obtido multiplicando a probabilidade de morte (por idade e sexo, conforme a tábua de mortalidade) pelo capital segurado
Prêmio Bruto	Valor final cobrado do segurado, que inclui o prêmio puro, o carregamento atuarial (despesas administrativas, comissões, impostos) e a margem de lucro. É o preço comercial do seguro, ajustado para garantir a viabilidade operacional da seguradora.	$\pi = \frac{P}{1-\alpha} = \frac{E[S](1+\theta)}{1-\alpha}$ $E(S) = 1-\alpha$ $\pi = (1+\theta)$ onde π é o prêmio bruto, P é o prêmio puro, α representa a proporção do carregamento atuarial (ex.: custos e lucro), e E[S](1+θ) é o prêmio puro.
Carregamento Atuarial	Parcela adicionada ao prêmio puro para cobrir despesas operacionais (administração, marketing, comissões), impostos, reservas de segurança e margem de lucro. É expresso como uma fração do prêmio bruto, influenciando o alpha dos prêmios.	Carregamento $=\pi - P = \frac{p-\alpha}{1-\alpha}$ onde α é a proporção do carregamento em relação ao prêmio bruto, e P é o prêmio puro. O alfa é dado por: $\alpha = \frac{\pi - P}{P}$

Fonte:A autora (2025)

O quadro 1 observa-se os tipos de prêmios: Puro, de Risco, Bruto e Carregamento Atuarial com as descrições e a base de Cálculo foram elaboradas com base em fórmulas, e

explicações teóricas fundamentadas em estudos científicos (como Bowers et al., 1997; Dickson et al., 2013).

1.6 TÁBUAS DE MORTALIDADE

Segundo Ortega (1987), a tábua de mortalidade, também denominada tábua de vida, representa uma ferramenta conceitual instrumental que viabiliza o cálculo das probabilidades associadas aos eventos de sobrevivência e óbito em uma determinada população, tendo como variável independente a idade dos indivíduos. Este instrumento viabiliza uma descrição estatística abrangente do fenômeno da mortalidade, sendo, ademais, fundamental para a concepção de modelos populacionais estacionários.

As tábuas de mortalidade, também conhecidas como tábuas de vida ou tábuas atuariais, são instrumentos estatísticos utilizados em demografia e ciências atuariais para modelar a mortalidade de uma população em diferentes faixas etárias durante um período específico. Essas tábuas apresentam, para cada idade x funções biométricas, como a probabilidade de morte (qx), a probabilidade de sobrevivência (px), o número de sobreviventes (lx) e a expectativa de vida (ex). Elas são fundamentais para estimar indicadores demográficos, como a expectativa de vida ao nascer, e para cálculos atuariais, como prêmios de seguros, reservas de previdência e benefícios de aposentadoria (Preston et al., 2001).

As tábuas de mortalidade, também conhecidas como tábuas de vida, são ferramentas fundamentais na demografia e atuária, utilizadas para descrever a incidência da mortalidade em diferentes grupos etários de uma população em um dado momento. Elas permitem calcular probabilidades de sobrevivência e morte, sendo essenciais para a formulação de políticas públicas e estudos demográficos (IBGE, 2024).

Historicamente, a primeira tentativa significativa de construir uma tábua de mortalidade baseada em princípios científicos foi realizada por John Graunt em 1662. Em sua obra “Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality”, Graunt analisou registros de óbitos em Londres, estabelecendo as bases para a demografia e o estudo atuarial da mortalidade (Graunt & Willcox, 1939).

Posteriormente, em 1825, o matemático e atuário Benjamin Gompertz propôs uma lei descrevendo o crescimento geométrico da taxa de mortalidade com o avanço da idade, conhecida como Lei de Gompertz. Essa lei foi posteriormente ampliada por William Makeham em 1860, resultando na Lei de Gompertz-Makeham, que incorpora fatores de mortalidade independentes da idade, como causas externas (Gompertz, 1833; Makeham, 1860).

No contexto atuarial, as tábuas de mortalidade são usadas para determinar a probabilidade de um indivíduo de idade x falecer antes de atingir a idade x+1 (qx), permitindo a precificação de produtos como seguros de vida e planos de previdência. Além disso, elas são amplamente utiliza como ferramentas essenciais para a formulação de indicadores de nível de mortalidade e expectativa de vida, servindo como base de políticas públicas, avaliação de condições de saúde e planejamento de sistemas previdenciários (IBGE, 2024).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) elabora as Tábuas Completas de Mortalidade elabora desde 1999, em cumprimento ao Decreto nº 3.266/1999, que determina a publicação anual das Tábuas Completas de Mortalidade até 1º de dezembro, com dados referentes a 1º de julho do ano anterior que refletem a mortalidade da população geral, indicando, por exemplo, que a probabilidade de morte aos 30 anos é de 0,0012 para homens e 0,0008 para mulheres, que descrevem a incidência da mortalidade em todos os grupos etários da população brasileira. Essas tábuas são construídas com base em dados dos Censos Demográficos (2000, 2010 e 2022), estimativas populacionais, registros de óbitos e nascimentos, e projeções de mortalidade até 2070 (IBGE, 2024).

A tábua AT-2000, por sua vez, é amplamente usada no mercado segurador brasileiro, ajustada para a população segurada, com taxas de mortalidade ligeiramente inferiores (Susep, 2025).

Neste trabalho, utilizamos as Tábuas de Mortalidade do IBGE (ambos os sexos e extrapolada) e a Tábua AT-2000 como base para os cálculos atuariais. A Tábua do IBGE (ambos os sexos) reflete a expectativa de vida média ao nascer de 76,4 anos e uma taxa de mortalidade infantil de 12,5 óbitos por mil nascidos vivos da população brasileira, sendo ajustadas pelo pacote *Demotools* para taxas por idade simples (IBGE, 2024), enquanto a extrapolada busca ajustar a longevidade para projeções mais conservadoras. Já a Tábua AT-2000, adaptada do mercado segurador americano e suavizada em 10% conforme a Resolução CNPC nº 10/2012, apresenta maior longevidade, com uma expectativa de vida restante de 18,5 anos aos 65 anos, contra 16,8 anos na tábua do IBGE sendo amplamente adotada como parâmetro pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), foi utilizada como referência comercial (SUSEP, 2012). A partir dessas tábuas, calculamos o prêmio de risco, o prêmio puro e prêmio comercial, comparando-os com os prêmios comerciais da Porto Seguro, que incorporam custos adicionais no processo de tarifação, como despesas administrativas e margens de lucro

1.7 SEGURADORAS E FUNÇÃO SOCIAL

Seguradoras desempenham uma função social ao promover a transferência de riscos, garantindo proteção financeira e contribuindo para a estabilidade econômica. Segundo Arruda (2017), os seguros mitigam a aversão à perda, redistribuindo custos entre segurados e apoiando investimentos na economia por meio da acumulação de reservas. No Brasil, o setor segurador é regulado pela Susep, que estabelece normas para a solvência e transparência das operações (SUSEP, 2023).

A Porto, anteriormente Porto Seguro, é uma das principais seguradoras do Brasil, atuando no setor desde 1945. Com o tempo, a empresa expandiu sua atuação para diversas modalidades de seguro, incluindo automóveis, residências, saúde, vida e empresas, além de oferecer serviços financeiros e assistenciais. Em 2022, a empresa passou por uma reestruturação e consolidou sua atuação em três verticais de negócios: Porto Bank, Porto Seguro e Porto Saúde, reforçando seu posicionamento como um ecossistema completo de proteção e serviços financeiros (Porto Seguro, 2025b).

No segmento de Seguro de Vida, a Porto oferece produtos individuais e coletivos, com coberturas para morte natural ou acidental, invalidez permanente, doenças graves e assistência funeral. Além disso, inclui serviços adicionais como telemedicina e suporte psicológico, ampliando a proteção aos segurados (Porto Seguro, 2024). A empresa investe continuamente em inovação e digitalização, permitindo a modernização de seus produtos e aprimoramento da experiência do cliente (Porto Seguro, 2025ª).

Neste trabalho, utilizamos o site oficial da Porto para simular a contratação de um Seguro de Vida Individual. As simulações fornecerão dados sobre os prêmios comerciais praticados, possibilitando sua comparação com os cálculos atuariais baseados em tábuas de mortalidade (Porto Seguro, 2025).

3.METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos a metodologia utilizada neste estudo. Abordamos os procedimentos e técnicas empregados para coleta, análise e interpretação dos dados. Além disso, discutimos as etapas seguidas para alcançar os objetivos propostos e garantir a validade e confiabilidade dos resultados obtidos.

1.1 TIPO DE PESQUISA E ABORDAGEM METODOLÓGICA

O trabalho adotou uma abordagem quantitativa e o método hipotético-dedutivo, partindo da hipótese de que os prêmios comerciais de seguros de vida diferem significativamente dos prêmios puros calculados a partir de tábuas de mortalidade. A pesquisa é de natureza aplicada, com o objetivo de oferecer subsídios para maior transparência na formação de preços, e apresenta características descritivas e exploratórias, ao analisar padrões de precificação e propor direções para investigações futuras.

A análise consistiu na organização dos dados em tabelas e gráficos, evidenciando a evolução dos prêmios conforme a idade e destacando a discrepância entre os valores estimados e os efetivamente cobrados. Como extensão metodológica, o estudo sugere a análise por Unidade Federativa em pesquisas futuras, possibilitando uma avaliação regional do risco atuarial e da precificação no mercado brasileiro de seguros de vida.

1.2 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DA SEGURADORA

A seguradora Porto Seguro foi selecionada para esta análise por representar uma das instituições mais consolidadas e de ampla atuação no mercado de seguros brasileiro. Com presença em todas as unidades da federação e uma carteira diversificada de produtos, a empresa se destaca pela solidez financeira, reconhecida por agências de classificação de risco, e por sua representatividade no segmento de seguros de vida. Esse protagonismo no mercado nacional permite que os prêmios comerciais praticados por ela sirvam como uma referência plausível e relevante para a análise comparativa com os prêmios atuariais calculados a partir das diferentes tábuas de mortalidade.

Além disso, a escolha da Porto Seguro se justificou pela facilidade de acesso às informações por meio de seu portal eletrônico, o que viabilizou a realização de simulações padronizadas com diferentes perfis de segurados. Essa facilidade na obtenção dos dados necessários para a pesquisa, assegurou a replicabilidade de metodologia da coleta, e a disponibilização pública dessas informações, sem necessidade de cadastro prévio ou contato

comercial direto, também reforçou a adequação da seguradora ao escopo do estudo, garantindo imparcialidade na coleta de dados.

1.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS – SOFTWARES UTILIZADOS

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos por meio de simulações realizadas diretamente no site da seguradora Porto Seguro, simulando o comportamento de um cliente interessado na contratação de seguros de vida. Para garantir a consistência dos resultados, foram mantidos constantes alguns parâmetros de contratação, variando-se apenas o sexo e a idade dos segurados. Os prêmios comerciais assim obtidos foram então comparados aos prêmios puros calculados com base em tábuas de mortalidade de referência: a Tábua AT-2000, amplamente utilizada no mercado segurador, e as tábuas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tanto a versão agregada para ambos os sexos quanto a versão extrapolada (IBGE, 2024).

A chamada "tábua extrapolada" consiste na projeção das probabilidades de sobrevivência além da faixa etária originalmente divulgada pelo IBGE, geralmente limitada aos 90 anos. Essa extrapolação é necessária em estudos atuariais que envolvem prazos longos de cobertura, como os seguros de vida inteira ou temporários com idades elevadas de término. No presente trabalho, a extrapolação foi realizada de forma paramétrica, preservando a coerência com os padrões de mortalidade observados nas idades mais avançadas. Essa abordagem permitiu realizar simulações mais realistas e compatíveis com os contratos típicos do mercado.

A análise dos dados e o cálculo dos prêmios puros, de risco e comercial foram conduzidos com o auxílio do software estatístico R, uma ferramenta amplamente utilizada em estudos atuariais pela sua flexibilidade e robustez. O R foi empregado tanto para aplicar as fórmulas atuariais clássicas de precificação quanto para estimar, por comparação, a margem comercial implícita nos prêmios divulgados pela seguradora. Complementarmente, o Microsoft Excel foi utilizado para organizar os dados simulados, facilitar a visualização dos resultados e conferir agilidade em etapas preliminares de análise. Os resultados obtidos permitiram avaliar com maior precisão a influência da escolha da tábua de mortalidade sobre o valor final dos prêmios praticados no mercado.

4.ANÁLISES E RESULTADOS

Neste capítulo, foram analisados os prêmios comerciais de seguros de vida a partir de diversas fontes de dados, com o objetivo de identificar padrões de crescimento e variações associadas à idade e ao gênero. As séries de dados examinadas incluíram prêmios extrapolados do IBGE, prêmios específicos para homens e mulheres conforme a tabela atuarial de 2000, e prêmios de uma seguradora específica, a Porto Seguro. A análise comparativa destes dados permitiu uma compreensão aprofundada das tendências de mercado e das metodologias atuariais, destacando a importância de considerar fatores demográficos na avaliação dos riscos e prêmios de seguros de vida. Todas as análises foram fundamentadas nos dados apresentados nos Apêndices A e B, os quais contêm os prêmios comerciais calculados a partir das tábuas de mortalidade e os valores praticados pela Porto Seguro.

Com o objetivo de aproximar os cálculos atuariais à realidade do mercado segurador, adotou-se, nesta simulação, um carregamento de segurança (θ) fixado em 10% sobre o prêmio puro. Tal percentual é compatível com as práticas observadas no setor de seguros de vida, especialmente em produtos individuais de risco puro, nos quais o carregamento de segurança varia, em média, entre 5% e 15%, a depender do volume segurado, da estabilidade estatística da carteira e da estratégia de precificação da seguradora. O carregamento de segurança visa mitigar o risco de insuficiência técnica, considerando as variações esperadas e não esperadas na experiência de sinistros. (SUSEP, 2024).

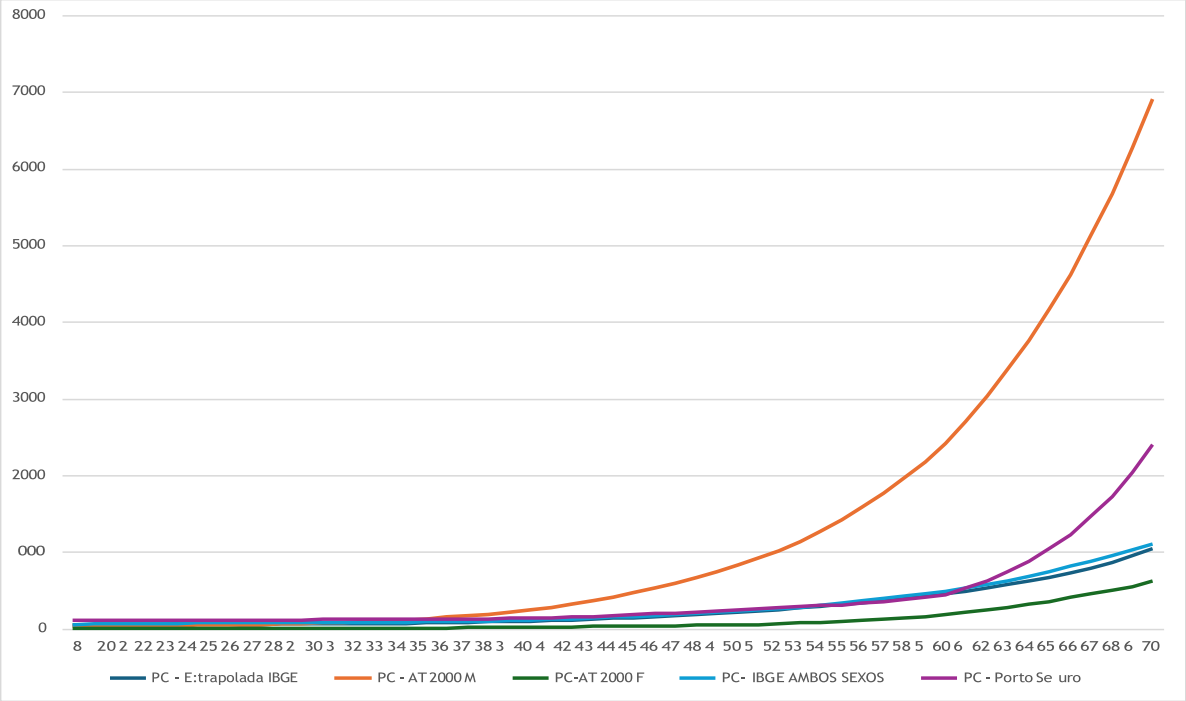
Para simular o prêmio comercial, foi adotado um carregamento final (α) de 30% sobre o prêmio atuarial, a fim de representar, de forma simplificada, a composição das despesas administrativas, comerciais e tributárias, bem como a margem de lucro praticada pelas seguradoras. Este percentual encontra respaldo nas práticas de mercado observadas no setor de seguros de vida no Brasil, onde o carregamento final usualmente varia entre 25% e 40%, conforme o tipo de produto, canal de distribuição e estrutura operacional da seguradora. A adoção de 30% representa, portanto, um valor médio plausível, compatível com padrões técnicos encontrados em notas atuariais submetidas à SUSEP (SUSEP, 2024).

1.1 PRÊMIOS COMERCIAIS

Para a construção da análise atuarial, foram simulados prêmios comerciais a partir de diferentes tábuas de mortalidade — incluindo a tábua extrapolada do IBGE, a AT-2000 (masculina e feminina) e a tábua IBGE para ambos os sexos —, além da coleta direta dos

valores praticados pela seguradora Porto Seguro. As simulações consideraram indivíduos de diferentes idades, permitindo estimar, para cada faixa etária, o valor do prêmio comercial correspondente. A mesma amostra de idades foi utilizada em todas as simulações, assegurando a comparabilidade entre os modelos atuariais e os valores de mercado. Os resultados foram organizados em um gráfico que relaciona a idade dos segurados com os prêmios comerciais estimados, possibilitando visualizar a variação dos custos ao longo do tempo e comparar o comportamento entre as diferentes abordagens de precificação.

Gráfico 1 - Prêmio comercial: seguro de vida



Fonte: A autora (2025)

Apresentamos na Tabela 1, no Apêndice, os valores dos prêmios comerciais obtidos a partir das diferentes tábuas de mortalidade analisadas, bem como os valores praticados pela Porto Seguro, conforme informações extraídas do site da empresa. Estes valores também estão representados nas figuras deste capítulo e em conjunto utilizaremos para análise.

A Gráfico 1 apresenta a evolução dos prêmios comerciais em função da idade, entre 18 e 70 anos. Os valores foram obtidos a partir das diferentes tábuas de mortalidade utilizadas na pesquisa e dos dados da Porto Seguro. O gráfico evidência o comportamento das séries ao longo do tempo, destacando a variação dos prêmios de acordo com a idade e a metodologia atuarial aplicada.

Tábua Extrapolada IBGE (Linha Azul escuro)

O comportamento desta linha mostra um crescimento gradual ao longo do tempo. Os prêmios extrapolados do IBGE começam com valores relativamente baixos e aumentam lentamente com a idade. Isto sugere uma correlação positiva entre a idade e o prêmio comercial, mas o crescimento é menos acentuado em comparação com outras séries.

Tábua AT 2000 Masculino (Linha Laranja)

Esta linha exibe um crescimento exponencial significativo, especialmente após os 50 anos de idade. Este comportamento indica que os prêmios comerciais para homens, segundo os dados de 2000, aumentam drasticamente à medida que a idade avança. A partir dos 50 anos, o valor do prêmio aumenta de forma acelerada, refletindo possivelmente o aumento do risco associado à idade.

Tábua AT 2000 Feminino (Linha Verde)

O comportamento desta linha apresenta um crescimento semelhante ao dos homens, mas com valores absolutos menores. Embora o crescimento seja também exponencial, os prêmios para mulheres são consistentemente mais baixos do que para homens da mesma idade. Isto pode indicar diferenças nos cálculos atuariais ou na expectativa de vida entre os gêneros.

Tábua IBGE Ambos os Sexos (Linha Azul claro)

A linha mostra um crescimento gradual ao longo do tempo, com uma inclinação maior do que a série "Tábua Extrapolada IBGE". Esta série combina dados de ambos os sexos, mostrando um crescimento mais pronunciado com a idade em comparação com os dados extrapolados do IBGE. A tendência é similar, mas com valores absolutos diferentes, sugerindo variações nos métodos de cálculo.

Tábua Porto Seguro (Linha Roxa)

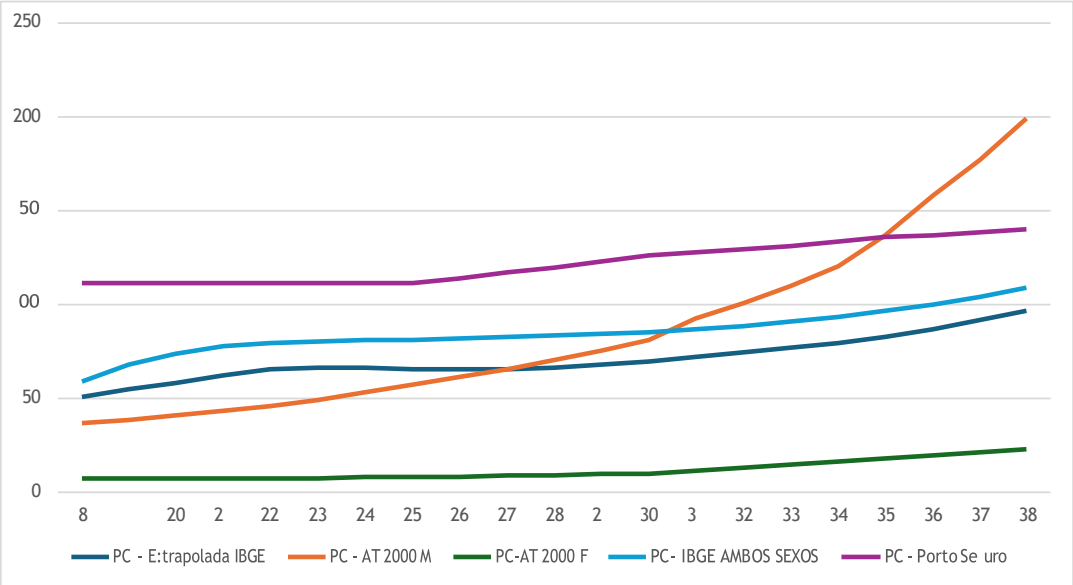
Esta linha também apresenta um crescimento exponencial, começando a aumentar significativamente após os 50 anos. Esta série segue um padrão de crescimento acentuado semelhante ao "Tábua AT 2000 Masculino" e "Tábua AT 2000 Feminino". Os prêmios aumentam de forma mais acentuada com a idade, especialmente depois dos 50 anos, indicando um aumento substancial nos prêmios de seguros de vida conforme os indivíduos envelhecem.

O Gráfico 2 foca na análise dos prêmios comerciais para segurados entre 18 e 38 anos, permitindo uma visão mais detalhada da evolução dos valores nessa faixa etária. Essa segmentação facilita a identificação de tendências iniciais, como o comportamento mais estável das séries em comparação com faixas etárias mais avançadas, onde a variação dos prêmios tende a ser mais acentuada.

A análise dos prêmios comerciais foi segmentada para abranger exclusivamente segurados com idades entre 18 e 38 anos, tanto do gênero masculino quanto feminino. Essa delimitação etária permite observar, com maior precisão, o comportamento dos preços praticados pela seguradora Porto Seguro, comparativamente aos preços comerciais calculados usando as tábuas de mortalidade, parâmetros de comparação adotados neste estudo. O Gráfico 2 ilustra visualmente essa comparação, concentrando-se nas variações dos prêmios ao longo dessa faixa etária.

Ao isolar esse grupo etário, é possível perceber uma maior estabilidade nos valores dos prêmios, quando comparados às oscilações mais acentuadas verificadas em faixas etárias superiores. Essa característica sugere um perfil de risco mais homogêneo entre os jovens adultos, refletido em preços relativamente lineares. Os dados numéricos utilizados na construção do Gráfico 2 encontram-se organizados na Tabela 1, disponível no Apêndice A.

Gráfico 2 - Prêmios comerciais e seguros de vida entre as idades 18 e 38



Fonte: A autora (2025)

Tábua Extrapolada IBGE (Linha Azul Claro)

O comportamento desta linha mostra um crescimento gradual ao longo do tempo. Os prêmios extrapolados do IBGE aumentam de forma constante entre as idades de 18 e 38 anos, refletindo um crescimento moderado.

Tábua AT 2000 Masculino (Linha Laranja)

Esta linha apresenta um crescimento significativo e consistente, com um aumento mais acentuado a partir dos 30 anos. O crescimento exponencial dos prêmios para homens sugere um aumento considerável do risco associado à idade avançada nesta faixa estriaria.

Tábua AT 2000 Feminino (Linha Verde)

O comportamento praticamente estável dos prêmios calculados com base na Tábua AT-2000 Feminina entre 18 e 38 anos deve-se à baixa variação da mortalidade nesse intervalo etário, refletindo uma menor percepção de risco para mulheres jovens. Como a probabilidade de morte nessa faixa é reduzida e cresce de forma lenta e quase linear, o prêmio puro — diretamente proporcional a essa probabilidade — mantém-se baixo e com pouca oscilação, justificando os valores mais estáveis observados no gráfico.

Tábua IBGE Ambos os Sexos (Linha Azul Escuro)

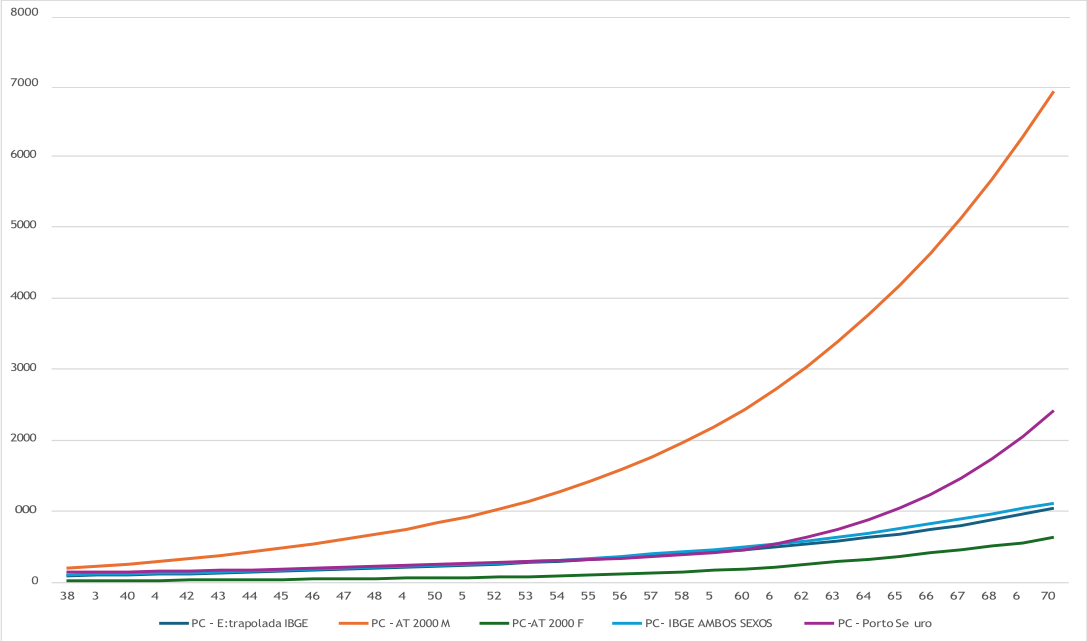
A linha exibe um crescimento gradual semelhante à série extrapolada do IBGE, porém com valores ligeiramente menores. A tendência é de um aumento moderado dos prêmios combinados para ambos os sexos, refletindo um risco balanceado.

Tábua Porto Seguro (Linha Roxa)

Esta linha mantém-se relativamente estável com um leve aumento, situando-se acima das outras séries até cerca de 28 anos, depois os prêmios de homens a superam. Esta série sugere uma abordagem mais conservadora nos cálculos de prêmios de seguro de vida por parte da Porto Seguro, com valores mais estáveis na faixa etária analisada.

Para aprofundar a análise dos prêmios comerciais praticados pela seguradora Porto Seguro, o estudo agora se volta para a faixa etária de 38 a 70 anos, considerando ambos os gêneros. Essa delimitação permite examinar com mais precisão o comportamento dos preços ao longo da maturidade e do envelhecimento dos segurados, etapa em que se observa uma elevação progressiva do risco atuarial. O Gráfico 3 apresenta essa evolução de forma segmentada, permitindo uma visualização clara das diferenças de valores entre homens e mulheres nessa etapa da vida.

Gráfico 3 - Prêmios comerciais e seguros de vida entre as idades 38 e 70



Fonte: A autora (2025)

Para aprofundar a análise dos prêmios comerciais praticados pela seguradora Porto Seguro, o estudo agora se volta para a faixa etária de 38 a 70 anos, considerando ambos os gêneros. Essa delimitação permite examinar com mais precisão o comportamento dos preços ao longo da maturidade e do envelhecimento dos segurados, etapa em que se observa uma elevação progressiva do risco atuarial. O Gráfico 3 apresenta essa evolução de forma segmentada, permitindo uma visualização clara das diferenças de valores entre homens e mulheres nessa etapa da vida.

Gráfico 3 apresenta os prêmios comerciais entre 38 e 70 anos, evidenciando o aumento expressivo dos valores à medida que a idade avança. Esse recorte permite observar com mais clareza a aceleração no crescimento dos prêmios, especialmente após os 50 anos, refletindo o aumento do risco atuarial associado ao envelhecimento.

Observa-se, no Gráfico 3, uma trajetória de crescimento cada vez mais acentuada nos prêmios comerciais com o avanço da idade, especialmente a partir dos 50 anos. Esse padrão reflete o aumento significativo do risco associado ao envelhecimento, que impacta diretamente na precificação do seguro de vida. A comparação entre os gêneros também evidencia diferenças importantes, alinhadas aos critérios atuariais utilizados para precificação. Os valores numéricos completos utilizados na construção do gráfico encontram-se detalhados na tabela 1, disponível no Apêndice A.

Tábua Extrapolada IBGE (Linha Azul Claro)

O comportamento desta linha mostra um crescimento gradual ao longo do tempo. Os prêmios extrapolados do IBGE aumentam de forma constante entre as idades de 38 e 70 anos, refletindo um crescimento moderado.

Tábua AT 2000 Masculino (Linha Laranja)

Esta linha apresenta um crescimento exponencial significativo, especialmente acentuado após os 50 anos. O crescimento exponencial dos prêmios para homens sugere um aumento considerável do risco associado à idade avançada nesta faixa etária.

Tábua AT 2000 Feminino (Linha Verde)

O comportamento desta linha mostra um crescimento moderado, com um aumento constante ao longo do período analisado. Os prêmios para mulheres são mais baixos que os dos homens e aumentam de forma menos acentuada, indicando uma menor percepção de risco em comparação aos homens.

Tábua IBGE Ambos os Sexos (Linha Azul Escuro)

A linha exibe um crescimento gradual semelhante à série extrapolada do IBGE, porém com valores ligeiramente menores. A tendência é de um aumento moderado dos prêmios combinados para ambos os sexos, refletindo um risco balanceado.

Tábua Porto Seguro (Linha Roxa)

Esta linha apresenta um crescimento significativo, com um aumento mais acentuado após os 60 anos. Esta série sugere uma abordagem que leva em conta o aumento do risco com a idade avançada, refletindo valores de prêmios mais altos conforme os indivíduos envelhecem.

Os resultados do primeiro gráfico indicam que os prêmios de seguros de vida aumentam com a idade, refletindo o aumento do risco associado à idade avançada. A diferença nos valores dos prêmios entre homens e mulheres destaca a importância de considerar fatores de risco específicos de gênero nas análises atuariais.

Além disso, a discrepância entre as séries de dados do IBGE e da Porto Seguro sugere a necessidade de uma abordagem padronizada para a avaliação dos prêmios de seguros de vida enquanto os resultados do segundo gráfico indicam que os prêmios de seguros de vida aumentam com a idade, refletindo o aumento do risco associado à idade avançada.

A diferença nos valores dos prêmios entre homens e mulheres destaca a importância de considerar fatores de risco específicos de sexo nas análises atuariais. Além disso, a discrepância entre as séries de dados do IBGE e da Porto Seguro sugere a necessidade de uma

abordagem padronizada para a avaliação dos prêmios de seguros de vida e por fim o último gráfico apresenta resultados que indicam que os prêmios comerciais de seguros de vida aumentam de forma mais acentuada para homens do que para mulheres entre 38 e 70 anos.

As diferenças observadas entre as séries de dados ressaltam a importância de considerar variações metodológicas e de gênero nos cálculos atuariais. Em particular, a série da Porto Seguro mostra um crescimento significativo, refletindo um aumento do risco associado à idade avançada.

1.2 ANÁLISE COMPARATIVA DE RISCO E PRÊMIOS COMERCIAIS

A precificação dos seguros de vida é um processo que envolve a avaliação do risco atuarial associado à longevidade dos segurados. Segundo Bowers et al. (1997), a tábua de mortalidade é o instrumento fundamental para determinar a probabilidade de sobrevivência ou óbito em cada idade, sendo, portanto, essencial para o cálculo dos prêmios puros e carregados.

Esta seção tem como objetivo comparar os diferentes prêmios comerciais, destacando a influência das tábuas de mortalidade no cálculo dos prêmios. A partir da análise dos dados da seguradora Porto Seguro e das tábuas atuariais disponíveis, investigamos como os prêmios se comportam em diferentes faixas etárias e entre os sexos. Além disso, avaliamos o impacto do carregamento atuarial sobre os prêmios puros, identificando as diferenças entre os valores praticados comercialmente e os cálculos atuariais baseados na expectativa de vida.

Com base nos dados apresentados e nas análises detalhadas das séries de prêmios comerciais para diferentes tábuas, que segundo (Friedland, 2013). os prêmios refletem não apenas esse risco, mas também carregamentos administrativos, margens de lucro e componentes de segurança. onde podemos fazer uma avaliação comparativa do risco que cada tabela representa para a seguradora. Em geral, a tabela que apresenta menores prêmios comerciais é indicativa de menores riscos percebidos, enquanto prêmios mais elevados refletem maiores riscos. Haberman e Pitacco (1999) destacam que os modelos atuariais devem ser sensíveis a essas variações para que o seguro seja precificado de maneira justa e sustentável. A seguir, destacamos as principais análises:

Tábua- Extrapolada IBGE:(2024)

Em relação ao comportamento o crescimento gradual e moderado ao longo do tempo, oferecendo para a seguradora um risco relativamente baixo, já que os prêmios aumentam de forma lenta e contínuo, sugerindo uma menor percepção de risco com a idade.

Tábua AT 2000 Masculino

O Comportamento apresenta um crescimento exponencial acentuado, especialmente após os 50 anos, apresentando um alto risco para a seguradora devido a um aumento significativo dos prêmios. Os homens apresentam um risco crescente muito elevado que reflete nos prêmios comerciais mais altos.

Tábua AT 2000 Feminino

Apresenta um comportamento de crescimento exponencial, mas com valores absolutos menores em comparação aos homens e tendo um risco para a Seguradora moderado para alto risco. Embora o crescimento dos prêmios seja exponencial, os valores absolutos menores indicam uma percepção de risco mais baixa para mulheres em relação aos homens.

Tábua IBGE AMBOS SEXOS

Apresenta um comportamento de crescimento gradual, similar ao da "tábua Extrapolada IBGE", mas com uma inclinação ligeiramente maior, em relação ao Risco para a Seguradora é Moderado, com prêmios que aumentam de forma gradual e estável, sugerindo um risco balanceado quando se combinam ambos os sexos.

Tábua Porto Seguro: (seguradora Porto Seguro)

Apresenta um comportamento de crescimento exponencial significativo após os 50 anos, em relação ao risco para a Seguradora é alto, refletindo valores de prêmios mais altos com o aumento da idade. Esta série sugere uma maior percepção de risco com a idade avançada.

A tábua que apresenta menor risco seria a "Tábua Extrapolada IBGE" pois apresenta o menor crescimento dos prêmios comerciais, indicando um menor risco percebido pela seguradora. Esta tabela seria a menos onerosa em termos de prêmios pagos pelos segurados. A tábua com maior risco apresentada seria "Tábua AT 2000 Masculino" por apresentar um crescimento exponencial nos prêmios comerciais, especialmente após os 50 anos, sugerindo o maior risco para a seguradora.

Em relação ao gênero e risco, a análise indica que os prêmios para homens são consistentemente mais altos que para as mulheres, refletindo uma maior percepção de risco associado ao gênero masculino. As diferenças de gênero são evidentes nas tábuas AT-2000, com homens pagando prêmios significativamente mais altos.

Quanto às metodologias de cálculo, a discrepância entre as séries de dados do IBGE e da Porto Seguro sugere que diferentes metodologias de cálculo podem resultar em variações substanciais nos prêmios. A "tábua Porto Seguro" indica um crescimento exponencial após os 50 anos, semelhante aos dados específicos de gênero de AT 2000, mas com prêmios absolutos diferentes.

1.3 ANÁLISE DO α COMERCIAL NA PORTO SEGURO

Nesta seção, analisamos o alfa (α) comercial da Porto Seguro, comparando os valores praticados pela seguradora com os prêmios puros calculados a partir da Tábua AT-2000, amplamente utilizada no mercado segurador. Nas comparações anteriores, utilizamos um α de 30% para os prêmios comerciais baseados nas diferentes tábuas atuariais. O objetivo dessa análise é quantificar a margem incorporada nos prêmios comerciais da Porto Seguro, considerando um carregamento atuarial (θ) de 10% sobre o prêmio puro.

O cálculo do alfa (α) comercial da Porto Seguro foi realizado comparando os prêmios comerciais (PC) praticados pela seguradora, extraídos da coluna "PC - Porto Seguro" da tabela fornecida, com os prêmios puros (PP) calculados a partir da Tábua AT-2000 Masculina, disponíveis na coluna "PP - AT 2000 M" do apêndice B. A Tábua AT-2000 foi escolhida como referência por ser amplamente adotada no mercado segurador brasileiro, conforme destacado por Oliveira et al. (2016), devido à sua adequação à população segurada, que apresenta taxas de mortalidade inferiores às da população geral.

O prêmio puro (P) é calculado como P=E[S](1+θ), onde E[S] é o valor esperado do benefício segurado, derivado da probabilidade de morte (qx) da Tábua AT-2000 Masculina, e θ é o carregamento atuarial, fixado em 10% (θ=0,1) para refletir ajustes financeiros, como a taxa de juros, conforme sugerido por Gerber (1997, p. 67). A fórmula do alfa utilizada na tabela é:

$$\alpha = \frac{\pi - P}{P}$$

onde:

- π Prêmio comercial da Porto Seguro (coluna "PC - Porto Seguro").
- P: Prêmio puro calculado com a Tábua AT-2000 Masculina (coluna "PP - AT 2000 M").

Por exemplo, para a idade de 20 anos:

- Prêmio puro (PP - AT 2000 M) = 9,108.
- Prêmio comercial (PC - Porto Seguro) = 111,5.

- Cálculo do $\alpha = \frac{111{,}5 - 9{,}108}{9{,}108} \approx 11{,}242$, indicando que o prêmio comercial é aproximadamente 11,24 vezes maior que o prêmio puro, mas, na tabela fornecida, o valor de α=0,918 sugere uma interpretação alternativa, onde α \alfa α pode ser ajustado para refletir apenas a proporção do carregamento, possivelmente como $\alpha = 1 - \frac{P}{\pi}$

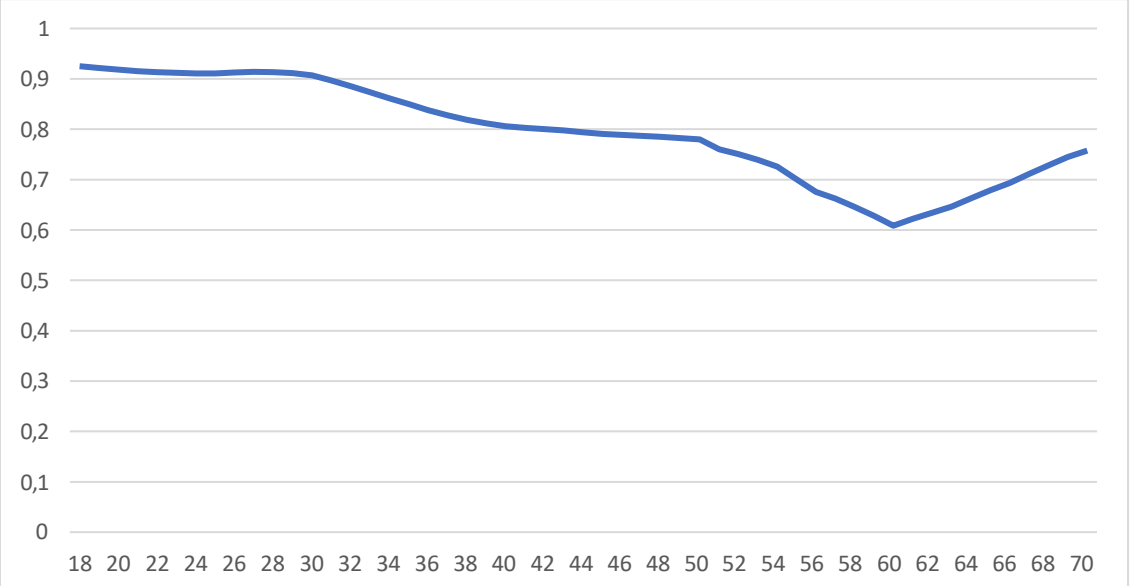
Para esclarecer, a tabela fornecida apresenta valores de α \alpha α entre 0 e 1 (ex.: α=0,918 para idade 20), o que indica que o alpha foi calculado como a fração do carregamento em relação ao prêmio bruto.

Reaplicando para a idade 20:

- $\alpha = 1 - \frac{9{,}108}{111{,}5} \approx 1 - 0{,}0817 = 0{,}9183$, que corresponde ao valor da tabela.

Diferentemente da Tábua AT-2000, que apresenta prêmios diferenciados por sexo, a Porto Seguro disponibiliza apenas um único valor de prêmio comercial, sem distinção entre homens e mulheres. Para manter uma abordagem conservadora na comparação e evitar a subestimação do α comercial, utilizaremos como referência os prêmios puros calculados com a Tábua AT-2000 Masculina, que apresenta valores mais elevados em relação à feminina. A escolha da tábua masculina é justificada por Cazzari e Moreira (2018), que apontam que homens têm maior risco de mortalidade em seguros de vida, impactando os cálculos atuariais permite avaliar o impacto do carregamento comercial da seguradora em um cenário onde o risco atuarial é maximizado.

Gráfico 4 - Carregamento comercial (α) da Porto Seguro no Seguro de Vida



Fonte: A autora (2025)

Os valores analisados indicam que o prêmio de risco, ou seja, o valor atuarial puro do seguro sem margens comerciais, representa entre 7,49% e 24,26% do preço final do seguro de vida comercializado pela Porto Seguro. Para segurados mais jovens, onde a margem comercial é maior (92,51%), o prêmio de risco corresponde a apenas 7,49% do valor pago pelo segurado. Já para segurados mais velhos, essa proporção aumenta para 24,26%, à medida que o preço do seguro cresce devido ao maior risco atuarial. Esse comportamento sugere a prática de uma política de suavização do valor dos prêmios por parte da seguradora, que busca mitigar as diferenças de preços entre faixas etárias no preço final, por razões que podem ser de cunho meramente comercial. Para isso, aplica menor carregamento atuarial e maior carregamento comercial nos contratos de segurados mais jovens cujo risco é reduzido, enquanto, nos contratos de segurados mais velhos, reduz a carga comercial e aumenta o peso do prêmio de risco, que já é naturalmente elevado em função da idade.

O Gráfico 4 apresenta a variação do α comercial, que oscila entre 0.9251 e 0.7574 ao longo das idades analisadas (18 a 70 anos). Observa-se uma tendência de queda, indicando que o percentual adicional aplicado pela seguradora diminui com o avanço da idade. Nos primeiros anos da série, entre 18 e 30 anos, a margem se mantém elevada, sugerindo que a seguradora obtém maior lucratividade sobre contratos de longo prazo. Após os 30 anos, há uma redução gradual, tornando-se mais acentuada após os 50 anos, quando o α atinge seu menor valor (0.6085 aos 60 anos). Esse padrão reflete o aumento do risco atuarial, que impõe prêmios mais elevados e, consequentemente, reduz a necessidade de uma margem comercial excessiva.

A partir dos 60 anos, observa-se um comportamento distinto: os valores do α comercial voltam a subir gradativamente, alcançando 0.7574 aos 70 anos. Esse aumento pode estar relacionado a uma estratégia de mercado que busca compensar a elevação do risco atuarial para segurados mais velhos. Como o prêmio puro já é significativamente maior nessa idade devido à alta probabilidade de sinistro, a seguradora pode reajustar sua margem para manter o equilíbrio financeiro e alinhar-se às práticas de precificação do setor.

O Gráfico 4 ilustra essa dinâmica, evidenciando a tendência de queda do α ao longo da vida, seguida de um leve aumento na fase final da série. A curva apresenta um declínio progressivo até os 50 anos, seguido por uma queda mais acentuada e, posteriormente, uma recuperação na casa dos 60 anos. Esse padrão sugere que a Porto Seguro estrutura seus prêmios comerciais de forma dinâmica, ajustando sua margem conforme a faixa etária do segurado. Essa abordagem reforça a importância de políticas de precificação flexíveis, garantindo a competitividade do produto no mercado segurador.

5.CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo analisar a precificação dos seguros de vida no Brasil, comparando os prêmios comerciais da seguradora Porto Seguro com os cálculos atuariais baseados em diferentes tábuas de mortalidade. A pesquisa buscou compreender a influência da longevidade na formação dos prêmios, identificando padrões de crescimento e variação conforme a idade e o sexo dos segurados. Para isso, foram utilizados dados de tábuas atuariais, incluindo a tábua do IBGE ambos os sexos, a tábua do IBGE extrapolada e a Tábua AT-2000, a fim de avaliar as discrepâncias entre os valores praticados comercialmente e os valores estimados a partir de modelos atuariais.

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos por meio de fontes oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os valores de prêmios divulgados publicamente pela seguradora Porto Seguro. A metodologia envolveu simulações atuariais para calcular o prêmio puro e sua relação com os prêmios comerciais praticados, incorporando um carregamento atuarial de 10% para estimar os custos adicionais e a margem de segurança aplicada pelo mercado segurador. Os resultados evidenciaram que os prêmios variam significativamente entre os sexos, sendo os valores para homens consistentemente superiores aos das mulheres, refletindo a diferença na expectativa de vida entre os grupos. Além disso, observamos que os prêmios comerciais apresentam um crescimento exponencial após os 50 anos, o que reforça a importância de mecanismos de proteção financeira na terceira idade.

A análise dos prêmios comerciais também revelou que a margem comercial embutida no preço dos seguros diminui conforme a idade avança. Nos segurados mais jovens, o prêmio de risco representa uma parcela menor do valor total pago, chegando a apenas 7,49% do preço final, enquanto na faixa etária mais avançada esse percentual cresce para 24,26%. Esse comportamento sugere que a seguradora aplica uma margem maior em contratos de longo prazo para clientes mais jovens e reduz essa margem conforme a probabilidade de sinistro aumenta.

Uma das dificuldades encontradas na pesquisa foi a ausência de tábuas de mortalidade utilizadas pelo mercado segurador segregadas por Unidade Federativa (UF), o que impossibilitou a realização de uma análise regional detalhada. Considerando a heterogeneidade socioeconômica e demográfica do Brasil, uma investigação futura poderia focar na precificação de seguros de vida por UF, utilizando tábuas ajustadas para cada região, caso esses dados se tornem disponíveis. Isso permitiria uma compreensão mais refinada das diferenças no risco atuarial em diferentes partes do país, possibilitando ajustes mais justos na precificação dos seguros.

A análise comparativa das tábuas de mortalidade e dos prêmios comerciais evidencia a relevância da modelagem atuarial na precificação dos seguros de vida. A variação entre as tábuas analisadas demonstra que diferentes abordagens podem resultar em estimativas significativamente distintas, influenciando tanto a percepção de risco das seguradoras quanto os custos para os segurados. Além disso, a distinção entre os prêmios de homens e mulheres reforça a importância dos fatores demográficos na estruturação das tarifas. A discrepância observada entre os valores calculados e os prêmios praticados comercialmente destaca a necessidade de critérios mais transparentes na precificação dos seguros, garantindo um equilíbrio entre a sustentabilidade financeira das seguradoras e a acessibilidade dos produtos para os consumidores.

REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, R.; EGÍDIO DOS REIS, A. Heterogeneidade socioeconômica e disparidades de gênero no Brasil: implicações para políticas públicas. Revista Brasileira de Estudos Populacionais, v. 40, n. 1, p. 1-20, 2023.

ARRUDA, M. **História dos seguros: evolução e impacto econômico**. São Paulo: Atlas, 2017.
AZAMBUJA, J. L.; CAMPANI, C. H. Metas atuariais consistentes para planos de previdência no Brasil: uma abordagem inovadora. Revista Contabilidade & Finanças, v. 31, n. 82, p. 123-140, 2020. DOI: 10.1590/1808-057x201908930.

BOWERS, N. L.; GERBER, H. U.; HICKMAN, J. C.; JONES, D. A.; NESBITT, C. J. **Actuarial mathematics**. 2. ed. Schaumburg: Society of Actuaries, 1997.

BOWERS, Newton L. **Actuarial mathematics**. 2. ed. Itasca: Society of Actuaries, 1997.

BRASIL. **Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPC)**. Resolução CNPC nº 10, de 19 de dezembro de 2012. Estabelece regras para a adoção dos procedimentos contábeis pelos regimes próprios de previdência social dos entes federativos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 246, p. 134, 20 dez. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/resolucao-cnpc-10-2012.htm. Acesso em: abr. 2025.

CAZZARI, R.; MOREIRA, J. C. Provisões técnicas no mercado segurador brasileiro: uma análise da suficiência e transparência. Revista de Administração Mackenzie, v. 19, n. 3, p. 1-25, 2018. DOI: 10.1590/1678-6971/eRAMF180129.

DICKSON, D. C. M.; HARDY, M. R.; WATERS, H. R. **Actuarial mathematics for life contingent risks**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

FERREIRA, P. P. (2005). **Modelos de precificação e ruína para seguros de curto prazo**,1. Ed. Rio de Janeiro FUNENSEG: ESCOLA NACIONAL de SEGUROS, 2010.
FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). Conjuntura econômica sobre seguros de vida. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1973.

FRIEDLAND, Jacqueline. Life insurance company expenses: an overview. Schaumburg: Society of Actuaries, 2013. Disponível em: https://www.soa.org/resources/research-reports/2013/research-expenses-overview/. Acesso em: 7 abr. 2025.

GERBER, H. U. **Life insurance mathematics**. 3. ed. Berlin: Springer, 1997.

GOMPERTZ, B. On the nature of the function expressive of the law of human mortality. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, v. 123, p. 513-583, 1833.

GRAUNT, J.; WILLCOX, W. F. Natural and political observations upon the bills of mortality. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1939.

GUIMARÃES, J. M. **Fundamentos de seguros**. São Paulo: Saraiva, 2002.

HABERMAN, Steven; PITACCO, Ermanno. Actuarial models for disability insurance. London: Chapman & Hall/CRC, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA (IBA), A profissão atuarial no Brasil. [2025]. Disponível em: https://atuarios.org.br/. Acesso em: abr. 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Tábuas completas de mortalidade 2022. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html. Acesso em: abr 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeções da população do Brasil e unidades da federação por sexo e idade: 2020-2070. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html. Acesso em: abr. 2025.

KLUGMAN, S. A.; PANJER, H. H.; WILLMOT, G. E. **Loss models: from data to decisions**. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2012.

LANNA, A.; SAES, M. História do mercado de seguros no Brasil: da colônia à república. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

MAKEHAM, W. M. On the law of mortality. Journal of the Institute of Actuaries, v. 8, p. 301-310, 1860.

OLIVEIRA, M. C.; COSTA, J. S.; SILVA, R. A. Construção da tábua BR-EMS 2015: uma análise da mortalidade no mercado segurador brasileiro. Revista Brasileira de Risco e Seguro, v. 12, n. 23, p. 45-67, 2016.

OLIVEIRA, M. C.; SILVA, R. A.; COSTA, J. S. Tábua BR-EMS 2021: avanços na modelagem atuarial para o mercado segurador brasileiro. Revista de Economia e Administração, v. 20, n. 2, p. 89-110, 2021.

ORTEGA, J. M. Demografia e tábuas de mortalidade.1. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.
PITACCO, E.; DENUIT, M.; HABERMAN, S.; OLIVIERI, A. Modelling longevity dynamics for pensions and annuity business. Oxford: Oxford University Press, 2009.

PORTO SEGURO**.** Página oficial da Porto Seguro. Relatório anual 2022. São Paulo: Porto Seguro, 2023b disponível em: https://www.portoseguro.com.br. Acesso em: jan. 2025.

PORTO SEGURO. *Página oficial da Porto Seguro*. Disponível em: https://www.portoseguro.com.br. Acesso em: jan. 2025.

PORTO SEGURO. Seguro de vida individual. São Paulo: Porto Seguro, 2023a. Disponível em: Acesso em: jan. 2025.

PRESTON, S. H.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M**.** Demography: measuring and modeling population processes. Oxford: Blackwell Publishers, 2001.

PROMISLOW, S. D. **Fundamentals of actuarial mathematics**. 2. ed. Chichester: Wiley, 2011.

SOUZA, F. A. Dinâmica das alíquotas nos regimes de previdência social no Brasil: desafios demográficos e atuariais. Revista de Administração Pública, v. 53, n. 4, p. 678-695, 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS (SUSEP). Resolução CNPC nº 10, de 27 de novembro de 2012. Rio de Janeiro: SUSEP, 2012. Disponível em: http://www.susep.gov.br. Acesso em: abr. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS (SUSEP) Normas atuariais para seguros de vida. Rio de Janeiro: SUSEP, 2012. Disponível em: http://www.susep.gov.br. Acesso em: nov. 2024.

APÊNDICE A

PRÊMIO COMERCIAL A PARTIR DE BASES DISTINTAS

Idade	PC - Extrapolada IBGE	PC - AT 2000 M	PC-AT 2000 F	PC- IBGE AMBOS SEXOS	PC - Porto Seguro
0	5.281.512.176	0	0	6.052.999.319	
1	3.686.635.721	1.348.285.714	2.154.428.571	4.223.740.104	
2	2.341.380.321	1.381.285.714	1.404.857.143	3.186.242.733	
3	176.663.743	1.404.857.143	1.046.571.429	2.422.135.351	
4	1.440.796.402	14.19	7.825.714.286	1.871.294.951	
5	1.232.084.845	14.19	7.071.428.571	148.369.069	
6	1.091.421.127	1.423.714.286	6.647.142.857	1.221.091.899	
7	9.975.294.151	1.442.571.429	6.222.857.143	1.054.272.435	
8	9.416.441.358	1.480.285.714	5.562.857.143	9.629.951.663	
9	9.224.443.468	1.555.714.286	5.28	9.371.029.148	
10	9.446.430.577	1.673.571.429	5.327.142.857	9.756.033.232	
11	1.019.411.934	18.81	5.374.285.714	1.088.374.127	
12	1.166.200.222	2.121.428.571	5.562.857.143	1.296.076.587	
13	1.416.071.584	2.380.714.286	5.845.714.286	1.634.031.438	
14	181.705.479	2.649.428.571	6.128.571.429	2.143.176.706	
15	3.076.199.437	2.913.428.571	6.411.428.571	2.862.947.339	
16	3.837.920.371	3.172.714.286	6.694.285.714	3.790.165.217	
17	4.513.114.099	3.408.428.571	6.93	484.914.537	
18	5.040.217.001	3.634.714.286	7.071.428.571	5.903.755.152	111.5
19	5.443.446.927	3.851.571.429	7.165.714.286	6.780.609.743	111.5
20	5.842.033.963	4.068.428.571	7.212.857.143	7.399.605.166	111.5
21	6.236.650.016	4.308.857.143	7.26	7.759.969.673	111.5
22	6.503.519.545	4.582.285.714	7.307.142.857	7.934.588.533	111.5
23	6.612.123.383	4.898.142.857	7.448.571.429	8.018.396.843	111.5
24	6.605.707.063	5.270.571.429	7.59	8.067.857.224	111.5

25	6.546.705.325	5.685.428.571	7.825.714.286	8.122.126.223	111.5
26	6.507.226.031	6.095.571.429	8.061.428.571	8.187.400.527	114.17
27	6.518.184.286	6.538.714.286	8.391.428.571	8.261.765.099	116.93
28	6.616.943.664	7.014.857.143	8.862.857.143	8.344.632.435	119.83
29	6.787.980.334	75.24	9.334.285.714	8.437.091.143	122.86
30	6.985.610.974	8.061.428.571	9.947.142.857	8.546.454.273	126.08
31	7.186.567.862	9.235.285.714	1.159.714.286	8.682.036.873	127.75
32	7.414.508.081	1.006.028.571	13.2	8.852.594.007	129.49
33	7.669.163.831	1.099.842.857	14.85	9.066.414.955	131.3
34	7.957.730.543	1.205.442.857	1.640.571.429	9.327.402.996	133.34
35	8.294.958.525	1.366.671.429	1.791.428.571	9.638.015.135	135.83
36	8.686.749.277	158.4	1.937.571.429	9.999.254.854	136.86
37	9.129.088.374	1.769.742.857	2.088.428.571	1.041.238.919	138.37
38	9.625.239.996	1.988.485.714	2.253.428.571	1.088.370.055	140.49
39	1.018.358.944	2.242.114.286	24.42	1.142.306.352	143.25
40	108.034.063	2.544.771.429	2.663.571.429	1.204.626.965	146.68
41	1.150.345.211	2.895.042.857	2.918.142.857	127.729.164	152.94
42	1.231.094.443	3.302.828.571	3.215.142.857	1.361.741.311	160.41
43	13.241.406	3.776.142.857	3.535.714.286	145.903.116	169.18
44	1.428.738.326	4.254.171.429	3.879.857.143	1.568.462.582	179.15
45	1.543.424.991	4.803.857.143	4.238.142.857	1.687.904.411	190.14
46	1.666.679.369	5.434.157.143	4.610.571.429	1.814.241.726	202.04
47	179.843.656	6.062.571.429	5.001.857.143	194.357.401	214.74
48	193.829.508	6.740.014.286	5.407.285.714	2.074.492.985	228.06
49	2.087.316.036	7.468.371.429	5.845.714.286	2.207.758.922	241.94
50	2.248.224.953	8.374.928.571	6.321.857.143	2.348.012.895	256.17
51	2.421.791.023	926.64	6.321.857.143	2.503.098.014	269.55
52	2.606.706.921	1.028.892.857	7.608.857.143	2.680.302.861	282.6
53	280.329.484	1.146.042.857	8.325.428.571	288.657.663	295.21
54	3.013.224.459	1.278.514.286	91.41	3.124.351.366	307.42
55	3.241.247.218	1.426.872.857	1.024.885.714	3.391.617.309	319.42
56	3.487.742.047	1.590.364.286	1.165.371.429	3.683.211.981	342.12

57	3.749.637.194	1.769.035.714	1.311.514.286	3.990.686.704	366.53
58	4.027.141.644	1.965.762.857	1.479.342.857	4.309.587.619	392.85
59	432.464.315	2.184.694.286	1.674.985.714	4.640.348.048	421.94
60	4.648.257.306	2.427.574.286	1.906.457.143	499.077.222	454.97
61	5.004.302.517	2.716.984.286	2.192.614.286	5.376.756.104	536.01
62	5.396.777.987	3.035.481.429	2.510.828.571	5.813.488.183	632.07
63	5.830.948.232	3.383.631.429	288.42	6.314.651.939	746.85
64	6.310.319.248	3.763.084.286	325.05	6.885.058.015	883.88
65	6.827.613.812	4177.14	3.660.642.857	7.517.258.149	1047.04
66	7.394.339.739	4631.22	4.131.128.571	8.197.678.174	1240.51
67	8.035.985.626	5.130.745.714	458.7	8.906.042.925	1469.02
68	8.767.146.453	5.679.394.286	5.070.685.714	9.631.687.653	1737.57
69	9.585.114.101	6.276.411.429	5.604.342.857	1.038.069.054	2051.39
70	104.689.642	6.917.082.857	6.314.314.286	1.117.659.604	2416.16
71	1.141.880.202	7.534.135.714	7.006.842.857	1.206.627.272	
72	1.246.190.362	8.169.102.857	7.793.657.143	130.959.079	
73	1.361.038.574	8.812.414.286	8.662.971.429	1.430.445.727	
74	1.486.635.067	9.454.688.571	9.601.114.286	1.571.136.716	
75	1.621.406.291	1.008.824.143	1.060.007.143	1.729.811.793	
76	1.766.305.533	1.070.727.429	1167.87	1.903.097.705	
77	1.925.043.136	1.130.872.286	1.286.245.714	2.086.104.962	
78	2.099.916.072	1.189.117.286	1.417.868.571	2.276.223.563	
79	2.291.464.583	12453.54	1.565.378.571	2.476.795.934	
80	2.481.021.162	1.299.469.286	1.730.284.286	2.695.715.145	
81	2.679.377.329	13525.38	1.915.131.429	2.947.885.732	
82	288.777.112	1.401.783.429	2.123.078.571	3.247.895.217	
83	3.107.625.097	14446.08	2.357.378.571	3.604.716.805	
84	334.058.618	1.478.409.429	2.621.802.857	4.019.609.801	
85	3.588.575.634	1.500.599.571	2920.83	4.475.222.868	
86	3.853.852.411	1.508.571.429	3.257.618.571	4.945.294.144	
87	413.909.419	1.508.571.429	3633.3	5.398.706.955	
88	4.447.502.169	1.508.571.429	4.046.837.143	5.810.795.756	

89	4.782.938.067	1.508.571.429	4.493.798.571	6.183.770.405	
90	515.010.539	1.508.571.429	4.966.311.429	4.714.285.714	
91	555.479.232	1.508.571.429	5.453.627.143		
92	6.004.201.691	0	5.944.431.429		
93	6.507.405.947	0	6427.74		
94	7.075.984.497	0	6.894.124.286		
95	7.724.932.049	0	7.335.758.571		
96	8.473.977.013	0	7.745.712.857		
97	9.349.532.219	0	8.117.622.857		
98	1.038.763.834	0	8446.02		
99	1.163.848.862	0	8.726.614.286		
100	1.317.348.699	0	8.955.917.143		
101	1.509.629.523	0	9233.73		
102	1.755.965.643	0	9.598.191.429		
103	2.078.798.882	0	10033.65		
104	2.509.233.349	0	10524.36		
105	3.079.914.849	0	11054.67		
106	3.778.497.454	0	1.160.888.143		
107	4.417.521.403	0	1.217.134.286		
108	4.689.237.773	0	1.272.635.571		
109	47.141.412	0	1.325.822.143		
110	471.428.571	0	1.375.128.857		
111	4.714.285.714	0	1.418.985.857		

APÊNDICE B

CÁLCULO DO α COMERCIAL DA SEGURADORA PORTO SEGURO

Idade	PP- AT 2000 M	PC - Porto Seguro	α
0	0		
1	16,83		
2	11,352		
3	9,438		
4	7,326		
5	6,732		
6	6,435		
7	6,171		
8	5,709		
9	5,511		
10	5,61		
11	5,775		
12	6,006		
13	6,336		
14	6,699		
15	7,095		
16	7,491		
17	7,953		
18	8,349	111,5	0,925121
19	8,745	111,5	0,92157
20	9,108	111,5	0,918314
21	9,438	111,5	0,915354
22	9,669	111,5	0,913283
23	9,834	111,5	0,911803
24	9,933	111,5	0,910915
25	9,933	111,5	0,910915
26	9,966	114,17	0,912709

27	10,098	116,93	0,913641
28	10,362	119,83	0,913527
29	10,89	122,86	0,911363
30	11,715	126,08	0,907083
31	13,167	127,75	0,896932
32	14,85	129,49	0,885319
33	16,665	131,3	0,873077
34	18,546	133,34	0,860912
35	20,394	135,83	0,849856
36	22,209	136,86	0,837725
37	23,859	138,37	0,827571
38	25,443	140,49	0,818898
39	26,961	143,25	0,811791
40	28,479	146,68	0,805843
41	30,162	152,94	0,802785
42	32,076	160,41	0,800037
43	34,287	169,18	0,797334
44	36,894	179,15	0,794061
45	39,798	190,14	0,790691
46	42,669	202,04	0,788809
47	45,771	214,74	0,786854
48	49,104	228,06	0,784688
49	52,668	241,94	0,78231
50	56,43	256,17	0,779717
51	64,647	269,55	0,760167
52	70,422	282,6	0,750807
53	76,989	295,21	0,739206
54	84,381	307,42	0,725519
55	95,667	319,42	0,700498
56	110,88	342,12	0,675903
57	123,882	366,53	0,662014
58	139,194	392,85	0,645682

59	156,948	421,94	0,628032
60	178,134	454,97	0,608471
61	202,653	536,01	0,621923
62	231,198	632,07	0,634221
63	264,33	746,85	0,646074
64	297,792	883,88	0,663085
65	336,27	1047,04	0,678837
66	380,391	1240,51	0,693359
67	424,38	1469,02	0,711114
68	471,801	1737,57	0,728471
69	522,786	2051,39	0,745155
70	586,245	2416,16	0,757365
71	648,648		
72	720,225		
73	802,23		
74	894,96		
75	998,811		
76	1113,255		
77	1238,325		
78	1376,034		
79	1529,286		
80	1699,302		
81	1901,889		
82	2124,837		
83	2368,542		
84	2634,159		
85	2923,998		
86	3241,854		
87	3591,522		
88	3975,576		
89	4393,488		
90	4841,958		

91	5273,895		
92	5718,372		
93	6168,69		
94	6618,282		
95	7061,769		
96	7495,092		
97	7916,106		
98	8323,821		
99	8717,478		
100	9096,285		
101	9467,766		
102	9812,484		
103	10112,256		
104	10348,866		
105	10504,197		
106	10560		
107	10560		
108	10560		
109	10560		
110	10560		
111	10560		