



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ

# CONTEXTUS

## REVISTA CONTEMPORÂNEA DE ECONOMIA E GESTÃO

Contextus – Contemporary Journal of Economics and Management

ISSN 1678-2089  
ISSNe 2178-9258

[www.periodicos.ufc.br/contextus](http://www.periodicos.ufc.br/contextus)

## Precificação de planos de saúde: Uma análise de eficiência de diferentes metodologias de cálculo

*Pricing health plans: An efficiency analysis of different calculation methodologies*

*Tarificación de planes de salud: Un análisis de eficiencia de diferentes metodologías de cálculo*

<https://doi.org/10.19094/contextus.2023.e83332>

### Fernanda Beatriz Junges da Silva

<https://orcid.org/0000-0002-9001-6182>

Graduada em Ciências Atuariais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

[fernanda.junges14@gmail.com](mailto:fernanda.junges14@gmail.com)

### Leonardo Baltazar da Silveira

<https://orcid.org/0000-0003-4346-8255>

Professor na Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Doutorando em Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

[leobaltazars@hotmail.com](mailto:leobaltazars@hotmail.com)

### RESUMO

O Mercado de Saúde Suplementar tem apresentados ao longo dos últimos 20 anos uma redução no número de Operadoras de Saúde devido à insolvência. Existem vários riscos que podem levar a esta realidade e um dos principais é o risco de precificação. Tendo isto em vista, o presente estudo buscou analisar a eficiência de diferentes métodos no cálculo de precificação de planos de saúde suplementar. Para realizar as precificações foram utilizados os métodos de simulações de Monte Carlo, Teoria do Risco Coletivo e Teoria da Credibilidade. O estudo constatou que a Teoria da Credibilidade apresentou a maior eficiência para os cálculos de precificação de planos de saúde, dentre os três métodos analisados, para a amostra utilizada.

**Palavras-chave:** saúde suplementar; simulação de Monte Carlo; Teoria do Risco Coletivo; Teoria da Credibilidade; Ciências Atuariais.

### ABSTRACT

Over the last 20 years, the Supplementary Health Market has seen a reduction in the number of Health Operators due to insolvency. There are several risks that can lead to this factor, and one of the main ones is the pricing risk. With this in mind, the present study sought to analyze the efficiency of different methods in calculating the pricing of supplementary health plans. To carry out the pricing, Monte Carlo simulation methods, Collective Risk Theory and Credibility Theory were used. The study found that the Credibility Theory showed the greatest efficiency for calculating the pricing of health plans, among the three methods analyzed, for the sample used.

**Keywords:** health supplement; Monte Carlo simulation; Collective Risk Theory; Theory of Credibility; Actuarial Sciences.

### RESUMEN

En los últimos 20 años, el Mercado de Salud Complementaria ha visto una reducción en el número de Operadores de Salud debido a la insolvencia. Hay varios riesgos que pueden conducir a este factor, y uno de los principales es el riesgo de precio. Con esto en mente, el presente estudio buscó analizar la eficiencia de diferentes métodos en el cálculo de la tarificación de los planes de salud complementarios. Para llevar a cabo la tarificación se utilizaron los métodos de simulación de Montecarlo, la Teoría del Riesgo Colectivo y la Teoría de la Credibilidad. El estudio encontró que la Teoría de la Credibilidad mostró la mayor eficiencia para calcular el precio de los planes de salud, entre los tres métodos analizados, para la muestra utilizada.

**Palabras clave:** salud suplementaria; simulación del Monte Carlo; Teoría del Riesgo Colectivo; teoría de la credibilidad; Ciencias Actuariales.

### Informações sobre o Artigo

Submetido em 24/01/2023

Versão final em 02/05/2023

Aceito em 04/05/2023

Publicado online em 17/10/2023

Comitê Científico Interinstitucional

Editor-Chefe: Diego de Queiroz Machado

Editora Adjunta: Alane Siqueira Rocha

Avaliado pelo sistema *double blind review* (SEER/OJS – versão 3)



OPEN ACCESS

### Como citar este artigo:

Silva, F. B. J., & Silveira, L. B. (2023). Precificação de planos de saúde: Uma análise de eficiência de diferentes metodologias de cálculo. *Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 21(esp.1), e83332. <https://doi.org/10.19094/contextus.2023.e83332>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Constituição Brasileira, “a saúde é direito de todos e dever do Estado”, porém o Sistema Único de Saúde (SUS) vem enfrentando problemas em sua rede de serviços e remuneração de seus funcionários (Figueiredo, 2021). Em função disto, a busca por planos de saúde suplementar vem se fortalecendo, percebendo-se, assim, a grande necessidade deste ramo (Paim, 2018).

O mercado de saúde suplementar, que se refere à operação de planos privados de assistência à saúde, começou o seu desenvolvimento no Brasil nos anos 1960 e desde então sempre esteve em crescimento (Cella, 2019). Em dezembro de 2000, aproximadamente 30,9 milhões de beneficiários estavam cobertos por planos de saúde de assistência médica, sendo destes, cerca de 13,8 milhões referentes a planos coletivos empresariais (ANS, 2022). Já em relação a dezembro de 2021 pode-se verificar um aumento de aproximadamente 60% de beneficiários, totalizando 48,9 milhões de beneficiários, dos quais 33,6 milhões provinham de planos Coletivos Empresariais (ANS, 2022). Apesar disto, a população Brasileira que está coberta por planos de Saúde Suplementar representa apenas 22,98% do total estimado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em dezembro de 2021.

Mesmo com o crescimento do número de beneficiários no mercado de saúde suplementar, o número de operadoras de planos de saúde (OPS) apresentou redução ao longo dos anos, passando de 2.037 operadoras médico-hospitalares em operação em dezembro de 2000 para 696 em junho de 2022 (ANS, 2022). A insolvência é considerada um dos principais motivos para a redução no número de OPS nos últimos 20 anos, devido à tendência de crescimento da sinistralidade (Araújo & Silva, 2018). A explicação para este fenômeno no mercado de saúde suplementar não se concentra em apenas uma causa, mas em vários fatores em conjunto que diminuem as receitas das empresas e promovem o aumento dos custos assistenciais. Dentre estas causas, sobressaem-se a transição demográfica, reajuste dos valores de mensalidade abaixo do necessário e a precificação inadequada dos planos de assistência à saúde (Sá, Maciel & Reinaldo, 2017). Neste âmbito, pode-se perceber que a insolvência está condicionada a diversos riscos, em especial aos riscos atuariais.

O gerenciamento do risco atuarial tem como objetivo assegurar os padrões de segurança econômico-financeira, com fins específicos de preservar a liquidez, a solvência e o equilíbrio dos planos (PREVIC, 2012). Sob a ótica eminentemente atuarial, o risco que impacta de forma mais acentuada os modelos matemáticos utilizados nos cálculos e projeções atuariais é o risco de subscrição (ANS, 2022). Conforme a Resolução Normativa N°451 de 6 de março de 2020, o risco de subscrição é a medida de incerteza existente na estimação das provisões técnicas e precificação. Portanto, o risco de precificação se mostra como um dos maiores riscos da operadora (Altieri, Melo &

Veiga, 2013; Chan, 2010).

Existem vários métodos para o cálculo das precificações de contraprestações dos planos de saúde, porém, de modo geral, estes consideram frequência de utilização e custo médio (Dourado, 2020). A partir destes dados pode-se fazer várias simulações, cenários e validações das premissas utilizadas. Porém, existem outras metodologias que não são comumente utilizadas no mercado de saúde suplementar e podem apresentar resultados eficientes quanto à projeção dos custos assistenciais e, conseqüentemente, às precificações (Bueno, 2017). Neste contexto, pode-se citar o método de simulações de Monte Carlo e a Teoria da Credibilidade.

Diante deste contexto, o presente estudo apresenta como objetivo geral analisar a eficiência de diferentes métodos no cálculo de precificação de planos de saúde suplementar. Para isso foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: comparar a eficiência da projeção dos custos assistenciais entre os métodos de precificação de planos de saúde utilizados, analisar a sensibilidade de cada metodologia frente a cenários adversos e identificar as principais vantagens e desvantagens na aplicação de cada método.

Esta pesquisa justifica-se pela importância do mercado de saúde suplementar no Brasil, além do elevado risco presente no negócio. Recentemente, foi aprovado no Senado o projeto de lei n° 2033/2022 que traz alteração do rol da ANS de taxativo para exemplificativo, ou seja, as operadoras passam a ter obrigatoriedade de cobrir procedimentos fora do rol da ANS, o que torna o trabalho do atuário em relação à estimativa de riscos e precificação dos planos de saúde ainda mais complexo. Por isso, identificar o modelo de precificação com melhor eficiência pode contribuir para a sustentabilidade das operadoras.

O presente estudo divide-se em 5 seções, sendo a primeira composta pela presente introdução. A segunda seção discorre brevemente sobre o histórico de evolução do mercado de saúde suplementar e conceitos fundamentais sobre precificação de planos de saúde. A terceira seção apresenta as etapas desenvolvidas para a realização desta pesquisa. A quarta seção demonstra e discute os resultados obtidos e, ao final, tem-se as considerações finais do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção discorre brevemente sobre o histórico de evolução do mercado de saúde suplementar e conceitos fundamentais sobre precificação de planos de saúde.

### 2.1 Mercado de saúde suplementar no Brasil

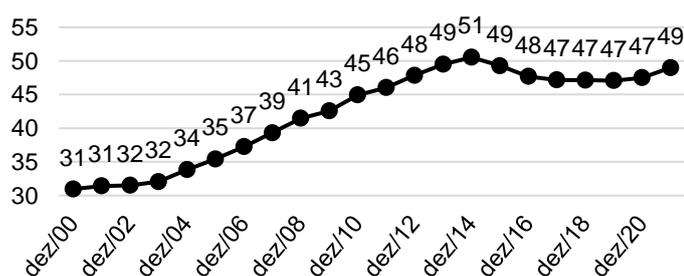
A origem do sistema privado de saúde no Brasil data por volta dos anos de 1920 e 1930, quando surgem os primeiros programas de assistência à saúde para os trabalhadores (Salgado, 2018). A cronologia da organização das operadoras de saúde é datada a partir da

década de 1960 mediante a fundação da primeira operadora na modalidade de medicina em grupo sediada na região do ABC paulista e a primeira cooperativa médica fundada na cidade de Santos (Cata Preta, 2004).

Apesar da existência de OPS na década de 1960, o setor de saúde suplementar ainda não apresentava regulamentação específica. Apenas em 1998, com a promulgação da Lei nº 9.656, que dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde, inicia-se o processo regulatório da assistência suplementar privada. Posteriormente, através da Lei nº 9.961, de janeiro de 2000, ocorreu a criação da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), denominada como órgão de regulação, normatização, controle e fiscalização das atividades que garantam a assistência suplementar à saúde (Brasil, 2000). Após o marco regulatório do mercado de saúde suplementar, evidenciou-se um crescimento expressivo na quantidade de beneficiários de planos de saúde até dezembro de 2014, quando se identifica uma leve queda, seguida de um novo período de crescimento (ANS, 2022) como pode ser observado no Gráfico 1.

**Gráfico 1**

Quantidade de beneficiários de planos privados de saúde no Brasil (em milhões)

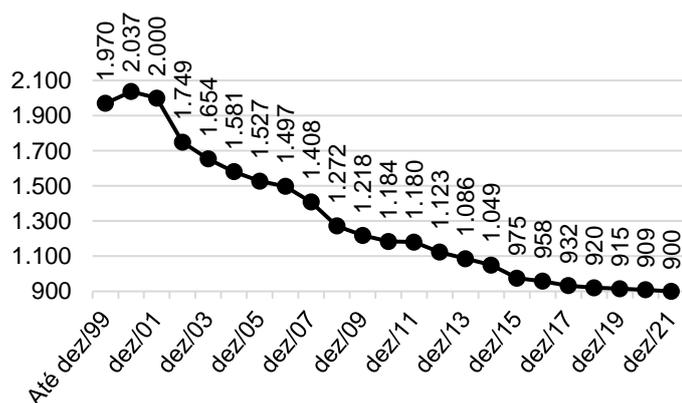


Fonte: Adaptado de ANS (2022).

No Gráfico 2, pode-se analisar a evolução do número de operadoras de planos privados de saúde em atividade desde dezembro de 1999 até dezembro de 2021. Percebe-se um comportamento inverso ao número de beneficiários, apresentando um crescimento no ano de 2000, e após uma redução ano após ano (ANS, 2022).

**Gráfico 2**

Operadoras de planos privados de saúde em atividade no Brasil



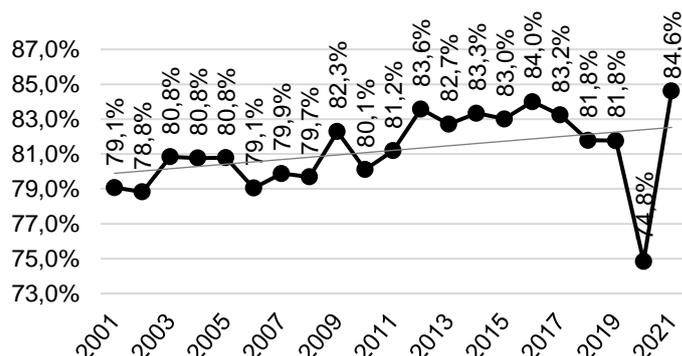
Fonte: Adaptado de ANS (2022).

A quantidade de beneficiários de planos privados de saúde teve um grande aumento, partindo de 31 milhões em dezembro de 2000 para 49 milhões em dezembro de 2021 nos planos de assistência médica com ou sem odontologia. Esse acréscimo absoluto representa um aumento de 58% em um período de 21 anos. Já o número de operadoras de planos privados de saúde teve uma queda contínua, partindo de 1.970 operadoras em dezembro de 1999 para 900 em dezembro de 2021. Essa diminuição absoluta representa uma queda de 46% no número de OPS em atividade no Brasil.

A sinistralidade elevada representa um dos principais motivos para a insolvência de Operadoras de Planos de Saúde no Brasil (Araújo & Silva, 2018). O Gráfico 3 demonstra a evolução da sinistralidade nos planos privados de saúde ao longo dos anos. Pode-se verificar uma oscilação menor entre os anos de 2011 até 2019, comparando-se a oscilação observada nos anos de 2020 e 2021, quando se tem uma queda significativa no ano de 2020, devida às medidas de isolamento social estabelecidas frente à pandemia da COVID-19, e, no ano de 2021, é possível verificar o retorno das utilizações, sendo este o ano com a maior sinistralidade desde 2001.

**Gráfico 3**

Sinistralidade das operadoras de planos de saúde no Brasil



Fonte: Adaptado de ANS (2022).

Neste contexto de crescimento dos índices de sinistralidade, o gerenciamento do risco atuarial é de suma importância para assegurar os padrões de segurança econômico-financeira, com fins específicos de preservar a liquidez, a solvência e o equilíbrio dos planos (PREVIC, 2012). Sob a ótica atuarial, o risco que impacta de forma mais acentuada os modelos matemáticos utilizados nos cálculos e projeções atuariais é o risco de subscrição (ANS, 2022). Conforme a Resolução Normativa N°451 de 6 de março de 2020, o risco de subscrição é a medida de incerteza existente na estimação das provisões técnicas e precificação. Portanto, o risco de precificação se mostra como um dos maiores riscos da operadora (Altieri, Melo & Veiga, 2013; Chan, 2010).

## 2.2 Eficiência

Pode-se definir eficiência como virtude ou característica de ser competente, produtivo, de conseguir o melhor rendimento com o mínimo de erros. Conforme

Mendes (2015), a eficiência é definida como a relação entre bens e serviços gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados para produzi-los, em um determinado período de tempo, mantidos os padrões de qualidade. Pode ser medida por cálculos e comparando-os ao custo unitário da produção de um bem ou serviço. O conceito de eficiência, deste modo, está relacionado ao de economicidade.

Para Castro (2018), o Conceito de eficiência está relacionado ao uso dos recursos disponíveis para atingir determinado resultado esperado, pode ser a comparação entre o previsto e o que é executado. Utilizando uma empresa como exemplo, que quer atingir o custo/benefício de um determinado produto, mas mantendo o nível elevado daquele produto fabricado, ou seja, otimizar, e esta otimização pode ser financeira, de produção, tecnologia utilizada, treinamentos de funcionários ou até mesmo a troca dos materiais utilizados. Outro exemplo seria uma prefeitura que o contribuinte abre processos administrativos de forma física, ou seja, comparecendo ao local. Uma forma mais eficiente seria a abertura de processos eletrônicos, por meio de sites oficiais ou e-mail, este procedimento seria eficiente pela acessibilidade, praticidade e rapidez, além da economia de materiais utilizados.

Já Marinho e Façanha (2001) dizem que a definição de eficiência é estabelecida pela relação entre as entradas de bens e serviços e as saídas que são os resultados finais vindos de um processo organizacional. A eficiência de uma atividade está muito relacionada à sua produtividade. Como o foco da eficiência é, nesta visão, entre entradas e saídas, há a implicação da eliminação dos desperdícios e consumos desnecessários a fim de racionalizar os recursos.

Neste artigo o conceito utilizado será o de Castro (2018).

Segundo os autores acima citados, estes conceitos podem ser aplicados na área da saúde em dois âmbitos. O primeiro deles, é dentro do gerenciamento interno da empresa. Nesta esfera analisam-se todas as entradas da empresa, ou seja, a força de trabalho, o capital humano, os softwares utilizados, a equipe de colaboradores e os fornecedores, e também as saídas, que são o que se entrega a partir destas entradas, ou seja, os serviços prestados nos planos de saúde.

O segundo âmbito que pode ser feito a aplicação desse conceito de eficiência, é o conceito de negócio. Analisam-se as entradas a partir das receitas, os pagamentos de prêmios dos segurados. Já as saídas são analisadas a partir dos custos, as despesas a utilização do plano de saúde. Esta diferença vai gerar uma margem bruta que pode ser analisada em termos de eficiência da empresa, e quanto a objetivos que devem ser atingidos, margens propostas de lucro, o grau de risco assumido, a rentabilidade mínima exigida do capital.

O âmbito utilizado neste artigo foi o segundo, a partir de uma análise em termos que visam olhar os resultados aqui trazidos que podem ser refletidos nos resultados financeiros, para então realizar as análises são propostas

neste estudo. Portanto, este termo de eficiência será aplicado no nível de negócio da área de operadoras de saúde.

### 2.3 Risco de subscrição e precificação de planos de saúde

Altieri, Melo e Veiga (2013) trazem o detalhamento da divisão do risco de subscrição e sua definição baseado nos conceitos aplicados pela *Association of Insurance Supervisors* (IAIS) e *International Actuarial Association* (IAA), os quais definem o risco de subscrição aquele específico de seguro oriundo da subscrição de contratos de seguro. Por sua vez, o relatório do grupo de trabalho da IAA (2004), na seção 5.24, afirma que os riscos que compõem a categoria dos riscos de subscrição são aqueles relacionados com os “perigos” cobertos pelas diferentes coberturas de seguro, assim como os relacionados aos processos específicos associados à condução do negócio de seguros. Os riscos genéricos que podem ser incluídos no risco de subscrição são:

- Processo de Subscrição – risco da exposição a perdas financeiras relacionadas à aprovação e seleção de riscos a serem segurados;
- Desenho de Produto – perigo de que a companhia venha a ficar exposta a riscos, advindos dos contratos de seguros firmados, que não foram antecipados quando do desenho e precificação de tais contratos;
- Sinistros – risco de que ocorram muitos mais sinistros que o esperado ou que alguns sinistros venham a ser muito maiores que os sinistros esperados, resultando em perdas não esperadas;
- Ambiente Econômico – risco de que as condições econômicas mudem de tal maneira que venham a ter efeito adverso na companhia;
- Retenção Líquida – risco de que grandes retenções de riscos cobertos por seguro resultem em perdas devido à experiência de sinistro catastrófica ou concentrada;
- Comportamento do Segurado – risco de que os segurados da companhia venham a agir de formas não previstas, produzindo efeito adverso na companhia;
- Reserva – risco de que as provisões estabelecidas nos demonstrativos financeiros (especificamente as provisões relativas a sinistros ocorridos) sejam inadequadas;
- Precificação – risco de que os preços determinados pelas companhias para os contratos de seguro firmados venham a ser inadequados para suportar as obrigações futuras advindas de tais contratos (Almeida & Sant’Anna, 2010).

De acordo com estudo publicado pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) em parceria com a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e o Ministério da Saúde (MS), ao precificar um plano de saúde, as operadoras têm expectativas sobre quem são os possíveis consumidores, quando e como utilizarão a

cobertura contratada, por quanto tempo manterão seus contratos e quais os serviços que serão cobertos. Portanto, o risco de que essas expectativas não se concretizem e o risco de que os resultados sejam piores do que o esperado faz parte do risco de precificação. Usando uma definição mais formal, o risco de precificação é o risco de que condições econômicas adversas sejam contrárias às expectativas sociais quando as políticas de subscrição são desenvolvidas (OPAS, ANS & MS, 2021).

Sendo o risco de precificação um importante parcela do risco de subscrição e do capital baseado em riscos das OPS, pode-se defini-lo como a probabilidade de o custo assistencial futuro da operadora superar a receita de contraprestações recebida, devido a um comportamento inesperado ou diferente do que fora considerado no momento da precificação (OPAS, ANS & MS, 2021). Diante deste contexto, definir as premissas que se aproximem à realidade do perfil dos beneficiários do plano e utilizar uma metodologia de precificação eficiente contribui para mitigar o risco de precificação da OPS e garantir a sua perenidade.

## 2.4 Estudos relacionados

Corrar (1998) analisou como o método de simulação de Monte Carlo pode ser útil no tratamento de um dos aspectos importantes da análise de decisão que é a modelagem da incerteza. Foram apresentados os conceitos básicos de simulação e do método de Monte Carlo. Foi aplicada a técnica de simulação de Monte Carlo em uma Fundação que cuida dos planos de saúde dos empregados de diversas empresas. Através dos resultados apresentados foi possível efetuar projeções de custos relativos os planos de saúde dessas empresas bem como determinar os riscos associados as essas projeções, concluindo que a técnica de simulação pode ser de grande utilidade no processo de tomada de decisões por parte da administração.

Lemenhe et al. (2006) tiveram como objetivo apresentar um procedimento de determinação do comportamento futuro do custo assistencial mensal por usuário referente à utilização dos planos individuais com base em dados históricos, através da técnica de Simulação de Monte Carlo e regressão estatística. O procedimento foi apresentado determinando-se o comportamento da variável dependente para a faixa etária compreendida entre 0 e 18 anos. Como conclusão, identificaram que a simulação de Monte Carlo é um instrumento importante, pois consegue abastecer o tomador de decisão com informações preciosas para que este possa formar um panorama mais abrangente da situação antes de decidir. Com a utilização da ferramenta, o tomador de decisão terá conhecimento do intervalo da função custo, bem como da probabilidade de ocorrência destas informações.

Macêdo, Capelo e Lopes (2018) tiveram como objetivo mostrar um procedimento simplificado para a determinação dos custos assistenciais per capita e mostrar também a importância do tamanho do grupo segurado para o carregamento técnico de solvência. Para tal fim, utilizou-se dados históricos, através da técnica de Simulação de

Monte Carlo. Os dados são reais e foram obtidos em uma operadora de saúde da cidade de Fortaleza. Em termos práticos, este estudo colaborou com os tomadores de decisão, atuantes na área da saúde suplementar, no que diz respeito à determinação da parcela custo assistencial, componente do preço a ser cobrado por um plano de saúde.

Dias, Baltazar e Lumertz (2021) desenvolveram um método de cálculo para o percentual de reajuste a partir da Teoria de Credibilidade. Para isso, foram utilizados dados de uma operadora de saúde de grande porte. No estudo, concluiu-se que a sinistralidade média por contrato seria menor do que a sinistralidade observada, permitindo inferir que o método proposto se demonstrou adequado, pois, além de ser coerente e apresentar embasamento estatístico e atuarial, possibilita um cálculo satisfatório do reajuste. Como limitações, o estudo utilizou uma base de dados históricos referente a 12 meses, o que pode impactar na eficiência do modelo estatístico de previsão em virtude dos cenários de alta variabilidade e imprevisibilidade.

Paiva et al. (2021) buscaram verificar o impacto das coparticipações nas projeções de sinistralidade das cooperativas Médicas no Brasil. Para realizar as projeções de cenários foram utilizadas simulações de Monte Carlo com base nos dados da ANS e do Instituto de Estudos de Saúde Suplementar de cinco anos, de 2015 a 2019. Para efeitos de comparação, primeiramente, foram realizadas projeções sem considerar os valores de recuperação por coparticipação e, na sequência, projeções que consideravam estas recuperações. O estudo verificou que existe um impacto significativo financeiro e estatístico na redução dos índices de sinistralidade quando utilizado o mecanismo da coparticipação nos Planos de Saúde deste setor, bem como evidenciou a eficiência do método de Monte Carlo para estas projeções.

O presente estudo se mostra relevante por buscar analisar a eficiência entre diferentes modelos de precificação de planos de saúde, utilizando dados históricos como base para os cálculos e comparando-os com os resultados reais obtidos no período seguinte. Desta forma, será possível identificar qual modelo contribui para o melhor resultado da OPS. Além disso, como o período em análise compreende a pandemia da Covid-19, será possível identificar qual modelo apresentou a melhor estimativa frente a um cenário adverso.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção será apresentada a classificação da pesquisa, a descrição da coleta e amostra de dados e como estes foram analisados. Em relação à classificação da pesquisa, esta é classificada quanto aos seguintes aspectos: (a) pela forma de abordagem do problema, (b) de acordo com seus objetivos e (c) com base nos procedimentos técnicos utilizados.

### 3.1 Classificação da pesquisa

Em relação à forma de abordagem do problema, a partir de métodos estatísticos com o objetivo de responder

à questão problema, este estudo é enquadrado como pesquisa quantitativa. A pesquisa quantitativa tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana, utilizando métodos matemáticos e estatísticos em suas análises (Gerhardt & Silveira, 2009).

Quanto aos objetivos desta pesquisa, esta classifica-se como explicativa, visto que buscará analisar a eficiência entre métodos de precificação de planos de saúde. A pesquisa explicativa busca identificar as causas dos fenômenos estudados, além de registrar e analisá-los, tanto por meio da aplicação de métodos experimentais e matemático ou qualitativos (Gil, 2018).

No que se refere aos procedimentos técnicos utilizados, este estudo caracteriza-se por ser documental, pois foram utilizados arquivos privados disponibilizados por uma determinada OPS, que consistem em informações relacionadas aos custos, receitas e número de beneficiários por período de um plano em específico. A pesquisa documental tem a fonte de coleta de dados restrita a documentos, escritos ou não, classificados como fontes primárias (Marconi & Lakatos, 2003).

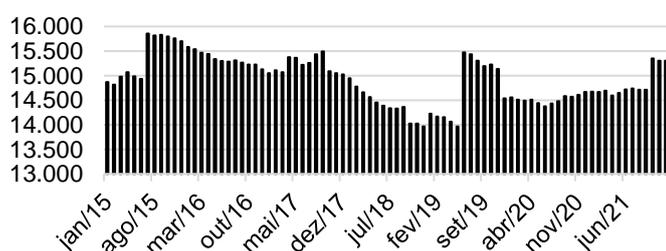
### 3.2 Amostra e coleta de dados

A amostra utilizada neste estudo contempla aproximadamente 15 mil vidas, de um plano empresarial, com cobertura ambulatorial e hospitalar com obstetrícia, acomodação coletiva, com coparticipação e abrangência geográfica por grupo de municípios, de uma cooperativa de planos de saúde do estado do Rio Grande do Sul. Os dados coletados são referentes ao número de beneficiários, custos assistenciais e receitas de contraprestação.

Os dados para análise foram extraídos do *software* ClickView, disponibilizados pela operadora de saúde em questão, extraídos no mês de julho de 2022 e referentes ao período que compreende aos anos de 2015 a 2021. Os dados utilizados incluem a pandemia da Covid-19, apresentando reflexos nos dados dos anos de 2020 e 2021. Optou-se por incluir este período com o objetivo de analisar o impacto de momentos de anormalidade na área da saúde.

Conforme Macêdo, Capelo e Lopes (2018) apontaram em suas considerações finais, existe uma grande importância em relação ao tamanho do grupo de segurados para atender aos requisitos da Lei dos Grandes Números, assim, pode-se constatar no gráfico a seguir que o tamanho da amostra utilizada no trabalho, em nenhum período, foi menor do que 13.500 vidas.

**Gráfico 4**  
Tamanho da amostra



Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.3 Análise dos dados

Com base nos dados disponibilizados, foram desenvolvidas precificações com três métodos diferentes. A precificação sempre levou em consideração as informações referentes a um período de 12 meses e comparados com os dados dos 12 meses seguintes, ou seja, as precificações desenvolvidas com os dados do ano de 2015 foram comparadas com os dados de custos observados em 2016 e assim sucessivamente. Logo, foi possível observar se a mensalidade calculada foi suficiente para cobrir os custos assistenciais identificados. Além disso, foi possível realizar a comparação entre os métodos com o objetivo de identificar qual apresentou a melhor estimativa. Saliencia-se que as precificações não foram segmentadas por faixas etárias e o tipo de custo assistencial conforme definido na RN nº 564/2022, levando em consideração apenas o custo médio por beneficiário. Os métodos escolhidos para a realização deste estudo foram: a) Teoria do Risco Coletivo; b) Simulação de Monte Carlo; c) Teoria da Credibilidade.

#### 3.3.1 Teoria do Risco Coletivo

No modelo de risco coletivo considera-se a distribuição de sinistros de uma carteira como um todo, sem se preocupar com as características dos sinistros produzidos por cada indivíduo, como acontece no risco individual (Ferreira, 2010). De acordo com Ferreira (2010), pela Teoria do Risco Coletivo tem-se:

$$E[S] = E[N] \cdot E[X]$$

Onde:

$E[S]$  = o valor da perda esperada ou do sinistro agregado;

$E[N]$  = o número esperado de sinistros ou frequência;

$E[X]$  = o valor esperado para um sinistro ou severidade.

Para a utilização da Teoria do Risco Coletivo nesta pesquisa considerou-se a frequência de utilização do período em análise e o custo médio por sinistro para o cálculo da perda esperada para o período seguinte, ou seja, o custo médio por beneficiário.

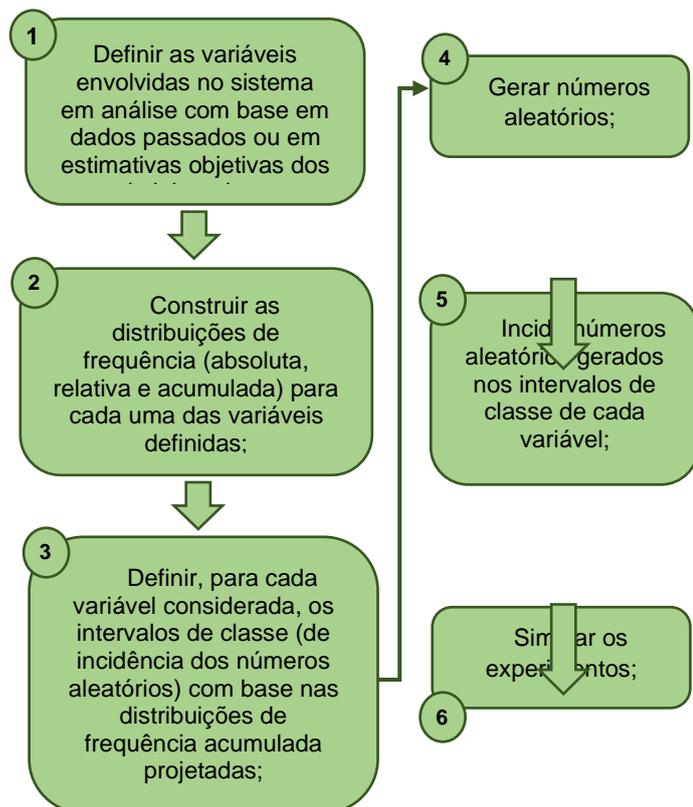
Após o cálculo da  $E[S]$ , o valor obtido foi atualizado para o próximo período considerando como indicador para atualização monetária o IPCA acumulado em dezembro de cada ano. Por fim, foram aplicados os carregamentos necessários sobre os custos calculados, para uma sinistralidade meta de 70%.

#### 3.3.2 Simulação de Monte Carlo

O objetivo das simulações de Monte Carlo é gerar números aleatórios que determinam uma amostra artificialmente elaborada de uma variável a partir da qual as estimativas são calculadas (Hammersley; Handscomb, 1964). Segundo Saraiva Junior, Tabosa e Costa (2011), os passos básicos que devem ser seguidos em uma Simulação de Monte Carlo são:

**Figura 1**

Passos para operacionalização do método de simulação de Monte Carlo



Fonte: Adaptado de Shamblin e Stevens (1974).

Foram realizadas 10.000 simulações, tendo em consideração este um número satisfatório, visto que o número mínimo de simulações calculado para este estudo foi de 4.055, considerando a formulação definida por Bueno (2017):

$$n > \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \tau^2}{\varepsilon^2}$$

Onde:

$n$  = número de simulações;

$Z_{\alpha/2}$  = nível de confiança, sendo este 95%;

$\tau$  = variância observada nos sinistros do período analisado;

$\varepsilon$  = média observada nos sinistros do período analisado.

Neste estudo, foram utilizadas como variáveis de entrada do modelo o custo assistencial o total de beneficiários e o total de beneficiários com utilização e como variáveis de saída ou dependente o custo médio mensal por beneficiário com utilização (severidade) e a frequência de utilização. Através dos parâmetros foi gerada uma amostra aleatória com 10.000 elementos para criar cenários de custo assistencial médio por beneficiário. Para a realização das simulações foi utilizado o *software* Microsoft Excel (Versão 2019).

Foram desenvolvidas simulações de frequência e severidade para cada ano, sendo o custo médio por beneficiário definido pelo produto entre a frequência e a severidade. Para as simulações de frequência considerou-

se uma distribuição binomial. Por se tratar de uma distribuição estatística para variáveis aleatórias discretas, a frequência de sinistros pode ser facilmente estimada por meio desta (Bueno, 2017). Os parâmetros utilizados na distribuição binomial são  $n$  e  $p$ , onde  $n$  representa o número de beneficiários do plano de saúde e  $p$  a probabilidade de utilização. Já para as simulações de severidade considerou-se uma distribuição gamma, visto que esta apresenta uma boa aderência para a obtenção do custo assistencial (Malehi, Pourmoghari & Angali, 2015).

Na sequência, calculou-se o custo médio, considerando este como o produto entre a frequência e a severidade de cada cenário e, então, o valor obtido foi atualizado para o próximo período considerando como indicador para atualização monetária o IPCA acumulado em dezembro de cada ano. Por fim, foram aplicados os carregamentos necessários sobre os custos calculados para obtenção do prêmio comercial, com uma sinistralidade meta de 70%.

### 3.3.3 Teoria da Credibilidade

A Teoria da Credibilidade representa uma forma sistemática de cálculo das tarifas dos seguros à medida em que a experiência de sinistros é disponibilizada (Bueno, 2017). A solução defendida pela Teoria da Credibilidade é a utilização de experiências de riscos similares ou de riscos idênticos referente às experiências de períodos anteriores, experiências essas conjugadas com a experiência mais recente do risco a ser precificado (Ferreira, 2010). A forma de cálculo do prêmio de risco pela Teoria da Credibilidade é a seguinte:

$$P_C = Z \cdot P_D + (1 - Z) \cdot P_A$$

Onde:

$P_C$  = prêmio de risco total calculado pela Teoria da Credibilidade;

$P_D$  = prêmio de risco total da experiência obtido pela seguradora;

$P_A$  = prêmio de risco total da experiência adicional a ser conjugada com a experiência da seguradora;

$Z$  = fator de credibilidade, com valor situado entre 0 e 1, sendo este determinado a partir das experiências diretas e adicionais.

Os dados referentes ao  $P_A$  foram obtidos no site da ANS, considerando a informação de custo médio por beneficiário identificada no mercado, referentes a planos de saúde coletivos, com cobertura ambulatorial e hospitalar com obstetrícia, acomodação coletiva, com coparticipação, de cooperativas médicas do Brasil, seguindo desta forma as mesmas premissas utilizadas anteriormente neste estudo. Os dados estão disponíveis no Tabnet da ANS.

Para calcular o fator de credibilidade, primeiramente se faz necessário calcular o número mínimo de sinistros da carteira para que se tenha credibilidade total, conforme demonstra Ferreira (2010):

$$\lambda_m = \left(\frac{Z_{1-\alpha/2}}{K}\right)^2 \cdot \left(1 + \left(\frac{\sigma[X]}{E[X]}\right)^2\right)$$

Onde:

$\lambda_m$  = número mínimo de sinistros para a credibilidade total;

$Z_{1-\alpha/2}$  = nível de confiança, sendo considerado 95%;

$K$  = erro aceito entre o risco estimado e o risco observado, sendo considerado 1%;

$\sigma[X]$  = desvio padrão dos sinistros do período analisado;

$E[X]$  = média dos sinistros do período analisado.

Obtendo-se o  $\lambda_m$  é possível calcular o fator de credibilidade  $Z$  com a seguinte formulação:

$$Z = \sqrt{\frac{\lambda}{\lambda_m}}$$

Onde  $\lambda$  corresponde ao número esperado de sinistros, sendo calculado como o produto entre o número de beneficiários e a frequência de utilização observada no período. Após o cálculo de  $Z$ , estimou-se o prêmio pela Teoria da Credibilidade. Na sequência, o valor obtido foi atualizado para o próximo período considerando como indicador para atualização monetária o IPCA acumulado em dezembro de cada ano. Por fim, foram aplicados os carregamentos necessários sobre os custos calculados, para uma sinistralidade meta de 70%.

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Esta seção apresenta as análises realizadas neste estudo buscando alcançar o objetivo da pesquisa. Primeiramente serão apresentados os valores e distribuições do custo assistencial médio por beneficiário com utilização em cada ano, bem como a frequência de utilização dos mesmos. Na sequência são apresentados os resultados obtidos em cada método e, ao final, é desenvolvida uma análise comparativa entre estes.

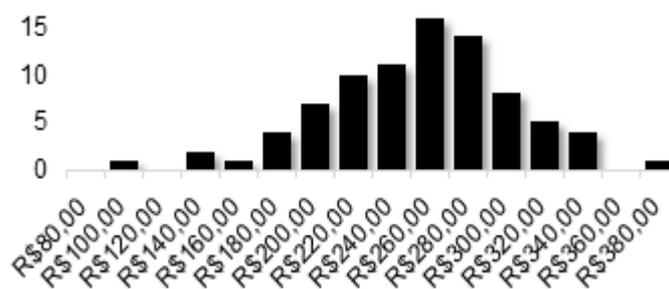
##### 4.1 Análise descritiva

As bases de dados utilizadas apresentam o número de beneficiários totais do produto escolhido. A média

observada no período de 2015 a 2021 foi de 14.918 beneficiários mensais e, destes, 5.731 com utilização. A média de frequência de utilização foi de 38,4% e o sinistro agregado mensal per capita foi de R\$ 244,40. Dias, Baltazar e Lumertz (2021) sugeriram a utilização de uma base de dados com períodos históricos mais longo, tal como foi feito neste estudo, visto que os autores trabalharam somente com o ano de 2020. Os gráficos 5 e 6 demonstram a distribuição do custo médio e da frequência mensais observados no período que corresponde aos seis anos analisados.

**Gráfico 5**

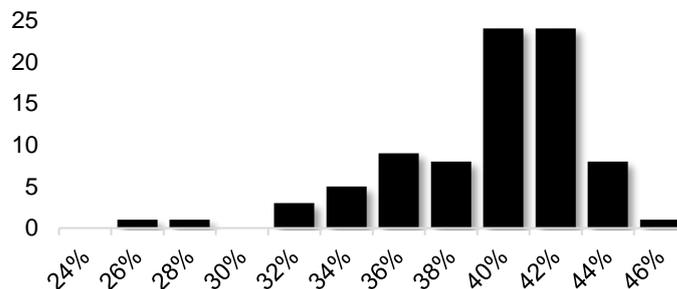
Distribuição do sinistro agregado mensal no período (% x R\$)



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Gráfico 6**

Distribuição da Frequência no Período (% x %)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando os resultados de cada ano individualmente, calculou-se a severidade média, ou seja, o custo médio dos beneficiários que apresentaram utilização do plano e a frequência de utilização, bem como o desvio padrão destas variáveis.

**Tabela 1**

Severidade e Frequência por ano

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Severidade	Média	R\$ 485,69	R\$ 540,33	R\$ 589,90	R\$ 643,98	R\$ 632,32	R\$ 782,59	R\$ 801,14
	Desvio Padrão	R\$ 95,32	R\$ 48,10	R\$ 43,43	R\$ 43,61	R\$ 35,56	R\$ 36,58	R\$ 36,93
Frequência	Média	38,00%	38,63%	39,52%	39,82%	40,81%	33,94%	38,16%
	Desvio Padrão	3,04%	2,66%	2,23%	2,25%	2,36%	2,37%	2,52%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Observa-se uma elevação no custo médio ao longo dos anos, apresentando acentuado crescimento no ano de 2020, muito embora, neste mesmo ano, tenha se registrado

a menor frequência de utilização, devido ao cenário de pandemia.

#### 4.1 Teoria do risco coletivo

Para o cálculo pela Teoria do Risco Coletivo foram consideradas as variáveis  $E[X]$ , ou seja, o valor médio de um sinistro, e  $E[N]$ , o número esperado de sinistros ou frequência. Como já mencionado anteriormente, pode-se

perceber o aumento constante no sinistro agregado a cada ano. Já a frequência também demonstra uma crescente, com uma queda brusca no ano de 2020, devido a pandemia da COVID-19. A Tabela 2 demonstra estes valores para cada ano.

**Tabela 2**

Variáveis utilizadas no cálculo pela Teoria do Risco Coletivo

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
$E[X]$ (R\$):	485,69	540,33	589,90	643,98	632,32	782,59	801,14
$E[N]$ :	38,00%	38,63%	39,52%	39,82%	40,81%	33,94%	38,16%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Tabela 3 são demonstrados os custos projetados a partir da Teoria do Risco Coletivo, os prêmios calculados para uma sinistralidade meta (SM) de 70%, os custos

observados e a sinistralidade obtida para cada ano a partir dos cálculos anteriores.

**Tabela 3**

Resultados a partir da Teoria do Risco Coletivo

Dados/ Ano projetado	Custo Projetado (R\$)	Prêmio Comercial Calculado (R\$)	Custo Observado (R\$)	Sinistralidade	SM (70%) - S
2015/2016	204,26	291,79	208,72	71,53%	-1,53%
2016/2017	221,85	316,92	233,13	73,56%	-3,56%
2017/2018	240,00	342,86	256,41	74,79%	-4,79%
2018/2019	266,03	380,04	258,02	67,89%	2,11%
2019/2020	269,14	384,49	265,63	69,09%	0,91%
2020/2021	277,64	396,63	305,75	77,09%	-7,09%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os valores de prêmios calculado a partir da Teoria do Risco Coletivo se mostraram próximos a sinistralidade meta em todos os anos, apresentando a menor diferença em 2020 e a maior diferença em 2021. Quando se analisa a diferença média da sinistralidade meta em relação a sinistralidade obtida no período tem-se o valor de -2,33%, indicando uma sinistralidade no período dos seis anos de 72,33%.

Observa-se um resultado favorável para o primeiro ano da pandemia da Covid-19, porém ao se analisar o segundo ano de pandemia, que teve como base o ano de 2020, os resultados não foram tão positivos. A pandemia que se iniciou no ano de 2020, como já mencionado anteriormente neste estudo, causou um aumento nos custos assistenciais, porém uma redução significativa na frequência, e esta pode ser a causa do resultado insatisfatório para o ano de 2021, bem como do resultado favorável de 2020. A principal vantagem da aplicação deste

método para a precificação dos planos de saúde é a simplicidade do cálculo, visto que considera apenas o produto entre as variáveis de severidade e frequência.

#### 4.2 Simulação de Monte Carlo

Para a realização do cálculo a partir das simulações de Monte Carlo foram geradas duas amostras simulando 10.000 cenários possíveis por ano utilizando uma distribuição binomial para a frequência e uma distribuição gamma para o custo médio, baseando-se nos resultados obtidos por Malehi, Pourmotahari e Angali (2015), que demonstraram que a distribuição apresentou um comportamento satisfatório para custos assistenciais. Abaixo são demonstrados os custos projetados a partir das simulações de Monte Carlo, os prêmios calculados para uma sinistralidade meta (SM) de 70%, os custos observados e a sinistralidade obtida para cada ano a partir dos cálculos anteriores.

**Tabela 4**

Resultados das simulações de Monte Carlo

Ano	Custo Projetado (R\$)	Prêmio Calculado (R\$)	Custo Observado (R\$)	Sinistralidade	SM (70%) - S
2016	223,75	319,64	208,72	65,30%	4,70%
2017	230,55	329,36	233,13	70,78%	-0,78%
2018	239,53	342,19	256,41	74,93%	-4,93%
2019	246,10	351,57	258,02	73,39%	-3,39%
2020	257,75	368,21	265,63	72,14%	-2,14%
2021	276,03	394,33	305,75	77,54%	-7,54%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os valores de prêmios calculados a partir das simulações de monte carlo se mostraram próximos a sinistralidade meta em todos os anos, apresentando a menor diferença em 2017 e a maior diferença em 2021. Quando se analisa a diferença média da sinistralidade meta em relação a sinistralidade obtida no período tem-se o valor de -2,35%, indicando uma sinistralidade no período dos seis anos de 72,35%.

Este método se mostrou eficiente para o primeiro ano da pandemia da covid-19, porém ao analisarmos o segundo ano de pandemia, que teve como base o ano de 2020, os resultados não foram tão positivos, o que pode ter como influência a mudança considerável no comportamento dos beneficiários do plano neste período. A principal vantagem da aplicação deste método para a precificação dos planos de saúde é a possibilidade de gerar diversos cenários associados a suas respectivas probabilidades de ocorrência. Como desvantagem, o método apresenta maior

complexidade na sua execução, havendo a necessidade de identificar inicialmente a melhor distribuição estatística para as variáveis de severidade e frequência, simular um número de cenários satisfatórios e calcular os valores de probabilidade para cada cenário. Além disso, é necessário um conhecimento mais aprofundado em relação ao *software* que será utilizado.

#### 4.3 Teoria da Credibilidade

Para o cálculo pela Teoria da Credibilidade foram consideradas as variáveis PD (prêmio de risco total da experiência obtido pela seguradora), PA (prêmio de risco total da experiência adicional a ser conjugada com a experiência da seguradora),  $\lambda m$  (número mínimo de sinistros para a credibilidade total),  $\lambda$  (número esperado de sinistros) e Z (fator de credibilidade). Na Tabela 5 estão expostos os valores utilizados de cada uma das variáveis acima citada para cada ano.

**Tabela 5**

Variáveis utilizadas no cálculo pela Teoria da Credibilidade

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>PD (R\$):</b>	184,56	208,72	233,13	256,41	258,02	265,63	305,75
<b>PA (R\$):</b>	190,31	212,77	237,16	276,32	313,71	291,96	342,35
<b><math>\lambda m</math>:</b>	39.928,2	38.719,9	38.754,9	38.805,7	39.288,2	39.288,6	38.682,8
<b><math>\lambda</math>:</b>	15.368,6	15.342,0	15.211,0	14.402,8	14.739,2	14.518,7	14.843,7
<b>Z:</b>	0,620	0,629	0,626	0,609	0,612	0,608	0,619

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Tabela 6 são demonstrados os custos per capita projetados a partir da Teoria da Credibilidade, os prêmios calculados para uma sinistralidade meta de 70%, os custos

observados e a sinistralidade obtida para cada ano a partir dos cálculos anteriores.

**Tabela 6**

Resultados a partir da Teoria da Credibilidade

Ano	Custo Projetado (R\$)	Prêmio Calculado (R\$)	Custo Observado (R\$)	Sinistralidade	SM (70%) - S
2016	206,67	295,24	208,72	70,69%	0,69%
2017	223,44	319,21	233,13	73,03%	3,03%
2018	241,55	345,08	256,41	74,31%	4,31%
2019	274,10	391,57	258,02	65,89%	-4,11%
2020	291,65	416,64	265,63	63,76%	-6,24%
2021	288,43	412,04	305,75	74,21%	4,21%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os valores de prêmios calculados a partir da Teoria da Credibilidade se mostraram convergir à sinistralidade meta em todos os anos, apresentando a menor diferença em 2016 e a maior diferença em 2020. Quando se analisa a diferença média da sinistralidade meta em relação a sinistralidade obtida no período tem-se o valor de -0,32%, indicando uma sinistralidade no período dos seis anos de 70,32%.

O método apresentou sua maior variação no primeiro ano da pandemia da Covid-19, impactado pela imprevisibilidade deste cenário. A principal vantagem da aplicação deste método para a precificação dos planos de saúde é a utilização de dados de mercado combinados com

os dados da própria carteira, permitindo que a operadora ajuste o seu prêmio considerando os riscos identificados na sua carteira e no mercado. Como desvantagem, tem-se a coleta de dados externos, gerando uma dependência da disponibilidade dessas informações de forma possam ser utilizadas.

#### 4.4 Análise comparativa

Ao final, realizou-se a análise comparativa entre os resultados obtidos em cada um dos métodos utilizados. A Tabela 7 traz um comparativo entre as sinistralidades obtidas a partir de cada método, para cada ano.

**Tabela 7**  
Comparativo das Sinistralidades

Ano	Monte Carlo	Teoria do Risco	Teoria da Credibilidade
2016	65,30%	71,53%	<b>70,69%</b>
2017	<b>70,78%</b>	73,56%	73,03%
2018	74,93%	74,79%	<b>74,31%</b>
2019	73,39%	<b>67,89%</b>	65,89%
2020	72,14%	<b>69,09%</b>	63,76%
2021	77,54%	77,09%	<b>74,21%</b>
<b>Total</b>	72,35%	72,33%	<b>70,34%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados obtidos pelas simulações de Monte Carlo e pela Teoria do Risco Coletivo se mostraram mais eficientes no ano de 2017 e 2020, respectivamente, porém a Teoria da Credibilidade apresentou a melhor eficiência para os demais anos e, conseqüentemente, no período como um todo, visto que obteve o valor mais próximo da meta estipulada de 70% para a sinistralidade.

Diante do exposto, os resultados da presente pesquisa corroboram com os resultados obtidos por Corrar (1998), Lemenhe et al. (2006), Macêdo, Capelo e Lopes (2018) e Paiva, Baltazar e Lumertz (2021), demonstrando que a simulação de Monte Carlo se mostra como uma ferramenta importante no processo decisório e estratégico na gestão de planos de saúde, visto que o tomador de decisão terá conhecimento do intervalo da função custo, bem como da probabilidade de ocorrência destas informações.

Além disso, os resultados deste estudo quanto à eficiência do método de cálculo a partir da Teoria da Credibilidade na precificação de planos de saúde corroboram com os resultados obtidos por Dias, Baltazar e Lumertz (2019), os quais concluíram que o método de cálculo a partir da Teoria da Credibilidade demonstrou-se adequado, pois, além de ser coerente, apresenta embasamento estatístico e atuarial, possibilitando um cálculo satisfatório do reajuste.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal analisar a eficiência de diferentes métodos de estimativa de prêmios de planos de saúde suplementar. Para isso foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: comparar a eficiência da projeção dos custos assistenciais entre os métodos de precificação de planos de saúde utilizados, analisar a sensibilidade de cada metodologia frente a cenários adversos e identificar as principais vantagens e desvantagens na aplicação de cada método.

Com base nas análises realizadas e nos resultados obtidos, pode-se concluir que a Teoria da Credibilidade se mostrou o método mais assertivo para o cálculo das precificações dos planos de saúde, tendo como sinistralidade total no período o índice de 70,34%. Este método se mostrou o mais eficiente para a base analisada

inclusive para os períodos que envolveram a pandemia da Covid-19.

Embora a Teoria do Risco Coletivo tenha se mostrado a forma mais simples de cálculo entre os três métodos abordados, foi a que apresentou a maior dispersão nos resultados, tendo como sinistralidade total no período o índice de 72,33%. A Simulação de Monte Carlo apresentou resultados muito próximos à Teoria do Risco Coletivo, porém, para o ano de 2016 apresentou o melhor resultado entre os três métodos, obtendo como sinistralidade total no período o índice de 71,19%.

É importante salientar que os resultados foram obtidos a partir de dados coletados de uma operadora de planos de saúde do Rio Grande do Sul, de um plano empresarial, com cobertura ambulatorial e hospitalar com obstetrícia, acomodação coletiva, com coparticipação e abrangência geográfica sendo por grupo de municípios. Estes métodos também podem ser aplicados individualmente para outras operadoras, e em outras bases. Sugere-se, também, para outros estudos, realizar estes testes de forma segmentadas por faixas etárias e o tipo de custo assistencial, conforme definido na RDC nº 28/2000 visto que no presente estudo levou-se em consideração apenas o custo médio por beneficiário.

Por fim, conclui-se com base nos cálculos realizados a partir dos três métodos escolhidos que, de fato um deles apresenta melhor efetividade, demonstrando uma sinistralidade inferior aos demais para a maioria dos anos, e também uma sinistralidade média inferior aos outros três métodos. O Projeto de Lei nº 2033/2022 torna o trabalho do atuário em relação à estimativa de riscos e precificação dos planos de saúde ainda mais complexo, por isso, identificar o modelo de precificação com melhor eficiência apresenta uma contribuição significativa para o meio acadêmico, para a área atuarial e principalmente para o mercado de Saúde Suplementar.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional De Saúde Suplementar. (2000). *Resolução de Diretoria Colegiada - RDC Nº 28, de 26 de junho 2000*. <http://www.ans.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&task=TextoLei&format=raw&id=Mzq3>
- Agência Nacional De Saúde Suplementar. (2022). *Caderno de Informação da Saúde Suplementar*. <https://www.gov.br/ans/pt-br/aceso-a-informacao/perfil-do-setor/dados-e-indicadores-do-setor>
- Agência Nacional De Saúde Suplementar. (2022). *Tabnet Informações em Saúde Suplementar*. <http://www.ans.gov.br/anstabnet/index.htm>
- Altieri, E. H., Melo, E. F. L., & Veiga, A. L., Filho. (2013). Modelo de cálculo da necessidade de capital para cobrir os riscos de subscrição de operações não vida. *Revista Brasileira de Risco e Seguro*, 9(17), 1-46. <https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.37907>
- Araújo, Â. A. S., & Silva, J. R. S. (2018). Análise de tendência da sinistralidade e impacto na diminuição do número de operadoras de saúde suplementar no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, 23(8), 2763-2770. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018238.20572016>

- Brasil. (2000). *Lei N° 9.961 de 28 de Janeiro de 2000*. Brasília, DF: Presidência da República. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19961.htm#:~:text=LEI%20No%209.961%20DE%2028%20DE%20JANEIRO%20DE%202000.&text=Cria%20a%20Aq%C3%AAncia%20Nacional%20de.ANS%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncia](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19961.htm#:~:text=LEI%20No%209.961%20DE%2028%20DE%20JANEIRO%20DE%202000.&text=Cria%20a%20Aq%C3%AAncia%20Nacional%20de.ANS%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncia).
- Brasil. (2022). *Projeto de Lei N° 2033/2022*. <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/154313>
- Brasil. Ministério da Saúde. (2020). Agência Nacional De Saúde Suplementar. *Resolução Normativa - RN N° 451, de 6 de março de 2020*. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-normativa-rn-n-451-de-6-de-%20marco-de-2020-247535376>
- Brasil. Previc. (2012). *Instrução N° 03, de 10 de outubro de 2012*. <https://www.gov.br/economia/pt-br/orgaos/entidades-vinculadas/autarquias/previc/regulacao/normas/instrucoes/instrucoes-previc/2012/instrucao-previc-no-3-de-10-de-outubro-de-2012.pdf/view>
- Bueno, L. P. (2017). *Métodos estatísticos básicos para seguros em gerais* (1 ed.) Rio de Janeiro: ENS-CPES.
- Cata Preta, H. (2004). *Gerenciamento de operadores de planos privados de assistência à saúde: atendimento aos usuários, controle dos custos operacionais e efetividade e qualidade dos serviços* (1 ed.). Rio de Janeiro: Funenseg.
- Cella, J. L. D. J. (2019). *Efeitos da crise econômica de 2014-2016 sobre o mercado brasileiro de saúde suplementar*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- Chan, B. L. (2010). *Risco de subscrição frente às regras de solvência do mercado segurador brasileiro*. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-17122010-094901/pt-br.php>
- Corrar, L. J. (1998). Projeção de custos e o método de simulação de Monte Carlo: O caso da fundação Salute. *Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos, Fortaleza, Fortaleza, Brasil, 5*. <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3276>
- Dias, M. M. O., Baltazar, L., & Lumertz, J. A. (2021). Método de cálculo de reajuste por variação de custos para contratos de planos de saúde suplementar a partir da teoria da credibilidade. *Revista Eletrônica do Departamento de Ciências Contábeis e Departamento de Atuária e Métodos Quantitativos da FEA*, 8(2), 87-110.
- Dourado, E. S. (2020). *Precificação de Planos de Saúde Suplementar* (Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Ferreira, P. P. (2010). *Modelos de precificação e ruína para seguros de curto prazo*. Rio de Janeiro: Funenseg.
- Figueiredo, B. L. S. (2021). *Análise da saúde pública brasileira: o sistema único de saúde (SUS), suas fontes de financiamento, desafios e a presença do terceiro setor* (Trabalho de Conclusão de Curso). Escola de Direito e Administração Pública do Instituto Brasiliense de Direito Público EDAP/IDP, Brasília.
- Gerhardt, T., & Silveira, D. (2009). *Métodos De Pesquisa* (1 ed.). Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Gil, A. C. (2018). *Como elaborar projetos de pesquisa* (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Hammersley, J., & Handscomb, D. (1964). *Monte Carlo methods*. London: Methuen.
- Lemenhe, F. et al. (2006) O método de Simulação de Monte Carlo para precificação de planos de saúde: uma abordagem didática. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, Brasil, 26*.
- [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006\\_tr460316\\_8382.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr460316_8382.pdf)
- Macêdo, D., Capelo, E., Júnior, & Lopes, E., Júnior. (2018). Determinação do preço assistencial em planos de saúde utilizando simulação. *Sistemas e Gestão*, 13(1), 81-87.
- Malehi, A. S., Pourmohammadi, F., & Angali, K. A. (2015). Statistical models for the analysis of skewed healthcare cost data: a simulation study. *Health Economics Review*, 5(11), 1-16.
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2019). *Fundamentos de metodologia científica* (8 ed.). São Paulo: Atlas.
- Mendes, P. C. (2015). A eficiência, eficácia, efetividade e economicidade dos batalhões de engenharia de construção e seus destacamentos. *Syria Studies*, 7(1), 37-72.
- Organização Pan-Americana Da Saúde, Agência Nacional de Saúde Suplementar, & Ministério da Saúde. (2021). *Risco de subscrição no mercado de saúde suplementar brasileiro: uma nova regulamentação*. Brasília. <https://iris.HCPCP.org/handle/10665.2/53832>
- Paim, J. S. (2018). Thirty years of the unified health system (SUS). *Ciência e Saúde Coletiva*, 23(6), 1723-1728. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.09172018>
- Sá, M., Maciel, J., Júnior, & Reinaldo, L. (2017). Processo de Ruína Finito: um Estudo de Caso na Saúde Suplementar no Brasil. *Revista Evidenciação Contábil e Finanças*, 5(2), 88-103.
- Salgado, P. (2018). *Judicialização da saúde suplementar no Brasil* (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil.
- Saraiva, A. F., Júnior, Tabosa, C. M., & Costa, R. P. (2011). Monte Carlo simulation applied to order economic analysis. *Produção*, 21(1), 149-164. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132011005000016>

**CONTEXTUS**

REVISTA CONTEMPORÂNEA DE ECONOMIA E GESTÃO.

ISSN 1678-2089

ISSNe 2178-9258

1. Economia, Administração e Contabilidade – Periódico  
2. Universidade Federal do Ceará. FEAAC – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

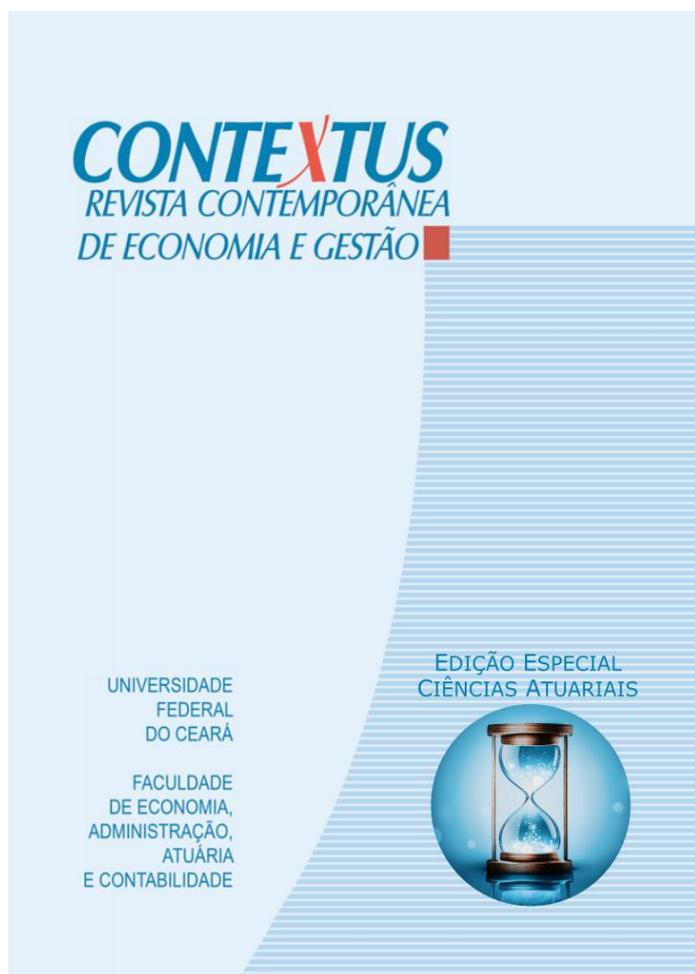
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO,  
ATUÁRIA E CONTABILIDADE (FEAAC)**

Av. da Universidade – 2486, Benfica  
CEP 60020-180, Fortaleza-CE

**DIRETORIA:** Paulo Rogério Faustino Matos  
Danielle Augusto Peres

**Website:** [www.periodicos.ufc.br/contextus](http://www.periodicos.ufc.br/contextus)

**E-mail:** [revistacontextus@ufc.br](mailto:revistacontextus@ufc.br)



A Contextus está classificada no sistema Qualis – Capes como periódico B1, na área de Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo (2013-2016).



A Contextus está de acordo e assina a Declaração de São Francisco sobre a Avaliação de Pesquisas (DORA).



A Contextus é associada à Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC).



Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional.

**EDITOR-CHEFE**

Diego de Queiroz Machado (UFC)

**EDITORES ADJUNTOS**

Alane Siqueira Rocha (UFC)

Márcia Zabdiele Moreira (UFC)

**EDITORES ASSOCIADOS**

Adriana Rodrigues Silva (IPSantarém, Portugal)

Alessandra de Sá Mello da Costa (PUC-Rio)

Allysson Alex Araújo (UFC)

Andrew Beheregarai Finger (UFAL)

Armando dos Santos de Sousa Teodósio (PUC-MG)

Brunno Fernandes da Silva Gaião (UEPB)

Carlos Enrique Carrasco Gutierrez (UCB)

Cláudio Bezerra Leopoldino (UFC)

Dalton Chaves Vilela Júnior (UFAM)

Elionor Farah Jreige Weffort (FECAP)

Ellen Campos Sousa (Gardner-Webb, EUA)

Gabriel Moreira Campos (UFES)

Guilherme Jonas Costa da Silva (UFU)

Henrique César Muzzio de Paiva Barroso (UFPE)

Jorge de Souza Bispo (UFBA)

Keysa Manuela Cunha de Mascena (UNIFOR)

Manuel Anibal Silva Portugal Vasconcelos Ferreira (UNINOVE)

Marcos Cohen (PUC-Rio)

Marcos Ferreira Santos (La Sabana, Colômbia)

Mariluce Paes-de-Souza (UNIR)

Minelle Enéas da Silva (La Rochelle, França)

Pedro Jácome de Moura Jr. (UFPB)

Rafael Fernandes de Mesquita (IFPI)

Rosimeire Pimentel (UFES)

Sonia Maria da Silva Gomes (UFBA)

Susana Jorge (UC, Portugal)

Thiago Henrique Moreira Goes (UFPR)

**CONSELHO EDITORIAL**

Ana Sílvia Rocha Ipiranga (UECE)

Conceição de Maria Pinheiro Barros (UFC)

Danielle Augusto Peres (UFC)

Diego de Queiroz Machado (UFC)

Editinete André da Rocha Garcia (UFC)

Emerson Luís Lemos Marinho (UFC)

Eveline Barbosa Silva Carvalho (UFC)

Fátima Regina Ney Matos (ISMT)

Mario Henrique Ogasavara (ESPM)

Paulo Rogério Faustino Matos (UFC)

Rodrigo Bandeira-de-Mello (FGV-EAESP)

Vasco Almeida (ISMT)

**CORPO EDITORIAL CIENTÍFICO**

Alexandre Reis Graeml (UTFPR)

Augusto Cezar de Aquino Cabral (UFC)

Denise Del Pra Netto Machado (FURB)

Ednilson Bernardes (Georgia Southern University)

Ely Laureano Paiva (FGV-EAESP)

Eugenio Ávila Pedrozo (UFRGS)

Francisco José da Costa (UFPB)

Isak Kruglianskas (FEA-USP)

José Antônio Puppim de Oliveira (UCL)

José Carlos Barbieri (FGV-EAESP)

José Carlos Lázaro da Silva Filho (UFC)

José Célio de Andrade (UFBA)

Luciana Marques Vieira (UNISINOS)

Luciano Barin-Cruz (HEC Montréal)

Luis Carlos Di Serio (FGV-EAESP)

Marcelle Colares Oliveira (UFC)

Maria Ceci Araujo Misoczky (UFRGS)

Mônica Cavalcanti Sá Abreu (UFC)

Mozar José de Brito (UFL)

Renata Giovinazzo Spers (FEA-USP)

Sandra Maria dos Santos (UFC)

Walter Bataglia (MACKENZIE)