

Aplicação do modelo de credibilidade de Bühlmann-Straub em uma operadora de saúde suplementar, para previsão de gastos no ano de 2017

Bruna C. Silva^{1†}, Luísa P. Terra²

¹Universidade Federal de Alfenas.

²Universidade Federal de Alfenas. E-mail: luisaterra@gmail.com.

Resumo: Os custos assistenciais são utilizados pelas operadoras de saúde suplementar como parte do montante referente ao prêmio cobrado dos beneficiários. O objetivo deste trabalho é estudar e aplicar a metodologia da credibilidade não paramétrica de Bühlmann-Straub, com intuito de realizar estimativas com maior precisão sobre os custos assistenciais, logo estimou-se o custo médio de cada beneficiário, de acordo com as faixas etárias em relação a exames, internações e consultas no ano de 2017, os dados utilizados são de uma operadora de saúde não identificada. De acordo com os resultados obtidos, a faixa etária de 59 anos ou mais, é a que gera maior custo assistencial por beneficiário com exames e internações, além de conter maior número de beneficiários durante os cinco anos analisados. No entanto, a metodologia utilizada estima custos assistenciais de 2017 menores que os custos apresentados nos anos de 2015 e 2016. Com intuito de analisar o quão eficiente é esta metodologia, estimou também os custos assistenciais de 2016, cujos verdadeiros resultados já foram apresentados, constatando uma margem de erro acima do valor estimado igual a 24%, 32% e 21% respectivamente para consultas, exames e internações. Contudo, pode-se concluir que a teoria da credibilidade também possui uma margem de erro ao estimar os custos de 2017, onde a ferramenta metodológica utilizada possui limitações ao não considerar variáveis econômicas e sociais, que dificultam modelar um setor altamente volátil.

Palavras-chave: Credibilidade; Custos; Previsão.

Abstract: The care costs are used by the supplementary health care providers as part of the amount related to the premium charged to the beneficiaries. The objective of this study is to study and apply the methodology of non-parametric credibility of Bühlmann-Straub, in order to make estimates with more precision on the costs of assistance, then estimated the average cost of each beneficiary, according to the age groups in for examinations, hospitalizations and consultations in the year 2017, the data used are from a health care provider not identified. According to the results obtained, the age group of 59 years or more is the one that generates the highest cost of care per beneficiary with examinations and hospitalizations, besides containing more beneficiaries during the five years analyzed. However, the methodology used estimates health care costs of 2017 lower than the costs presented in the years 2015 and 2016. In order to analyze how efficient this methodology is, it also estimated the healthcare costs of 2016, whose true results have already been presented, noting a margin of error above the estimated value of 24%, 32% and 21% respectively for consultations, examinations and hospitalizations. However, it can be concluded that the credibility theory also has a margin of error in estimating the costs of 2017, where the methodological tool used has limitations in not considering economic and social variables that make it difficult to model a highly volatile sector.

Keywords: Credibility; Costs; Prediction.

Introdução

No Brasil, as operadoras de saúde suplementar possuem um amplo e importante papel na proteção e recuperação da saúde dos brasileiros. Em 2013 de acordo com o Instituto de Estudo de Saúde Suplementar (IESS, 2013), 49,2 milhões de pessoas eram beneficiárias da saúde suplementar, equivalendo a 24% da população brasileira neste mesmo ano.

Entre os anos de 2003 e 2013, a quantidade de beneficiários com planos de saúde aumentou 35,3%. Ao analisar os beneficiários por faixa etária, o grupo mais prevalente e com maior crescimento no mesmo período, foram os de 19 a 58 anos, a participação do grupo 59 anos ou mais também aumentou, no entanto, a participação da faixa etária de 0 a 18 anos diminuiu (IESS, 2013).

[†] Autora correspondente: bruna.silva14@estudante.ufla.br.

Apesar da magnitude deste setor, as operadoras de saúde suplementar já estão enfrentando desafios para manter o equilíbrio de suas finanças, devido aos gastos com saúde aumentarem mais do que os índices de preço ao consumidor em todo o mundo e ao mesmo tempo possuírem limites para reajustar os valores cobrados de seus beneficiários. Os dois principais pontos abordados como sendo os maiores desafios para a sustentabilidade do setor são o envelhecimento populacional e os custos médicos hospitalares (IESS, 2013).

Em termos de envelhecimento populacional, as projeções indicam que a população, no Brasil, com 65 anos irá quadruplicar em 2060, confirmando a tendência de envelhecimento acelerado apontado por demógrafos (BBC, 2013). Junto com o envelhecimento populacional há maior procura por parte dos idosos nos serviços de saúde, tornando as internações hospitalares mais frequentes e o tempo de ocupação do leito maior, quando comparado com outras faixas etárias. Portanto, a dinâmica de envelhecimento da população traz consigo maiores cargas de doenças, acarretando maiores usos dos serviços de saúde (VERAS, 2009).

Já com relação aos custos médicos hospitalares, o IESS (2016) identificou que seu aumento é devido ao processo de adoção de novas tecnologias na saúde, mais caras do que as anteriores, também pelo aumento da demanda por serviços de saúde, gerando altos custos.

Portanto, essa mudança da composição populacional, com uma concentração ainda maior entre os idosos, e o aumento sistemático dos custos médicos pressionam as contas e diminuem a margem de ganho que até então as operadoras obtinham. Diante disso, algumas possibilidades são consideradas: um aumento expressivo do preço praticado no mercado ou um ajuste no modelo de precificação, aumentando o nível da precisão dessa técnica.

O presente trabalho, aplica uma técnica estatística com intuito de aumentar a precisão da projeção de despesas assistenciais por beneficiário, para o ano de 2017, de acordo com as faixas etárias em relação a exames, consultas e internações. Para isso, utiliza-se dados históricos sobre os custos médicos hospitalares e através dos resultados obtidos, realiza-se uma análise dos custos estimados. Em seguida, é verificado se os custos estimados se enquadram nas regras de precificação da ANS. Para analisar o quanto a metodologia utilizada é precisa, também se estimou os custos assistenciais do ano de 2016, cujos verdadeiros valores já foram obtidos. Além, de realizar uma estatística descritiva sobre dados da operadora de saúde em estudo.

Inicialmente, este trabalho aborda a hipótese que se as seguradoras realizassem estimativas mais eficientes em relação aos custos futuros, poderiam ter argumentos para precificar com maior precisão os planos de saúde. Ou seja, a hipótese considera que a metodologia atual adotada pelas operadoras, resulta em uma precificação dos custos, menos precisa diante dos riscos que são assegurados.

A hipótese se fundamenta a partir da principal metodologia utilizada atualmente: Variação do Custo Médico Hospitalar (VCMH), de acordo com IESS (2016), é uma média nacional dos custos do último ano. Esta metodologia possui limitações como não considerar possíveis operadoras de planos de saúde com carteiras de clientes distintas, também não considera variações dentro da própria carteira de beneficiários, além de não utilizar uma série histórica mais extensa.

A metodologia utilizada neste trabalho será a Teoria da Credibilidade, seu principal objetivo é calcular o preço justo de um risco segurado. Para isso, utiliza-se uma série histórica de dados para se obter o fator de credibilidade, o qual realizará a ponderação entre grupos de riscos coletivos (carteiras de beneficiários) e grupos de riscos individuais (faixas etárias) (TSE, 2009).

Os dados utilizados neste trabalho foram fornecidos por uma operadora de planos de saúde, que não será identificada por motivos estratégicos da empresa. Os dados coletados são de uma carteira de beneficiários que contrataram um determinado plano de saúde individual e a série histórica

contém informações anuais de 2012 a 2016. Através da Teoria da Credibilidade utilizaremos os dados da carteira da operadora de saúde em questão, para então, obter estimativas dos custos no ano de 2017.

O presente trabalho está particionado em: introdução; referencial teórico, que por sua vez será dividida em duas partes. A primeira conterà as regras do setor de saúde suplementar e os principais desafios do setor: envelhecimento populacional e custos médicos, já a segunda parte será como atualmente são realizadas as previsões de dispêndios e a necessidade de um modelo mais eficiente, teoria da credibilidade. A metodologia conterà maiores explicações sobre a teoria da credibilidade, em seguida, uma análise descritiva dos dados utilizados, juntamente com os resultados e considerações finais.

Referencial teórico

Regulamentação do setor de saúde suplementar

A saúde suplementar se caracteriza por fornecer serviços através de planos e seguros de saúde, possuindo um financiamento privado, com gestão privada regulada pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (PIETROBON et al, 2008). Os planos de saúde podem ser adquiridos de duas formas: pelo contrato de plano individual, aquele assinado entre uma operadora de planos de saúde e uma pessoa física, ou pelo contrato de plano coletivo, aquele assinado entre uma operadora de planos de saúde e uma pessoa jurídica, que possui uma população delimitada vinculada a ela (ANS, 2013).

A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) é uma autarquia reguladora vinculada ao Ministério da Saúde, responsável pelo setor de planos de saúde no Brasil, criada a partir de janeiro de 2000, no decreto Nº 3.327. Seu principal objetivo é promover medidas e ações do governo que envolvam a criação de normas, controle e fiscalização no setor da saúde suplementar, afim de assegurar o interesse público (CONASS, 2001).

Sendo assim, existem algumas resoluções normativas que as operadoras de saúde suplementar, devem seguir para precificar seus planos de saúde. Uma delas é a RN nº63, Art. 2º, discorrendo que as operadoras devem adotar 10 faixas etárias, sendo elas: 0-18; 19- 23; 24- 28, 29- 33; 34- 38; 39- 43; 44- 48; 49- 53; 54- 58 e acima de 59 anos. Além das faixas etárias pré-estabelecidas, os planos privados de assistência à saúde, contratados a partir de 1º de janeiro de 2004, devem seguir os seguintes limites de variações de preços por faixa etária nos planos:

“O valor fixado para a última faixa etária não poderá ser superior a seis vezes o valor da primeira faixa etária; a variação acumulada entre a sétima e a décima faixa não poderá ser superior à variação acumulada entre a primeira e a sétima faixa, e as variações por mudança de faixa etária não podem apresentar percentuais negativos.” (RESOLUÇÃO NORMATIVA - RN Nº 63 DE, 22 DE DEZEMBRO DE 2003).

As normatizações que a ANS impõe no setor de saúde suplementar, faz com que as operadoras de saúde padronizem seus produtos, aumente a cobertura de beneficiários e precifiquem conforme é exigido pela lei, além de monitorar a evolução dos preços de planos, no caso das contratações individuais. No entanto, as operadoras de saúde suplementar devem cumprir as normatizações mesmo com a atual composição populacional, que possui alta concentração de idosos, juntamente com o aumento sistemático dos custos médicos.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Envelhecimento populacional na saúde suplementar

O envelhecimento populacional é um fenômeno presente em diversos países, inclusive no Brasil, onde o número de pessoas mais envelhecidas crescem rapidamente com o passar dos anos. De acordo com Veras (2009), as projeções de população mais conservadoras, estimam que em 2020 o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos.

Atualmente no Brasil pode-se considerar que 650 mil novos idosos são incorporados a população brasileira a cada ano e 75,5% deste grupo possui doenças crônicas (VERAS; PARAHYBA, 2007). Em um intervalo de 40 anos, o Brasil passou de uma população que morria jovem para uma população envelhecida com maiores expectativas de vida. Porém, com um quadro de enfermidades complexas, como doenças que perduram por anos, necessitando de cuidados constantes, medicação contínua e exames periódicos (VERAS, 2009).

Todo este cenário da população brasileira influencia diretamente nos planos de saúde. O número de beneficiários, de acordo com a IESS (2013), cresceu 35,3% entre 2003 e 2013, chegando a 49,2 milhões de beneficiários. Ao analisar a distribuição destes beneficiários, o grupo mais prevalente e com maior crescimento é o de 19 a 58 anos, em seguida o grupo de 59 anos ou mais, já a participação do grupo de 0 a 18 anos reduziu durante o período analisado.

De acordo com a IESS (2013), planos médico-hospitalares são os que possuem maiores números de beneficiários, fornecendo maior cobertura para a faixa etária dos 59 anos ou mais (28,2%), em seguida com 26,3% de taxa de cobertura está a população de 20 a 59 anos e para a faixa etária de 0 a 19 anos tem-se 19,3% de cobertura.

Sendo assim, o impacto do envelhecimento populacional acarreta maiores custos para as operadoras de saúde, que possuem ampla cobertura entre os idosos, com enfermidades complexas e doenças crônicas, necessitando de cuidados constantes e exames periódicos.

Composição dos custos médicos

Os dois principais fatores que compõem os custos médicos são: o aumento da incorporação de novas tecnologias e a quantidade de utilização de procedimentos médicos assistenciais (MENDES, 2009).

A incorporação de tecnologias é algo inevitável no setor da saúde suplementar, no entanto, não há estudos precisos que indiquem o quanto de agilidade e de benefícios essas tecnologias agregam neste setor, visto que em contrapartida elas geram altos custos (IESS, 2013).

Já os procedimentos médicos podem ser: consultas, internações, exames e outros, os quais o beneficiário utiliza de acordo com a disponibilidade do seu plano. Todas as vezes que os beneficiários utilizam algum procedimento médico hospitalar, custos são gerados para as operadoras de saúde suplementar, portanto, quanto mais os beneficiários utilizam os procedimentos, acarreta-se em mais custos (MENDES, 2013).

De acordo com a ANS (2015), os maiores custos assistenciais são provenientes de beneficiários acima de 59 anos. As internações na última faixa etária, são as que apresentam maiores custos, quando comparado com a demais faixas etárias, visto que, a população idosa é a que mais utiliza este procedimento devido a um quadro complexo de enfermidades, resultando em média um aumento de 103,2% no custo comprado com a primeira faixa etária (0 a 18 anos).

Índice de variação do custo médico hospitalar (VCMH)

Atualmente as operadoras de saúde suplementar utilizam o índice nacional VCMH, como um estimador de gastos para o próximo período. O VCMH expressa a variação do custo das operadoras de planos de saúde com internações, exames, terapia e consultas, nos últimos 12 meses. Este índice compõe o cálculo de reajuste das mensalidades dos planos individuais, calculado com base em dados nacionais de custos assistenciais (IESS, 2016).

Sendo assim, sua metodologia produz uma média nacional, através do custo de cada procedimento, multiplicado por quantas vezes foi utilizado, em seguida este valor é dividido pelo total de beneficiários. Para então, achar em média quando cada beneficiário gera de custos assistências e assim usar os valores obtidos para realizar as precificações do próximo ano (IESS, 2016).

O VCMH é influenciado diretamente pelos custos assistenciais e pelo envelhecimento populacional, estes dois fatores se relacionam, logo que a população idosa realiza maior número de procedimentos médicos, ocasionando maiores custos médicos hospitalares (IESS, 2016).

No entanto, o VCMH possui limitações ao reproduzir uma média nacional do custo que a operadora de planos de saúde tem com cada beneficiário. Inicialmente, deve-se ressaltar que o índice utiliza uma série histórica de 12 meses, onde informações de anos anteriores não são abordadas. Outro fator é que este índice é nacional, descartando hipóteses de carteiras heterogêneas entre as operadoras, além de não considerar variações na própria carteira de beneficiários.

Sendo assim, este trabalho propõe uma metodologia que irá utilizar uma série histórica mais extensa, de uma operadora de planos de saúde, afim de realizar estimativas de custos mais precisas, que levam em consideração as variações da carteira de beneficiários, além de variações entre as 10 faixas etárias.

Metodologia abordada

A teoria da credibilidade fornece uma metodologia estatística eficiente que estima preços de produtos, através de uma base histórica de dados sobre sinistralidades ou custos. Por meio dos dados históricos, são incorporados vários pressupostos sobre a distribuição das observações fornecidas, além de obter os parâmetros necessários para calcular a credibilidade (Bühlmann; Straub, 1972).

O fator credibilidade é responsável por realizar a ponderação entre duas fontes de variabilidade dos dados, a variação devido as diferenças entre os grupos de risco e a variação devido as flutuações dentro de cada grupo. Dessa maneira, obtém-se o preço justo de um risco segurado, através do erro quadrado mínimo (NETO, 2012).

A abordagem de Bühlmann é ampliada ao considerar o número de exposição dentro dos grupos. Portanto, começa-se a considerar a quantidade de pessoas ou objetos expostos ao risco, que também são combinadas para aprimorar o modelo, surgindo assim, o modelo de credibilidade de Bühlmann-Straub (TSE, 2009).

De acordo com TSE (2009), a abordagem de Bühlmann-Straub forma o preditor X_{n+1} , baseado em uma função linear de x , em que X_{n+1} é assumido ter a mesma distribuição de x .

$$\hat{X}_{n+1} = Z_i \bar{X}_i + (1 - Z_i) \mu_x$$

em que:

Z_i é o fator de credibilidade que está contido entre 0 e 1, calculado por:

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

$$Z_i = \frac{m_i}{m_i + k}$$

com

$$k = \frac{\mu_{PV}}{\sigma_{MH}^2}$$

- m_i é a exposição de reivindicações no grupo de risco i , para $i = 1, \dots, r$;
- μ_{PV} é a média da variância dos dados (média do processo de variância (PV));
- σ_{MH}^2 é a variância da média dos dados (variância da média hipotética (MH)).

Metodologia e análise dos dados

Teoria da credibilidade

Através da base de dados históricos sobre custos assistenciais, utilizou-se a teoria da credibilidade de Bühlmann, estabelecendo uma metodologia para realizar previsões, que será utilizada para estimar a média de custo por beneficiários na utilização de procedimentos médico hospitalar para o ano de 2017.

Este modelo é flexível e suficiente para incorporar vários pressupostos sobre as distribuições das variáveis de custos assistências, sendo necessário obter alguns parâmetros desconhecidos para gerar o modelo, como: a média e/ou variância da variável dos custos.

A abordagem de credibilidade pode ser realizada para diferentes grupos de riscos, que neste trabalho são as faixas etárias, com diferentes históricos de custos assistências e quantidade de beneficiários, os quais são combinados para melhorar a previsão através do modelo de Bühlmann - Straub. O modelo considera a interação de duas fontes de variações dos dados: as variações pelas diferenças entre as carteiras de beneficiários durante os anos de 2012 a 2016, e as variações devido as flutuações dentro de cada faixa etária.

Nas estruturas de Bühlmann e Bühlmann-Straub, as principais quantidades de interesse são: o valor esperado do processo de variância, μ_{PV} , e a variância da média hipotética, σ_{MH}^2 , para que se possa estimar o fator k de credibilidade. Estas quantidades dependem da distribuição de probabilidade dos custos. No entanto, neste estudo utiliza o método não paramétrico, o qual não demanda descobrir qual é a distribuição dos custos assistenciais, porém também aufere os parâmetros necessários.

O modelo de credibilidade Bühlmann-Straub será construído considerando 10 faixas etárias contidas em uma carteira de beneficiários, cada uma com múltiplas amostras de custos, no período de 2012 a 2016. De acordo com TSE (2009), para o modelo de credibilidade não paramétrico de Bühlmann-Straub é calculado da seguinte forma:

$$\hat{X} = \hat{Z}_i \bar{U}_i + (1 - \hat{Z}_i) \bar{X}$$

- \hat{X} representa em média o custo estimado por cada beneficiário de acordo com as faixas etárias;

- \bar{U}_i representa a média, ponderada pela exposição de beneficiários, de cada faixa etária durante os anos analisados;

- \bar{X} representa a média geral durante todos os anos e de todas as faixas etárias;

- \hat{Z}_i é o de fator credibilidade, sendo calculado da seguinte forma:

$$\hat{Z}_i = \frac{B_i}{B_i + K}$$

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

com:

$$\hat{k} = \frac{\hat{\mu}_{PV}}{\hat{\sigma}_{MH}^2}$$

De acordo com TSE (2009), os estimadores \bar{X} , $\hat{\mu}_{PV}$ e $\hat{\sigma}_{MH}^2$ são dados, respectivamente, por:

$$\bar{X} = \frac{1}{B} \sum_{i=1}^r B_i \bar{U}_i, \text{ em que:}$$

- B_{ij} é a exposição total na i -ésima faixa etária do j -ésimo ano;
- B_i é a exposição total na i -ésima faixa etária durante os anos analisados;
- B é a exposição total considerando todas as faixas etárias e todos os anos;
- \bar{U}_i é a média relacionada a i -ésima faixa etária, calculado da seguinte maneira:

$$\bar{U}_i = \frac{1}{B_i} \sum_{j=1}^{n_i} B_{ij} X_{ij, i=1, \dots, r}$$

$$\hat{\mu}_{PV} = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{n_i} B_{ij} (U_{ij} - \bar{U}_i)^2}{\sum_{i=1}^r (n_i - 1)}, \text{ em que:}$$

- U_{ij} denota o custo médio por beneficiário em utilização de procedimentos médicos, em que o índice i representa a i -ésima faixa etária, para $i = 1, \dots, r$, e j representa o j -ésimo ano, para $j = 1, \dots, n_i$. U_{ij} são assumidos como distribuídos de forma independente. O parâmetro de risco i -ésima faixa etária é denotado por θ_i , que é uma realização da variável aleatória Θ_i (independentes e identicamente distribuídos);

- n_i é o número de anos na i -ésima faixa etária. Considerando 10 faixas etárias e 5 anos de observação, tem-se que $i = 1, \dots, 10$ e $n_i = 5$;

$$\hat{\sigma}_{MH}^2 = \frac{[\sum_{i=1}^r B_i (\bar{U}_i - \bar{U})^2] - (n_i - 1) \hat{\mu}_{PV}}{B - \frac{1}{B} \sum_{i=1}^r B_i^2}$$

Resultados

Para analisar os resultados obtidos, é importante identificar previamente as principais características dos dados coletados desta carteira de beneficiários, que contrataram um determinado plano de saúde de forma individual. As informações de custos assistenciais, são referentes aos anos de 2012 a 2016 e estão expostas de acordo com as faixas etárias e tipos de guia: consulta, exames e internações.

A figura 1 mostra a quantidade de beneficiários durante os anos de 2012 a 2016, até o ano de 2014 houve um aumento de 2,60% em comparação ao ano de 2012, mas é possível perceber uma queda na quantidade de beneficiários nos anos de 2015 e 2016, que comparado a 2014 diminuiu respectivamente cerca de 13,16% e 20,5%.

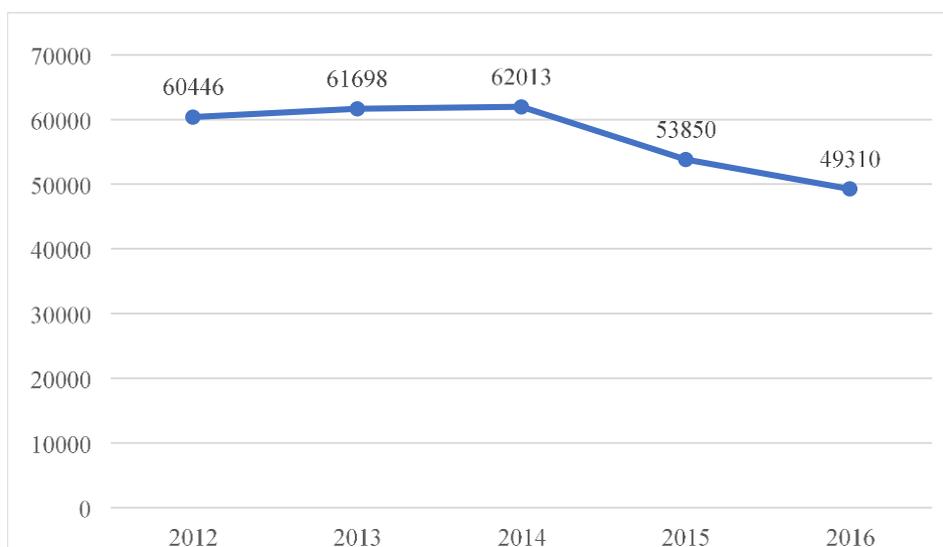


Figura 1: Total de beneficiários

Durante os cinco anos analisados observou-se maior número de beneficiários do sexo feminino do que do sexo masculino, em média a proporção foi de 54% e 46% respectivamente. Esta diferença é mais significativa para faixa etária acima de 59 anos, correspondendo a 27,2% a mais de mulheres em comparação aos homens.

A figura 2 mostra a quantidade de beneficiários nos anos de 2012 a 2016 de acordo com cada faixa etária, evidenciando que mesmo com a redução de participantes nos últimos dois anos, o volume de beneficiários nas faixas etárias apresentou comportamentos semelhantes, onde a maior parte deles estão concentrados entre as idades de 0-18 anos e 59 anos ou mais.

Em média os participantes com 59 anos ou mais, representam 22% da carteira de beneficiários. Em 2015 e 2016 houve um decréscimo de participantes pertencentes a última faixa etária, porém ela continuou sendo a que continha maior número de beneficiários em todos os anos.

A figura 3 representa o custo médio assistencial em consultas, de acordo com as faixas etárias e ano. Ou seja, é o custo médio que a operadora de plano de saúde teve com cada beneficiário em consultas. Durante o período analisado, o custo médio com consulta reduziu apenas para a primeira faixa etária nos anos de 2013 e 2014, já para as demais faixas etárias em todos os anos este custo aumentou.

O maior aumento do custo médio encontrado entre os anos de 2012 e 2016 foi de 185%, referente a última faixa etária. Em termos de custo médio por beneficiário com consultas, a faixa etária de 0-18 anos, é que obteve maiores valores em todos os anos.

A figura 4 retrata o custo médio por beneficiário em exames, de acordo com as faixas etárias e ano. A primeira faixa etária, apresentou em todos os anos a menor média de custo em exames por beneficiário, no entanto, a última faixa etária é a que obteve maior custo médio por pessoa. Durante o período analisado a média de custo por beneficiário obteve aumentos gradativos. Ao comparar 2012 com 2016, a primeira faixa etária apresentou menor aumento correspondente a 191% e a última faixa etária apresentou maior aumento igual a 232%.

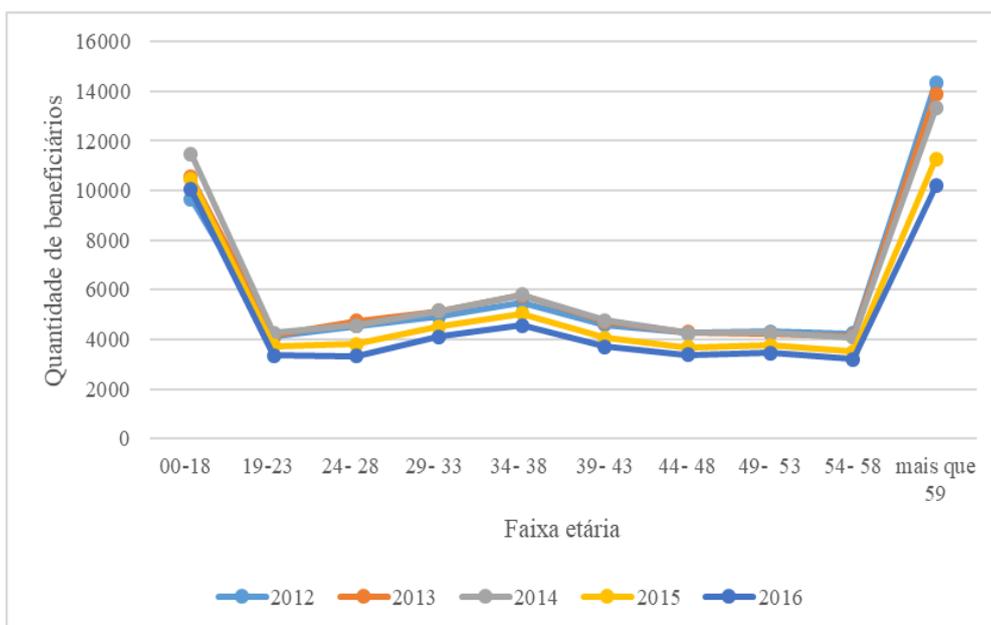


Figura 2: Quantidade de beneficiários de acordo com a faixa etária e ano

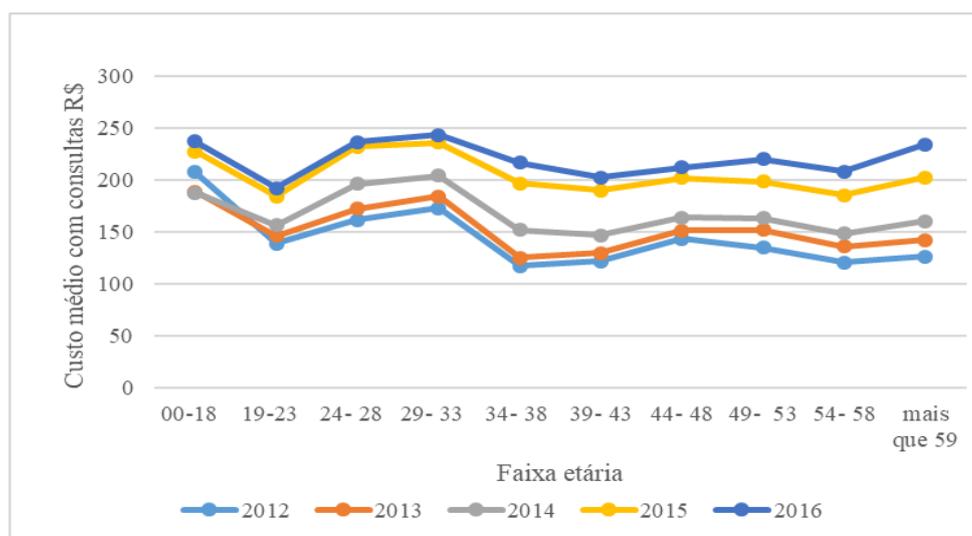


Figura 3: Custo médio com consultas de acordo com cada faixa etária e ano

O aumento expressivo do custo médio por beneficiário acima de 59 anos, quando comparado com as demais faixas etárias, podem ser explicados diante da quantidade de vezes que estas pessoas realizam exames. Visto que, os exames são utilizados para verificação sobre o estado de saúde e acompanhamento da evolução de doenças e tratamentos, tornando os exames mais utilizadas no período da velhice.

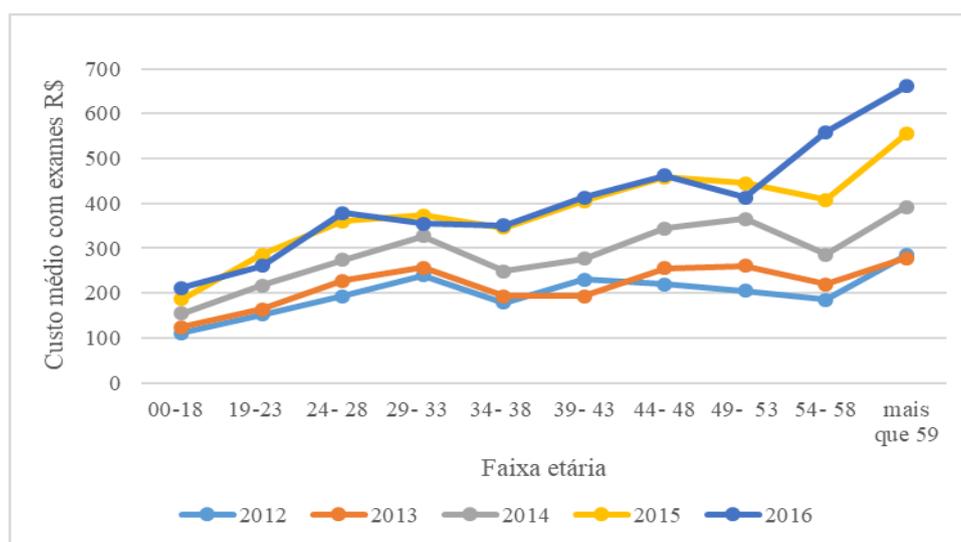


Figura 4: Custo médio com exames de acordo com cada faixa etária e ano

Figura 5 apresenta a média de custo por beneficiário em internações, de acordo com as faixas etárias e ano. Beneficiários com a idade entre 0 a 18 anos são os que tem menor média de gastos com internações, ou seja, esta faixa etária é a que menos fica internada acarretando menos dispêndios. Já os beneficiários entre 29 e 33 anos e os com 59 anos ou mais, são os que possuem maior média de custo, podendo ser explicada respectivamente devido ao número de beneficiárias mulheres, que entre as idades de 29 a 33 anos ainda estão em período fértil, ocasionando internações para realização de partos. Para aqueles acima de 59 anos, as internações são algo decorrente devido a saúde fragilizada.

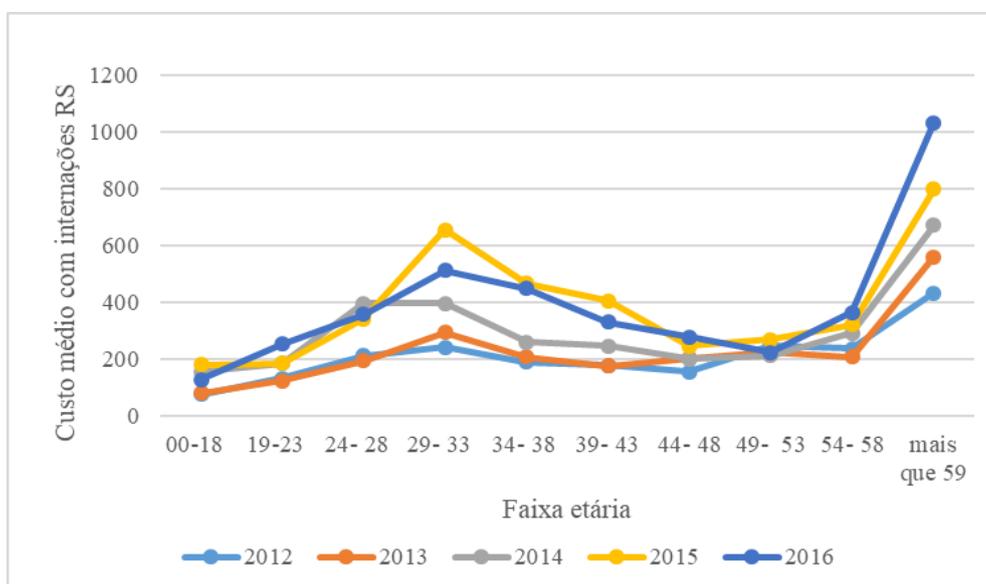


Figura 5: Custo médio com internações de acordo com cada faixa etária e ano

Ao analisar a média de custos, por faixa etária, entre os anos de 2012 a 2016, percebe-se algumas reduções de um ano para o outro. A redução mais expressiva foi na faixa etária de 49 a 53 anos, em 2012 cada beneficiário gastava em média R\$246,92, já em 2016 este custo passou para R\$225,20, resultando em 8,8% de redução no custo médio.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Através do modelo de credibilidade de Bühlmann-Straub, estimou-se o custo médio assistencial por beneficiário, em consultas, exames e internações, de acordo com cada faixa etária para o ano de 2017, cujos resultados estão plotados no gráfico.

De acordo com os resultados estimados na figura 6, o custo médio por beneficiário com consultas, está contido entre R\$165,66 a R\$200,90, sendo o custo assistencial que obteve menor intervalo de variação entre as faixas etárias. Já o custo médio por beneficiário com exames, apresentou relativas diferenças entre as faixas etárias, com tendência de maior gasto, quando o beneficiário envelhece. O aumento do custo com exames para beneficiários com 59 anos ou mais, comparados com os que tem entre 0 a 18 anos é 389,50%.

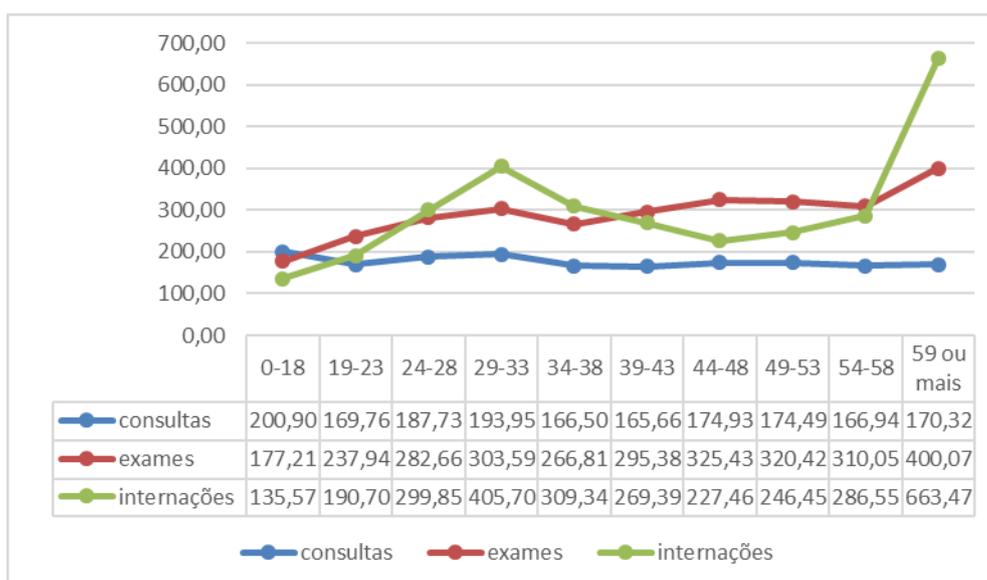


Figura 6: Custo médio assistencial em real, por beneficiário no ano de 2017

O custo médio por beneficiário com internação, foi o que apresentou maior variação entre as faixas etárias. Participantes entre 0 e 18 anos apresentaram menor custo médio, no entanto, aqueles que tinham entre 29 e 33 anos e 59 anos ou mais, foram os que obtiveram maiores custos. Em termos de porcentagem os aumentos destas duas faixas etárias comparado com a primeira faixa etária, foram respectivamente de 299,20% e 489,40%.

A faixa etária de 59 anos ou mais, obteve maior custo por beneficiário em exames e internações. De acordo com Veras e Parahyba (2007), 75,5% dos idosos possuem doenças crônicas, justificando os altos custos, logo, que eles necessitam de mais procedimentos médicos e acompanhamento frequente, devido a saúde debilitada.

Este trabalho também analisou se o montante do custo por beneficiário com exames, internações e consultas, se enquadravam dentro da resolução normativa N°63, sobre a variação de preço por faixa etária, que os contratos de planos privados devem seguir ao realizarem a precificação. Os seguintes resultados foram: o valor fixado para a última faixa etária não foi superior a seis vezes o valor fixado na primeira faixa etária. Já a variação acumulada entre a décima e a sétima faixa etária, foi superior a acumulação entre a primeira e sétima faixa etária, não enquadrando à regra, além de obter variações negativas por mudança de faixa etária. Podendo concluir, que os custos assistenciais da operadora de saúde, não se enquadram totalmente nas regras de precificação exigidas pela ANS.

Ao calcular o custo médio por beneficiário, com exames, internações e consultas, através do modelo de credibilidade de Bühlmann-Straub, os resultados obtidos para 2017 foram menores do que os custos assistenciais por beneficiários de 2015 e 2016, em todas as faixas etárias e seguimentos assistenciais. Os resultados obtidos levam em consideração os fatores de credibilidade relacionados com as variações existentes entre as faixas etárias e as carteiras de beneficiários ao longo dos anos. Dessa maneira, a redução do número de beneficiários nos anos de 2015 e 2016 podem ter influenciado os resultados de 2017.

No entanto, o objetivo deste trabalho é aplicar uma metodologia que estime os custos assistenciais com maior precisão, visto que, as operadoras de saúde suplementar enfrentam variáveis como o envelhecimento populacional, aumento da incorporação de novas tecnologias e aumento da quantidade de utilização de procedimentos médicos, que conseqüentemente elevam os custos assistenciais. Ou seja, as operadoras devem obter estimativas consistentes para que mantenham o equilíbrio financeiro, ao precificar diante dos riscos assegurados.

Para analisar a precisão da metodologia utilizada, estimou-se os custos assistenciais com consultas, internações e exames, de cada beneficiário para o ano de 2016, onde os verdadeiros custos já foram fornecidos. Em seguida, foi calculada a porcentagem de erro ao comparar os valores estimados com os verdadeiros custos de 2016, plotados no gráfico 7.

De acordo com a figura 7, os custos estimados em consultas para o ano de 2016, tiveram em média erro de 24% acima do valor estimado. Neste seguimento, em todas as faixas etárias, os custos estimados foram menores que os custos ocorridos. Os custos estimados com exames, apresentaram em média erro de 31% acima do valor estimado, e obteve em todas as faixas etárias, o custo estimado inferior ao custo ocorrido.

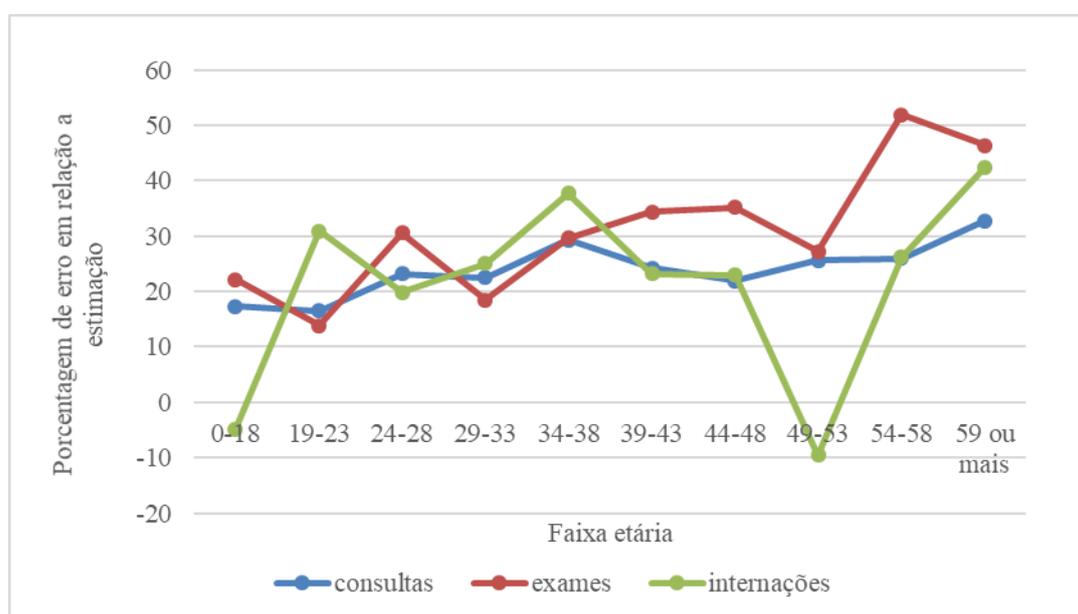


Figura 7: Erro em porcentagem referente aos custos estimados com consultas, exames e internações diante dos verdadeiros custos obtidos em 2016.

Já para os custos estimados com internações, as faixas etárias de 0-18 anos e 49-53 anos, obtiveram custos estimados acima dos valores verdadeiros, correspondendo respectivamente a um erro de 5% e 10% abaixo do valor estimado.

Em média, houve erro de 21% acima do valor estimado.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos, ao comparar o custo médio por beneficiário para o ano de 2017, com exames, internações e consultas, os gastos referentes às internações, apresentaram maiores variações entre as faixas etárias, os maiores valores obtidos foram para os participantes que tinham entre 29 e 33 anos e 59 anos ou mais. O elevado custo médio com internações para as faixas etárias 29 e 33 anos e 59 anos ou mais, pode ser explicado respectivamente pela quantidade de mulheres nos planos, que em média representa cerca de 54%, acarretando maiores internações por causa da maternidade e pelo aumento de idosos nos planos de saúde, devido ao envelhecimento populacional.

Em contrapartida, as consultas obtiveram maior homogeneidade dos custos por beneficiários e os menores valores. Os exames apresentaram gradativos aumentos no custo médio por beneficiários, com o decorrer das idades, evidenciando que quanto mais velho for o beneficiário, maior será seu custo para operadora com a realização de exames.

Contudo, a faixa etária de 59 anos ou mais, é a que gera maior custo assistencial por beneficiário com exames e internações. Além disso, esta faixa etária é a que contém maior número de beneficiários durante os cinco anos analisados. Resultando altos custos para a operadora de saúde, que possui ampla cobertura entre os idosos, com enfermidades complexas e doenças crônicas, necessitando de cuidados constantes e exames periódicos.

Estimar os custos do próximo período, faz parte do processo de precificação que também é composto por outras variáveis, que não foram analisadas neste trabalho. No entanto, verificou-se que o montante dos custos assistenciais não se encaixa totalmente nas regras de precificação, cuja operadora de saúde ainda tem que adequar-se, podendo redistribuir os custos por faixa etária.

Diante do histórico de custo médio por beneficiário, a credibilidade apresentou valores monetários inferiores aos anos de 2015 e 2016, em todas as faixas etárias e seguimentos assistenciais. É importante lembrar que diferentemente da média, a metodologia utilizada leva em consideração os fatores de credibilidade relacionados com as variações existentes entre as faixas etárias e as carteiras de beneficiários ao longo dos anos. Dessa maneira, a redução do número de beneficiários nos anos de 2015 e 2016 podem ter influenciado os resultados de 2017.

No entanto, o objetivo deste trabalho é utilizar uma ferramenta estatística que possa estimar com maior precisão os custos para um próximo período, por isso também foram estimados os custos assistenciais para o ano de 2016, cujos valores já existem. Diante desta abordagem, foi possível analisar o erro que a metodologia obteve com as estimações para o ano de 2016. O erro médio com consultas, exames e internações foram respectivamente 24%, 31% e 21% acima do valor estimado.

Sendo assim, a teoria da credibilidade também possui limitações ao realizar as estimações, resultando em uma margem de erro no resultado. Ou seja, mesmo com a metodologia do modelo de Bühlmann-Straub, que considera uma série histórica, com variações dentro da carteira de beneficiários e variações existente entre as faixas etárias, há um erro envolvido na estimação. Este erro pode ser explicado por diversos fatores, como assumir que os custos assistenciais por beneficiário são independentes, por não agregar variáveis econômicas e sociais, que interferem na quantidade de beneficiários da carteira e na quantidade de utilização de procedimentos médicos.

Conclui-se que o modelo de credibilidade de Bühlmann-Straub não paramétrico, é uma ferramenta estatística que possui limitações, influenciando na precisão dos resultados dos custos assistenciais por beneficiário para um próximo período. Tais limitações estão ligadas ao alto grau de complexidade do setor de saúde suplementar, que engloba diversas variáveis relevantes que não foram consideradas, propondo para próximos trabalhos analisar outras ferramentas estatísticas de precificação.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Referências bibliográficas

- BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplantar. *Manual de orientações DIOPSXML*. 2008. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/rn/anexo_rn0173.pdf> Acesso em: 18 agosto. 2017
- BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplementar. *Nota de esclarecimento sobre planos coletivos*. 2013. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/a-ans/sala-denoticias-ans/consumidor/2151-nota-de-esclarecimento-sobre-planos-coletivos>>. Acesso em: 18 de dezembro. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplantar. *Painel de precificação de saúde*. 2015. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Perfil_setor/Foco/painel_precificacao2015_completo.pdf> Acesso em: 22 janeiro. 2017
- BRASIL. Agência Nacional de Saúde Suplantar. *Quem Somos*. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/aans/quem-somos>>. Acesso em: 19 junho. 2017
- BRASIL. *Constituição Federal*. Vide ementa constitucional nº91, de 2016. Seção II, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 de maio. 2017.
- BRASIL. BBC. *Número de idosos vai quadruplicar em 2060, diz IBGE*. 2013. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/08/130829_demografia_ibge_populacao_brasil_lgb>. Acesso em: 13 de maio. 2017.
- BÜJLMANN; STRAUB. “*Credibility for Loss Ratios*” (Translated by C.E. Brooks), ARCH, 1972.2 (1972).
- CONASS. *Saúde Suplementar: coleção para entender a gestão do SUS*. 1. ed. Brasília, 2011. 148 p.
- IESS. *Guia da saúde suplementar*, 2013. Disponível em: <<http://documents.scribd.com/s3.amazonaws.com/docs/jwfnp1a4g3pcsuj.pdf>>. Acesso em: 22 de janeiro, 2017.
- IESS. *Muitos falam sobre o VCMH/IESS. Mas quem realmente sabe o que é?*, 2016. Disponível em: <<https://www.iness.org.br/?p=blog&id=184>>. Acesso em 26 de outubro de 2017.
- MENDES, LEAL.; BOAVENTURA, MATOS. João. Planos de saúde: uma análise dos custos assistenciais e seus componentes. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 49, n. 4, 2009.
- NETO, LIMA.; ALVES, LEAL. Um Modelo Hierárquico de Credibilidade para Avaliação Setorial das Despesas Médico-Hospitalares. *Rev Brasileira de Risco e Seguro*, v. 7, n. 14, p. 65-82, 2012.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

PIETROBON, LOUISE.; LENISE. MARTHA.; CAETANO, JOÃO. Saúde suplementar no Brasil: o papel da Agência Nacional de Saúde Suplementar na regulação do setor. *Physis-Revista de Saúde Coletiva*, v. 18, n. 4, 2008.

REIS, ALFREDO. *Teoria da Credibilidade: uma síntese*. 1987. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Economia e Gestão.

TSE. *Nonlife Actuarial Models, Methods and Evaluation*. 1. ed. New York, 2009. 521 p.

VERAS, RENATO. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Rev Saúde Pública*, v. 43, n. 3, p. 548-54, 2009.

VERAS, RENATO.; PARAHYBA, ISABEL. O anacronismo dos modelos assistenciais para os idosos na área da saúde: desafios para o setor privado Anachronic health care models for the elderly: challenges for the private sector. *Cad. saúde pública*, v. 23, n. 10, p. 2479-2489, 2007.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 621-635, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).