

## Previsão do número de beneficiários em planos coletivos empresariais: Um estudo de caso da Unimed Varginha

Bruna da Costa Silva <sup>1</sup>, Luiz Otávio de Oliveira Pala <sup>2</sup>

### Introdução

No Brasil, o setor da saúde suplementar possui um amplo e importante papel na saúde dos brasileiros, em 2013 de acordo com o Instituto de Estudo de Saúde Suplementar (IESS), 49,2 milhões de pessoas eram beneficiárias da saúde suplementar, equivalendo a 24 % da população brasileira neste mesmo ano. Os planos de saúde podem ser contratados de diversas formas. Uma destas corresponde ao seguimento coletivo empresarial, cujos empregados ou estatutários de uma empresa ou órgão público, fazem a adesão através da contratação do empregador, podendo ainda incluir seus dependentes.

A Confederação Nacional das Cooperativas Médicas (UNIMED) é uma operadora de planos de saúde, abrangendo uma grande área do mercado de saúde suplementar, em diversas cidades, como o município de Varginha/MG. No ano de 2018, grande parte do número de beneficiários eram alocados aos planos coletivos empresariais, correspondendo a 67% da carteira total do município (ANS, 2018).

Diante do cenário da UNIMED Varginha, em que a maior parte dos beneficiários encontram-se no plano coletivo empresarial. Assim, tem-se como necessidade a realização de estudos e projeções sobre tal assunto. Fato que possibilita as políticas de tomada de decisão da operadora, inferência sobre os custos e as receitas, além das medidas de gerenciamento de risco.

Para o gerenciamento do risco, as seguradoras e cooperativas geralmente alocam as carteiras pelo nível de risco ou características dos participantes. O que também é apontado por Cunha (2018) de modo que para melhor sustentabilidade financeira das operadoras de saúde é necessário dividir os riscos, ou seja, os planos de assistência médica deveriam estar baseados no mutualismo. Para o mutualismo ser de fato eficiente, as operadoras de saúde suplementar necessitam ter uma carteira ampla e diversificada de beneficiários.

Neste sentido, uma das formas que possibilita o gerenciamento de risco é a previsão do número de beneficiários ou de participantes na carteira. Essa pode ser estimada em cada uma das áreas do plano, como os beneficiários de planos coletivos empresariais, de grande importância e participação na carteira de Varginha/MG. Tal variável é considerada como relevante, devendo ser fornecida periodicamente por todas as operadoras de saúde no Brasil com registro na ANS.

Dada a grande participação dos beneficiários de planos coletivos empresariais no município de Varginha e sua relevância no gerenciamento de riscos. Entende-se que analisar estatisticamente o comportamento temporal do plano que mais possui beneficiários é um dos possíveis instrumentos para a operadora de saúde tomar decisões diante dos notórios riscos.

Uma metodologia muito utilizada para a análise do comportamento temporal é a proposta por *Box-Jenkins*. Para a estimação e análise da metodologia, há basicamente

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras. e-mail: [brunasilva208@hotmail.com](mailto:brunasilva208@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alfenas. e-mail: [luizotavio.oliveira@gmail.com](mailto:luizotavio.oliveira@gmail.com)

três etapas: a identificação, a estimação e o diagnóstico. Na literatura, há diferentes caracterizações e especificações da metodologia para o tratamento de séries temporais, como processos autorregressivos (AR) e autorregressivos integrados e de médias móveis (ARIMA) (MORETTIN, 2017). Tal metodologia permite a realização de previsões da série temporal a  $k$  passos, muito utilizada em contextos econômicos e atuariais.

Desta forma, este trabalho analisou o comportamento mensal entre os anos de 2009 a 2018 dos beneficiários no plano coletivo empresarial da UNIMED no município de Varginha/MG. Como objetivo, pretende-se obter um modelo que se ajuste ao fenômeno, possibilitando a realização de previsões sobre a quantidade de beneficiários em janeiro, fevereiro e março do ano de 2019. Para isso, utilizou-se da metodologia de *Box-Jenkins*, via estimação no Software R (R CORE TEAM, 2012), com maior detalhamento da próxima seção.

## Metodologia

Para o estudo utilizou-se da série temporal correspondente ao número de beneficiários plano coletivo empresarial da Unimed Varginha, disponibilizados mensalmente na plataforma da Agência Nacional de Saúde (ANS). Tal série é dada mensalmente no período entre 2009 a 2018, com 108 observações.

Para a análise, utilizou-se de um processo ARIMA(p, d, q). Esse processo pode ser caracterizado da seguinte forma: Sendo  $X_t$  uma série temporal, então um processo  $\{X_t, t \in Z\}$  segue um processo ARIMA(p, d, q) se  $\Lambda^d X_t$  seguir um processo ARMA(p, q) (MORETTIN, 2017).

Inicialmente, utilizou-se de ferramentas gráficas para a análise do comportamento da série temporal, em conjunto a testes de hipóteses para identificação das componentes de tendência, sazonalidade da série temporal. Para isso, utilizou-se dos testes de *Dickey-Fuller aumentado* e *OCSB*, proposto por Osborn-Chui-Smith-Birchenhall (1988), para estacionariedade e sazonalidade, respectivamente.

O teste de raiz unitária de *Dickey-Fuller aumentado* é uma generalização do teste de *Dickey-Fuller*. Assim, incorpora-se um operador de defasagens para controlar a autocorrelação no termo de erro, expresso da seguinte forma:  $\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \epsilon_t$ , podendo também incluir uma constante e tendência. O teste confrontará o seguinte par de hipóteses:  $H_0 : \gamma = 0$  contra  $H_1 : \gamma < 0$ , com estatística de teste dada por:

$$t = \frac{\hat{\gamma} - \gamma_0}{SE(\hat{\gamma})},$$

que será confrontada com os valores tabelados, o que pode ser visto em Mushtaq (2019). Por outro lado, o teste *OCSB* é baseado em uma regressão da seguinte forma:

$$\Delta \Delta_{12} y_t = \beta_1 \Delta_{12} y_{t-1} + \sum_{k=1}^{12} \delta_k D_{kt} + \sum_{k=1}^p \phi_k \Delta \Delta_{12} y_{t-k} + \epsilon_t,$$

sendo  $D_t$  uma variável indicadora sazonal. Assim, a ordem  $p$  será obtida a partir do critério AIC e por fim, será confrontada ao seguinte par de hipóteses:  $H_0$  : a série é estacionária em sazonalidade contra  $H_1$  : a série é não estacionária em sazonalidade (SIEBEN, 2017).

A partir da análise de tendência e sazonalidade, ajustou-se um modelo Autorregressivo Integrado de Médias Móveis - ARIMA(p, d, q) - com  $p$  parâmetros autorregressivos,  $q$  parâmetros de média móveis e ordem de integração  $d$ , com equação dada da seguinte forma:

$$\Delta^d y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \phi_p y_{t-p} + \dots + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} \dots - \theta_q \epsilon_{t-q}$$

sendo  $\phi_i$  os parâmetros autorregressivos e  $\theta_i$  os parâmetros de média móvels (SIEBEN, 2018).

Para a identificação dos parâmetros apresentados anteriormente, utilizou-se da análise das funções de autocorrelação e autocorrelações parciais da série temporal, como descrito em Morettin (2017). A partir da escolha dos parâmetros, foram estimados alguns modelos e escolhido aquele mais parcimonioso em relação aos parâmetros. Por fim, realizou-se previsões para os próximos passos da série temporal, gerando informações sobre o número de beneficiários futuros na Unimed Varginha.

## Resultados

No período em análise, o número de beneficiários da Unimed Varginha apresentou o seguinte comportamento reportado pela Figura (1). Note que há dois pontos de retração quanto o número de beneficiários: o primeiro no ano de 2010, que pode ser justificado economicamente pelo período de crise e o segundo no ano de 2015, um novo cenário de crise na economia brasileira. Conforme o comportamento gráfico, pode-se notar um período de tendência crescente entre 2010 e 2012 e decrescente a partir de 2015. Além disso, a série apresentou um número de beneficiários máximo de 39498, em Abril de 2013, um número de beneficiários significativo dado a população do município.

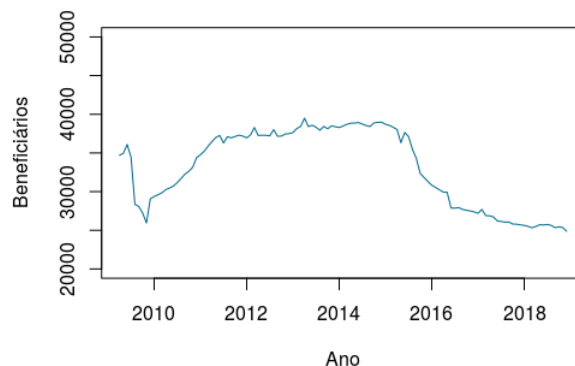


Figura 1: Número de beneficiários da Unimed Varginha no período entre 2009 e 2018

A condição de não estacionariedade da série original foi confirmada pelo teste de *Dickey-Fuller aumentado*, sob a hipótese alternativa de estacionariedade desta (valor-p = 0,4458). Em consequência deste, tomou-se a primeira diferença da série original, obtendo assim uma série estacionária a um nível  $\alpha$  de 5% (valor-p = 0,01). Por fim, o teste de *Ocsb* não apontou a componente de sazonalidade na série temporal ao mesmo nível de significância, sendo possível, então, a análise das funções de autocorrelação para a escolha dos parâmetros do modelo, dado que  $d = 1$ .

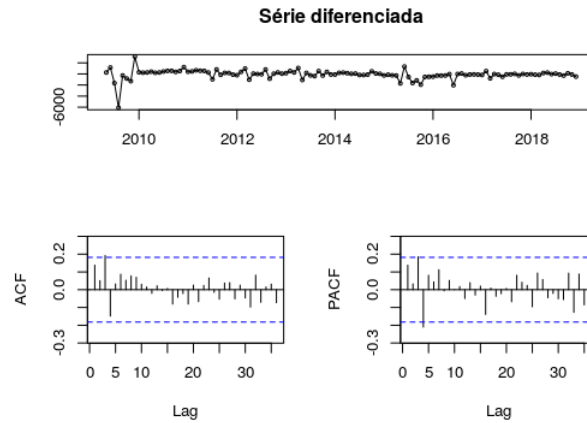


Figura 2: Gráfico da série diferenciada e das respectivas funções de autocorrelação Fac e Facp

A partir da funções de autocorrelação, pode-se notar a presença *lags* significativos em ambas funções. Assim, estimou-se e selecionou-se o modelo ARIMA( $p = 3, d = 1, q = 3$ ) dado que todos os parâmetros deste foram significativos e os resíduos estacionários.

Tabela 1: Coeficientes estimados para o modelo ARIMA(3,1,3) onde  $\phi$  representa os coeficientes autorregressivos e  $\theta$  representa os coeficientes de médias móveis

Parâmetro	Estimado	Erro Padrão	Pr >  z
$\phi_1$	1,72693	0,18195	<2,2e-16
$\phi_2$	-1,62263	0,16757	<2,2e-16
$\phi_3$	0,79617	0,14595	4,898e-08
$\theta_1$	-1,63530	0,19333	<2.2e-16
$\theta_2$	1,66548	0,18007	<2.2e-16
$\theta_3$	-0,86993	0,20029	1.403e-05

A partir da Tabela 1, pode-se notar que todos os coeficientes do modelo estimado são significativos e os resíduos deste modelo são estacionários, hipótese confirmada pelo teste de *Box-Pierce* com hipótese nula de independência dos resíduos (valor-p = 0,9652) e de estacionariedade *Dickey-Fuller* (valor-p  $\sim 0$ ). Dado o modelo, a Figura 3 apresenta o modelo estimado e as respectivas previsões para os próximos passos da série.

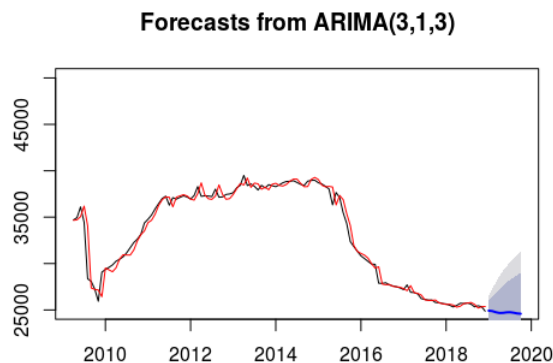


Figura 3: Gráfico da série original, do respectivo modelo ajustado e as previsões para os próximos 10 meses da série

O modelo ajustado aponta um valor esperado de 24925 beneficiários em Janeiro de 2019 e 24876 em Fevereiro, chegando a 24592 em Outubro de 2019.

## Considerações finais

Dada as condições estabelecidas pelo mercado no que diz respeito ao controle de risco, é importante que seguradoras e cooperativas médicas utilizem de um ferramental estatístico que possibilite e contribua para a tomada de decisão. Nesse contexto, analisando a evolução da quantidade de beneficiários em planos coletivos empresariais da cooperativa de trabalho médico da UNIMED no município de Varginha, verificou-se que a metodologia de séries temporais possibilitou a realização de previsões da quantidade esperada de beneficiários no curto prazo, levando informações ao processo gerencial.

A realização de previsões do número esperado de beneficiários é um ponto importante para tal cooperativa, dado que grande parte da sua carteira é composta pelo plano coletivo empresarial, mais precisamente, 67%. Diante da informação sobre a quantidade de beneficiários nos próximos três meses, a operadora de saúde poderá gerenciar seus riscos de forma mais consistente, identificando o quanto terá de receita e se o mutualismo de fato será eficiente no processo de alocação de riscos.

Nota-se a importância da utilização desses métodos de modo a auxiliar o gerenciamento dos riscos, contribuindo para o mercado atuarial. Entretanto, objetiva-se como trabalho futuro expandir a utilização desta metodologia para a realização de previsões do número de beneficiários em cada nível de risco da cooperativa; o que possibilitaria melhores informações à cooperativa, como no processo de alocação de recursos e etapas de precificação de seus produtos.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referencias Bibliográficas

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.

IESS. *Guia da saúde suplementar*, 2013. Disponível em: <http://documents.scribd.com/s3.amazonaws.com/docs/jwfnp1a4g3pcsuj.pdf>. Acesso em: 22 de janeiro, 2017.

MORETTIN, P. *Econometria Financeira. Um curso em séries temporais financeiras*. Universidade de São Paulo. 2017.

MUSHTAQ, R. *Testing time series data for stationarity*. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1911068](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1911068). Acesso em: Maio, 2019.

OSBORN, D; CHUI, A; SMITH, J; BIRCHENHALL, C. *Seasonality and the order of integration for consumption*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 1988.

R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

SIEBEN, E. *Modelos para previsão em séries temporais: a metodologia de Box e Jenkins na prática*. Fundação Universidade Federal de Rondônia. 2018.