

# A EXISTÊNCIA DE RISCO MORAL EM CONTRATOS DE SEGURO SAÚDE DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Júlia Sbroglio Rizzotto<sup>1</sup>

Lauana Rosetto Lazaretti<sup>2</sup>

Giácomo Balbinotto Neto<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar as relações de demandas por atendimentos médicos e internações entre os sistemas de saúde público e privado no contexto da pandemia gerada pelo Coronavírus no período pré vacinação. Para isso, são utilizados os dados da Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) Covid-19 de 2020 e três variáveis de cuidados médicos: i) se o respondente da pesquisa procurou algum estabelecimento de saúde; ii) se, ao procurar atendimento, precisou ficar internado; e, iii) se realizou teste de Covid-19. A metodologia utilizada inova nos estudos de risco moral aplicados a cuidados em saúde utilizando uma abordagem duplamente robusta com o *Propensity Score Matching* (PSM) e o Balanceamento por Entropia. Os resultados apontaram a existência de risco moral uma vez que os indivíduos que possuem plano de saúde tendem a procurar mais atendimento médico e realizarem mais o teste para identificar se estavam contaminados pelo novo coronavírus.

**Palavras-chave: Economia da Saúde. Assimetria de Informação. Risco Moral. Covid-19. Propensity Score Matching.**

**Código JEL: I11;I13;I15**

## ABSTRACT

The aim of this article is to analyze the relationship between demands for medical care and hospitalization between public and private health systems in the context of the pandemic generated by Coronavirus in the pre-vaccination period. For this, data from the 2020 National Household Sample Survey (PNAD) Covid-19 of 2020 and three health care variables are used: i) whether the survey respondent sought any health care establishment; ii) if, when seeking care, he had to be hospitalized; and, iii) the Covid-19 test was performed. The methodology used innovates in moral hazard studies applied to health care using a doubly robust approach with the Propensity Score Matching (PSM) and Entropy Balancing. The results pointed to the existence of moral hazard since individuals who have health insurance tend to seek more medical care and perform more tests to identify whether they were contaminated by the new coronavirus.

**Palavras-chave: Health Economics; Health Insurance, Moral Hazard. Covid-19. Propensity Score Matching.**

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

<sup>2</sup> Doutora em Economia (PUCRS).

<sup>3</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do artigo é avaliar as relações de demanda por atendimentos médicos entre os sistemas de saúde público e privado no contexto da pandemia gerada pelo Novo Coronavírus antes do período de início da vacinação. Especificamente, é investigada a existência de risco moral após a adoção do contrato de seguro saúde firmado entre o principal e o agente. Para tal análise, os dados utilizados se referem a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) – PNAD Covid-19 – dos meses de julho a novembro de 2020. As variáveis de interesse do complemento saúde são: (i) se o indivíduo foi a algum estabelecimento de saúde; (ii) se, ao procurar o hospital, ficou internado; e (iii) se realizou teste para identificação de contaminação por Covid-19. Cabe ressaltar que esse período é anterior a vacinação no Brasil, a qual, de acordo com o Ministério da Saúde, teve início em janeiro de 2021. A estratégia de estimação busca comparar aqueles indivíduos que possuem plano de saúde (grupo de tratamento) com aqueles que não possuem (grupo controle) de acordo com as características observáveis. O método utilizado é uma versão duplamente robusta do *Propensity Score Matching* (PSM) e do Balanceamento por Entropia.

Ao iniciar o estudo do mercado de saúde, é importante destacar a sua diferença em relação aos demais, uma vez que é cercado por falhas de mercado relacionadas à assimetria de informações, seleção adversa e risco moral, sejam na relação médico/paciente ou segurado/agência seguradora (PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017). Além disso, a demanda por saúde é irregular e imprevisível, isto é, não há como saber quando será necessário ir a um hospital. Assim, ela se comporta de maneira bem diferenciada em relação à demanda de outros bens e serviços, e por fim, o segurado não necessariamente possui conhecimento sobre a qualidade do serviço que lhe foi prestado (NERI e SOARES, 2002; ARROW, 1963; PAULY, 1968; GROSSMAN, 1972).

Adicionalmente, a assimetria de informação pode levar a equilíbrios com graves falhas de eficiência de mercado, se comparados aos equilíbrios auferidos em situações de informações completas (MAS-COLELL et al., 1995; PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN,

SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017). Portanto, há um desafio imposto pela informação assimétrica quando se formulam os contratos, visto que é necessário minimizar as perdas de bem-estar decorrentes deste tipo de problema (KREPS, 1990). Quando um paciente está menos informado sobre os tratamentos apropriados que seu médico recomenda, a assimetria tende a ser mais séria do que em outros bens do orçamento doméstico (PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017).

No que se refere ao mercado brasileiro de seguro de saúde, de acordo com a ANS<sup>4</sup>, a taxa de cobertura referente ao percentual da população coberta por plano privado de saúde, em 2020, é de 37,8%. Os dados da Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), de novembro de 2020, mostram que, entre os indivíduos da amostra entrevistada, 23% possuíam algum plano de saúde. A pesquisa é uma edição especial para verificar o contexto da saúde em meio a pandemia gerada pelo Novo Coronavírus e apresenta dados sobre a procura de atendimentos e os cenários de internações e testes para detectar o vírus. Em termos de procura por atendimentos, do total de pacientes que possuem plano de saúde, 36% procuram por algum estabelecimento na existência de sintomas suspeitos de Covid-19, enquanto dentre os que não possuem plano, 25,7% procuram atendimento. Da mesma forma, os que não possuem plano são mais propensos a permanecer em suas residências sem buscar atendimento médico. Outra diferença entre os pacientes com e sem plano de saúde se encontra nas internações, entre os usuários de seguro saúde 7,7% ficaram internados um dia ou mais, e entre aqueles que não possuem plano o percentual de internações foi superior a 10%.

Em vista a este cenário, a maior procura de consultas médicas por indivíduos que possuem uma cobertura privada de saúde pode estar relacionada ao que a literatura chama como risco moral. Em síntese, a ideia é que, *ex-post* a contratação do plano, tende a haver uma sobreutilização dos serviços. Assim, a ineficiência do mercado de saúde comumente ocorre pela sobreutilização dos cuidados médicos causado pelo risco moral (ARROW, 1963; PAULY, 1968; PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER 2012; BARROS e

---

<sup>4</sup> <https://www.ans.gov.br/perfil-do-setor/dados-gerais>

MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017).

A hipótese levantada para o caso brasileiro não é descartada na literatura empírica (MAIA, ANDRADE e OLIVEIRA, 2004; NISHIJIMA, POSTALI e FAVA, 2007; ANDRADE e MAIA, 2009), embora não seja de nosso conhecimento pesquisas que investiguem dados recentes e, em contexto específico, da demanda por saúde em meio a pandemia. Assim, o presente artigo busca contribuir com a escassez de trabalhos no Brasil que avaliem a presença de risco moral no contexto da pandemia do Covid-19 e traz uma nova abordagem metodológica para os estudos de risco moral e seguro saúde no Brasil.

No que segue, o trabalho está dividido em seis seções além dessa introdução. Na próxima seção é feita uma revisão de literatura sobre o mercado de saúde e o risco moral na contratação dos seguros saúde. Adiante, abordam-se a estratégia empírica, a amostra e a base de dados. Por fim, são discutidos os resultados e tecidas as conclusões com base no que foi visto nas seções anteriores.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 O MERCADO DE SAÚDE**

O mercado de bens e serviços de saúde possui especificidades se comparado aos demais mercados da economia. Segundo Arrow (1963) são algumas características que diferenciam o *health-care* dos demais bens e serviços convencionais: i) a demanda de serviços de saúde; ii) o comportamento esperado dos médicos; iii) as condições de oferta; iv) a incerteza do produto; e; v) a prática de preços.

A demanda por serviços de saúde envolve o bem-estar dos indivíduos, que é incerta, uma vez que não é possível antecipar o momento em que ele ficará doente (ARROW, 1963; PAULY, 1968; PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017). Ademais a aleatoriedade associada as doenças “catastróficas” é elevada, sendo imprevisíveis para qualquer indivíduos, e a aversão das pessoas a esse risco é relativamente grande (PAULY, 1968). Além disso, a demanda vai se intensificando à medida que a pessoa adocece, portanto, a distribuição não é uniforme ao longo da vida (ANDRADE e LISBOA, 2000). Ademais, a demanda está relacionada com a

possibilidade de os indivíduos perderem suas funções básicas, o que pode provocar a redução da habilidade produtiva e por conseguinte, a remuneração.

Por outro lado, o comportamento dos médicos também se diferencia dos demais trabalhadores, dado que a atividade e o produto são iguais, o que impede os consumidores de testar a eficácia do produto antes de consumi-lo. Assim, o fator marcante nesse mercado é a confiança na relação médico e paciente, isto é, a relação principal-agente (ARROW, 1963). A oferta de profissionais é limitada, na medida em que o médico precisa ser certificado por uma instituição de ensino de que está apto a desenvolver a atividade médica para atuar no mercado, além de obter uma licença.

A incerteza do produto por parte do consumidor é outra característica que diferencia esse mercado. O indivíduo não necessariamente possui conhecimento a respeito da qualidade dos serviços prestados. Como são serviços poucas vezes utilizados, somente em caso de necessidade, ocorre uma assimetria de informação entre o médico e o paciente, pois o médico sabe muito mais sobre o estado de saúde do indivíduo do que ele mesmo. Assim, a avaliação do serviço prestado é prejudicada.

Por fim, há uma prática usual de discriminação de preços pela renda. Ou seja, há uma cobrança diferenciada para um mesmo tipo de serviço e com um mesmo custo desvinculando tarifações de preços dos custos.

Neste escopo, o seguro representa a transferência de risco para uma terceira entidade. Assim, a entidade seguradora, ao assumir a responsabilidade das despesas de saúde futuras de um indivíduo, transfere o risco para si. Isso ocorre porque a seguradora conta com muitos indivíduos com eventos de doenças não correlacionados, que dividem o risco entre os segurados. Na medida em que nem todos os indivíduos ficam doentes ao mesmo tempo, temos que, em cada período do tempo, a seguradora efetua uma redistribuição dos rendimentos entre os indivíduos – dos que estão saudáveis para os que estão doentes. Portanto, o efeito geral sobre a economia dessa instituição é criar um valor social pela agregação do risco efetuado e pela alocação ótima dos riscos na economia (SLOAN e HSIEH, 2012).

## **2.2 O RISCO MORAL NO SISTEMA DE SAÚDE**

O problema de risco moral ou *moral hazard* é caracterizado pela assimetria de informação pós-contratual, ocorrendo quando, um dos agentes detém mais informações do que os outros envolvidos (MAS-COLELL, WHISTON e GREEN, 1995; MACHO-

STANDLER e PÉREZ-CASTRILLO, 1997; LAFFONT e MARTIMORT, 2002). Assim, esse problema acontece quando, ao contratar um seguro, o indivíduo (agente) está completamente segurado contra qualquer doença, e como a seguradora (principal) não possui os mecanismos para monitorar as precauções usadas por ele em relação a sua própria saúde, o agente tem incentivos à sobre utilizar a assistência médica que lhe é fornecida. Assim de acordo com Cutler e Zeckhauser (2000), o indivíduo acaba utilizando mais os serviços do que se tivesse que pagar por toda a assistência concedida. Além disso, o risco moral também pode ser definido como as propensões intangíveis de produção de perdas do indivíduo assegurado ou como o que compreende todos os riscos não físicos (PAULY, 1968).

O risco moral descreve o incentivo dos segurados de agirem de forma oportuna após a contratação do seguro e isso ocorre porque a seguradora não pode observar as ações do segurado (“ação oculta”) (PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017).

Segundo Andrade e Porto Junior (2004), quando um indivíduo tem um seguro total, quanto menor cuidado ele tomar, maiores são as chances de ele adoecer e da seguradora precisar incorrer em despesas não previstas. O desincentivo à prevenção acaba criando o problema de risco moral (FOLLAND, GOODMAN e STANO, 2017). O problema de assimetria de informação se encontra no fato de que a precaução utilizada pelo agente, após adquirir o seguro, se tornará uma informação privada, uma vez que a seguradora não é capaz de monitorar as atitudes do indivíduo (PRESCOTT, 1999).

Nos contratos de seguros, o segurado estabelece um contrato com a companhia seguradora que, em troca de um pagamento periódico, se compromete a arcar com as despesas decorrentes da ocorrência do sinistro que foi segurado. Nos casos em que as despesas não podem ser controladas pelo segurado ou pelo agente, há pouca possibilidade de ocorrência de risco moral. Por exemplo, o segurado pode influenciar a ocorrência de um acidente automotivo, entretanto, por se tratar de um acidente, ele não pode controlar o tamanho dos prejuízos. Sendo assim, não pode alterar seu comportamento de maneira a se beneficiar. Contudo, nas situações em que o agente não pode ser monitorado totalmente, na medida em que possui informações privadas, além de não arcar com o seu custo total, surge a possibilidade de o agente influenciar o montante das despesas e agir de maneira oportunista. Os tratamentos médicos, por exemplo, cobertos por seguro saúde

envolvem três partes: paciente, médico e seguradora. Assim, pode existir o risco moral causado diretamente pelo paciente ou causado pelo médico (PHELPS, 2003; ZWEIFEL; BREYER; KIFMANN, 2009; BARROS, 2009; MORRIS, DEVELIN, PARKIN, SPENCER, 2012; BARROS e MARTINEZ-GIRALT, 2012, BHATTACHARYA; HYDE; TU, 2013; SLOAN; HSIEH, 2017)

Pelo lado do paciente ele pode consumir os serviços médicos além do nível que consumiria caso ele tivesse que pagar os custos. Esse comportamento se aplica especialmente para a demanda das consultas. Já no caso de procedimentos, cirurgias e internações a capacidade de decisão do paciente é reduzida. Sendo assim, não se espera que a cobertura do seguro provoque alterações importantes nas decisões dos pacientes em relação a cuidados médicos além da consulta. Desta forma, o médico pode agir de maneira oportunista nas situações em que o paciente não é responsável pelas despesas.

A referência na literatura empírica é o estudo coordenado pelo Newhouse et al. (1993) entre 1971 e 1982 intitulado RAND Health Insurance Study, o qual é um experimento longitudinal que tem como um dos objetivos avaliar o comportamento do indivíduo diante de diferentes arranjos de seguro saúde. Os resultados do estudo apontaram que a utilização dos serviços diminui à medida que os consumidores desembolsam uma parcela do pagamento.

Chiappori, Durand e Geoffard (1998) analisam o risco moral nos cuidados médicos na França por meio de uma mudança na estrutura de incentivos dos contratos entre os seguradores e os pacientes. Os resultados apontam que há risco moral para as consultas feitas em casa, entretanto, não há risco moral para as realizadas no consultório. Portanto, os custos de deslocamento e de tempo podem significar uma importante parcela do custo total considerado pelo consumidor, tendendo a reduzir o impacto da mudança de preços sobre a utilização.

Sapelli e Vial (2003) estimam o risco moral e a seleção adversa no sistema de saúde chileno. A fim de mensurarem o risco moral, comparam se as pessoas consomem mais depois de escolher o seguro privado ou público do que se preferissem outro seguro. Os resultados apontaram que não há sobre utilização para os casos de internação, mas é encontrado risco moral para as consultas médicas.

Azevedo (2008), Chaves (2009) e Stancioli (2002) avaliaram o consumo de serviços médicos pelos consumidores de planos privados de assistência à saúde e obtiveram evidências da presença de risco moral no sistema de saúde suplementar brasileiro. Os autores investigaram se os indivíduos que possuem planos de saúde

utilizam os serviços ofertados com mais frequência se comparado a ausência do plano ou na presença de um mecanismo inibidor de demanda. Segundo Stancioli (2002), a possibilidade de acessar os serviços de saúde sem custo adicional em conjunto com a assimetria de informação incentiva o indivíduo assegurado a estender a demanda em nível ótimo, sendo esse um exemplo clássico de risco moral.

De acordo com Chaves (2009), se as seguradoras fossem capazes de monitorar o comportamento dos consumidores, o efeito do risco moral seria minimizado e, assim, os custos não seriam maiores do que os previstos. Por meio do monitoramento, seria possível reduzir o valor do prêmio de alguns clientes em forma de bonificação por não sobre utilizarem os serviços (CHAVES, 2009).

Maia, Andrade e Oliveira (2004) mensuraram o risco moral no sistema de saúde brasileiro a partir dos dados da PNAD de 1998. As autoras utilizaram duas variáveis de cuidados médicos: o número de consultas e o número de dias internados. Através dos resultados foi identificado risco moral tanto para hospitalização quanto para as consultas médicas. Em média, no caso das consultas, os indivíduos utilizam 36% a mais dos serviços caso não tivessem o plano e, para os casos de internação, esse percentual chega a 56%.

Andrade e Maia (2009) avaliam o diferencial da utilização dos serviços de saúde brasileiro se comparado ao sistema público com base em duas variáveis: consultas médicas e internação. As autoras encontram que há uma sobre utilização dos indivíduos que possuem plano incorrendo assim em um problema de risco moral. Para as consultas cerca de 25% a mais do que se utilizassem o sistema público e para as internações esse número está entre 8-15%.

Assim sendo, estas evidências indicam que, que no mercado de seguro saúde, é comum ocorrer risco moral. A próxima seção contextualiza o sistema de saúde brasileiro em meio a pandemia gerada pelo novo corona vírus, ainda não explorado em termos empíricos para a presença de risco moral.

### **2.3 O CONTEXTO DO COVID-19 NO BRASIL**

O SARS-CoV, cuja epidemia ocorreu entre 2002 e 2003, iniciando na China, atingiu mais de 29 países e ocasionou 774 mortes<sup>5</sup>. Entretanto, recentemente, a epidemia de Covid-19 eclodiu em Wuhan na China levando a comunidade internacional a retomar

---

<sup>5</sup> <https://www.unasus.gov.br/especial/covid19/markdown/111>



os alertas sobre os riscos de uma pandemia, que foi declarada em março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Com um comportamento imprevisível e de rápida disseminação pelo mundo, a pandemia de Covid-19 se tornou emergência de saúde pública mundial. Até 7 de agosto de 2021, foram de 200.787.908 casos confirmados e 4.264.526 mortes pelo mundo em decorrência do vírus. No Brasil, o número de mortes até a mesma data foi de 562.752 pessoas e 20.151.779 casos confirmados desde março/20<sup>6</sup>.

Esse cenário impôs diversos desafios ao sistema de saúde, principalmente para tentar reduzir as desigualdades de acesso aos sistemas de saúde. Segundo Aquino et al. (2020), em países como o Brasil e a Índia, onde a população é numerosa e há grandes desigualdades sociais, com recursos de saúde deficitários e desigualmente distribuídos, as medidas mais rigorosas de distanciamento social são determinantes para minimizar o colapso dos serviços de saúde e evitar milhares de morte em decorrência da falta de assistência médica aos casos mais graves da doença.

Canabarro et al. (2020) destacaram que, no Brasil, a manutenção e o fortalecimento das medidas de distanciamento social, isolamento dos casos e quarentena são extremamente necessários para evitar o colapso do sistema de saúde. De acordo com Aquino et al. (2020), o Brasil possui marcantes desigualdades sociais e regionais no que tange a distribuição e acesso aos serviços de saúde, especialmente aqueles de maior complexidade. Sendo assim, nem todas as pessoas que precisarem de atenção à saúde serão atendidas. Portanto, acarretará um colapso não só nos serviços hospitalares, mas também em toda a rede de atenção.

Portanto, neste artigo busca-se obter evidências da ocorrência do problema de risco moral durante a pandemia do Covid-19. Isto é, se houve, no período analisado, a sobreutilização dos serviços de saúde por parte daqueles indivíduos que possuem um plano de saúde privado. Esta questão é extremamente relevante neste contexto pandêmico, onde os recursos humanos, financeiros e de saúde pública são usando no seu limite. Assim, a sobreutilização de recursos de saúde, devido aos problemas informacionais de *moral hazard*, ganha destaque e relevância.

---

<sup>6</sup> O número de casos confirmados e mortes em decorrência da pandemia foi retirado do Our World in Data: <https://ourworldindata.org/covid-deaths>

### 3. ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Os indivíduos que contratam planos de saúde podem adotar um comportamento diferente daqueles que não o fazem. Na ausência de uma alocação aleatória, características específicas dos indivíduos podem influenciar a decisão de contratar o seguro e a sua utilização. Desta forma, a simples especificação de um modelo via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) leva a uma estimação inconsistente, visto que pode haver um termo de erro ( $\varepsilon$ ) correlacionado com a variável de interesse (T) – neste estudo, o indivíduo ter plano de saúde –, ou seja,  $cov(T, \varepsilon) \neq 0$ .

Neste caso, para estimar um parâmetro consistente é necessário encontrar uma técnica que lide adequadamente com o problema verificado na estimação via MQO. Entre as técnicas possíveis para resolver, a utilização de um balanceamento das características observáveis, por meio do cálculo de um escore de propensão ao tratamento, é uma ferramenta bastante utilizada na literatura empírica. Especificamente para a literatura de seguros saúde, a ideia do balanceamento em observáveis na literatura de risco moral e seguro saúde foi utilizada por Fu e Noguchi, 2019, Nguyen (2014) e Amponsah (2013) e no Brasil pode ser citado o trabalho de Azevedo (2008). Na existência de seleção condicional às características observáveis, assume-se que o tratamento (ter plano de saúde) é aleatório.

Para calcular o escore de propensão, utiliza-se o *Propensity Score Matching* (PSM) e o balanceamento por entropia em conjunto com uma abordagem duplamente robusta. O PSM é um método quase experimental que possibilita a identificação de efeito causal, sob certas suposições, desenvolvido a partir da contribuição seminal de Rosenbaum e Rubin (1983). O balanceamento por entropia avança a ideia de ajustamento na média das características observáveis, caso do PSM, e busca reponderar todos os momentos da amostra. Ambos são discutidos nas próximas seções após a apresentação do modelo em termos de resultados potenciais.

#### 3.1 O Modelo de Resultados Potenciais

Os indivíduos ao sentirem determinados sintomas ou estarem em ambientes com maior exposição ao Novo Coronavírus, procuram atendimento médico ou realizam testes para identificação da infecção,  $Y$ . Assim, denota-se que  $y(1)$  é o resultado potencial do indivíduo que possui plano de saúde – tratado – e  $y(0)$  é o resultado potencial do mesmo

indivíduo caso não tivesse o plano de saúde – não tratado. Então, o resultado observado do paciente é:  $y_i = T_i y_i(1) + (1 - T_i) y_i(0)$ . Em que,  $T_i = 1$  indica que o indivíduo possui plano de saúde e  $T_i = 0$  que não o possui.

Para identificar o efeito do tratamento para cada paciente é necessário subtrair o resultado potencial das duas possibilidades:  $\tau_i = y_i(1) - y_i(0)$ . No entanto, o indivíduo apenas é passível de um dos eventos: receber ou não receber o tratamento. Se  $T_i = 1$ , então  $y(0)$  não é observado, da mesma forma, se  $T_i = 0$ , então  $y(1)$  também não é observado. Ou seja, há um problema de dados faltantes. Generalizando entre os grupos, o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (*Average Treatment Effect on Treated – ATT*) é:  $ATT = E[y(1)|T = 1] - E[y(0)|T = 1]$ . De igual importância, é necessário encontrar um grupo que representa o contrafactual dos pacientes tratados na ausência de ter recebido o tratamento. Quanto mais próximo esse grupo de controle for do contrafactual dos indivíduos, menor é o viés de medida na identificação do efeito causal.

Para representar o contrafactual, utilizamos os estimadores de *matching* para tornar os estudantes mais próximos em características observáveis ( $X$ ) a fim de identificar o efeito do tratamento sobre os tratados. Adicionalmente, é utilizado o método duplamente robusto com o *Inverse Probability Treatment Weighting* (IPTW) proposto por Emsley, Lunt e Pickles (2008) e Lunceford e Davidian (2004). A técnica duplamente robusta possibilita a estimação com erro padrão robusto e clusterizado e com distribuição logística, visto que as variáveis de interesse são *dummies* se os indivíduos procuraram atendimento médico, se foram internados e se realizaram o teste para detectar a presença do Novo Coronavírus.

### 3.2 Pareamento por Escore de Propensão (PSM)

Dado que o  $Y_i(0)$  é observado apenas entre os indivíduos que não são tratados e a designação ao tratamento não é aleatória, Rosenbaum e Rubin (1983) propõem dois pressupostos para garantir que o ATT seja identificado.

A primeira hipótese é chamada de seleção em observáveis ou independência condicional (Equação 1). A ideia é que, condicional as variáveis contidas no vetor de características observáveis  $X$ , o tratamento seja aleatório entre os dois grupos – tratamento e controle.

$$Y_i(0), Y_i(1) \perp T | X_i \quad (1)$$

Além disso, é necessário que os estudantes do grupo de tratamento possuam um par no grupo de controle que represente o caso dele não ter recebido o tratamento. O que implica na segunda hipótese do modelo, a condição de sobreposição ou suporte comum (Equação 2).

$$0 < Pr [T = 1 | X] < 1 \quad (2)$$

Isso garante que os indivíduos com as mesmas características possuam uma probabilidade positiva de ser tratado ou não. Rosenbaum e Rubin (1983) também avançam na dificuldade dimensional de pareamento exato. Quanto mais características incluídas no vetor  $X$ , menor é a chance de encontrar um par compatível as características dos indivíduos tratados. Para resolver, por generalização, a hipótese de seleção em observáveis também é válida quando condicional a probabilidade de receber o tratamento (Equação 3).

$$Y_i(0) \perp T | X_i \Rightarrow Y_i(0) \perp T | p(X_i) \quad (3)$$

Em que,  $p(X_i)$  é o escore de propensão, uma função que representa a probabilidade de receber o tratamento a partir do conjunto de características do vetor  $X$ . Na prática,  $p(X_i)$  é estimado por modelos de probabilidade linear – probit ou logit.

Com isso, para Caliendo e Kopeinig (2008), o estimador do ATT no PSM é a diferença de médias entre os tratados e controles situados dentro do suporte comum e ponderados pela distribuição do escore de propensão (Equação 4).

$$ATT_{PSM} = E_{p(X)|T=1} \{E[Y(1)|T = 1, p(X)] - E[Y(0)|T = 0, p(X)]\} \quad (4)$$

Para definir quais observações fazem parte do grupo de controle, é possível escolher uma medida de proximidade do escore de propensão, como o de  $n$  vizinhos mais próximo, *caliper* e raio ou a matriz *Kernel*. Para este estudo, utilizamos a métrica do primeiro vizinho mais próximo.

### 3.3 Balanceamento por Entropia

Com a ideia de aprimorar o balanceamento, no caso da entropia, o objetivo é tornar a variável de tratamento mais independente (ortogonal) das características dos indivíduos (ZHAO; PERCIVAL, 2016; JANN, 2021). Para isto, é realizado um pré-tratamento entre as variáveis, de modo que as características das unidades de análise sejam reponderadas na função de peso para garantir um melhor ajustamento dos dois grupos – tratamento e controle. Com base no mesmo modelo de resultados potenciais, formalmente escrito por Hainmueller (2012), o balanceamento por entropia repondera o grupo de controle (Equação 5).

$$E[y(0)|\widehat{T} = 1] = \frac{\sum_{\{i|T=0\}} Y_i \omega_i}{\sum_{\{i|T=0\}} \omega_i} \quad (5)$$

Em que,  $\omega_i$  é o peso escolhido para cada unidade de controle. E a escolha do peso para a reponderação é o  $\min_{\omega_i} H(\omega) = \sum_{\{i|T=0\}} h(\omega_i)$ , sendo  $h(\cdot)$  uma métrica de distância, condicional a menor distância entre as observações.

Segundo Becker e Mendonça (2019), pareamento por entropia consiste num tipo de procedimento que permite alcançar um nível de balanceamento desejável para as distribuições das variáveis nos grupos de tratamento e controle, desta forma as informações passam a ser ponderadas por meio de um conjunto de condições associadas aos momentos dessas distribuições.

Em resumo, isto significa que, a partir do conjunto de características do grupo de tratamento, são criados vários momentos da distribuição da amostra e com a reponderação do grupo de controle, a densidade de  $X$  dos dois grupos se torna muito próxima. Logo, diferente do PSM que, primeiro, estima pesos unitários com base em uma distribuição probabilística e, na sequência, o ajustamento é verificado, os pesos são estimados diretamente levando em consideração os momentos da amostra.

## 4. AMOSTRA E BASE DE DADOS

Em meio a pandemia gerada pelo Novo Coronavírus, a partir de maio de 2020, começaram a ser entrevistados por telefone 48 mil domicílios, a fim de gerar dados para a chamada Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) Covid-19.

O objetivo da PNAD Covid-19 é de gerar um panorama do número de pessoas com sintomas associados a síndrome gripais e dos impactos da pandemia sobre o mercado de trabalho. A última PNAD com suplemento de saúde havia sido realizada em 2008.

O período de análise deste estudo é definido a partir da disponibilidade de dados do estado de saúde dos indivíduos, como o de doenças preexistentes. Desta forma, os dados utilizados compreendem os meses de julho a novembro de 2020. Além disso, na amostra são considerados apenas os indivíduos declarados ser “pessoa responsável pelo domicílio”, visto que, normalmente, representa a pessoa que toma as decisões para contratação de planos de saúde.

A variável que define o tratamento é a informação se o chefe do domicílio possui plano de saúde. Como variáveis dependentes, a busca por atendimento médico, a necessidade de internação e realização do teste para identificar a contaminação por Covid-19 são as características analisadas neste estudo. As variáveis de controle, também utilizadas nos métodos de pareamento, incluem características demográficas, socioeconômicas e da saúde do indivíduo. Nesta ordem, no que segue, essas variáveis são definidas e discutidas.

#### **4.1 Variável de tratamento**

A variável que distingue os indivíduos em dois grupos – tratamento e controle – é a questão: “Tem algum plano de saúde médico, seja particular, de empresa ou de órgão público?”. Neste caso, para resposta positiva (sim), o indivíduo é considerado tratado, caso contrário, com resposta negativa, é designado ao grupo de controle. Na amostra utilizada 75,13% dos indivíduos não possuem plano de saúde e 24,87% possuem plano.

#### **4.2 Variáveis Dependentes**

Para atender ao objetivo deste estudo, duas principais perguntas são utilizadas: 1) “Por causa disso (apresentou sintomas do novo Coronavírus), foi a algum estabelecimento de saúde?” 2) “Ao procurar o hospital, teve que ficar internado por um dia ou mais?” 3) “O(A) Sr(a) fez algum teste para saber se estava infectado(a) pelo coronavírus?”. A primeira pergunta é utilizada para quantificar demanda por atendimentos de saúde, a segunda indica os procedimentos adotados e a terceira se há diferenças no que tange aos

procedimentos para identificar infecção por Covid-19. O percentual de resposta de cada uma delas em relação a ter ou não plano de saúde é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de respostas de cada variável dependente dividida entre os grupos que possuem e não possuem plano de saúde

		Possui plano de saúde	
		Não	Sim
Procurou atendimento?	Não	79,67%	78,60%
	Sim	20,33%	21,40%
Precisou ser internado?	Não	87,13%	86,87%
	Sim	12,87%	13,13%
Realizou o teste para Covid-19?	Não	90,24%	79,75%
	Sim	9,76%	20,25%

Fonte: Elaborada pelos autores.

De modo geral, os indivíduos que possuem plano de saúde procuram mais atendimento, possuem mais desfecho de internação e, sobretudo, realizam proporcionalmente mais o teste para identificar contaminação por Covid-19.

### 4.3 Variáveis Independentes

As variáveis independentes, utilizadas também no cálculo da propensão a ter plano de saúde, incluem características demográficas, socioeconômicas e de saúde dos indivíduos. A Tabela 2 apresenta a diferença de médias entre os grupos antes e depois do pareamento.

Tabela 2 – Teste de diferença de médias entre os grupos de tratamento e de controle com e sem o pareamento

Variável	Pareamento	Média		Diferença	t-test
		Tratamento	Controle		
Idade	Não	52,941	50,954	1,987***	52,37
	Sim	52,093	51,846	0,247	1,10
Gênero Masculino	Não	54,835%	54,85%	-0,00015***	-0,13
	Sim	45,925%	46,355%	-0,0043	-0,62
Reside na Capital	Não	0,678%	1,149%	-0,00471***	-19,15
	Sim	0,557%	0,596%	-0,00039	-0,37
Reside na região Metropolitana	Não	14,774%	12,732%	0,02042***	24,77
	Sim	15,657%	17,758%	-0,02101***	-4,03
Reside na região rural	Não	8,308%	27,254%	-0,18946***	-190,02
	Sim	7,134%	7,428%	-0,00294	-0,81
Cor/raça branca	Não	58,349%	37,498%	0,20851***	176,20
	Sim	57,848%	56,489%	0,01359**	1,96
Região Nordeste	Não	16,32%	32,712%	-0,16392***	-150,89
	Sim	17,445%	16,82%	0,00625	1,19
Região Sudeste	Não	42,132%	27,585%	0,14547***	130,23
	Sim	39,171%	39,552%	-0,00381	-0,56

<b>Região Sul</b>	Não	23,553%	16,994%	0,06559***	69,42
	Sim	25,332%	25,068%	0,00264	0,43
<b>Região Centro-Oeste</b>	Não	12,234%	10,291%	0,01943***	25,75
	Sim	12,275%	12,422%	-0,00147	-0,32
<b>Mãe solo</b>	Não	45,832%	45,965%	-0,00133***	-1,10
	Sim	54,887%	54,515%	0,00372	0,53
<b>Tamanho da família</b>	Não	2,7283	2,9868	-0,2585***	-75,42
	Sim	2,5304	2,5601	-0,0297*	-1,66
<b>Renda</b>	Não	8,1216	7,4469	0,6747***	395,23
	Sim	8,0916	8,0653	0,0263**	2,30
<b>Possui filhos no domicílio</b>	Não	57,129%	62,437%	-0,05308***	-44,80
	Sim	51,974%	53,196%	-0,01222*	-1,75
<b>Nº de filhos Menores de 1 ano</b>	Não	0,2851	0,3400	-0,0549***	-16,53
	Sim	0,2793	0,2777	0,0016	0,12
<b>Nº de filhos 2 a 5 ano</b>	Não	0,7385	0,9024	-0,1639***	-29,02
	Sim	0,7153	0,6935	0,0218	0,75
<b>Nº de filhos 6 a 17 anos</b>	Não	2,3144	3,2544	-0,94***	-79,05
	Sim	2,0242	2,0413	-0,0171	-0,31
<b>Nº de filhos 18 a 24 anos</b>	Não	1,3869	1,9507	-0,5638***	-65,08
	Sim	1,2864	1,3348	-0,0484	-1,16
<b>Ens. fundamental incompleto</b>	Não	14,187%	38,104%	-0,23917***	-215,79
	Sim	14,357%	13,937%	0,0042	0,86
<b>Ens. fundamental completo</b>	Não	6,476%	10,022%	-0,03546***	-50,64
	Sim	5,61%	5,532%	0,00078	0,24
<b>Ens. Médio incompleto</b>	Não	3,723%	7,262%	-0,03539***	-59,63
	Sim	3,987%	4,134%	-0,00147	-0,53
<b>Ens. Médio completo</b>	Não	26,685%	25,531%	0,01154***	10,84
	Sim	24,316%	23,006%	0,0131**	2,20
<b>Ens. Superior incompleto</b>	Não	6,396%	3,363%	0,03033***	62,87
	Sim	7,555%	7,457%	0,00098	0,27
<b>Ens. Superior completo</b>	Não	28,895%	6,531%	0,22364***	295,13
	Sim	28%	28,802%	-0,00802	-1,27
<b>Possui pós-graduação</b>	Não	11,944%	1,438%	0,10506***	225,01
	Sim	14,347%	15,403%	-0,01056**	-2,12
<b>Diabetes</b>	Não	10,694%	9,615%	0,01079***	12,57
	Sim	13,204%	12,432%	0,00772*	1,65
<b>Hipertensão</b>	Não	27,118%	25,469%	0,01649***	13,09
	Sim	31,704%	32,643%	-0,00939	-1,44
<b>Doença respiratória</b>	Não	6,672%	4,705%	0,01967***	30,86
	Sim	14,269%	15,422%	-0,01153**	-2,32
<b>Doença do coração</b>	Não	6,022%	4,55%	0,01472***	23,70
	Sim	9,949%	10,711%	-0,00762*	-1,79
<b>Depressão</b>	Não	5,581%	4,209%	0,01372***	22,91
	Sim	13,438%	14,337%	-0,00899*	-1,86
<b>Câncer</b>	Não	3,025%	1,447%	0,01578***	40,94
	Sim	4,203%	3,929%	0,00274	0,99

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota 1: A hipótese nula do teste de diferença de médias é  $H_0: \text{Diferença} = 0$ , \*\*\* representa que com 99% de confiança as médias entre os grupos são diferentes; \*\* representa que com 95% de confiança as médias entre os grupos são diferentes; \* representa que com 90% de confiança as médias entre os grupos são diferentes.

A diferença de média entre os dois grupos antes da realização do pareamento é significativa, após a utilização do PSM a diferença das médias, em sua maioria, não é



estatisticamente diferente de zero. Desta forma, a análise das características é centrada no período anterior a realização do pareamento.

A idade média dos usuários de plano de saúde (52,94) é menor que a dos que não possuem plano (50,95). Em maior proporção os dois grupos possuem mais usuários autodeclarados do sexo masculino (54%). O perfil demográfico dos indivíduos tratados é de residir em áreas urbanas e possuir cor/raça branca.

Entre as regiões, as diferenças mais acentuadas são encontradas nas regiões Sudeste e Sul – com maior proporção de indivíduos com plano de saúde, 42,13% e 23,55%, respectivamente. Os domicílios cujo chefe pertence ao grupo de tratamento possui tamanho menor e número inferior de filhos menores de 24 anos, maior renda e escolaridade. Com relação a presença de doenças crônicas, quando comparados ao grupo de controle, os chefes de domicílios com doenças preexistentes – como: diabetes, hipertensão, doenças respiratórias e de coração, depressão e câncer – apresentam mais incidência de contratação de seguro saúde.

Na existência de diferenças entre os grupos, o resultado da estratégia duplamente robusta para apurar o efeito de ter o seguro saúde sobre as consultas, internações e realização de exame para identificar infecção por covid-19 é apresentada na próxima seção.

## **5. RESULTADOS**

Para verificar se os indivíduos que possuem plano de saúde tiveram comportamento diferente dos que não possuem plano no contexto da pandemia do novo coronavírus, os métodos utilizados buscam gerar um tratamento ortogonal condicional às características observáveis. Desta forma, o primeiro passo é verificar o ajustamento das características observáveis entre os grupos de tratamento e de controle. Além do teste de médias, que não apresentou diferenças estatísticas entre as médias dos dois grupos após o pareamento, a Figura A.1 do apêndice mostra ajustamento da distribuição das probabilidades de tratamento e ajuste nas características observáveis. Isso é visualizado também na Tabela A.1, que apresenta o ajustamento para o balanceamento por entropia. Na existência de ajustamento dos métodos de pareamento, os pesos gerados são utilizados para a abordagem duplamente robusta.

Adicionalmente, a probabilidade de ter plano de saúde, calculada no PSM e apresentada na Tabela A.2 do apêndice, traça um perfil dos usuários de planos de saúde.

A escolaridade dos indivíduos possui associação crescente com a probabilidade de o chefe do domicílio possuir plano de saúde. Indivíduos mais qualificados também possuem mais informações e podem ter o plano de saúde via aumento da renda ou vínculo em seguro empresarial. A idade possui relação em formato de “u”, com redução da probabilidade até a idade adulta e aumento na velhice. O que, normalmente, está associada a maior utilização de serviços de saúde entre os idosos.

Os residentes na zona rural possuem menor probabilidade ter seguro saúde. Em relação as regiões do país, os domicílios localizados nas regiões Sudeste e Sul possuem a maior probabilidade de serem tratados. Em paralelo, é possível observar que a renda também é um fator importante. Por fim, conforme o esperado, os indivíduos que possuem alguma doença preexistente tendem a ter maior probabilidade de ter plano de saúde.

Ao assumir o risco existente no mercado de seguro de saúde, após a efetivação do contrato, a seguradora não pode prever como os usuários irão entender a possibilidade da cobertura. Ou seja, após a contratação do plano de saúde, os usuários podem alterar o comportamento – tomar menos cuidados com a saúde e hábitos saudáveis –, já que estariam cobertos no caso de surgimento de alguma necessidade de atendimento médico. Este contexto é denominado na literatura como *moral hazard*. Para Arrow (1963), Folland, Goodman e Stano (2004), Macho-Stadler e Pérez-Castrillo (1997) e Sloan e Hsieh (2012), há um problema no contrato, visto que o principal não pode ver as ações do agente. Isso corrobora com o resultado encontrado neste estudo, na medida em que os indivíduos que possuem plano de saúde tendem a procurar mais atendimento médico e realizaram mais o teste para identificar se estavam contaminados pelo novo coronavírus (Tabela 3).

Os coeficientes apresentados medem a razão de chances (*odds ratio*) de o evento ocorrer. Para interpretar, um valor acima/abaixo da unidade indica que há um aumento/diminuição das chances do usuário do plano de saúde em procurar atendimento, ser internado ou realizar o teste do Covid-19. Desta forma, os resultados apontam que ter plano de saúde aumenta entre 11% e 19% as chances de procurar atendimento médico. Entre os que possuem plano também há um aumento entre 59% e 71% nas chances de realizarem teste para detectar infecção por Covid-19.

No que se refere as internações não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Na medida em que ser internado não é mais uma decisão do paciente e depende do quadro de saúde diagnosticado pelo médico, isso corrobora com a hipótese de haver *moral hazard* entre os usuários de plano de saúde.

Tabela 1 - Resultados do Efeito do Tratamento sobre os tratados com utilização do PSM e do balanceamento por entropia

Covariada	Procurou atendimento			Foi internação			Teste covid-19		
	MQO	PSM	Entropia	MQO	PSM	Entropia	MQO	PSM	Entropia
Possui plano de saúde	1,24***	1,11**	1,19***	1,08	1,07	1,18	1,79***	1,59***	1,71***
<b>Número de filhos</b>									
Até um ano de idade	1,01	1,02	0,99	0,94	0,96	1,04	1,01	1,01	1,01
2 a 5 anos	0,99	1,02	0,98	0,96	0,98	0,99	0,99	1,01	0,99
6 a 17 anos	1,01	0,94***	0,99	1,01	1,01	1,01	1,01	0,94***	1,01
18 a 24 anos	0,99	0,93***	0,99	1,01	0,96	0,97	0,99	0,94**	0,99
<b>Escolaridade</b>									
Fundamental incompleto	0,88	5,68***	0,91	0,68	1,49	1,34	0,93	6,21**	0,91
Fundamental completo	0,87	4,43**	0,89	0,85	1,55	1,61	1,03	4,43*	0,94
Médio incompleto	0,83*	5,03***	0,83	0,47*	0,90	0,76	1,01	6,01**	0,97
Médio completo	0,94	5,53***	0,97	0,72	1,71	1,45	1,32***	7,85**	1,18*
Superior incompleto	0,86	4,44**	0,87	0,74	1,82	1,38	1,46***	7,46**	1,33***
Superior completo	0,91	3,95*	0,96	0,65	2,46*	1,24	1,49***	6,59**	1,34***
Pós-graduação	0,81	2,93*	0,95	0,47	1,16	0,83	1,64***	5,41*	1,41***
<b>Possui filhos</b>	1,10*	1,60***	1,15*	0,83	0,76	1,070	1,04	1,44**	1,06
<b>Mãe solo</b>	1,61**	2,41*	1,77**	3,57***	2,95**	4,34***	1,10	1,66	1,03
<b>Tamanho da família</b>	1,05*	0,97	1,10***	1,08	1,05	0,98	0,96***	1,02	0,96**
<b>Idade</b>	1,01	0,99	0,99	1,01	1,04	1,01	1,02***	1,02	1,01
<b>Idade ao quadrado</b>	0,99	0,99	0,99	1,01	1,01	1,01	0,99***	0,99*	0,99***
<b>Sexo</b>									
<b>Masculino</b>	1,63**	2,43*	1,85***	3,85***	3,79***	4,68***	1,02	1,80	0,99
<b>Capital</b>	1,17	2,13	1,49	0,89	0,39	0,36	1,01	6,79*	1,11
<b>Metrópole</b>	0,99	1,07	1,04	0,94	0,86	0,73	1,09**	1,18	1,12***
<b>Zona Rural</b>	0,81***	0,54***	0,72***	1,36	2,17*	1,48	0,65***	0,42***	0,66***
<b>Cor Branca</b>	0,90**	0,84**	0,93	1,07	0,9	0,79	0,96	0,94	0,96
<b>Região</b>									
Nordeste	0,76***	0,53***	0,63***	1,14	1,59	0,84	0,91**	0,65**	0,95
Sudeste	0,85**	0,59***	0,63***	1,20	1,49	0,97	0,65***	0,54***	0,60***
Sul	0,99	0,68**	0,75***	1,19	1,78	1,08	0,56***	0,53***	0,49***
Centro-Oeste	1,26***	0,96	0,93	1,53	2,59**	1,36	1,05	1,10	0,95
<b>Renda</b>	0,96	1,44**	0,92*	0,92	0,79	0,95	1,31***	1,56***	1,33***
<b>Doenças pré-existent</b>									
Diabetes	1,16**	1,13	1,19**	1,24	1,28	1,45*	1,22***	1	1,09*
Hipertensão	1,14**	1,23*	1,15*	1,28	1,47*	1,35	1,14***	1,23*	1,09**
Respiratória	0,96	1,13	0,91	1,78**	1,37	1,31	1,31***	1,22	1,27***
Coração	1,02	0,9	0,91	1,41	1,10	1,21	1,17***	0,85	1,09

Depressão	0,98	1,04	0,92	0,94	1,03	1,07	1,24***	0,86	1,24***
Câncer	1,22*	1,05	1,12	1,12	1,70*	1,54	1,21**	1,05	1,12
<b>Constante</b>	0,21***	0,01***	0,46*	0,01***	0,01***	0,01***	0,02***	0,01***	0,03***
N	41186	41186	41186	4606	4606	4606	634871	634871	634871
Aic	23750426	100688,1	22194,71	1625158	64130128	16611992	2,42E+11	98433836	264790,6
Bic	23750720	100981,4	22487989	1625377	66318067	18799931	2,42E+11	98727,11	265176,9

Fonte: Elaborada pelos autores.

Notas: 1. \*, \*\* e \*\*\* representam confiança de 90%, 95% e 99%, respectivamente. 2. MQO = Mínimos Quadrados Ordinários ponderados pelo peso do indivíduo na população; PSM = Propensity Score Matching com a utilização do primeiro vizinho mais próximo com reposição.

Entre as variáveis associadas positivamente ao aumento da demanda por atendimentos e pela realização do teste para detectar covid-19, encontram-se a renda familiar e a existência de doenças preexistentes. As regiões Sul e Sudeste possuem menor chance de procura por atendimento e realização de testes.

As demais características possuem menos robustez em relação ao método utilizado, uma vez que não possuem significância em todas as estimações.

## 6. CONCLUSÕES

Em meio ao cenário imposto pela pandemia do novo Coronavírus, as demandas por atendimento médico, hospitalar e laboratorial aumentaram. A partir deste cenário, o estudo buscou analisar em que medida a demanda por cuidados médicos é diferente entre os usuários ou não de planos de saúde. Como dito anteriormente, no contexto pandêmico, onde o uso dos recursos físicos, financeiros, médicos, hospitalares tendem a ser utilizados no seu limite, o fato de haver adicionalmente problemas de sobre utilização destes recurso tende a agravar ainda mais os escassos recursos existente, tanto do setor público, mas também do setor privado. Deste modo, a relevância e importância deste trabalho se torna evidente.

Com uma abordagem duplamente robusta para identificar o efeito do tratamento sobre os tratados, os resultados indicaram que os chefes de domicílios que possuem plano de saúde tendem a procuraram mais atendimento médico e realizar mais vezes o teste para identificar possível infecção pelo vírus. Em outras palavras, dentro do contexto de *moral hazard*, isso significa que ter plano de saúde altera o comportamento do agente após ter firmado um contrato. Há um comportamento de *moral hazard* durante a pandemia do novo coronavírus.

Embora as características dos indivíduos, como o estado de saúde, sejam importantes para determinação de procura de ajuda médica, o método proposto

apresentou robustez no ajustamento dessas características entre os grupos, ou seja, o problema de endogeneidade do tratamento foi minimizado.

Os resultados encontrados convergem com a literatura existente de *moral hazard* na contratação de planos de saúde.

O estudo possui pontos positivos de originalidade, na medida em que busca incorporar um método de efeito causal e aprofundar e tornar as evidências empíricas mais robustas e confiáveis no contexto do novo Coronavírus e pré-vacinação, ele pode ser útil para os formuladores de política econômica estabelecerem novas medidas baseadas em evidências empíricas.

Porém, cabe destacar que o estudo possui limitações de amostra e de investigação dos mecanismos. Ao utilizar apenas os chefes dos domicílios, há baixa validade externa – dificuldade de extrapolação dos resultados para demais membros da família. Não é possível identificar se o problema de *moral hazard* se deve ao menor cuidado em medidas de precaução ou se os usuários procuram mais atendimentos devido ter disponibilidade do plano de saúde.

## REFERÊNCIAS

- AMPONSAH, S. Adverse selection, moral hazard, and income effect in health insurance: the case of Ghana. **Bulletin of Political Economy**, Tokyo International University, v. 14, p. 35, 2013.
- ANDRADE, M. V.; LISBOA, M. B. Velhos dilemas no provimento de bens e serviços de saúde: uma comparação dos casos canadense, inglês e americano. **Nova Economia**, v. 10, n. 2, p. 73- 166, 2000.
- ANDRADE, L. P.; PÔRTO JÚNIOR, S. da S. O problema do risco moral no mercado brasileiro de assistência médica suplementar. **Análise econômica**, v. 22, n. 41, p. 241-266, 2004.
- ANDRADE, M. V.; MAIA, A. C. Diferenciais de utilização do cuidado de saúde no sistema suplementar brasileiro. **Estudos Econômicos**, v. 39, p. 7-38, 2009.
- AKERLOF, George A. The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, v.84, n.3, p. 488-500, 1970.
- ARROW, K. Uncertainty and the welfare economics of medical care. **American Economic Review**, v. 53 n. 5, p. 941-973, 1963.
- AQUINO, E. ML et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2423-2446, 2020.
- AZEVEDO, A. K. N. **Risco moral em seguro saúde: uma análise para os estados do Nordeste utilizando estimadores de matching por propensity score**. Fortaleza, 2008.

54p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará.

BARROS, P.P. **Economia da Saúde: Conceitos e Comportamento**. Almedina, segunda edição revista, 2009.

BARROS, P.P e MARTINEZ-GIRALD, X. **Health Economics: An Industrial Organization Perspective**. Routledge, 2012.

BECKER, K.L e MENDONÇA, M.J. Políticas de Financiamento Estudantil: Análise de Impacto do FIES no Tempo de Conclusão do Ensino Superior. **Texto de Discussão do IPEA, n. 2507**, IPEA, 2019.

BHATTACHARYA, J.; HYDE, T.; TU, P. **Health economics**. Macmillan International Higher Education, 2013.

CALIENDO, Marco; KOPEINIG, Sabine. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. **Journal of economic surveys**, v. 22, n. 1, p. 31-72, 2008.

CANABARRO, Askery et al. Data-driven study of the COVID-19 pandemic via age-structured modelling and prediction of the health system failure in Brazil amid diverse intervention strategies. **Plos one**, v. 15, n. 7, p. e0236310, 2020.

CHAVES, A. M. M. **Risco moral no mercado de saúde suplementar e efeitos da coparticipação na demanda por consultas e exames**. Fortaleza, 2009. 63p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Curso de Pós-Graduação em economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará.

CHIAPPORI, P.; DURAND, F.; GEOFFARD, P. Moral hazard and the demand for physician services: First lessons from a French natural experiment. **European Economic Review**, v.42, n. 3-5, p 499-511, 1998.

CUTLER, D. M.; ZECKHAUSER, R.J. The anatomy of health insurance. In: **Handbook of health economics**. Elsevier, p. 563-643, 2000.

EMSLEY, R; LUNT, M; PICKLES, A. Implementing double-robust estimators of causal effects. **Stata Journal**. n. 3, p. 334–353, 2008.

FOLLAND, S.; GOODMAN, A. C.; STANO, M. **The Economics of Health and Health Care**: Pearson New International Edition. Routledge, 2017.

FU, Rong; NOGUCHI, Haruko. Moral hazard under zero price policy: Evidence from Japanese long-term care claims data. **The European Journal of Health Economics**, v. 20, n. 6, p. 785-799, 2019.

GROSSMAN, M. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. **Journal of Political Economy**, v. 80, p. 223 – 255, 1972.

HAINMUELLER, Jens. Entropy Balancing for Causal Effects: A Multivariate Reweighting Method to Produce Balanced Samples in Observational Studies. **Political Analysis**, v. 20, p. 25–46, 2012.

PHELPS, Charles E. **Health economics**. Routledge, 2003.

KATZ, M.; ROSEN, H. **Microeconomics**. Homewood: Irwin, p. 595-636 1991.

KREPS, D. **A course in microeconomic theory**. Princeton university press, 1990.

JANN, Ben. Entropy balancing as an estimation command. Working Paper, Repec, 2021.

- LAFFONT, J. J.; MARTIMORT, D., **The theory of incentives: The principal agent model.** 2002.
- LUNCEFORD, Jared K; DAVIDIAN, Marie. Stratification and weighting via the propensity score in estimation of causal treatment effects : a comparative study. **Statistics in Medicine**, v. 23, n. April, p. 2937–2960, 2004.
- MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, J. D. **An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts.** Oxford, 2 ed. Oxford University Press, 1997.
- MAIA, A. C.; ANDRADE, M. V.; OLIVEIRA, A. M. H. C. O risco moral no sistema de saúde suplementar brasileiro. **XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Anais... João Pessoa: Anpec**, 2004.
- MAS-COLELL, A., WHISTON, M. e GREEN, J. R. **Microeconomic theory.** Oxford, Oxford University Press, 1995.
- MORRIS, S., DEVLIN, N., PARKIN, D., & SPENCER, A. **Economic Analysis in Health Care.** Second Edition, Chichester: Wiley, 2012.
- NERI, M.; SOARES, W. Pobreza, ativos e saúde no Brasil. **Encontro de Economia da Saúde**, 2002.
- NEWHOUSE, J. P. et al. **Free for all? Lessons from the RAND health insurance experiment.** Harvard University Press, 1993.
- NGUYEN, Minh Thi. Moral hazard and adverse selection in health insurances, evidence from a transitional economy. **The Singapore Economic Review**, v. 59, n. 02, p. 1450011, 2014.
- NISHIJIMA, M.; POSTALI, F. A.; FAVA, V. L. Consumo de serviços médicos e risco moral no mercado de seguro de saúde brasileiro. **XXXV Encontro Nacional de Economia**, 2007.
- LAFFONT, J.; MARTIMORT D. **The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model**, Princeton University Press, 2002.
- MORRIS, S; DEVLIN, N.; PARKIN, D; SPENCER, A. **Economics Analysis in Health Care.** Second Edition, Wiley, 2012.
- PAULY, M. V. The Economics of Moral Hazard: Comment. **The American Economic Review**, v. 58, n. 3, p. 531-537, 1968.
- PHELPS, Charles E. **Health economics.** Routledge, 2003.
- NYMAN, J.A. The Value of Health Insurance. In: JONES, A.M. **The Elgar Companion to Health Economics**, Edward Elgar, 2006.
- PRESCOTT, E. S. A primer on moral-hazard models. **FRB Richmond Economic Quarterly**, v. 85, n. 1, p. 47-77, 1999.
- ROSENBAUM, B Y P. R; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41–55, 1983.
- ROTHSCHILD, M. e STIGLITZ, J.E. Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information. **Quarterly Journal of Economics**, v.90, p. 630-649.

SAPELLI, C, VIAL, B. Self-selection end moral hazard in Chilean health insurance. **Journal of Health Economics**, v. 22, n. 3, p.459-476, 2003.

SLOAN, F. A.; HSIEH, C. **Health economics**. London: MIT Press, 2017.

STANCIOLLI, A. E. **Incentivos e risco moral nos planos de saúde no Brasil**. São Paulo, 2002. 92p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA, Universidade de São Paulo.

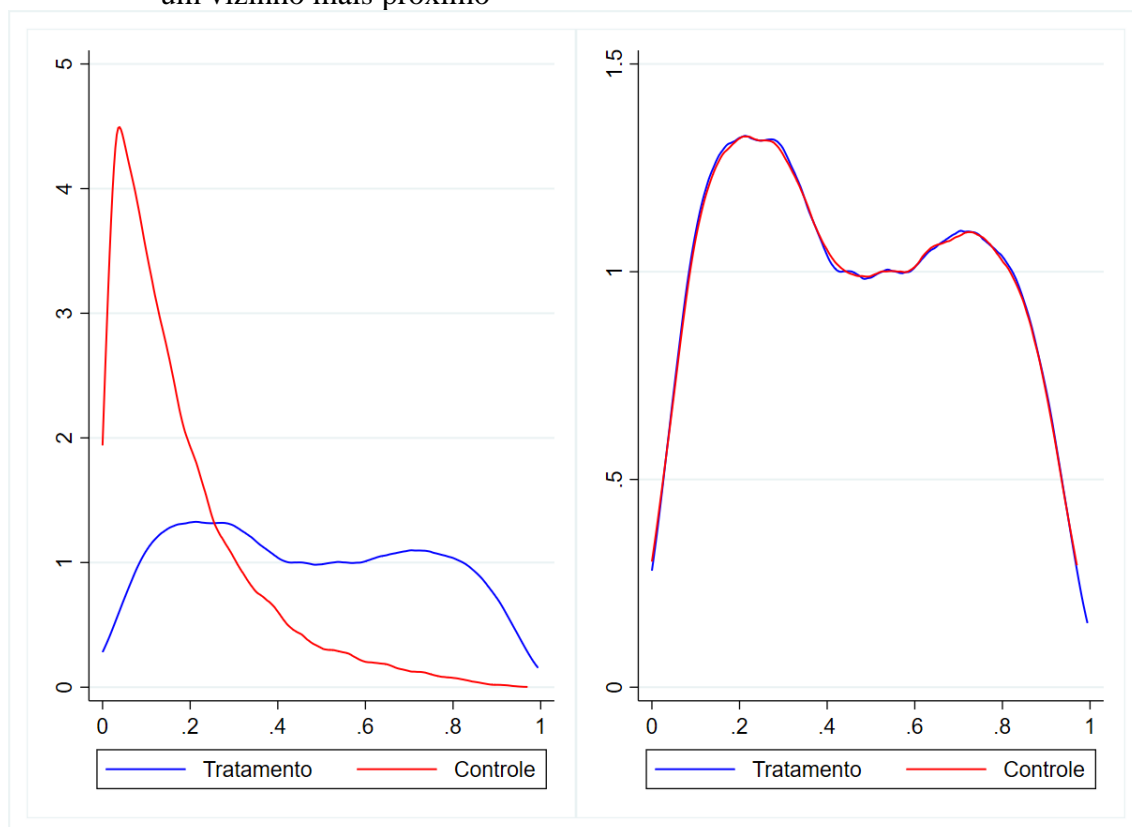
ZHAO, Q.; PERCIVAL, D. Entropy balancing is doubly robust. *Journal of Causal Inference*, v. 5, n. 1, 2017.

ZEIFEL, P. Voluntary Private Health Insurance. In: GLIED, S. e SMITH, P. **Oxford Handbook of Health Economics**, 2013.

ZWEIFEL, P.; BREYER, F.; KIFMANN, M. **Health Economics**: Springer, 2009.

## APÊNDICES

Figura A.1 - Distribuição do Escore de Propensão para Tratados e para Não Tratados com um vizinho mais próximo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Na estimação não-paramétrica de densidade univariada de *kernel* é usada a função de *epanechnikov* e *bandwidth* automática.

Tabela A. 1 – Ajuste de médias, variância e assimetria para antes e depois do balanceamento por entropia

		Antes: sem peso	
		Tratamento	Controle



<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Assimetria</b>
<b>Número de filhos</b>						
Até um ano de idade	0,2777	1,621	4,995	0,3387	1,924	4,415
2 a 5 anos	0,7236	4,538	3,104	0,9058	5,657	2,865
6 a 17 anos	2,288	17,13	2,041	3,269	26,24	1,881
18 a 24 anos	1,373	9,536	2,507	1,945	13,66	2,178
<b>Escolaridade</b>						
Fundamental incompleto	0,1416	0,1215	2,056	0,3846	0,2637	0,4746
Fundamental completo	0,06416	0,06004	3,557	0,09958	0,08967	2,674
Médio incompleto	0,03639	0,03507	4,952	0,0718	0,06665	3,317
Médio completo	0,2638	0,1942	1,072	0,2525	0,1887	1,14
Superior incompleto	0,06366	0,05961	3,574	0,03309	0,032	5,22
Superior completo	0,2905	0,2061	0,9231	0,06476	0,06056	3,537
Pós-graduação	0,1233	0,1081	2,291	0,0147	0,01448	8,065
<b>Mãe solo</b>	<b>0,5662</b>	<b>0,2456</b>	<b>-0,2672</b>	<b>0,6214</b>	<b>0,2353</b>	<b>-0,5006</b>
<b>Tamanho da família</b>	<b>2,71</b>	<b>1,547</b>	<b>0,7349</b>	<b>2,981</b>	<b>2,137</b>	<b>1,021</b>
<b>Idade</b>	<b>53,24</b>	<b>250,3</b>	<b>0,2127</b>	<b>51,23</b>	<b>242,5</b>	<b>0,2124</b>
<b>Idade ao quadrado</b>	<b>3084</b>	<b>3098668</b>	<b>0,7562</b>	<b>2867</b>	<b>2791963</b>	<b>0,8177</b>
<b>Sexo Masculino</b>	<b>0,5557</b>	<b>0,2469</b>	<b>-0,2242</b>	<b>0,5519</b>	<b>0,2473</b>	<b>-0,2086</b>
<b>Capital</b>	<b>0,006598</b>	<b>0,006555</b>	<b>12,19</b>	<b>0,0115</b>	<b>0,01136</b>	<b>9,165</b>
<b>Metrópole</b>	<b>0,1471</b>	<b>0,1255</b>	<b>1,992</b>	<b>0,1269</b>	<b>0,1108</b>	<b>2,241</b>
<b>Zona Rural</b>	<b>0,08128</b>	<b>0,07559</b>	<b>3,038</b>	<b>0,2761</b>	<b>0,1999</b>	<b>1,002</b>
<b>Cor Branca</b>	<b>0,5874</b>	<b>0,2424</b>	<b>-0,3549</b>	<b>0,3738</b>	<b>0,2341</b>	<b>0,5216</b>
<b>Região</b>						
Nordeste	0,1624	0,136	1,831	0,331	0,2214	0,7185
Sudeste	0,4198	0,2436	0,3248	0,2741	0,199	1,013
Sul	0,2384	0,1816	1,228	0,169	0,1404	1,766
Centro-Oeste	0,1228	0,1077	2,299	0,1023	0,09184	2,625
<b>Renda</b>	<b>8,132</b>	<b>0,7019</b>	<b>0,2049</b>	<b>7,437</b>	<b>0,4148</b>	<b>-0,2093</b>
<b>Doenças pré-existent</b>						
Diabetes	0,1084	0,09666	2,519	0,0971	0,08767	2,721
Hipertensão	0,2738	0,1988	1,015	0,2571	0,191	1,112
Respiratória	0,06644	0,06203	3,482	0,04716	0,04494	4,272
Coração	0,06092	0,05721	3,672	0,04602	0,0439	4,334
Depressão	0,05549	0,05241	3,883	0,04218	0,0404	4,556
Câncer	0,03052	0,02959	5,459	0,01464	0,01442	8,083
<b>Depois: com peso</b>						
	<b>Tratamento</b>			<b>Controle</b>		
<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Assimetria</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Assimetria</b>
<b>Número de filhos</b>						
Até um ano de idade	0,2777	1,621	4,995	0,2777	1,634	4,928
2 a 5 anos	0,7236	4,538	3,104	0,7236	4,587	3,181
6 a 17 anos	2,288	17,13	2,041	2,288	17,32	2,071
18 a 24 anos	1,373	9,536	2,507	1,373	9,233	2,452
<b>Escolaridade</b>	<b>0,1416</b>	<b>0,1215</b>	<b>2,056</b>	<b>0,1416</b>	<b>0,1215</b>	<b>2,056</b>
Fundamental incompleto	0,1416	0,1215	2,056	0,1416	0,1215	2,056
Fundamental completo	0,06416	0,06004	3,557	0,06415	0,06004	3,558
Médio incompleto	0,03639	0,03507	4,952	0,03639	0,03506	4,952
Médio completo	0,2638	0,1942	1,072	0,2638	0,1942	1,072
Superior incompleto	0,06366	0,05961	3,574	0,06365	0,0596	3,575
Superior completo	0,2905	0,2061	0,9231	0,2904	0,2061	0,9232
Pós-graduação	0,1233	0,1081	2,291	0,1233	0,1081	2,291
<b>Mãe solo</b>	<b>0,5662</b>	<b>0,2456</b>	<b>-0,2672</b>	<b>0,5662</b>	<b>0,2456</b>	<b>-0,2671</b>
<b>Tamanho da família</b>	<b>2,71</b>	<b>1,547</b>	<b>0,7349</b>	<b>2,71</b>	<b>1,619</b>	<b>0,8398</b>
<b>Idade</b>	<b>53,24</b>	<b>250,3</b>	<b>0,2127</b>	<b>53,24</b>	<b>250,3</b>	<b>0,1617</b>
<b>Idade ao quadrado</b>	<b>3085</b>	<b>3098668</b>	<b>0,7562</b>	<b>3085</b>	<b>3059181</b>	<b>0,7479</b>
<b>Sexo Masculino</b>	<b>0,5557</b>	<b>0,2469</b>	<b>-0,2242</b>	<b>0,5557</b>	<b>0,2469</b>	<b>-0,2242</b>
<b>Capital</b>	<b>0,006598</b>	<b>0,006555</b>	<b>12,19</b>	<b>0,006598</b>	<b>0,006555</b>	<b>12,19</b>
<b>Metrópole</b>	<b>0,1471</b>	<b>0,1255</b>	<b>1,992</b>	<b>0,1471</b>	<b>0,1255</b>	<b>1,992</b>

<b>Zona Rural</b>	0,08238	0,07559	3,038	0,08242	0,07563	3,037
<b>Cor Branca</b>	0,5874	0,2424	-0,3549	0,5873	0,2424	-0,3548
<b>Região</b>						
Nordeste	0,1624	0,136	1,831	0,1624	0,136	1,831
Sudeste	0,4198	0,2436	0,3248	0,4198	0,2436	0,3249
Sul	0,2384	0,1816	1,228	0,2384	0,1816	1,228
Centro-Oeste	0,1228	0,1077	2,299	0,1228	0,1077	2,299
<b>Renda</b>	8,132	0,7019	0,2049	8,132	0,6264	0,4799
<b>Doenças pré-existentes</b>						
Diabetes	0,1084	0,09666	2,519	0,1084	0,09666	2,519
Hipertensão	0,2738	0,1988	1,015	0,2738	0,1988	1,015
Respiratória	0,06644	0,06203	3,482	0,06644	0,06203	3,482
Coração	0,06092	0,05721	3,672	0,06092	0,05721	3,672
Depressão	0,05549	0,05241	3,883	0,05549	0,05241	3,883
Câncer	0,03052	0,02959	5,459	0,03052	0,02959	5,459

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela A.2 – Resultados estimados para a probabilidade de receber o tratamento

Covariada	Parâmetro Estimado	Erro padrão
<b>Número de filhos</b>		
Até um ano de idade	-0,0059	0,0064
2 a 5 anos	0,0021	0,0041
6 a 17 anos	-0,0160***	0,0024
18 a 24 anos	-0,0157***	0,0027
<b>Escolaridade</b>		
Fundamental incompleto	0,3032***	0,0428
Fundamental completo	0,4684***	0,0488
Médio incompleto	0,5789***	0,0521
Médio completo	0,8789***	0,0446
Superior incompleto	1,1346***	0,0528
Superior completo	1,4535***	0,0477
Pós-graduação	1,6816***	0,0552
<b>Possui filhos</b>	0,0382*	0,0209
<b>Mãe solo</b>	0,0592	0,0824
<b>Tamanho da família</b>	-0,0049	0,0101
<b>Idade</b>	-0,0159***	0,0029
<b>Idade ao quadrado</b>	0,0002***	0,0001
<b>Sexo Masculino</b>	0,0519	0,0823
<b>Capital</b>	-0,2349***	0,0866
<b>Metrópole</b>	0,0830***	0,0218
<b>Zona Rural</b>	-0,3495***	0,0240
<b>Cor Branca</b>	0,1313***	0,0169
<b>Região</b>		
Nordeste	0,2149***	0,0313
Sudeste	0,6024***	0,0306
Sul	0,4719***	0,0331
Centro-Oeste	0,4619***	0,0349
<b>Renda</b>	0,4656***	0,0125
<b>Doenças pré-existentes</b>		
Diabetes	0,0089	0,0239
Hipertensão	-0,0017	0,0187
Respiratória	0,0616***	0,0229
Coração	0,084***	0,0276
Depressão	0,0916***	0,0242
Câncer	0,1048**	0,0434
<b>Constante</b>	-5,350***	0,1477

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota: 1. \*, \*\* e \*\*\* representam confiança de 90%, 95% e 99%, respectivamente.