

# Mestrado em Métodos Quantitativos Para Decisão Económica e Empresarial

## Trabalho Final de Mestrado Dissertação

### **Reajustes de Planos Coletivos na Saúde Suplementar do Brasil**

#### **Uma aplicação do modelo de Regressão Descontínua**

FERNANDA DE CASTRO SOUZA

outubro/2022

# Mestrado em Métodos Quantitativos Para Decisão Económica e Empresarial

## Trabalho Final de Mestrado Dissertação

### **Reajustes de Planos Coletivos na Saúde Suplementar do Brasil**

#### **Uma aplicação do modelo de Regressão Descontínua**

FERNANDA DE CASTRO SOUZA

**ORIENTAÇÃO:**

Prof. Alexandra Bugalho de Moura  
Tatiana de Macedo Nogueira Lima

outubro/2022

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ANS: Agência Nacional de Saúde Suplementar

CONASS: Conselho Nacional de Secretários de Saúde

DIPRO: Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos/ANS

GGEFP: Gerência-Geral Econômico-financeira e Atuarial dos Produtos/DIPRO/ANS

IDEC: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

IGPM: Índice Geral de Preços do Mercado (índice de inflação brasileiro)

IPCA: Índice Nacional de Preços ao Consumidor-Amplio (índice de inflação brasileiro)

IRPI: Índices de Reajuste de Planos Individuais e Familiares (definido anualmente pela ANS)

PDA: Plano de Dados Abertos disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos

RDD: Regressão Descontínua (do inglês *Regression Discontinuity Design*)

RPC: Reajuste dos Planos Coletivos (comunicado de reajustes aplicados pelas)

RPC Livre: Reajustes dos planos coletivos do grupo de livre negociação

RPC *Pool*: Reajustes dos planos coletivos do grupo do “*pool*” de risco

SIB: Sistema de Informações de Beneficiários

SUS: Sistema Único de Saúde

## Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto, nos reajustes dos planos (seguros) de saúde coletivos no Brasil, da política implementada por um normativo (RN 309) da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), que é o órgão que regulamenta os planos de saúde no Brasil. Esta política baseia-se em agrupar os contratos de planos de saúde coletivos com menos de 30 beneficiários para que estes tenham um percentual único de reajuste e que isto minimize a vulnerabilidade destes contratos. O percentual de reajuste visa a atualização da mensalidade paga pelo beneficiário frente à variação de custos, de forma a preservar a continuidade do serviço em proporcionalidade às condições iniciais de contratação. Para avaliar o impacto da aplicação deste normativo considera-se a Regressão Descontínua (RDD), que é uma técnica estatística comumente usada para medir o efeito da aplicação de um tratamento binário com ponto de corte definido. O estudo consiste em comparar os reajustes aplicados um pouco acima e um pouco abaixo do ponto de corte de 30 beneficiários usado para o agrupamento. A base de dados utilizada é a base dos comunicados de Reajustes dos Planos Coletivos (RPC) que está disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos (PDA), sendo o período de análise de 2016 a 2020 e o período de comparação dos resultados de 2008 a 2012. Como principal resultado observou-se que os contratos abaixo do ponto de corte possuem reajustes maiores que aqueles acima deste ponto. Isto significa dizer que, estando em contratos com características exatamente iguais um beneficiário receberá um reajuste anual maior em sua mensalidade simplesmente por ter seu contrato agrupado, enquanto outro beneficiário terá um reajuste menor quando seu contrato não está agrupado. Observou-se também um aumento desta diferença após a implementação da Resolução Normativa 309/2012. Uma vez que analisamos apenas um dos aspectos que compunham objeto do regulamento, não podemos afirmar sobre a efetividade integral do normativo.

*Palavras-Chave:* Planos Coletivos de Saúde Suplementar, Índice de Reajuste, RN 309, Análise de Impacto, Regressão Descontínua.

## *Abstract*

This research aims to evaluate the impact of the Brazilian National Health Agency's (ANS) policy on group insurance plans, implemented by the regulatory framework RN 309. The ANS is the government body that regulates insurance plans in Brazil. The policy is meant to group insurance contracts with less than 30 beneficiaries so that they have a single plan readjustment percentage and that this is to minimize the vulnerability of these contracts. This adjustment percentage aims to update the monthly insurance fee paid by the beneficiary, to cover cost variations, and thus allows the insurance company to maintain the conditions agreed upon on the initial insurance contract. To evaluate of the application of this regulatory, the Regression Discontinuity Design (RDD) is considered, which is a statistical method commonly used to measure the effect of applying a binary treatment with a selected cut-off point. This study consists in comparing the readjustments applied slightly above and slightly below the cut-off point of 30 beneficiaries used in the insurance plan grouping. The database used for this thesis is the database for announcements of Readjustments of Group Plans (RPC), available on the Brazilian Open Data Portal (PDA), the analysis period from 2016 to 2020 and the period of comparison of the results from 2008 to 2012. As the main result, it was observed that contracts below the cut-off point have higher readjustments than those above this point. This means that, being in contracts with exactly the same characteristics, a beneficiary will receive a higher annual adjustment in his monthly fee simply for having his contract grouped, while another beneficiary will have a smaller adjustment when his contract is not grouped. And it was also observed an increase in this difference after the implementation of the Normative Resolution 309/2012. Despite the results presented, we cannot say about the effectiveness of the regulation, since we analyzed just one of the aspects that made up the object of the regulatory.

*Keywords: Group Private Health Insurance, Readjustment Index, RN309, Impact Analysis, Discontinuous Regression.*

## ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	i
Resumo .....	ii
<i>Abstract</i> .....	iii
ÍNDICE .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. A SAÚDE SUPLEMENTAR NO BRASIL.....	5
2.1. Agência Nacional de Saúde Suplementar.....	5
2.2. Planos de Saúde Coletivos.....	6
2.2.1. Reajuste de planos coletivos em contratos com menos de 30 beneficiários .....	7
2.2.2. Reajuste de planos coletivos em contratos com 30 ou mais beneficiários.....	8
2.3. Resolução Normativa nº 309 (RN 309).....	8
3. METODOLOGIA E REVISÃO DA LITERATURA.....	11
3.1. Regressão Linear Múltipla .....	11
3.2. Regressão Descontínua .....	12
3.2.1. Estrutura e Desenho da Regressão Descontínua.....	13
3.2.2. Determinação do Bandwidth (largura da banda).....	16
3.2.3. Análise de Especificação .....	16
4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS.....	18
4.1. Bases de Dados utilizadas.....	18
4.2. Características e Inconsistências dos Dados .....	19
4.3. Análise Descritiva dos Dados – período 2016 a 2020 .....	22
4.4. Análise descritiva dos dados antes da RN 309 – período 2008 a 2012.....	25
4.5. Reajustes e Inflação.....	27
5. RESULTADOS .....	29
5.1. Análise de Regressão Linear Múltipla.....	29
5.2. Regressão Descontínua .....	34
5.2.1. Definição do <i>Bandwidth</i> .....	35
5.2.2. Análise de Especificação .....	36
5.3. Análises das Regressões .....	37
5.3.1. Análise das Regressões – período 2016 a 2020.....	37

5.3.2. Análise das Regressões – período 2008 a 2012.....	39
6. CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS.....	47
I. Descrição das variáveis utilizadas .....	47
II. Resultado das Simulações da Regressão Descontínua (RDD) .....	48
i. RDD 2016 a 2020.....	48
ii. RDD 2008 a 2012 .....	50
iii. Bandwidth, EQM e Coeficiente $\tau$ – RDD 2008 a 2012 .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Gráfico de número de beneficiários (em milhões) por tipo de contratação – mai/20 a mar/22.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2: Gráfico de distribuição dos percentuais de reajustes por quantidade de beneficiários por contrato (2008 a 2011) .....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3: RDD Linear (Lee e Lemieux 2010) .....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4: (A) Gráfico Boxplot com base de dados total / (B) Gráfico Boxplot com base de dados sem valores atípicos .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5: Reajuste médio por contratação, por grupo de reajuste e por ano. ....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6: Média de Reajuste x Ano para os contratos de livre negociação e no “pool” de Risco – 2016 a 2020 ..</i>	<i>25</i>
<i>Figura 7: Média de Reajuste x Ano para os contratos com até 29 beneficiários e contratos com mais de 30 beneficiários – 2008 a 2012.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 8: Gráfico comparativo entre os índices de inflação (IPCA) e índices de reajustes praticados pela ANS, para planos individuais (IRPI) e para planos coletivos (RPC).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 9: Gráficos de Resíduos: (A) Resíduos padrão x Frequência / (B) Gráfico de Resíduos / (C) Gráfico dos Resíduos padronizados x Valores Ajustados.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10: Histograma do número de beneficiários .....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 11: Gráfico de Regressão Descontínua – RDD4, período 2016 a 2020 (Modelo Geral).....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 12: Gráfico da diferença entre os grupos “pool” e livre após feita a Regressão Descontínua utilizando o RDD4, período 2016 a 2020 e Modelo Geral. ....</i>	<i>39</i>



## 1. INTRODUÇÃO

O atual sistema de saúde no Brasil está previsto na Constituição Federal de 1988, e esse sistema pode ser dividido em dois subsistemas: o público e o privado. O subsistema público, que é representado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), é um sistema universal de saúde com financiamento público. Já o subsistema privado possui dois formatos: o dos profissionais liberais de saúde que negociam o tratamento e o preço diretamente com o cliente e o formato da saúde suplementar. A saúde suplementar é composta pelos serviços ofertados pelos planos e seguros de saúde. Este possui um financiamento privado, mas com subsídios públicos e gestão privada regulada pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). (Brasil. CONASS 2007)

A Agência Nacional de Saúde Suplementar foi criada pela Lei nº 9.961/2000 (Brasil 2000), é uma agência reguladora vinculada ao Ministério da Saúde do Brasil que regula o mercado de planos privados de saúde<sup>1</sup> por determinação da Lei nº 9.656/1998 (Brasil 1998). A Agência é responsável por promover a defesa do interesse público na assistência suplementar a saúde, regular as operadoras<sup>2</sup> setoriais, a relação entre prestadoras e consumidores e contribuir para o desenvolvimento das ações de saúde no país. Sua principal finalidade é regulamentar os produtos e serviços no setor de saúde suplementar.

Uma das competências da Agência é a definição de um limite para o percentual de reajuste (no caso de planos individuais) e o monitoramento dos percentuais de reajustes aplicados (no caso dos planos coletivos). Os percentuais de reajustes visam a atualização da mensalidade frente à variação de custos, de forma a preservar a continuidade do serviço em proporcionalidade às condições iniciais de contratação.

A questão do reajuste dos planos coletivos é de grande interesse para a comunidade da saúde suplementar no Brasil, uma vez que a parcela de beneficiários de planos médico-hospitalar correspondente aos contratos coletivos chega a quase 82% de todos os planos (março/22), representando cerca de 40 milhões de vínculos de beneficiários (Brasil. ANS 2022), conforme apresentado na Figura 1.

---

<sup>1</sup> Planos privados de saúde suplementar são os produtos comercializados pelas empresas de saúde, em Portugal são chamados seguros saúde. No Brasil usa-se o termo “planos” pois a negociação destes é feita não apenas por seguradoras, mas também por outros tipos de empresas que são chamadas Operadoras de saúde.

<sup>2</sup> As Operadoras são as empresas que comercializam os planos de saúde e podem ser da modalidade de seguradoras, cooperativas médicas (ou cooperativas odontológicas), medicina de grupo (ou odontologia de grupo), autogestão ou filantropias.

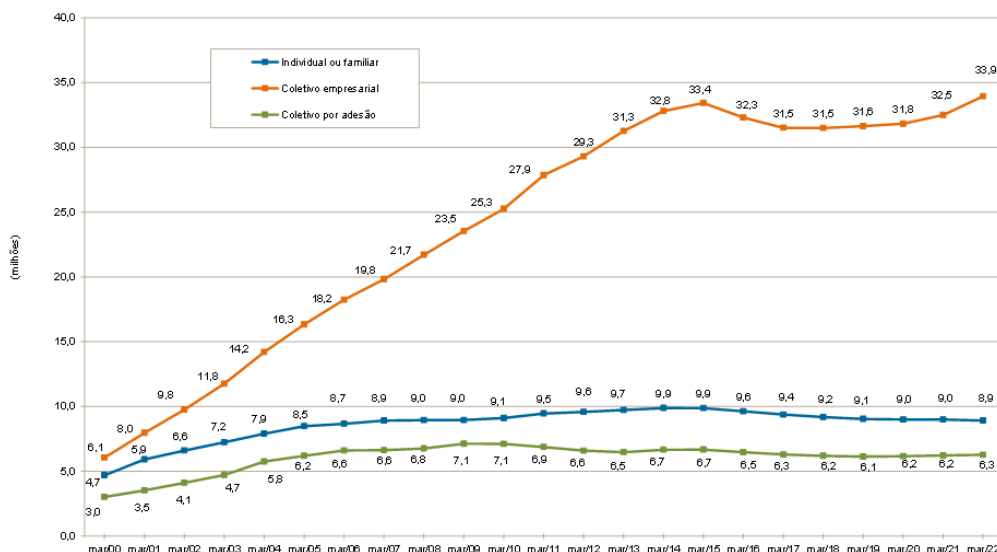


Figura 1: Gráfico de número de beneficiários (em milhões) por tipo de contratação – mai/20 a mar/22  
 Fonte: SIB/ANS/MS (abril/2022) - Apresentação Dados Consolidados Saúde Suplementar (Brasil. ANS 2022)

Apesar desta expressiva participação dos contratos coletivos no mercado de saúde suplementar, os percentuais de reajuste aplicados não são diretamente definidos pela ANS. A Agência tem a prerrogativa de monitorar, autorizar e homologar estes reajustes, porém estes são definidos pelo próprio mercado em negociação entre as partes envolvidas.

Reconhecendo a importância deste assunto, em 2012, a ANS estabeleceu a Resolução Normativa nº 309 (Brasil. ANS 2012) que dispõe sobre o agrupamento de contratos coletivos de planos privados de assistência à saúde que tenham menos de 30 beneficiários, para fins de cálculo e aplicação de reajuste. A implementação deste normativo pode ser vista como um programa ou uma política pública que visou minimizar a vulnerabilidade dos contratos coletivos com menos de 30 beneficiários, dentre outros objetivos.

Nas estatísticas do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) o tema reajuste é uma das principais reclamações dos consumidores de planos privados de saúde (Brasil. IDEC 2022). Este assunto é de tamanha importância para o mercado que o próprio IDEC vem, há alguns anos, sugerindo que este tema esteja na pauta de discussão da ANS, e inclusive já foi levado ao plenário da Câmara dos Deputados para audiência pública sobre os reajustes de planos individuais e coletivos (Brasil. Câmara dos Deputados 2022). Além disso o corpo técnico da ANS, responsável por estudos e acompanhamento dos reajustes, publicou uma Nota Técnica em 2017 (Brasil. ANS 2017a) com uma análise referente ao conjunto de possibilidades que envolvem o tema revisão da política de reajustes de planos coletivos.

Segundo (Gertler et al. 2018), em geral, os gestores de programas e responsáveis pela formulação de políticas públicas concentram-se em controlar e medir os produtos imediatos de

um programa em vez de avaliar se estes programas atingiram os objetivos pretendidos de melhoria. Para apurar estes objetivos tem-se as avaliações de impacto, que fazem parte de um escopo mais amplo da formulação de políticas baseadas em evidências. O monitoramento e a avaliação estão no cerne da formulação de políticas baseadas em evidências e fornecem ferramentas que as partes interessadas podem usar para focar em resultados.

De forma simples, uma avaliação de impacto estima as mudanças no bem-estar dos indivíduos que podem ser atribuídas a uma política pública, um projeto ou um programa específico. O seu desafio central é identificar a relação causal entre o programa ou a política e os resultados de interesse.

Nesse sentido, avaliações de impacto bem arquitetadas e bem implementadas são capazes de fornecer evidências convincentes e abrangentes que podem ser usadas para gerar informações para a tomada de decisão sobre políticas, moldar a opinião pública e melhorar a execução de programas. As avaliações de impacto determinam até que ponto um programa, e somente esse programa, causou uma mudança em uma variável de resultado.

Podemos pensar no impacto de um programa como a diferença de resultados para a mesma unidade de observação com e sem participação do programa. No entanto, a unidade não pode ser observada simultaneamente em dois estados diferentes (com e sem o programa). Isso é chamado de problema do contrafactual, ou seja, como podemos medir o que teria acontecido se outro estado tivesse prevalecido? Podemos pensar nisso como o que teria acontecido com o resultado se uma unidade de observação não tivesse participado do programa.

Ainda de acordo com (Gertler et al. 2018), a chave para identificar o impacto causal de um programa é encontrar um grupo de comparação válido para estimar o contrafactual e responder à questão de interesse para a política pública. Uma série de métodos pode ser utilizado para esta estimação, incluindo seleção aleatória, variáveis instrumentais, regressão descontínua, diferença em diferenças e pareamento.

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto da política implementada pela RN 309, após quase 10 anos de sua existência. Verificar, por meio de análises de impacto, se o objetivo proposto pela norma de minimizar a vulnerabilidade dos contratos coletivos com menos de 30 beneficiários foi de fato atendido.

Como método de análise deste estudo utilizaremos a Regressão Descontínua (RDD) para verificar o impacto do programa na vizinhança do ponto de corte de elegibilidade, ou seja, avaliar se para contratos com pouco menos de 30 beneficiários e para contratos com pouco mais de 30 beneficiários há grandes divergências nos percentuais de reajustes aplicados e se estas

divergências são atreladas à implementação da política de agrupamento de contratos implementada. O método RDD é indicado neste caso porque a participação ou não do agrupamento de contratos depende de um ponto de corte específico, que são os 30 beneficiários por contrato. Para tal, são usados dados dos comunicados de Reajustes dos Planos Coletivos (RPC) que está disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos (PDA), sendo o período de análise de 2016 a 2020 e o período de comparação dos resultados de 2008 a 2012.

O principal resultado encontrado foi a constatação que os contratos abaixo do ponto de corte possuem reajustes maiores que aqueles acima deste ponto. Isto significa dizer que, estando em contratos com características exatamente iguais um beneficiário receberá um reajuste maior em sua mensalidade simplesmente por ter seu contrato agrupado, enquanto outro beneficiário terá um reajuste menor quando seu contrato não está agrupado. Observou-se também um aumento desta diferença após a implementação da Resolução Normativa 309/2012. Uma vez que analisamos apenas um dos aspectos que compunham objeto do regulamento, não podemos afirmar sobre a efetividade integral do normativo.

O trabalho se subdivide em mais cinco capítulos, para além da Introdução. No segundo capítulo apresentamos a Saúde Suplementar no Brasil com uma breve explanação sobre a trajetória da ANS, explicamos o que são os planos de saúde coletivos, o que são reajustes e como se deu a implementação da política pública de agrupamento dos contratos através da Resolução Normativa nº 309. No terceiro capítulo tratamos da metodologia e revisão da literatura. No quarto capítulo apresentamos a base de dados estudada e suas características, no quinto capítulo apresentamos e discutimos os resultados encontrados e, finalmente, no capítulo 6 tecemos as conclusões.

## **2. A SAÚDE SUPLEMENTAR NO BRASIL**

Neste capítulo iremos apresentar a saúde suplementar no Brasil, descrever os tipos de planos de saúde existentes, como são definidos os reajustes e explicar como surgiu a Resolução Normativa nº 309. Como vimos anteriormente o sistema de saúde brasileiro se divide em dois subsistemas, um público e outro privado. O sistema público de saúde é representado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e o sistema privado, tem, além de profissionais liberais que atendem por conta própria, o formato da saúde suplementar que é regulada pela Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS).

### **2.1. Agência Nacional de Saúde Suplementar**

A ANS é a agência reguladora, vinculada ao Ministério da Saúde, responsável pelo setor de planos de saúde no Brasil. Esta agência foi instituída no ano 2000 pela Lei nº 9.961 (Brasil 2000) e tem a missão de promover a defesa do interesse público na assistência suplementar à saúde, regular as operadoras, até mesmo quanto às suas relações com prestadores e consumidores, e contribuir para o desenvolvimento das ações de saúde no país. O mercado de saúde suplementar no Brasil é composto por quase 49 milhões de vínculos de beneficiários em planos médico-hospitalar (Brasil. ANS 2022), o que representa cerca de 23% da população brasileira.

Simplificando, a regulação pode ser entendida como um conjunto de medidas e ações do Governo que envolvem a criação de normas, o controle e a fiscalização de segmentos de mercado explorados por empresas privadas para assegurar o interesse público. Maiores informações sobre o setor de saúde suplementar no Brasil e sobre a ANS podem ser encontradas no site: <https://www.gov.br/ans/pt-br> (Brasil. ANS 2013).

Uma das competências da ANS junto ao mercado regulado é a definição de um teto para o percentual de reajuste (no caso de planos individuais) e o monitoramento dos percentuais de reajustes aplicados (no caso dos planos coletivos). Estes reajustes são aplicados anualmente na data de aniversário do contrato (o mês de aniversário é o mês da contratação do plano).

Os reajustes visam a atualização da mensalidade paga pelos beneficiários frente à variação de custos, de forma a preservar a continuidade do serviço em proporcionalidade às condições iniciais de contratação. De forma geral, os reajustes dos planos de saúde medem além da variação do preço (índice de inflação) a frequência de utilização. Os reajustes dos planos de saúde estão necessariamente atrelados à dinâmica dos custos observadas no próprio setor, ou seja, ao preço dos procedimentos, à quantidade de procedimentos ofertados e ao tipo de

procedimento ofertado. Posteriormente iremos comparar os índices de reajustes também com os índices de inflação no período analisado.

## 2.2. Planos de Saúde Coletivos

Nesta secção descrevemos os planos de saúde em vigor no Brasil, em especial focamos nos planos coletivos de saúde, que é o objeto de estudo deste trabalho.

Há diferentes formas de se contratar<sup>3</sup> um plano de saúde no Brasil:

- ✓ Individual ou Familiar: A pessoa física (pessoa singular) contrata o plano diretamente com a operadora de saúde.
- ✓ Coletivo por Adesão: A contratação é feita por meio de uma associação profissional ou sindicato (pessoa jurídica ou pessoa coletiva).
- ✓ Coletivo Empresarial: A contratação é feita por meio de uma empresa com a qual tenha relação empregatícia ou estatutária (pessoa jurídica ou coletiva).

Cabe salientar aqui que os planos de saúde são os “produtos” comercializados pelas operadoras de saúde, possuem características pré-definidas e são previamente registrados na ANS. Quando da contratação destes planos (produtos) pelo consumidor (seja individual, empresas ou entidades) é gerado um contrato entre as partes.

Os planos de saúde coletivos são contratados por pessoas jurídicas (ou pessoa coletiva). Podem ser empresariais, quando o contratante é uma empresa que oferece o plano como benefício aos seus empregados, trabalhadores temporários, estagiários, aposentados e outras pessoas físicas a ela vinculadas conforme disposto na Resolução Normativa nº 195 (Brasil. ANS 2009a). Estes planos também podem ser contratados por empresários individuais, nesse caso, há regulação específica para a contratação, conforme a Resolução Normativa nº 432 (Brasil. ANS 2017b). Quando as pessoas jurídicas contratantes são entidades de caráter profissional, classista ou setorial, o plano é coletivo por adesão, sendo possível contar com a participação de uma Administradora de Benefícios, que é uma pessoa jurídica que propõe a contratação de planos coletivos na condição de estipulante ou presta outros serviços aos contratantes. Estas Administradoras são reguladas pela Resolução Normativa nº 196 (Brasil. ANS 2009b).

As regras para aplicação do percentual de reajuste anual são diferentes para cada tipo de contratação de plano e de acordo com o número de beneficiários em cada contrato, conforme estabelecido na Resolução Normativa nº 309 (Brasil. ANS 2012). Assim, temos:

---

<sup>3</sup> Em todos os planos, tanto coletivos quanto individuais, o contratante principal é chamado de titular do plano e é possível incluir dependentes familiares, como filhos, cônjuges/companheiros etc.

- ✓ Plano individual/familiar: percentual máximo de reajuste é definido pela ANS.
- ✓ Plano coletivo empresarial/adesão com até 30 beneficiários: percentual de reajuste deve ser o mesmo para todos os planos com até 30 pessoas da mesma operadora. Este percentual deve ser divulgado no site da operadora (Brasil. ANS 2012).
- ✓ Plano coletivo empresarial/adesão com mais de 30 beneficiários: percentual de reajuste é definido em negociação entre a operadora e a pessoa jurídica contratante – empresas, associações, sindicatos ou entidades de classe.

Vale salientar que, na ausência de resolução, o reajuste é definido por contrato e dois contratos de um mesmo plano podem ter diferentes reajustes. Nas seções seguintes detalhamos mais sobre as diferenças entre os reajustes dos planos coletivos, nomeadamente para contratos com menos ou com mais de 30 beneficiários.

### **2.2.1. Reajuste de planos coletivos em contratos com menos de 30 beneficiários**

De acordo com o Art. 3º da RN nº 309, é obrigatório às operadoras formarem um agrupamento com todos os seus contratos coletivos com menos de 30 beneficiários<sup>4</sup> para o cálculo do percentual de reajuste único que será aplicado a esse agrupamento. Essa medida, tem como objetivo a diluição do risco desses contratos para aplicação do reajuste ao consumidor, conferindo maior equilíbrio no índice calculado em razão do maior número de beneficiários considerados (este agrupamento de contratos é chamado de “*pool*” de risco).

O índice (ou percentual) de reajuste único, aplicado a todos os contratos agrupados, deve ser divulgado pela própria operadora em seu portal na internet no mês de maio de cada ano, ficando vigente até abril do ano seguinte e devendo ser aplicado a cada contrato nos seus respectivos meses de aniversário. Isto é, no mês de abril de cada ano a operadora coleta informações de todos os seus contratos vigentes, agrupa todos aqueles que possuem menos de 30 beneficiários e calcula um reajuste único para todos estes contratos. No mês de maio a operadora divulga este percentual em seu site e a partir deste mês até abril do ano seguinte todos estes contratos contemplados no agrupamento serão reajustados por um mesmo percentual de reajuste em sua data de aniversário<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Exceções: Mesmo com menos de 30 beneficiários estes casos não fazem parte do agrupamento de contratos: Contratos firmados antes de 1º de janeiro de 1999 e não adaptados à Lei nº 9.656 (Brasil 1998); Contratos de planos exclusivamente odontológicos; Contratos de plano exclusivo para ex-empregados demitidos ou exonerados sem justa causa ou aposentados; Contratos de planos com formação de preço pós-estabelecido; e Contratos firmados antes de 1º de janeiro de 2013 e não adaptados para contemplar as regras trazidas pela RN nº 309 (Brasil. ANS 2012), por opção da pessoa jurídica contratante;

É facultado às operadoras agregar contratos coletivos com 30 ou mais beneficiários ao agrupamento, desde que estabeleça expressamente em cláusula contratual qual será a quantidade de beneficiários a ser considerada para a formação do agrupamento (§ 1º, Art. 3º - RN 309).

<sup>5</sup> Mesmo que haja variação do nº de vidas no momento de aplicação do reajuste, os contratos que foram agrupados em maio daquele ano receberão o reajuste definido no “*pool*” de risco.

### **2.2.2. Reajuste de planos coletivos em contratos com 30 ou mais beneficiários**

As cláusulas de reajuste de contratos coletivos com 30 ou mais beneficiários são estipuladas por livre negociação entre a pessoa jurídica contratante e a operadora ou administradora de benefícios contratada.

A justificativa do percentual sugerido deve ser fundamentada pela operadora e seus cálculos disponibilizados para conferência da pessoa jurídica contratante. Assim, a participação do contratante é fundamental para a negociação do reajuste, pois ele pode solicitar e ter acesso a informações sobre despesas e receitas de seus beneficiários, conseguindo melhores condições para negociar os valores.

### **2.3. Resolução Normativa nº 309 (RN 309)**

Antes da entrada em vigor da Resolução Normativa nº 309 (Brasil. ANS 2012), todos os planos coletivos (por adesão ou empresariais) possuíam o mesmo critério de reajuste, que era de livre negociação entre as partes. Porém, em 2011 a área da ANS responsável pelos reajustes dos planos (Gerência-Geral Econômico-financeira e Atuarial dos Produtos – GGEFP, da Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos - DIPRO) iniciou estudos atuariais entre os planos coletivos, motivada pelo fato de que existiam planos registrados e comercializados como planos coletivos, mas que em sua essência tinham características que se assemelhavam às dos planos individuais. Nestes casos, a receita auferida pelos contratos por vezes não era suficiente para cobrir as respectivas despesas, e como consequência, estes necessitavam de reajustes elevados para se manterem financeiramente equilibrados (Brasil. ANS 2011).

A GGEFP<sup>6</sup> analisou os dados quantitativos de beneficiários por contrato e reajustes aplicados, no período de 2008 a 2011 e constatou que em cada ano o número mínimo de beneficiários por contrato para a diluição do risco atuarial diminuía. Ou seja, a partir de uma determinada quantidade de beneficiários por contrato o percentual de reajuste ficava mais estável (Brasil. ANS 2011). A quantidade de beneficiários que tornava este percentual estável, em cada ano foi de: Em 2008 - 6.000 beneficiários, em 2009 - 4.000 beneficiários, em 2010 - 2.000 beneficiários, e em 2011 - 2.500 beneficiários (Figura 2).

---

<sup>6</sup> Os estudos aqui elucidados encontram-se detalhados nas apresentações e atas das reuniões da câmara técnica do “pool” de risco (Brasil. ANS 2011)



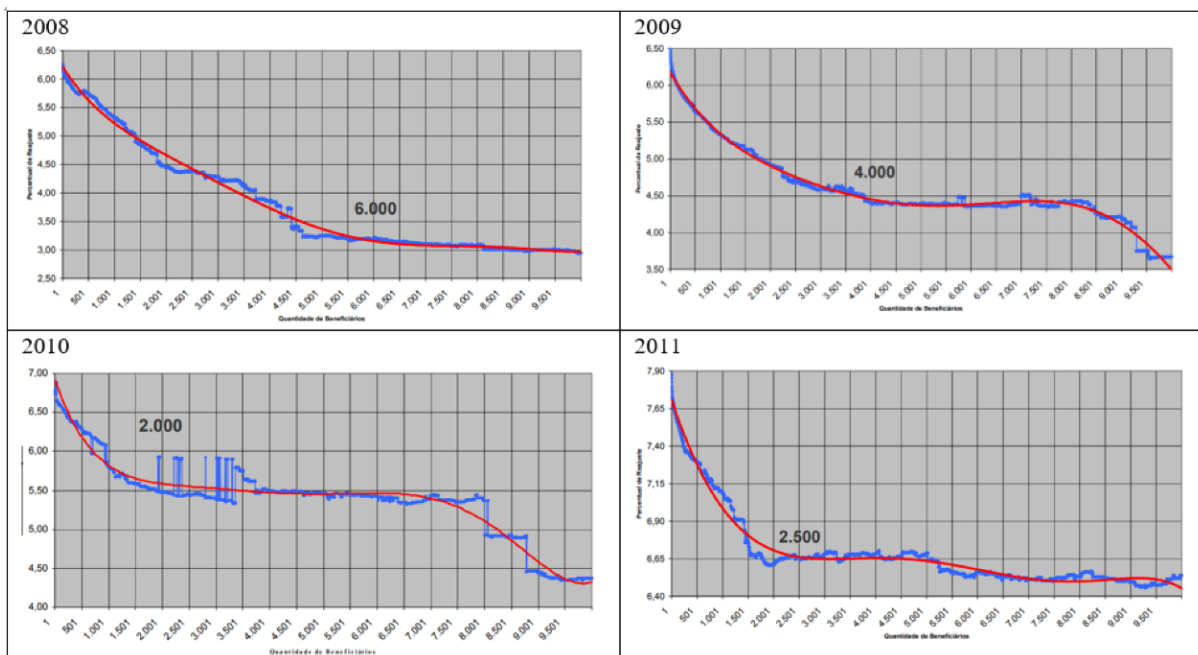


Figura 2: Gráfico de distribuição dos percentuais de reajustes por quantidade de beneficiários por contrato (2008 a 2011)  
 Fonte: RPC (abril/2011) - Apresentação Câmara Técnica (Brasil. ANS 2011)

Foram feitas análises de testes de hipótese, considerando um intervalo de confiança de 90%, onde os reajustes ganhavam mais estabilidade entre 1.378 e 2.094 vidas<sup>7</sup>, ou seja, o contrato que reunisse mais de 2.000 vidas possuía percentual de reajuste mais equilibrado. Assim, à princípio considerou-se que um “pool” de risco coletivo reunindo 2.000 beneficiários seria suficiente para que houvesse uma previsibilidade do risco atuarial, pois indicaria a ocorrência de um real mutualismo no contrato coletivo.

Durante este levantamento também foi constatado que: dos comunicados<sup>8</sup> de reajuste dos planos coletivos, 10% eram formados por contratos com apenas 1 beneficiário; 56% possuíam de 1 a 5 beneficiários; e mais de 86,25% possuíam até 30 beneficiários. Além disso, 11,73% do total de beneficiários estava em contratos com até 30 vidas.

Portanto, apesar de 2.000 ter sido considerada a quantidade mínima de beneficiários para a previsibilidade do risco atuarial, percebeu-se que, por outro lado, o cenário indicava que as carteiras com menos de 30 vidas eram as mais vulneráveis, tanto com relação a volatilidade dos reajustes aplicados quanto na possibilidade de mobilidade sem cumprimento de carência<sup>9</sup>, uma vez que os beneficiários de planos coletivos com mais de 30 beneficiários podem migrar para outros planos sem a necessidade de cumprimento de carência para procedimentos. Assim sendo,

<sup>7</sup> O termo “vidas” é aqui utilizado por se tratar de uma linguagem usual no meio atuarial e de seguros, porém é o mesmo que se falar em beneficiários (mais utilizados nos planos de saúde).

<sup>8</sup> Os reajustes aplicados aos contratos coletivos devem ser comunicados à ANS em no máximo 30 dias após o aumento do preço. Não é permitida a aplicação de reajustes diferenciados dentro de um mesmo contrato.

<sup>9</sup> Cumprimento de carência se refere ao período em que o beneficiário deverá ficar sem realizar procedimentos após sua adesão.

concluiu-se que apenas os contratos com menos de 30 beneficiários deveriam entrar no cálculo do “*pool*” de risco, por terem sido considerados os mais expostos.

Baseados nestes estudos foi proposta a elaboração da Resolução Normativa nº 309 (Brasil. ANS 2012), e foi estabelecida uma Câmara Técnica (Brasil. ANS 2011) que teve como objetivo discutir a introdução do “*pool*” de risco para apuração do reajuste anual de contratos coletivos com menos de 30 beneficiários, visando incentivar a concorrência no setor de saúde suplementar. Esta Câmara Técnica (CT) sugeria uma revisão no então modelo de regulamentação dos reajustes de planos coletivos, visando: estimular a comercialização de planos individuais; minimizar a vulnerabilidade dos contratos coletivos com menos de 30 vidas; tornar os reajustes estáveis dentro de um “*pool*” de risco coletivo; e incentivar a concorrência no setor de saúde suplementar.

O resultado destes trabalhos foi a Resolução Normativa nº 309, de 24 de outubro de 2012 (Brasil. ANS 2012), que entrou em vigor na data da sua publicação. Esta resolução não se aplica aos planos privados de assistência à saúde exclusivamente odontológicos.

### 3. METODOLOGIA E REVISÃO DA LITERATURA

Para avaliar o impacto do programa proposto pela Resolução Normativa 309 (implementação do “*pool*” de risco ou agrupamento de contratos com menos de 30 beneficiários) empregou-se uma metodologia de análise de dados utilizada para fazer avaliação de impacto (ou efeito causal) de uma política ou de um programa a partir de um critério de corte estabelecido, chamada Regressão Descontínua (RDD, do inglês *Regression Discontinuity Design*). Essa técnica é indicada nesse caso porque a participação ou não do agrupamento de contratos depende de um ponto de corte definido pelo número de beneficiários do contrato.

Além disso, foram utilizadas técnicas como, análise estatísticas e regressão linear múltipla, a fim de verificar o comportamento dos reajustes dos planos dentro e fora do grupo do “*pool*” de risco. Para as análises utilizamos o *software* “R”.

#### 3.1. Regressão Linear Múltipla

A análise de regressão linear simples avalia a relação linear entre duas variáveis, sendo uma resposta e uma explicativa. Quando realizada a comparação das duas variáveis, é possível prever um valor de resposta com uma precisão maior que o simples acaso. Porém, muitas vezes uma única variável explicativa não será capaz de explicar tudo a respeito da variável resposta. Se, em vez de uma, forem incorporadas várias variáveis independentes, passamos a ter uma análise de regressão linear múltipla.

Segundo (Wooldridge, 2007, p.64), a análise de regressão múltipla permite fazer análise *ceteris paribus* (c.p.) ao contrário da análise de regressão linear simples, pois ela nos permite controlar explicitamente muitos outros fatores, que, de maneira simultânea, afetem a variável dependente. Isto é importante tanto para testar teorias econômicas quanto para avaliar efeitos da política governamental quando devemos nos basear em dados não-experimentais. Como os modelos de regressão múltipla são capazes de acomodar muitas variáveis explicativas que podem estar correlacionadas, conseguimos inferir causalidade nos casos em que a análise de regressão simples seria enganosa.

Ainda segundo (Wooldridge 2007), se adicionarmos ao nosso modelo mais fatores que são úteis para explicar a variável resposta ( $y$ ), então mais da variação de  $y$  poderá ser explicada. Assim, a análise de regressão múltipla pode ser usada para construir modelos melhores para prever a variável dependente, do que a regressão linear simples.

Neste trabalho iremos utilizar a regressão linear múltipla para entender a importância do agrupamento dos reajustes. O modelo deverá explicar a variável dependente, percentual de

reajuste aplicado, pela variável explicativa, grupo de reajustes e pelas variáveis controle: porte, modalidade e tipo de contratação.

### 3.2. Regressão Descontínua

Assumindo que a variável explicativa e as variáveis resposta possuem uma relação linear podemos utilizar como método de avaliação a Regressão Descontínua (RDD).

A análise de Regressão Descontínua é um método de avaliação de impacto (ou inferência causal) utilizado em disciplinas de estatística, economia, ciência política, dentre outras, e concentra-se nas características das observações em ambos os lados de um limiar (ponto de corte) previamente definido. Este método é baseado na definição de um limite para os dois grupos analisados, chamados de grupo de tratamento (aquele que recebeu a aplicação da política ou do programa proposto) e de grupo controle (aquele que não sofreu influência da política ou do programa). Os limites devem ter alguma proximidade com o ponto de corte, de forma que as diferenças observadas em cada grupo sejam atribuíveis ao tratamento e não a uma diferença nas características dos grupos tratados.

Os desenhos de Regressão Descontínua foram introduzidos pela primeira vez na literatura por *Thistlethwaite e Campbell* na década de 60 do sec. XX. Neste estudo analisou-se o impacto de um “prêmio de mérito” nos resultados acadêmicos futuros (como aspirações de carreira, matrícula em programas de pós-graduação etc.) dos alunos, usando o fato de que a atribuição desse prêmio é baseada em uma pontuação de teste observada. Ou seja, alunos com notas maiores ou iguais a um valor de corte “c”, receberam o prêmio, enquanto aqueles com notas abaixo do valor de corte tiveram o prêmio negado. Isso gerou uma descontinuidade acentuada no “tratamento” (receber o prêmio) em função da nota do teste (*Thistlethwaite e Campbell 1960*).

Com exceção de alguns trabalhos teóricos inéditos, esses métodos não atraíram muita atenção na literatura econômica até recentemente. A partir do final da década de 90, é que apareceram muitos estudos em diversos contextos econômicos aplicando métodos de Regressão Descontínua. Conforme cita *Lee e Lemieux 2010*, os primeiros estudos de *Wilbert van der Klaauw (2002)* e *Joshua D. Angrist e Victor Lavy (1999)* exploraram regras de limite frequentemente usadas por instituições educacionais para estimar o efeito da ajuda financeira e o tamanho da turma, respectivamente, sobre os resultados educacionais.

Após esses primeiros trabalhos na área de educação, houve um rápido crescimento da literatura usando métodos de RDD para examinar uma série de questões, como o efeito da oferta

de trabalho dos programas de assistência social, observando seguro-desemprego e deficiência; os efeitos do *Medicaid*<sup>10</sup> nos resultados de saúde; o efeito dos programas de educação corretiva no desempenho educacional; a relevância empírica dos modelos do eleitor mediano; e os efeitos da sindicalização sobre os salários e o emprego. Todos estes estudos são citados no artigo de revisão da metodologia feita por *Lee e Lemieux* (Lee e Lemieux 2010).

Neste trabalho iremos analisar o impacto da política de agrupamento dos contratos (“*pool*” de risco) nos resultados dos reajustes médios aplicados, usando o fato de que a atribuição dessa política (também chamado tratamento) é baseada no número de beneficiários do contrato. Ou seja, contratos com número de beneficiários (que chamaremos de “*B*”) menor que um valor de corte “*c*” ( $c = 30$ ), são contemplados pela política, ou seja, são agrupados para receberem um percentual de reajuste único, enquanto aqueles com número de beneficiários maior ou igual ao ponto de corte estão sujeitos aos reajustes de livre negociação com a operadora. Isso gera uma descontinuidade acentuada no “tratamento” (ter os contratos agrupados para receber um reajuste único) em função do quantitativo de beneficiários por contrato. Seja o recebimento do tratamento denotado pela variável *dummy*  $D \in \{0,1\}$ , de modo que  $D = 1$  se  $B < c$  e  $D = 0$  se  $B \geq c$ . A ideia principal por trás desta pesquisa é que os contratos com número de beneficiários logo acima do ponto de corte (que não foram agrupados) sejam boas comparações com aqueles logo abaixo do ponto de corte (que foram agrupados). Esse raciocínio sugere atribuir o salto descontínuo de  $Y$  (reajustes médios aplicados) em  $c$  ao efeito do “agrupamento dos contratos”. Nesta análise teremos, além da variável  $B$  (nº de beneficiários), as variáveis  $X_j$  que são todas as variáveis de controle (porte, modalidade e contratação) que compõem o valor de  $Y$ . A variável  $B$  apesar de nos indicar o ponto de corte RDD, nada mais é que uma variável explicativa que compõe o vetor  $X$ . Podemos dizer, por exemplo, que  $X_1 = B$ . A variável  $B$  não será utilizada nos resultados, por ser altamente correlacionada com a variável de tratamento, porém é importante que seja observada aqui por se tratar da variável que indica o ponto de corte.

### 3.2.1. Estrutura e Desenho da Regressão Descontínua

Sendo linear a relação entre  $Y$  e  $X$ , uma maneira simples de estimar o efeito do tratamento (chamado  $\tau$ ) é ajustar a regressão linear:  $Y = \alpha + D\tau + X\beta + \varepsilon$

No caso em estudo, teremos o ajustamento de uma regressão linear múltipla:

---

<sup>10</sup> *Medicaid* é um programa de saúde social dos Estados Unidos para famílias e indivíduos de baixa renda e recursos limitados. A Associação Americana de Seguros de Saúde descreve o *Medicaid* como “um programa do governo para pessoas de todas as idades com recursos insuficientes para ajudá-los a pagar por um seguro de saúde. (Wikipédia s.d.)

$$Y = \alpha + D\tau + B\beta_1 + \sum_{j=2}^n X_j\beta_j + \varepsilon$$

Equação 1: Modelo Geral de Regressão Descontínua

onde,

- $Y$ : variável de interesse (reajuste médio);
- $D$ : variável binária de tratamento ( $D = 1$  para contratos do “pool” (agrupados) e  $D = 0$  para contratos de livre negociação);
- $X_j$ : conjunto de covariáveis pré-tratamento que podem impactar  $Y$  ( $X_1 = B$  (nº de beneficiários) e  $X_{j,j=2...8}$  = variáveis de controle (porte, modalidade e contratação)); e
- $\varepsilon$  é um erro aleatório.

A regressão linear representada na Figura 3, mostra a função subjacente e os erros ( $\varepsilon$ ).

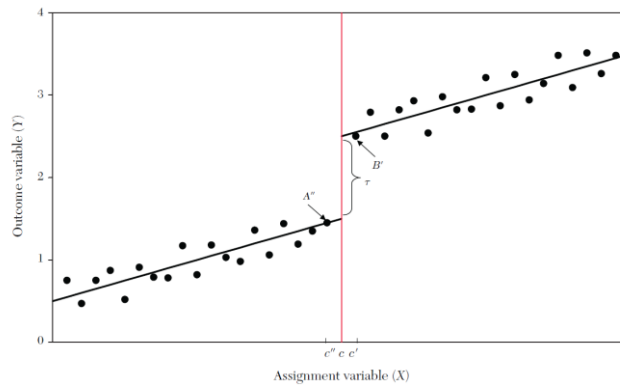


Figura 3: RDD Linear (Lee e Lemieux 2010)

De acordo com (Lee e Lemieux 2010), uma característica importante do método RDD é que para que a abordagem da descontinuidade funcione “todos os outros fatores” que determinam  $Y$  devem estar evoluindo “suavemente” em relação a  $B$ , esta hipótese pode ser chamada de hipótese de continuidade. Se as outras variáveis também saltarem em  $c$ , então a lacuna  $\tau$  será possivelmente tendenciosa para o efeito do tratamento de interesse.

Segundo (Imbens e Lemieux 2007), no cenário básico para a RDD, os pesquisadores estão interessados no efeito causal de uma intervenção ou tratamento binário. As unidades (que podem ser indivíduos, empresas, países ou outras entidades) estão expostas ou não a um “tratamento”. O efeito do tratamento é potencialmente heterogêneo entre as unidades. Seja  $Y_i(0)$  e  $Y_i(1)$  o par de resultados potenciais para a unidade  $i$ , onde:  $Y_i(0)$  é o resultado sem exposição ao tratamento (grupo de controle) e  $Y_i(1)$  é o resultado dado a exposição ao tratamento (grupo de tratamento). O interesse está em comparar  $Y_i(0)$  e  $Y_i(1)$ . Normalmente foca-se na diferença entre  $Y_i(0)$  e  $Y_i(1)$ , ou seja, foca-se nos efeitos médios do tratamento.

Sendo que,  $D_i \in \{0,1\}$  denota o tratamento recebido, com  $D_i = 0$ , se a unidade  $i$  não foi exposta ao tratamento e  $D_i = 1$ , caso contrário. O resultado observado pode ser escrito como:

$$Y_i = (1 - D_i) \cdot Y_i(0) + D_i \cdot Y_i(1) = \begin{cases} Y_i(0), & \text{se } D_i = 0 \\ Y_i(1), & \text{se } D_i = 1 \end{cases}$$

Além da atribuição  $D_i$  e do resultado  $Y_i$ , considera-se também as covariáveis  $X_{ij}$ , tal que para cada unidade do conjunto de dados considerado observa-se esses três conjunto de variáveis  $(Y_i; D_i; X_{ij})$ , isto vai de encontro à estrutura de RDD apresentada na Equação 1. Ainda segundo (Lee e Lemieux 2010), a ideia básica por trás do projeto RDD é que a atribuição ao tratamento é determinada (total ou parcialmente) pelo vetor de preditores (as covariáveis  $X_j$ ), sendo que estes preditores podem estar associados a resultados potenciais em ambos os lados de um limiar. Mas, supõe-se que esta associação seja suave, e, portanto, qualquer descontinuidade da distribuição condicional do resultado em função destas covariáveis no valor de corte é interpretado como evidência de um efeito causal do tratamento.

Em geral, precisamos de duas condições cruciais para que uma RDD funcione:

- ✓ O tratamento deve ser atribuído condicional às observáveis. Isto é trivialmente satisfeito, quando  $B < c$ , temos a *dummy* de tratamento  $D = 1$ ; e quando  $B \geq c$ ,  $D = 0$ ;
- ✓ Necessidade de suposição de continuidade, para compensar a falha da condição de sobreposição. Portanto, embora não possamos observar tratamento e não tratamento para o mesmo valor de  $B$  (nº de beneficiários), podemos observar os dois resultados para valores de  $B$  em torno do ponto de corte que estão arbitrariamente próximos uns dos outros (problema do contrafactual).

### Tipos de Regressão Descontínua

O formato clássico da RDD, referido na literatura como “*Sharp*” (Avezani 2014 e Lemieux 2010), baseia-se na hipótese de que o tratamento é inteiramente condicionado pela variável de atribuição, ou seja, as unidades são atribuídas de uma forma determinística (ponto de corte,  $c$ , é conhecido):  $D = 1\{X \geq c\}$ .

Porém, é possível que a intenção de tratar não coincida com o tratamento em si, por diferentes motivos, por exemplo erros que impeçam uma observação de ser tratada, mesmo sendo enquadrado na regra de tratamento. Para esses casos, utiliza-se o método “*Fuzzy*” (Avezani 2014 e Lemieux 2010)), onde as unidades são atribuídas de uma forma probabilística ( $D$  é uma variável aleatória dado determinadas características,  $X$ , ou seja, outras variáveis

determinam o tratamento). A probabilidade condicional é descontínua em  $c$ :  $f(X) = E[D|X = x] = P(D = 1|X = x)$

Neste trabalho, como a política aplicada é inteiramente condicionada a um ponto de corte determinado o formato da RDD utilizado será o clássico (“Sharp”).

### 3.2.2. Determinação do Bandwidth (largura da banda)

Segundo Lee e Lemieux (2010), um aspecto essencial da metodologia de RDD é a determinação da janela ao redor do ponto de corte onde será estimado o impacto do tratamento – o *bandwidth* ou a largura da banda. A lógica essencial da RDD é comparar unidades que são semelhantes em tudo, exceto pelo tratamento, que é determinado pelo ponto de corte. Portanto, é essencial comparar apenas unidades próximas ao ponto de corte. Não há um método para determinação do *bandwidth* máximo aceitável, quanto maior o *bandwidth*, maior será o viés introduzido pela inclusão de unidades diferentes das unidades próximas ao ponto de corte. Por outro lado, quanto menor o *bandwidth*, menor será a precisão da estimação devido à redução do número de observações utilizadas.

Uma vez definido o *bandwidth* máximo aceitável, há diversos métodos para definir o *bandwidth* ótimo, um deles é o procedimento de *cross-validation* (Lee e Lemieux 2010). Nesse método, para determinar quão bem uma regressão linear com *bandwidth* de tamanho  $h$  se ajusta aos dados, dividimos o conjunto de dados dentro do *bandwidth*  $h$  em subconjuntos mutuamente exclusivos, e posteriormente, usamos uma parte deste subconjunto para rodar regressões lineares do modelo (dados de treinamento), sendo o subconjunto restante (dados de validação ou de teste) empregados na validação do modelo. A regressão produzirá um valor predito de  $Y_i$ .

Após rodar todas estas regressões, podemos avaliar quão bem os valores preditos de  $Y_i$  se ajustam aos valores reais de  $Y_i$ . O  $h$  escolhido será o que minimiza os erros. Neste trabalho foi esta a técnica utilizada para definir o *bandwidth* ótimo.

### 3.2.3. Análise de Especificação

A literatura recomenda diversas análises de especificação para avaliar a robustez dos resultados (Imbens e Lemieux 2007). Aqui utilizamos esta análise com o objetivo de validar que a metodologia é adequada ao estudo do problema em questão.

Uma análise possível é analisar o histograma da variável que determina o tratamento (nº de beneficiários). O propósito deste teste é verificar se há alguma descontinuidade na densidade de  $B$  próxima ao ponto de corte. Isso indicaria a possibilidade de manipulação do número de



beneficiários afetar a probabilidade de tratamento e violaria a lógica da metodologia RDD. Outra análise é verificar se os impactos estimados são muito sensíveis à escolha do *bandwidth*, experimentando diferentes valores de *bandwidth*.

Neste trabalho iremos realizar as duas análises de especificação a fim de comprovar a robustez do método aplicado aos dados em estudo.

## 4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Neste capítulo iremos apresentar a base de dados utilizada, assim como suas características e inconsistências e descrever o tratamento feito na base antes do início da análise dos dados. Após isto apresentamos os resultados das análises descritivas iniciais e fazemos um comparativo dos dados em estudo com outros índices do mercado.

### 4.1. Bases de Dados utilizadas

Foram utilizadas três bases de dados para este estudo. A principal é a base de dados de reajustes por contratos de pessoas jurídicas (planos coletivos por adesão e empresariais) com operadoras de saúde no período de 5 anos (2016 a 2020). Esta base está disponível no PDA e dela constam todos os reajustes aplicados aos planos coletivos. A segunda base de dados é a tabela de monitoramento construída a partir de uma pesquisa feita pela ANS, que é utilizada na verificação e validação dos contratos agrupados. A terceira é a base de dados de características dos planos, que é utilizada na análise das características de cada contrato, como porte da operadora, modalidade, tipo de contratação etc.

As três bases de dados são públicas e estão detalhadas a seguir:

- ✓ [Reajuste de Planos Coletivos](#) (RPC): Esta base de dados está no Plano de Dados Abertos (PDA) disponível no Portal Brasileiro de Dados Abertos. Este banco de dados possui comunicados de reajuste dos contratos coletivos (RPC) e é alimentado constantemente pela ANS, que consolida as informações sobre os comunicados informados pelas operadoras após a aplicação dos reajustes em seus contratos. A IN/DIPRO nº 13, de 21 de julho de 2006 estabelece os procedimentos de comunicação dos reajustes de planos coletivos à ANS e determina os prazos para envio destes comunicados. Os dados estão disponíveis no Portal Brasileiro de Dados Abertos no período de 2005 a 2021 (ANS. DIPRO 2019).
- ✓ [Tabela de Monitoramento](#): Tabela criada a partir de pesquisa para monitoramento realizada pela ANS com o intuito de verificar a conformidade das operadoras com a regulamentação do agrupamento dos contratos. A partir dessa pesquisa são compiladas tabelas com informações dos reajustes aplicados aos contratos agrupados por operadora e ano, informação do quantitativo de contratos agrupados e quantidade de beneficiários incluídos neste agrupamento. Os dados estão disponíveis no site da ANS no período de maio/2013 a abril/2020 (ANS. DIPRO 2021).
- ✓ [Características dos Produtos da Saúde Suplementar](#): Esta base de dados também está disponível no PDA (Plano de Dados Abertos). Este conjunto de dados relaciona todos

os planos de saúde registrados ou cadastrados na ANS (tanto planos ativos quanto cancelados/suspensos), e suas principais características (ANS. DIPRO 2017).

#### 4.2. Características e Inconsistências dos Dados

A tabela de reajuste de planos coletivos constante no PDA possui informações de todos os reajustes aplicados pelas operadoras em contratos coletivos, individualizado por contrato. Porém, foram encontradas inconsistências nessa base de dados, uma vez que a declaração por parte da operadora sobre se os contratos estão agrupados ou não é voluntária e depende do preenchimento de um campo chamado “Justificativa Técnica” no sistema RPC (Reajuste de Planos Coletivos)<sup>11</sup>.

Com o intuito de verificar a conformidade das operadoras com a regulamentação, a ANS monitora as informações relativas ao agrupamento dos contratos coletivos desde 2013. Para tanto, encaminha à operadora um formulário de pesquisa cujo preenchimento é obrigatório. Neste formulário a operadora é questionada sobre se possui contratos elegíveis ao agrupamento e se indicou no campo Justificativa Técnica os comunicados de reajuste agrupados, conforme dispõe o item 6 do Anexo II da Instrução Normativa nº 13 (Brasil. ANS 2006). É solicitado também que a operadora informe a quantidade de beneficiários por contrato para formar o agrupamento, o percentual de reajuste aplicado, se este percentual é único ou desmembrado em sub-agrupamentos<sup>12</sup>, a quantidade de contratos e quantidade de beneficiários que receberam ou receberão os reajustes aplicados no período.

A base de dados inicial do PDA consta de 6.752.748 observações entre o período de 2016 a 2020, porém, constatou-se que algumas observações estavam duplicadas, ou seja, apresentavam o mesmo contrato, com o mesmo plano e mesmo ano de aplicação do reajuste. Estes contratos duplicados representavam 1,8% (122.383) do total dos dados. Optou-se então por excluí-los da análise, uma vez que não seria uma perda significativa e a manutenção destes dados poderia gerar inconsistências. Feito este tratamento inicial a base de dados passou a contar com 6.630.365 observações.

Em seguida, foi feito um trabalho para identificar os contratos agrupados, que de agora em diante serão chamados de “*pool*” de risco ou simplesmente “*pool*”, e por outro lado, os contratos não pertencentes a estes agrupamentos serão chamados de livre negociação ou “Livre”.

---

<sup>11</sup> Instrumento de envio das informações dos comunicados de reajustes que incidirão sobre os planos coletivos de assistência à saúde.

<sup>12</sup> O agrupamento de contratos coletivos pode ser desmembrado em até 3 sub-agrupamentos, separados pelo tipo de cobertura, que é definido de acordo com a segmentação assistencial do plano ao qual o contrato está vinculado, da seguinte forma: a) sem internação (internamento); b) internação (internamento) sem obstetrícia; c) internação (internamento) com obstetrícia (Art. 5º - RN 309 ANS, 2012).

A fim de identificar estes contratos pertencentes ao “pool” de risco foi feita uma comparação minuciosa entre a base de dados do PDA (Reajuste de Planos Coletivos) e a base de monitoramento. Assim sendo, utilizou-se dois critérios para considerar que um contrato pertencia ao “pool”:

- ✓ Critério 1: Todos os contratos que coincidiam as variáveis Reajuste (*PERCENTUAL*), ano de aplicação (*id\_pool*), e Registro da operadora (*ID\_OPS*) na base do PDA e na tabela do monitoramento, e que também tinham menos de 30 vidas no *porteRN309*<sup>13</sup>.
- ✓ Critério 2: Foram incluídos na base “pool” os contratos que tinham menos de 30 vidas na variável *porteRN309* e possuíam *cod\_agrupamento* igual a 1 ou 2 (códigos que indicam que a operadora informou realizar o agrupamento dos contratos), mesmo que o contrato não estivesse na tabela do monitoramento.

Estabelecido estes critérios, tivemos que 13.1% (865.897) dos contratos com menos de 30 beneficiários (*porteRN309*) estariam classificados como Livre, quando, na verdade deveriam pertencer ao “pool”. Desta forma, e levando em consideração que não é possível afirmar que estes dados estão classificados corretamente, estas observações foram excluídas da base de dados de estudo. A descrição das variáveis utilizadas encontra-se no Anexo I.

Após as exclusões dos contratos duplicados e daqueles com classificação do agrupamento inconsistentes, foi feita uma análise quanto aos *outliers* dos percentuais de reajuste da base de dados e observou-se que havia informações discrepantes com percentuais de reajustes médios extremamente elevados (chegando a 1000%) o que poderia significar erros na comunicação da informação à ANS, conforme pode ser observado no gráfico *Boxplot* por ano (Figura 4-A).

Com o propósito de desenvolver uma análise mais robusta, com dados mais fidedignos e que não fossem extremamente sensíveis à análise optou-se por eliminar valores atípicos da base de dados. Para tanto utilizou-se o método de *Tukey*, mais conhecido como *Boxplot1.5x* (Bento e Teruel 2018), onde são definidos os limites inferior (*Linf*) e superior (*Lsup*) a partir do interquartil (IQR) e dos primeiros (*Q1*) e terceiros quartis (*Q3*), conforme demonstrado na Equação 2. Os dados que estiverem fora desses limites serão determinados como *outlier* (Rousseeuw e Hubert 2018) e, portanto, retirados dos cálculos.

$$Linf = Q1 - (1.5 * IQR) \text{ e } Lsup = Q3 + (1.5 * IQR)$$

Equação 2: Limite inferior e Limite superior do método Tukey para definição dos outliers.

<sup>13</sup> O porte RN309 é uma coluna criada para definir a quantidade de beneficiários por contrato, que é obtida somando-se os beneficiários dos comunicados com o mesmo número de apólice informado pela operadora dentro de um mesmo mês de início de aplicação do reajuste, conforme métricas utilizadas nos painéis da ANS (ANS. DIPRO 2022).

Esta metodologia para retirada dos outliers é a mesma utilizada pela ANS nos cálculos de Reajuste Médio nas apresentações de painéis no site da Agência (ANS. DIPRO 2022), desta forma, e para ser coerente com os dados apresentados por esta Agência, foram suprimidos ainda os comunicados com indicação de alteração de incidência de fator moderador (coparticipação ou franquia), conforme também são feitos nos cálculos para os painéis. Como estas exclusões de valores atípicos representam menos de 5% (271.545) das observações, a quantidade de dados será suficiente para fazer todas as análises pretendidas, e estas serão mais fidedignas. A Figura 4 com os gráficos *Boxplot*, ilustra como os dados se comportam com e sem os valores atípicos.

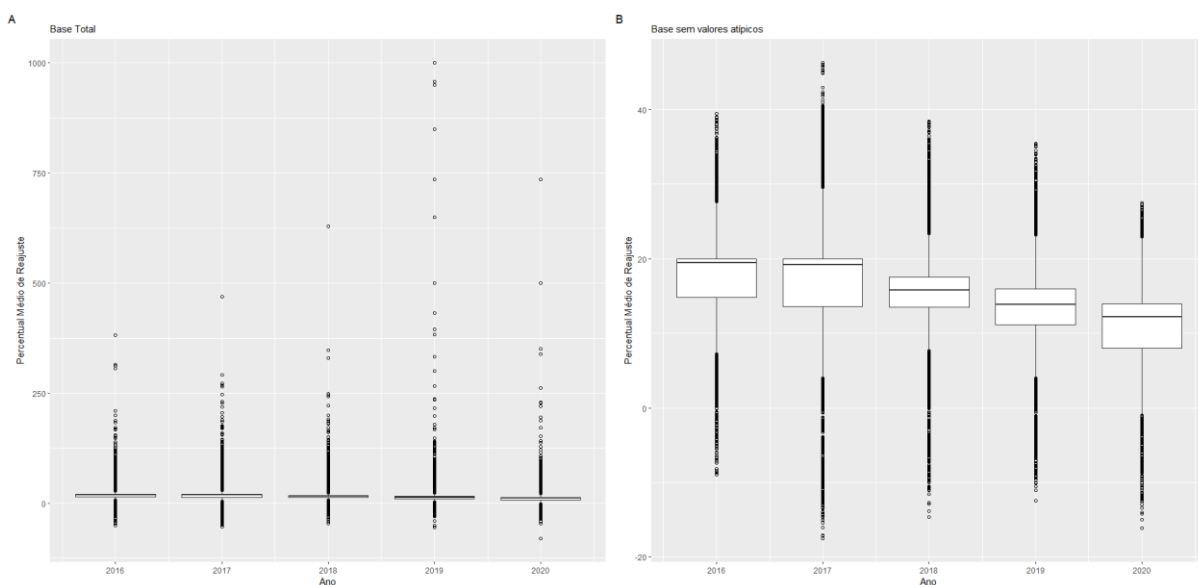


Figura 4: (A) Gráfico *Boxplot* com base de dados total / (B) Gráfico *Boxplot* com base de dados sem valores atípicos

Desta forma, e dado que sem os valores atípicos (*outliers* e comunicados com indicação de alteração de incidência de fator moderador) temos uma base de dados mais fiável em se tratando de percentuais de reajuste aplicados, optou-se por utilizar a base sem estes valores, totalizando **5.492.923** observações (cerca de 2.094.258 contratos), que serão analisadas na secção a seguir.

**Em resumo para a seleção prévia dos dados utilizou-se os critérios:**

- ✓ Ano de análise: 2016 a 2020;
- ✓ Foram excluídos os planos exclusivamente odontológicos (por não se aplicar a RN 309) e administradoras de benefícios (por se tratar de erro na base);
- ✓ Excluídos contratos duplicados com mesmo **contrato / plano / ano aplicação do reajuste**;
- ✓ Foram utilizados apenas os valores “típicos”, desconsiderando assim os *outliers* (método *Boxplot1.5x*) e os comunicados com indicação de alteração de incidência de fator

moderadora (coparticipação ou franquia), metodologia também utilizada nos painéis apresentados no site da ANS.

**Para considerar o que entra no “pool” de risco, utilizaram-se os critérios:**

- ✓ Foram considerados pertencentes ao “pool” todos os contratos que coincidiam em **reajuste / ano de aplicação / registro da operadora** na tabela do PDA e na tabela do monitoramento, ou seja, os contratos de uma operadora que tiveram o mesmo percentual de reajuste em um determinado ano, e que, além disso, a quantidade de vidas na variável *porteRN309* era menor ou igual a 29 foram consideradas como pertencentes ao “pool”<sup>14</sup>;
- ✓ Foram incluídos na base “pool” os contratos que tinham menos de 30 vidas na variável *porteRN309* e possuíam *cod\_agrupamento* igual a 1 ou 2 (códigos que indicam que a operadora informou realizar o agrupamento dos contratos), mesmo que o contrato não estivesse na tabela do monitoramento<sup>15</sup> (a definição das variáveis está no Anexo I).

**4.3. Análise Descritiva dos Dados – período 2016 a 2020**

A base de dados em estudo consta de **5.492.923** observações. O que representa **2.094.258** contratos exclusivos pertencentes a 681 operadoras de planos de saúde. O número de contratos pode mudar de um ano para o outro, uma vez que podem ser extintos, podem ser feitos novos contratos ou até mesmo um contrato pode ser pertencente ao “pool” em um ano e deixar de ser no ano seguinte. Portanto os totais de contratos apresentados nas análises a seguir nem sempre somam o mesmo valor.

Os contratos de livre negociação representam 7% do total de contratos analisados (144.935) e em média 83.5% dos beneficiários de contratos coletivos estão vinculados a estes contratos. Já os contratos pertencentes ao “pool” de risco chegam a 93% (1.966.546) e somam cerca de 16.5% dos beneficiários de contratos coletivos (em média), conforme Tabela 1.

Grupos	Quantitativos		Média de Benef por ano
	Contratos	Operadoras	
Livre	144.935	681	19.772.204
Pool	1.966.546	555	3.910.219
Total	2.111.481	681	23.682.423

Tabela 1 : Quantitativo de contratos e média de beneficiários por grupo de reajuste.

<sup>14</sup> Ao utilizarmos como critério a coincidência dos reajustes nas duas tabelas corremos o risco de considerar como agrupados contratos que na verdade não o foram (uma vez que pegamos todos os reajustes coincidentes de um mesmo ano e uma mesma operadora), porém este risco é reduzido ao incluirmos como critério apenas os contratos com menos de 30 vidas na variável *porteRN309*.

<sup>15</sup> Este critério foi utilizado para minimizar o risco dos contratos com menos de 30 vidas e que pertencem ao “pool” de risco não sejam incluídos neste grupo.

Nas Tabelas 2 a 5 a seguir, estão as estatísticas descritivas dos percentuais de reajuste ponderadas pela quantidade de beneficiários. A Média Ponderada se refere ao Reajuste Médio Ponderado<sup>16</sup>. Algumas operadoras informam um percentual de “reajuste negativo” e estes valores podem ser provenientes de descontos, negociação entre as partes ou, até mesmo, alguma medida de minimização dos efeitos da pandemia no ano de 2020. Desta forma os valores mínimos negativos apresentados nas tabelas a seguir não estão incorretos.

Em todas as tabelas, pode-se observar que a média ponderada dos reajustes para o grupo de livre negociação é sempre menor que a média ponderada para os reajustes do “pool”, porém o desvio padrão no primeiro grupo é sempre maior, mostrando uma maior variabilidade nos reajustes dentro deste universo.

Grupo	Ano	Qtd. Beneficiários	Média Ponderada	Desvio Padrão Ponderado	Mediana Ponderada	Reajuste Mínimo	Reajuste Máximo	Qtd. Contratos	Média de Benef por Contrato
Livre	2016	19.500.914	14,81	6,93	13,88	-8,97	39,50	63.745	305,92
	2017	20.374.386	13,13	7,75	13,55	-17,50	46,27	67.857	300,25
	2018	21.317.935	10,78	6,53	10,00	-14,61	38,38	69.420	307,09
	2019	19.345.423	9,22	5,96	8,51	-12,40	35,46	65.726	294,33
	2020	18.322.363	6,18	5,28	5,80	-16,09	27,48	62.330	293,96
Pool	2016	3.598.487	17,80	3,40	19,49	0,00	35,00	723.033	4,98
	2017	3.863.591	17,17	4,37	19,18	0,00	35,00	821.178	4,70
	2018	4.040.171	14,68	4,34	15,76	0,00	35,00	896.023	4,51
	2019	4.129.024	13,35	3,53	13,18	0,00	32,13	933.614	4,42
	2020	3.919.820	11,10	3,18	12,19	-2,51	26,60	922.782	4,25

Tabela 2: Estatísticas Descritivas do Reajuste Médio Ponderado pelo número de beneficiários - por grupo de reajuste e ano de aplicação.

Conforme apresentado na Tabela 2, percebe-se que, embora haja um decréscimo nos reajustes ao longo dos anos, esta redução é mais sentida nos contratos de livre negociação. Chegando a 8.63 pontos percentuais nos contratos de livre negociação nos 5 anos analisados, enquanto no “pool” a queda foi de 6.70 pontos percentuais. Já aqui podemos observar que o “poder” de negociação dos reajustes em contratos com mais beneficiários pode ser maior que em contratos menores.

Ao analisarmos também os desvios-padrão podemos notar que a variabilidade dos percentuais de reajustes vem diminuindo com tempo, mais precisamente após o ano de 2017. Isto ocorre nos dois grupos de reajustes, e é também mais sentido nos contratos de livre negociação.

Corroborando o apresentado na Tabela 2, ao analisarmos os reajustes médios separados por contratação (Figura 5), observamos que os reajustes dos contratos do “pool” empresarial são, em geral, os mais elevados, enquanto os de livre negociação empresarial são os mais baixos. Já

<sup>16</sup> Nos casos em que o período de aplicação do reajuste informado for inferior a 12 meses, o percentual de reajuste é ajustado para uma base comum de 12 meses utilizando-se a seguinte fórmula:  $\left[1 + PERCENTUAL\left(\frac{n^\circ \text{ meses}}{12}\right)\right] - 1$ .

nos contratos por adesão, os reajustes de livre negociação são, em média, mais altos que os do “pool”, exceto no último ano analisado.

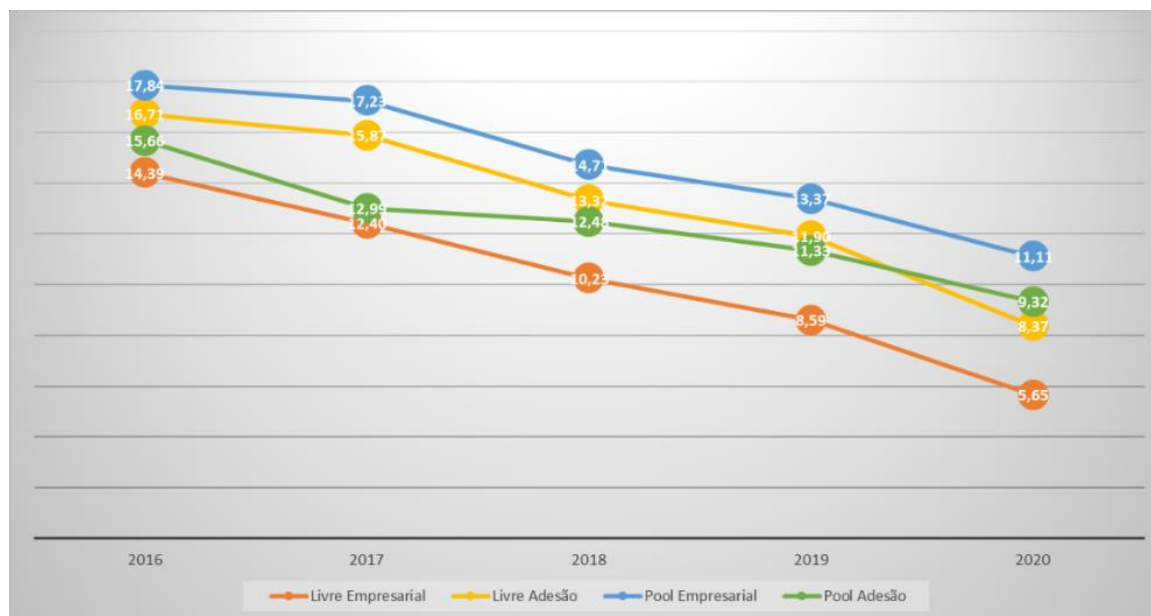


Figura 5: Reajuste médio por contratação, por grupo de reajuste e por ano.

As tabelas 3 a 5 a seguir apresentam as estatísticas descritivas por grupo de reajuste, por porte da operadora (Tabela 3), por modalidade da operadora (Tabela 4) e por tipo de contratação (Tabela 5). As variáveis porte, modalidade da operadora e tipo de contratação serão utilizadas como variáveis de controle nas regressões desenvolvidas a seguir, portanto é importante uma análise descritiva destas variáveis frente ao grupo de reajuste.

Grupo	Porte	Qtd. Beneficiários	Média Ponderada	Desvio Padrão Ponderado	Mediana Ponderada	Reajuste Mínimo	Reajuste Máximo	Qtd. Contratos	Média de Benef por Contrato
Livre	Grande	71.205.535	11,33	7,42	11,00	-17,50	46,27	101.825	699,29
	Média	20.219.264	9,70	6,33	9,00	-13,34	45,80	28.175	717,63
	Pequena	7.436.222	10,10	6,85	9,88	-8,80	45,00	14.935	497,91
Pool	Grande	14.903.605	15,61	4,03	15,76	0,00	29,65	1.552.409	9,60
	Média	3.335.304	11,60	4,66	11,78	-2,51	35,00	273.848	12,18
	Pequena	1.312.184	13,00	5,30	13,55	0,00	35,00	140.289	9,35

Tabela 3: Estatísticas Descritivas do Reajuste Médio Ponderado pelo número de beneficiários - por grupo de reajuste e porte da operadora – período: 2016 a 2020.

Grupo	Modalidade	Qtd. Beneficiários	Média Ponderada	Desvio Padrão Ponderado	Mediana Ponderada	Reajuste Mínimo	Reajuste Máximo	Qtd. Contratos	Média de Benef por Contrato
Livre	Autogestão	9.354.937	10,14	7,15	9,76	-12,86	35,00	693	13.499,19
	Cooperativa Médica	37.769.584	10,47	6,59	10,00	-17,50	46,27	47.081	802,23
	Filantropia	1.319.426	10,04	5,60	10,00	-10,61	40,00	2.632	501,30
	Medicina De Grupo	35.840.813	10,72	7,22	10,00	-16,00	46,26	75.002	477,86
	Seguradora	14.576.261	13,05	8,36	13,84	-17,17	45,98	19.527	746,47
Pool	Autogestão	126	5,40	3,59	5,00	1,50	11,79	14	9,00
	Cooperativa Médica	5.359.517	12,13	4,30	12,08	-2,51	32,54	449.768	11,92
	Filantropia	399.438	12,24	4,69	13,55	0,00	27,75	33.733	11,84
	Medicina De Grupo	8.412.354	15,30	4,50	15,97	0,00	35,00	1.041.342	8,08
	Seguradora	5.379.658	16,69	3,30	15,76	0,00	27,35	441.689	12,18

Tabela 4: Estatísticas Descritivas do Reajuste Médio Ponderado pelo número de beneficiários - por grupo de reajuste e modalidade da operadora – período: 2016 a 2020.



Grupo	Contratação	Qtd. Beneficiários	Média Ponderada	Desvio Padrão Ponderado	Mediana Ponderada	Reajuste Mínimo	Reajuste Máximo	Qtd. Contratos	Média de Benef por Contrato
Livre	Coletivo empresarial	79.932.149	10,33	7,19	10,00	-17,50	46,26	131.628	607,26
	Coletivo por adesão	18.928.872	13,32	6,75	13,55	-15,00	46,27	15.440	1.225,96
Pool	Coletivo empresarial	19.305.351	14,77	4,51	14,86	-2,51	35,00	1.949.395	9,90
	Coletivo por adesão	245.742	12,64	4,57	12,95	0,00	30,00	19.456	12,63

Tabela 5: Estatísticas Descritivas do Reajuste Médio Ponderado pelo número de beneficiários - por grupo de reajuste e tipo de contratação – período: 2016 a 2020.

A Figura 6 a seguir mostra a evolução dos reajustes médio mensal ao longo dos anos, para os dois grupos de reajuste.

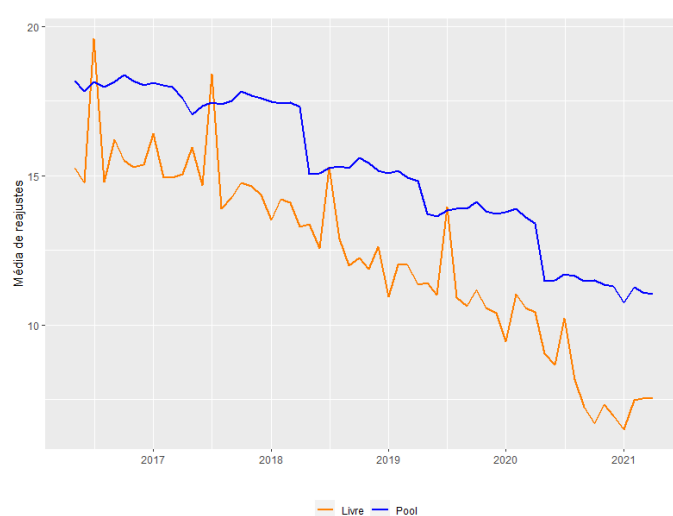


Figura 6: Média de Reajuste x Ano para os contratos de livre negociação e no “pool” de Risco – 2016 a 2020

#### 4.4. Análise descritiva dos dados antes da RN 309 – período 2008 a 2012

A fim de fazer um comparativo com os dados anteriores a implementação da Resolução Normativa 309/2012 nesta secção faremos uma breve análise descritiva da base de dados dos 5 anos anteriores a 2012 (período de 2008 a 2012), para isso dividiremos os dados em “até 29 vidas/beneficiários” e “com 30 ou mais vidas/beneficiários”. Analisando a Figura 8, observamos que havia uma maior variabilidade na média mensal dos reajustes tanto para contratos com mais de 30 vidas, quanto para contratos com até 29 vidas, porém a discrepância entre estes dois grupos parecia ser maior que no quinquênio de 2016-2020 (Figura 6). Além disso, há de se observar a tendência de aumento dos reajustes neste período analisado (2008-2012).

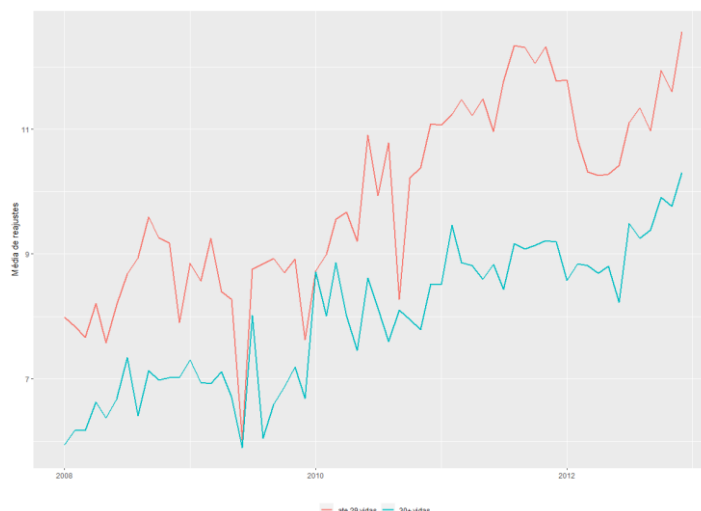


Figura 7: Média de Reajuste x Ano para os contratos com até 29 beneficiários e contratos com mais de 30 beneficiários – 2008 a 2012

Quando comparamos as médias dos reajustes dos grupos com mais de 30 vidas e do grupo com até 29 vidas, com as médias dos reajustes do período de 2016 a 2020 comprovamos que há uma tendência ao aumento da diferença entre os grupos. No quinquênio 2008-2012 a diferença média entre os dois grupos foi de 2.58 pontos percentuais (Tabela 6), enquanto no quinquênio 2016-2020 a diferença média foi de 4 pontos percentuais (Tabela 2).

Grupo	Ano	Qtd. Beneficiários	Média Ponderada	Desvio Padrão Ponderado	Mediana Ponderada	Reajuste Mínimo	Reajuste Máximo	Qtd. Contratos	Média de Benef por Contrato
30+ vidas	2008	20.674.388	5,33	4,98	5,21	-15,08	27,00	49.370	418,76
	2009	25.612.778	5,35	5,10	5,00	-15,26	27,00	52.358	489,19
	2010	22.528.599	6,55	6,05	7,00	-16,10	29,39	54.565	412,88
	2011	21.767.799	8,03	5,61	8,00	-9,00	26,00	60.771	358,19
	2012	23.947.979	8,68	5,90	8,00	-6,00	27,00	65.168	367,48
até 29 vidas	2008	1.894.724	7,88	4,22	8,00	-11,68	27,00	248.804	7,62
	2009	2.141.059	7,58	3,69	8,00	-11,00	21,66	276.061	7,76
	2010	2.396.542	9,21	4,46	9,00	-4,00	27,00	340.059	7,05
	2011	2.783.971	11,37	5,00	11,00	-5,00	30,00	429.389	6,48
	2012	2.903.581	10,82	3,67	11,00	-3,67	27,19	465.222	6,24

Tabela 6: Estatísticas Descritivas do Reajuste Médio Ponderado pelo número de beneficiários - por grupo de reajuste e ano de aplicação.

Quanto a dispersão destes dados, ao observarmos o desvio-padrão, percebemos que nos percentuais de reajustes de 2008-2012 o desvio-padrão médio dos contratos com até 29 vidas era de aproximadamente 4.21, enquanto nos contratos com mais de 30 vidas era de 5.53, ou seja, não havia grande diferença nesta medida entre os dois grupos.

Entre 2008-2012, os reajustes dos contratos com até 29 vidas já tinham dispersão menor que os contratos com mais vidas, mas a diferença entre as variâncias cresceu no período de 2016-2020. Houve uma redução na volatilidade dos contratos com até 29 vidas e um aumento desta mesma medida nos contratos com mais de 30 vidas.

Observamos também uma redução no número médio de beneficiários por contrato após a implementação da RN 309, passando de uma média de 7 beneficiários/contrato no quinquênio 2008-2012 para 4.6 entre 2016-2020. Nos contratos com mais de 30 vidas este número também teve uma queda, passando de uma média de 409 beneficiários/contrato entre 2008-2012 para 300 no quinquênio 2016-2020. Com isso, teve-se um aumento de aproximadamente 230% no número de contratos estabelecidos entre 2008 (298.174 contratos) e 2020 (985.112 contratos) não havendo grande variação na quantidade de beneficiários total.

#### 4.5. Reajustes e Inflação

A fim de avaliar o comportamento dos reajustes de planos coletivos com outros indicadores do mercado ao longo do tempo, iremos nesta seção comparar os reajustes em estudo com o índice de reajustes definidos pela ANS para os planos individuais (IRPI) e o índice de inflação IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor-Amplio<sup>17</sup>.

Os índices de inflação medem a variação de preços (índice de preço) de uma mesma quantidade consumida, enquanto o reajuste dos planos de saúde mede, além da variação de preços, a variação das quantidades consumidas (índice de valor). Dentro deste índice de valor deve estar incorporado a variação das despesas em saúde, frequência de utilização do plano e a inclusão de novas tecnologias.

No gráfico da Figura 8, foi feita uma comparação entre a média dos reajustes dos planos de livre negociação (RPC Livre) e dos planos com reajustes do “pool” de risco (RPC Pool), para o período de 2016 a 2020. E da média de reajustes dos contratos com 30 ou mais beneficiários e dos contratos com até 29 beneficiários, para o período de 2008 a 2012. Comparou-se estas médias com o IRPI definido pela ANS e com o índice de inflação IPCA.

---

<sup>17</sup> O índice é acumulado por 12 meses, calculado no mês de dezembro do ano analisado, para o período de 2008 a 2012. Índice acumulado por 12 meses, calculado no mês de abril do ano analisado, para o período de 2016 a 2020 (pois abril é o mês de cálculo dos reajustes dos planos coletivos após a implementação da RN 309/2012).

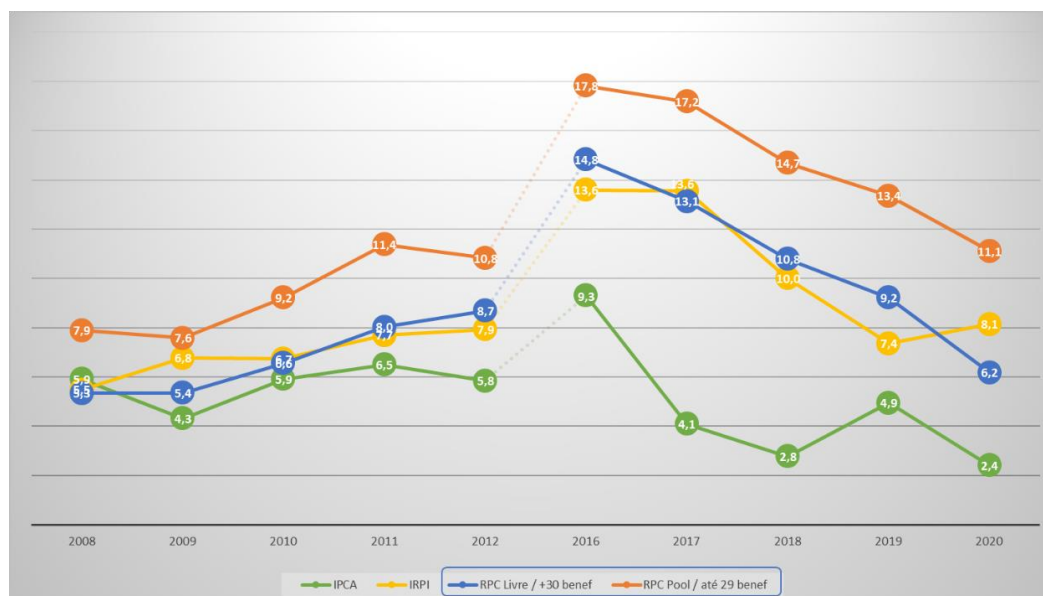


Figura 8: Gráfico comparativo entre os índices de inflação (IPCA) e índices de reajustes praticados pela ANS, para planos individuais (IRPI) e para planos coletivos (RPC)

Tanto no período de 2008-2012 quanto no período de 2016-2020 pode-se observar que os reajustes dos contratos com 30 ou mais beneficiários (RPC Livre / +30 benef) está sempre próximo ao reajuste aplicado aos planos individuais, enquanto os reajustes dos contratos com até 29 beneficiários (RPC Pool / até 29 benef) está sempre acima de todos os percentuais de reajustes aplicados e acima da inflação calculada para o período (IPCA).

Quando observamos o período de 2016-2020 temos que o RPC Pool teve uma diferença de 4.9 pontos percentuais para o RPC Livre no ano de 2020. A maior discrepância com relação aos reajustes de planos individuais foi no ano de 2019 quando o RPC Pool teve uma diferença de 6 pontos percentuais e com relação ao índice de inflação IPCA essa diferença chegou a 13.1 em 2017. Já no período de 2008-2012 as maiores diferenças observadas foram no ano de 2011, onde a média dos reajustes dos contratos com até 29 beneficiários esteve 3.3 pontos percentuais acima da média dos reajustes de planos com mais de 30 beneficiários e 3.7 pontos percentuais acima dos reajustes dos planos individuais. Na comparação com o IPCA, o ano de 2012 foi o mais discrepante, onde a média dos reajustes dos contratos com até 29 beneficiários foi 5 pontos percentuais maior.

É importante observar o quanto os reajustes médios de planos coletivos estão acima dos reajustes praticados pelos planos individuais e bem acima da inflação, em especial quando se trata dos reajustes dos contratos pertencentes ao “pool” de risco. Este comportamento já existia antes da implementação do normativo da RN 309/2012, onde os reajustes dos contratos com até 29 beneficiários já eram maiores que os demais índices comparativos. Porém, ao que podemos observar, as discrepâncias entre os valores vêm aumentando ao longo do tempo.

## 5. RESULTADOS

Neste capítulo iremos apresentar os resultados dos estudos feitos, primeiramente desenhamos o modelo da Regressão Linear Múltipla e suas análises para o período de 2016 a 2020 e depois apresentamos o modelo de Regressão Descontínua, a definição Bandwidth (banda de largura) e a análise de especificação. Feito isto analisamos os modelos de Regressão Descontínua para o período de 2016 a 2020 e para o período de 2008 a 2012.

### 5.1. Análise de Regressão Linear Múltipla

Nesta secção faremos uma análise das regressões para entender a importância do agrupamento dos reajustes. O modelo deverá explicar a variável dependente, ou seja, o percentual de reajuste aplicado em cada contrato (*Reajuste*) pela variável explicativa grupo de reajustes (*Grupo\_d*), que é a variável que indica se um contrato foi agrupado (pertence ao “*pool*” de risco) ou é de livre negociação (Livre). Acrescenta-se ao modelo outras variáveis controle, como: porte da operadora (pequeno, médio, grande); modalidade da operadora (autogestão, cooperativa médica, filantropia, medicina de grupo, seguradora); e tipo de contratação (coletivo por adesão, coletivo empresarial), para com isso diminuir a possibilidade de que a variável de agrupamento esteja captando efeitos derivados destas variáveis.

Desta forma, a variável dependente ( $y$ ) é uma variável quantitativa contínua (sem limitação) e todas as variáveis explicativas são categóricas (qualitativas). Portanto, serão utilizadas variáveis binárias (ou variáveis *dummy*) para categorizar as informações. Todas as variáveis categóricas transformadas em variáveis *dummy*, caem na armadilha da variável fictícia (*dummy trap*) logo, descartamos uma das modalidades das variáveis categóricas. Ou seja, se houver  $m$  número de categorias, usaremos  $m-1$  no modelo, o valor deixado de fora pode ser pensado como o valor de referência (ou grupo base) e os valores de ajuste das demais categorias representam a mudança desta referência.

Ao definirmos uma variável *dummy*, precisamos decidir a qual categoria será atribuído o valor um e a qual será atribuído o valor zero. Na Tabela 7 estão descritas todas as categorias das variáveis qualitativas e suas respectivas *dummies*:

Variável	Descrição da <i>Dummy</i>
<i>Grupo_d</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se os contratos pertencerem ao grupo "pool"
<i>porte_grd</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se a operadora for de grande porte
<i>porte_mda</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se a operadora for de médio porte
<i>mod_cm</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se a operadora for da modalidade cooperativa médica
<i>mod_fil</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se a operadora for da modalidade filantropia
<i>mod_mg</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se a operadora for da modalidade medicina de grupo
<i>contr</i>	variável <i>dummy</i> igual a 1 se os contratos são de contratação coletivo por adesão

Tabela 7: Descrição das variáveis categóricas e suas respectivas dummies.

Para responder ao objetivo em análise especificamos a seguinte equação:

$$Reajuste = \beta_0 + \beta_1 Grupo_d + \beta_2 porte_{grd} + \beta_3 porte_{mda} + \beta_4 mod_{aut} + \beta_5 mod_{cm} + \beta_6 mod_{fil} + \beta_7 mod_{mg} + \beta_8 contr + u$$

Equação 3: Modelo de Regressão Linear Múltipla

Após aplicar a Regressão Linear Múltipla no programa R obtemos a equação com os seguintes coeficientes estimados:

$$\widehat{Reajuste} = 12.50 + 2.49 Grupo_d + 1.69 porte_{grd} - 1.11 porte_{mda} - 2.14 mod_{aut} - 3.30 mod_{cm} - 2.95 mod_{fil} - 0.61 mod_{mg} + 2.07 contr$$

Equação 4: Modelo Regressão Linear Múltipla com coeficientes (Modelo Geral)

Tendo em vista que os dados são seccionais por ano, o ideal é fazermos as regressões anuais. Desta forma foram estimados mais 5 modelos de regressão linear, um para cada ano de análise, além do Modelo Geral que considera todo o período em conjunto (2016 a 2020). Os resultados das regressões estão apresentados na Tabela 8:

	Dependent variable:					
	(Modelo Geral)	(Modelo 2016)	(Modelo 2017)	(Modelo 2018)	(Modelo 2019)	(Modelo 2020)
Grupo	2.488*** (0.006)	1.872*** (0.010)	2.257*** (0.012)	2.674*** (0.012)	2.882*** (0.010)	3.587*** (0.010)
Grande porte	1.690*** (0.008)	1.472*** (0.013)	2.803*** (0.016)	3.008*** (0.015)	1.014*** (0.014)	3.008*** (0.015)
Médio porte	-1.113*** (0.009)	-0.605*** (0.015)	-0.288*** (0.018)	-0.725*** (0.017)	-1.963*** (0.016)	1.028*** (0.016)
Autogestão	-2.148*** (0.065)	-4.795*** (0.106)	-2.633*** (0.135)	1.043*** (0.130)	0.749*** (0.107)	-3.935*** (0.106)
Cooperativa Médica	-3.303*** (0.006)	-4.471*** (0.010)	-5.363*** (0.012)	-1.985*** (0.011)	-1.529*** (0.010)	-1.966*** (0.009)
Filantropia	-2.948*** (0.015)	-5.129*** (0.025)	-4.614*** (0.032)	0.315*** (0.030)	-1.756*** (0.025)	-3.623*** (0.026)
Medicina de Grupo	-0.609*** (0.005)	-2.032*** (0.008)	-1.609*** (0.010)	0.592*** (0.010)	1.524*** (0.008)	-0.777*** (0.008)
Contratação Adesão	2.066*** (0.012)	2.358*** (0.019)	1.816*** (0.023)	2.038*** (0.024)	1.606*** (0.020)	1.540*** (0.020)
Constante	12.504*** (0.018)	17.170*** (0.017)	15.102*** (0.021)	10.433*** (0.020)	10.079*** (0.018)	6.140*** (0.019)
Observations	5,492,923	965,495	1,074,635	1,144,812	1,170,888	1,137,173
R2	0.185	0.318	0.319	0.226	0.266	0.244
Adjusted R2	0.185	0.318	0.319	0.226	0.266	0.244
Residual Std. Error	4.415 (df = 5492914)	3.219 (df = 965486)	4.059 (df = 1074626)	4.021 (df = 1144803)	3.416 (df = 1170799)	3.139 (df = 1137164)
F Statistic	155,925.400*** (df = 8; 5492914)	56,301.280*** (df = 8; 965486)	62,946.330*** (df = 8; 1074626)	41,756.330*** (df = 8; 1144803)	52,957.750*** (df = 8; 1170799)	45,986.540*** (df = 8; 1137164)

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 8: Tabela dos coeficientes das regressões lineares e erros padrão, por ano.

Assim, temos que, no ano de 2016 para um contrato pertencente ao “*pool*” de risco, de uma operadora de grande porte, da modalidade de medicina de grupo e com contratação feita por adesão, o reajuste deveria ser de 20.84%, enquanto para um contrato fora do “*pool*” de risco (mantendo todo o resto constante) este reajuste seria de 18.97%, uma diferença de 1.87 pontos percentuais. Já em 2020 esta diferença seria maior, 3.59 pontos percentuais, sendo o reajuste de 13.5% para os contratos pertencentes ao “*pool*” de risco e de 9.91% para os de livre negociação.

Ao analisarmos os coeficientes percebemos que a redução dos percentuais de reajuste de 2016 para 2020 é sensível principalmente em relação ao  $\beta_0$ . O  $\beta_0$  representa o valor do “grupo base” para todas as variáveis categóricas, ou seja, será o valor do reajuste quando todas as variáveis *dummies* forem iguais a zero. Já o coeficiente *Grupo\_d* que identifica se o contrato pertence ou não ao “*pool*” de risco teve um aumento de 1.72 pontos percentuais de 2016 para 2020, demonstrando o quanto esta variável teve um aumento do peso na composição do reajuste com o passar dos anos. As demais variáveis sofreram variações ao longo do tempo, tendo mais peso em alguns anos e menos peso em outros. Vale destacar a variável de *porte\_grd*, que teve um aumento considerável do seu peso em 2018 e 2020 em relação às operadoras de porte pequeno. Além disso a variável *contr* mantém sempre uma diferença acima de 1 ponto percentual para os contratos por adesão em relação aos contratos empresariais e no modelo geral chega a 2 pontos percentuais.

#### Análise de significância estatística das variáveis explicativas:

Para a análise de significância global das variáveis explicativas, testamos as hipóteses:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \forall \beta_i = 0, \text{ para } i = 1, \dots, 8 \text{ (as variáveis explicativas não são conjuntamente significativas)} \\ H_1: \exists \beta_i \neq 0, \text{ para } i = 1, \dots, 8 \text{ (as variáveis explicativas são conjuntamente significativas)} \end{array} \right.$$

Sendo o p-valor = 0 em todos os modelos, concluímos, a um nível de significância de 1%, que existem evidências estatísticas que as variáveis explicativas do modelo são conjuntamente relevantes e contribuem para explicar o impacto da variação do percentual de reajuste.

Para o teste de significância estatística individual das variáveis, testamos as seguintes hipóteses para cada uma das oito variáveis do modelo:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \beta_i = 0, \text{ p/ } i = 1, \dots, 8 \text{ (a variável } i \text{ é significativa)} \\ H_1: \beta_i \neq 0, \text{ p/ } i = 1, \dots, 8 \text{ (a variável } i \text{ não é significativa)} \end{array} \right.$$

Da mesma forma, com um nível de significância de 1% concluímos que todas as variáveis individuais de todos os modelos são estatisticamente significativas e contribuem para explicar o impacto da variação do percentual de reajuste.

#### Análise da qualidade do ajustamento do modelo de regressão:

O coeficiente de determinação, o  $R^2$ , é a porcentagem de variação na resposta que é explicada pelo modelo, ajustada para o número de preditores do modelo em relação ao número de observações. Por definição, o  $R^2$  é um número entre zero e um (WOOLDRIDGE, 2007, p. 100).

O  $R^2$  do modelo geral é de 0.1851%, onde conclui-se que 18.51% da variabilidade da variável dependente (reajuste) é explicada pelas variáveis explicativas em estudo. Os coeficientes  $R^2$  de todos os modelos analisados variam entre 0.22 e 0.32. Embora o  $R^2$  não seja muito elevado, isso não significa que o modelo de regressão não é adequado. O  $R^2$  não pode determinar se as estimativas e predições dos coeficientes são tendenciosas, para isso iremos analisar a seguir os gráficos de resíduos do modelo.

#### Análise de normalidade dos resíduos:

Para verificação de normalidade dos resíduos primeiramente observamos o histograma dos resíduos (A) da Figura 9, onde somos levados a crer que os resíduos estandardizados não possuem aproximadamente uma distribuição normal com média zero.



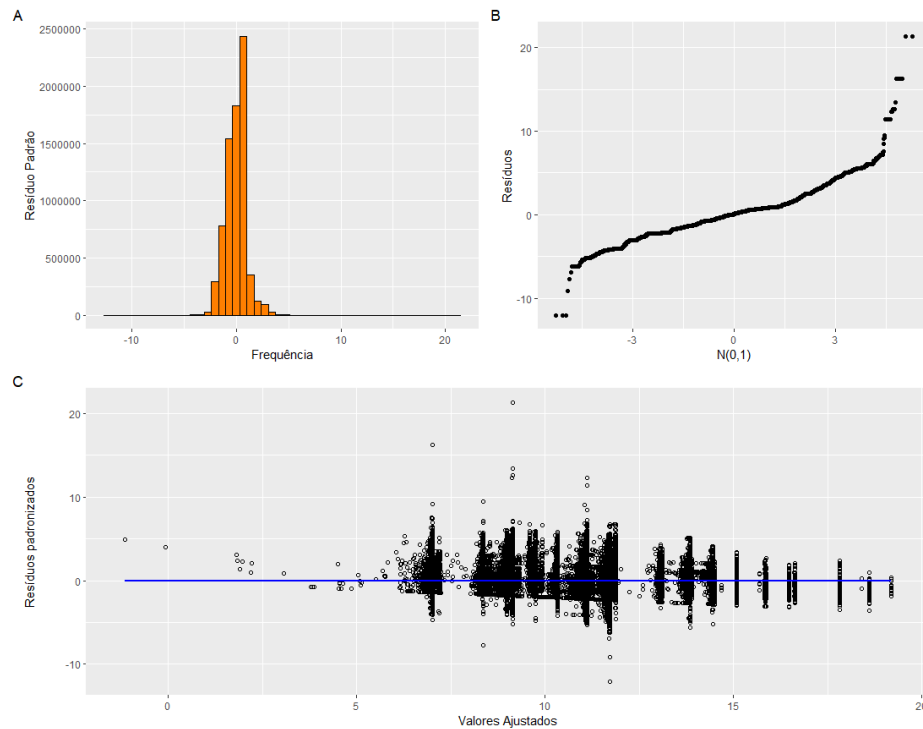


Figura 9: Gráficos de Resíduos: (A) Resíduos padrão x Frequência / (B) Gráfico de Resíduos / (C) Gráfico dos Resíduos padronizados x Valores Ajustados

De fato, nos testes de normalidade podemos observar que os valores  $p$  são sempre muito pequenos (valor- $p < 0.05$ ), portanto rejeitamos a hipótese de normalidade dos resíduos e, por consequência, concluímos que os erros não são normalmente distribuídos:

	Estadística	valor-p
One-sample kolmogorov-smirnov test	7.621e-02	0.00e+00
Lilliefors (kolmogorov-smirnov) normality test	7.621e-02	0.00e+00
Cramer-von Mises normality test	5.089e+03	7.37e-10
Anderson-Darling normality test	3.416e+04	3.70e-24

Apesar dos testes dos resíduos indicarem a não existência de normalidade, isso não envia as estimativas das regressões uma vez que nosso interesse é observar o efeito do normativo nos percentuais de reajuste e nas análises não há indício de que alguma variável esteja omitida.

Segundo (Wooldridge 2007), assumir que variáveis aleatórias definidas para populações são normalmente distribuídas simplifica os cálculos de probabilidade. Além disso, é comum assumirmos que há distribuição normal para conduzir inferência em estatística e econometria, mesmo quando a população básica não for necessariamente normal.

## 5.2. Regressão Descontínua

Nesta secção iremos apresentar os resultados obtidos após a aplicação do método de regressão descontínua, conforme metodologia descrita no capítulo 3. Relembramos de seguida as características que devem ser atendidas para a aplicação do método RDD:

- ✓ Unidades de análise: Os contratos entre a operadora de plano de saúde e os contratantes são as nossas “unidades de análise” e cada contrato tem atrelado a si o número de beneficiários (variável  $B$ );
- ✓ Ponto de corte definido: o ponto de corte são os contratos com 30 beneficiários;
- ✓ O tratamento (política adotada): Agrupamento de contratos com menos de 30 beneficiários para aplicação de um reajuste único. Este tratamento é atribuído condicionalmente à variável  $B$  ( $B < 30, D = 1; B \geq 30, D = 0$ ).

Além destas definições, para implementar o desenho RDD, é necessário que o comportamento de outras características diferentes do tratamento seja contínuo em torno do ponto de corte. Assim, a única alteração em torno do ponto de corte deve ser o tratamento e as demais dimensões que caracterizam as operadoras devem se comportar de maneira contínua. Ou seja, para esta análise todas as demais variáveis analisadas devem ser iguais no grupo de controle e tratamento, diferenciando apenas pelo recebimento ou não do tratamento.

Desta forma, assumindo que a relação entre  $Y$  e  $X$  é linear, uma maneira simples de estimar o efeito do tratamento  $\tau$  é ajustando a regressão linear seguinte:  $Y = \alpha + D\tau + \sum_{j=1}^n X_j\beta_j + \varepsilon$ .

Reescrevendo a equação linear para o nosso estudo teremos:

$$\text{Reajuste} = \alpha + (\text{Grupo}_d)\tau + (\text{qtd\_benef})\beta_1 + (\text{porte\_grd})\beta_2 + (\text{porte\_mda})\beta_3 + (\text{mod\_aut})\beta_4 + (\text{mod\_cm})\beta_5 + (\text{pmod\_fil})\beta_6 + (\text{mod\_mg})\beta_7 + (\text{contr})\beta_8 + \varepsilon$$

*Equação 5: Modelo de Regressão Descontínua para os Reajustes*

onde  $Y$  é a variável de interesse, percentual de reajuste médio;  $D$  é a variável binária de tratamento,  $D = 1$  para contratos pertencentes ao “pool” (agrupados) e  $D = 0$  para contratos de livre negociação; e  $X_{j,j=2...8}$  são todas as variáveis controle ( $\text{porte\_grd}$ ,  $\text{porte\_mda}$ ,  $\text{mod\_aut}$ ,  $\text{mod\_cm}$ ,  $\text{mod\_fil}$ ,  $\text{mod\_mg}$ ,  $\text{contr}$ );  $\varepsilon$  é um erro aleatório.

Tendo em vista que a variável  $\text{qtd\_benef}$  e a variável *dummy*  $\text{Grupo}_d$  são altamente correlacionadas, uma vez que o resultado de uma é diretamente vinculado ao valor da outra, optou-se pela retirada da variável “ $\text{qtd\_benef}$ ” do modelo. Desta forma a função de regressão descontínua para os Reajustes será dada por:

$$\text{Reajuste} = \alpha + (\text{Grupo}_d)\tau + (\text{porte\_grd})\beta_2 + (\text{porte\_mda})\beta_3 + (\text{mod\_aut})\beta_4 + (\text{mod\_cm})\beta_5 + (\text{pmod\_fil})\beta_6 + (\text{mod\_mg})\beta_7 + (\text{contr})\beta_8 + \varepsilon$$

*Equação 6: Modelo de Regressão Descontínua para os Reajustes*

Após verificadas as condições para aplicação da RDD e definida a equação do modelo de regressão, podemos medir o impacto do programa. Para tanto, definimos:

- ✓ O tamanho do grupo em torno do corte: devemos selecionar o tamanho da banda (*bandwidth*) que será utilizada para medir o impacto. Devemos mencionar que existe uma "trade-off", predisposição à variabilidade: quanto maior, melhor, porque vamos usar mais observações, no entanto, a estimativa de impacto será de qualidade inferior, porque menos grupos serão semelhantes entre si;
- ✓ Objetivo a ser alcançado: estamos interessados em conhecer qual é o impacto da política de agrupamento de contratos sobre os reajustes médios aplicados, para isto devemos medir a diferença média dos reajustes entre aqueles que compõem o grupo de controle e de tratamento.

### 5.2.1. Definição do *Bandwidth*

Um dos desafios deste método é a definição da largura da janela de valores em torno do ponto de corte. Então, o próximo passo será a definição do *bandwidth* através da abordagem de *cross-validation*, conforme apresentado na secção 3.2.2.

Para isso foram feitas simulações em torno do ponto de corte limitando-se a uma diferença de 5 beneficiários para a esquerda e para a direita, a fim de manter a homogeneidade das observações em torno do ponto de corte, ou seja, restringir as observações que irão entrar na estimação para que sejam suficientemente semelhantes às observações ao redor do ponto de corte.

Após definido o intervalo de estimação, foram testados valores de *bandwidth* de 1 até a amplitude máxima do intervalo (5) para o modelo geral (que utiliza as observações dos 5 anos analisados). Uma vez definido os valores de teste, o procedimento de *cross-validation* nos indica o menor Erro Quadrático Médio e assim podemos determinar o melhor *bandwidth*. Os erros estão apresentados na Tabela 9 a seguir.

<b>Método de <i>cross-validation</i></b>			
<b>Bandwidth (h)</b>	<b>Intervalo</b>	<b>EQM</b>	<b>Qtd. Observações</b>
1	Entre 29 e 31 beneficiários	33,91	32.726
2	Entre 28 e 32 beneficiários	31,62	54.861
3	Entre 27 e 33 beneficiários	31,44	73.950
4	Entre 26 e 34 beneficiários	30,34	96.741
5	Entre 25 e 35 beneficiários	31,24	116.627

Tabela 9: Tabela de *cross-validation* utilizando 75% da amostra para treino

Como pode ser observado na Tabela 9, a simulação que retornou o menor Erro Quadrático Médico (EQM) foi a de *bandwidth* igual a 4, ou seja, um intervalo entre 26 e 34 beneficiários, que consta de um total de 96.741 observações. Portanto, a seguir apresentamos os resultados encontrados para as regressões feitas com este *bandwidth*.

### 5.2.2. Análise de Especificação

Para avaliar a robustez dos resultados analisamos o histograma da variável que determina o tratamento (nº de beneficiários). Conforme observado na Figura 10, verificamos que há uma ligeira descontinuidade na densidade de *B* próxima ao ponto de corte ( $c=30$ ). Isso significa que pode ter havido manipulação do número de beneficiários em torno de 30 e que isso possa afetar a probabilidade do tratamento.

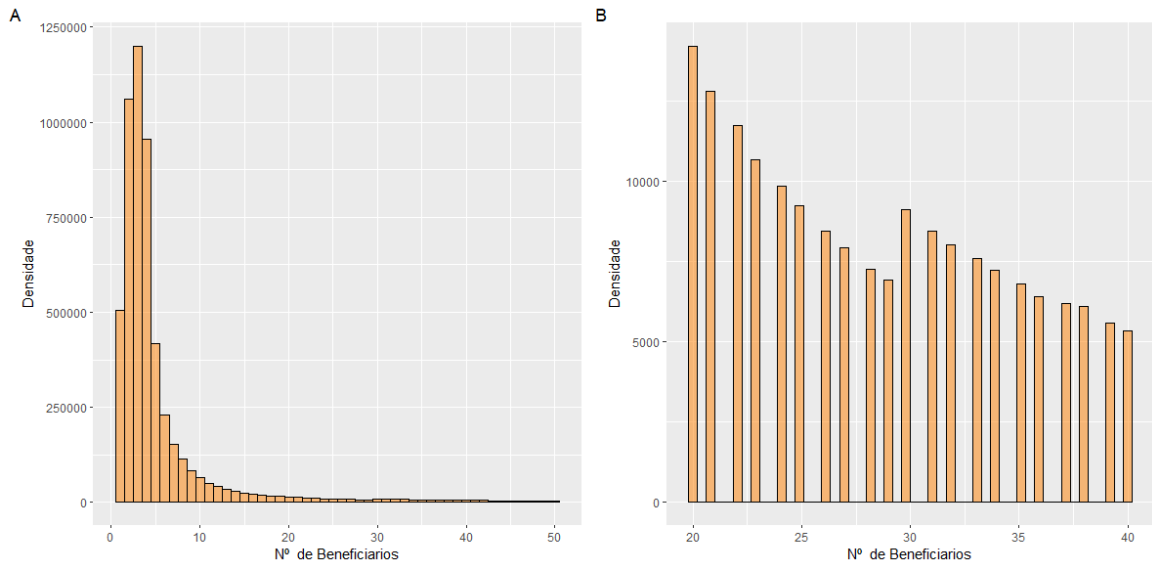


Figura 10: Histograma do número de beneficiários  
(A) contratos até 50 vidas (96% do total); (B) contratos em torno de 30 vidas (entre 20 e 40)

Outra validação a fazer é verificar se os impactos estimados são muito sensíveis à escolha do *bandwidth*. Portanto, experimentamos diferentes valores de *bandwidth* e calculamos o coeficiente ( $\tau$ ) da variável binária de tratamento.

<b>Bandwidth (h)</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Coeficiente (<math>\tau</math>)</b>
1	Entre 29 e 31	0,99
2	Entre 28 e 32	0,99
3	Entre 27 e 33	1,10
4	Entre 26 e 34	1,11
5	Entre 25 e 35	1,13

Tabela 10: Tabela de coeficientes ( $\tau$ ) por *bandwidth*

Observando os valores na Tabela 10 constatamos que os impactos estimados não são muito sensíveis a escolha dos diferentes *bandwidths*, pois os coeficientes ( $\tau$ ) variam entre 0.99 e 1.13. Desta forma, apesar da análise do histograma nos mostrar uma possível descontinuidade no número de beneficiários próximo ao ponto de corte, pela análise dos *bandwidths* podemos dizer que o modelo de RDD pode ser um bom modelo para análise de impacto dos dados em estudo.

### 5.3. Análises das Regressões

Nesta secção faremos as análises das regressões descontínuas utilizando a base de dados dos reajustes para o período de estudo, quinquênio de 2016 a 2020 e em seguida faremos uma comparação dos resultados com o período anterior a implementação do normativo, quinquênio 2008 a 2012.

#### 5.3.1. Análise das Regressões – período 2016 a 2020

Em termos simplificados, estimar o impacto por meio de uma RDD equivale a fazer uma diferença de médias nos resultados da variável de interesse para as observações acima e abaixo do ponto de corte. De forma mais sofisticada, envolve a realização de duas regressões e o cálculo da diferença dos coeficientes que acompanham a variável de impacto em questão, mostraremos isto nas secções a seguir.

Na Tabela 11 apresentamos as regressões tanto para o modelo geral (que utiliza as observações dos 5 anos analisados) quanto para cada ano analisado separadamente. Conforme definido na secção 5.2.1 utilizaremos para as análises o intervalo de *bandwidth* igual a 4 que serão chamadas de RDD4<sup>18</sup>:

---

<sup>18</sup> Os resultados de todas as simulações encontram-se no Anexo II.

Dependent variable:						
	Percentual de Reajuste					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Grupo	1.114*** (0.038)	0.298*** (0.067)	0.874*** (0.091)	1.001*** (0.079)	1.231*** (0.069)	1.772*** (0.069)
Grande porte	1.683*** (0.069)	1.583*** (0.110)	3.048*** (0.154)	3.158*** (0.140)	2.073*** (0.078)	1.557*** (0.084)
Medio porte	-0.354*** (0.077)	-0.612*** (0.126)	0.586*** (0.173)	0.826*** (0.157)		
Autogestão	-5.038*** (0.717)	-6.863*** (1.607)	-5.912*** (1.734)			-7.628*** (0.983)
Cooperativa Medica	-4.446*** (0.055)	-5.352*** (0.094)	-6.706*** (0.128)	-3.492*** (0.113)	-2.349*** (0.100)	-3.287*** (0.104)
Filantropia	-3.756*** (0.137)	-5.166*** (0.228)	-5.282*** (0.321)	-1.709*** (0.286)	-2.087*** (0.247)	-3.844*** (0.266)
Medicina de Grupo	-2.341*** (0.049)	-3.393*** (0.086)	-3.471*** (0.115)	-1.337*** (0.100)	0.246*** (0.088)	-1.894*** (0.089)
Contratação Adesão	1.698*** (0.075)	1.938*** (0.138)	2.176*** (0.177)	0.918*** (0.155)	1.621*** (0.131)	1.994*** (0.136)
Constante	14.512*** (0.080)	18.610*** (0.132)	16.820*** (0.182)	12.305*** (0.164)	10.791*** (0.109)	9.759*** (0.115)
Observations	96,741	20,095	19,880	19,638	19,375	17,753
R2	0.119	0.213	0.195	0.126	0.133	0.140
Adjusted R2	0.119	0.213	0.194	0.125	0.133	0.140
Residual Std. Error	5.569 (df = 96732)	4.530 (df = 20086)	5.966 (df = 19871)	5.204 (df = 19630)	4.476 (df = 19368)	4.249 (df = 17745)
F Statistic	1,638.437*** (df = 8; 96732)	680.857*** (df = 8; 20086)	600.593*** (df = 8; 19871)	402.580*** (df = 7; 19630)	495.153*** (df = 6; 19368)	413.469*** (df = 7; 17745)

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 11: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas - RDD4 e erros padrão, geral e por ano.  
Nota: Os espaços vazios são de coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.

Como ilustração, e para garantir que o comportamento de outras características diferentes do tratamento seja contínuo em torno do ponto de corte, selecionamos contratos de operadoras da modalidade de medicina de grupo ( $mod\_mg = 1$ ), de grande porte ( $porte\_grd = 1$ ), com contratação feita por adesão ( $contr = 1$ ). Desta forma, o gráfico da Figura 11 ilustra a descontinuidade da regressão no ponto de corte para contratos iguais que tenham variação apenas na variável binária de tratamento ( $Grupo\_d$ ), para o modelo geral da RDD4:

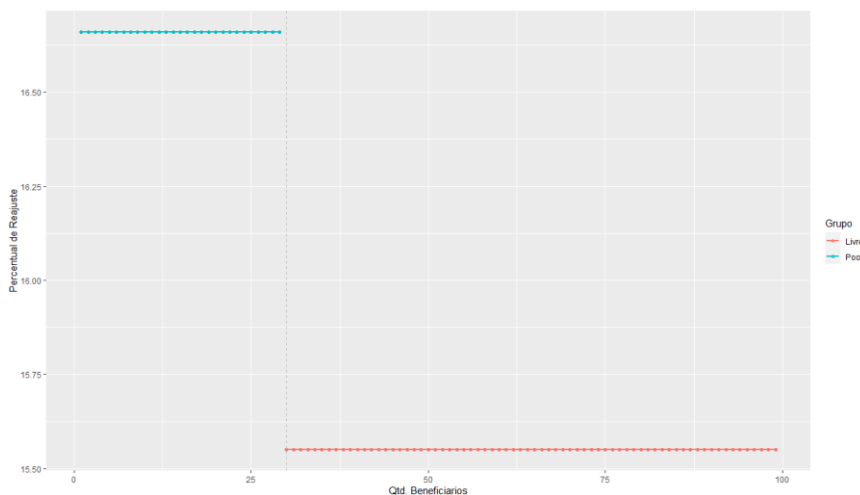


Figura 11: Gráfico de Regressão Descontínua – RDD4, período 2016 a 2020 (Modelo Geral)

Observando a Tabela 11 e a Figura 11 concluímos que há claramente uma descontinuidade nos percentuais de reajustes médios no limiar do corte de 30 beneficiários. Esta diferença foi de aproximadamente 1.11 pontos percentuais se olharmos o modelo geral, ou seja, os contratos

agrupados (pertencentes ao “pool”) em geral tiveram 1.11 pontos percentuais a mais de reajuste que os contratos fora do agrupamento em todo o período analisado.

Se observarmos ano a ano, temos que em 2016 a diferença na variável que define os grupos era de apenas 0.30, a partir de 2017 passou-se a notar uma diferença maior no percentual entre os dois grupos e esta diferença foi crescendo com o passar dos anos, chegando a 1.77 pontos percentuais no ano de 2020. Isso quer dizer que, em 2020 um contrato que pertencia ao “pool” de risco teve, em média, 1.77 pontos percentuais a mais de reajuste que um contrato de livre negociação (*ceteris paribus*), conforme apresentado na Figura 12.



Figura 12: Gráfico da diferença entre os grupos “pool” e livre após feita a Regressão Descontínua utilizando o RDD4, período 2016 a 2020 e Modelo Geral.

### 5.3.2. Análise das Regressões – período 2008 a 2012

Para corroborar os resultados fizemos também regressões descontínuas para a base de dados dos reajustes de 2008 a 2012, analisamos o EQM dos 4 primeiros *bandwidths* (4 menores intervalos) e selecionamos o de  $h = 1$  (intervalo entre 29 e 31 beneficiários) por apresentar o menor erro (Anexo II.iii). Desta forma, observamos que o coeficiente da variável binária de tratamento para o modelo geral RDD1 foi de 0.41. Quando analisamos cada ano em separado observamos que no ano de 2008 este coeficiente foi ainda menor, 0.39. Nos anos de 2009 e 2010 este coeficiente não apresentou significância estatística e nos anos de 2011 e 2012 este coeficiente foi de 0.71 e 0.55 respectivamente (Anexo II.ii).

Desta forma, mantendo todas as outras variáveis constantes, podemos observar um aumento no coeficiente da variável binária de tratamento após a implementação da RN 309/2012. Se compararmos o modelo RDD1 (29 e 31 beneficiários) no quinquênio de 2016-2020 temos que o coeficiente da variável binária de tratamento era de 0.99 (Tabela 10), já no quinquênio de

2008-2012 este coeficiente era de 0.41. Se compararmos estes coeficientes para a RDD4 (26 e 34 beneficiários) temos que no período posterior a RN (2016-2020) este valor era de 1.11 e no período anterior a RN (2008-2012) era de 0.39 (Anexo II.iii).

Assim temos que o coeficiente da variável binária de tratamento foi maior no período após a implementação da RN 309 (2016-2020) que no período anterior (2008-2012) nas duas análises de regressões descontínuas feitas (RDD1 e RDD4), o que significa dizer que, com a implementação do normativo a diferença no percentual de reajuste entre os contratos com até 29 beneficiários e aqueles com mais de 30 beneficiários teve um aumento.



## 6. CONCLUSÕES

Segundo Gertler et al. 2018, as avaliações de impacto consistem na produção de evidências sobre quais os programas que funcionam, quais os que não funcionam e como aperfeiçoá-los para alcançar melhores resultados em termos de desenvolvimento socioeconômico. Isso pode ser feito em uma estrutura clássica de avaliação de impacto, ou seja, por meio da comparação dos resultados dos grupos de tratamento e de controle. As avaliações de impacto também podem ser realizadas para testar inovações, para examinar diferentes formas de implementação dentro de um programa, ou mesmo para analisar diferentes programas a fim de comparar seus desempenhos.

Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da política implementada pela RN 309, verificando, por meio da metodologia de Regressão Descontínua, se o objetivo de minimizar a vulnerabilidade dos contratos coletivos com menos de 30 beneficiários (“*pool*” de risco) foi, de fato, atingido. O que se observou em uma primeira análise foi que, embora tenham uma dispersão menor, os percentuais de reajustes médios do grupo do “*pool*” de risco são sempre maiores que todos os outros percentuais comparados. São maiores que os percentuais de reajustes do grupo de livre negociação, são maiores que os reajustes definidos pela ANS para os planos individuais, e bem maiores que o índice inflacionário do período.

Além disso, houve um aumento na diferença entre os dois grupos de reajustes após a implementação da RN 309/2012, conforme apresentado na secção 4.4. No período analisado de 2008-2012 a diferença entre as médias dos percentuais de reajuste era de 2.58 pontos percentuais e no período de 2016-2020 esta diferença passou para 4 pontos percentuais.

Em relação a aplicação do método RDD para avaliação de impacto do agrupamento dos reajustes dos planos coletivos com até 29 beneficiários, o que podemos concluir é que, ao analisar as redondezas do ponto de corte para contratos exatamente iguais (em tamanho da operadora, tipo de contratação e modalidade) há uma diferença significativa dos reajustes nos contratos, simplesmente por ter 4 beneficiários a mais. E esta diferença também é observada quando nos aproximamos ainda mais do ponto de corte e olhamos para contratos com diferença de 2 ou de 1 beneficiário, onde continuamos a perceber que os contratos que fazem parte do “*pool*” possuem sempre reajustes maiores.

Isto significa que, estando em contratos com características exatamente iguais um beneficiário receberá um reajuste maior simplesmente por ter seu contrato agrupado, enquanto outro beneficiário terá um reajuste menor quando seu contrato não está agrupado. Esta diferença aumenta a cada ano analisado.

Ao aplicarmos o método RDD também para os percentuais de reajustes do período de 2008 a 2012 notamos que já havia uma diferença entre os contratos com menos de 30 beneficiários e aqueles com mais vidas, porém esta diferença foi bem menor e em alguns períodos nem chega a ter significância para a análise estatística.

No que toca à variabilidade dos percentuais de reajustes, podemos observar uma análise da trajetória dos desvios-padrão que pode indicar diminuição, conforme as análises descritivas apresentadas na Tabela 2 da seção 4.3, o que seria um efeito positivo do normativo. Mas, para concluir sobre a variabilidade com a mesma assertividade do nível dos reajustes, seria importante a realização de um trabalho similar utilizando também a metodologia RDD para os desvios-padrão. Como a variação dos reajustes, também é um aspecto que se relaciona com a vulnerabilidade dos contratos, e esta análise não foi feita neste estudo, não podemos tecer conclusões sobre a real efetividade do normativo.

Desta forma, em termos de nível, podemos concluir que:

- (i) Os percentuais de reajustes aplicados para planos com menos de 30 vidas são superiores aos com mais vidas quando observamos os contratos muito próximos de 30 vidas. Isto implica dizer que esta diferença não é resultado do poder de negociação dos contratantes;
- (ii) A diferença entre os percentuais de reajustes dos dois grupos já existia antes da implementação da RN 309, podemos dizer que houve um aumento desta diferença após a implementação do normativo;
- (iii) Embora tenhamos observado um aumento no percentual de reajustes dos contratos agrupados não podemos tecer afirmações sobre a efetividade do normativo, uma vez que analisamos apenas um dos aspectos que compunham o objeto do regulamento.

Entendemos ainda que o mercado de saúde suplementar é extremamente sensível e peculiar, necessitando de um olhar para além do cálculo inflacionário. Percebemos que medidas adotadas sem as devidas cautelas podem impactar negativamente as ofertas de produtos no mercado e que toda e qualquer alteração normativa deve ser feita com bom senso e atenção a todas as partes envolvidas. Porém há que se observar o quanto os contratos coletivos necessitam de cuidados específicos, em especial os contratos pertencentes ao “*pool*” de risco, para que não venham a se tornar um mercado à parte da regulação, uma vez que não tem o percentual de reajuste definido pela ANS e nem possuem poder de negociação com a contratante.

Por fim, esperamos que os estudos aqui apresentados sejam válidos para reavaliação da política implementada e possível melhorias do normativo e que, a partir destas análises novas pesquisas possam surgir a fim de melhorar a regulação do mercado de saúde suplementar no Brasil.

É preciso uma análise mais aprofundada da variabilidade dos percentuais de reajuste e de como a interação do nível do reajuste e da sua variação afetam o bem-estar do beneficiário para, assim, se definir quais foram os efeitos reais que o regulamento causou para a comunidade da saúde suplementar. Além disso, deve-se ter atenção para a descontinuidade observada no número de beneficiários próximo ao ponto de corte, isto pode sinalizar uma movimentação do mercado no sentido de evitar o agrupamento.

Notamos ainda, que o resultado do normativo verificado nesse trabalho não foi o esperado. Tê-lo constatado mostra a importância da análise de impacto regulatório à posteriori sempre que um novo programa ou política for implementada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANS. DIPRO. 2017. "Características dos Produtos da Saúde Suplementar". Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos.  
<https://dados.gov.br/dataset/caracteristicas-dos-produtos-da-saude-suplementar>.
- . 2019. "Reajuste de Planos coletivos (RPC)". Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos.  
<https://dados.gov.br/dataset/reajuste-de-planos-coletivos>.
- . 2021. "Tabela de Monitoramento (Reajuste anual de planos coletivos)". Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos.  
<https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/consumidor/reajuste-variacao-de-mensalidade/reajuste-anual-de-planos-coletivos>.
- . 2022. "Painel de Reajustes de Planos Coletivos (RPC)". Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos.  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjojInRlNGJjOTMtZDZiMy00ZWY2LWFiMDYtOTM0NmExNjJkZGY5IiwidCI6IjlkYmE0ODBjLTRmYTctNDJmNC1iYmEzLTBmYjEzNzVmYmU1ZiJ9>.
- Avezani, Felipe José Cardoso. 2014. "Impacto das transferências governamentais sobre a desigualdade intramunicipal no Brasil: um exercício utilizando RDD". Dissertação submetida ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito para obtenção do título de mestre em economia do setor público.
- Bento, Guilherme Mossi, e Raul Teruel. 2018. "Avaliação de métodos de remoção de outliers e seus impactos na precisão dos métodos de interpolação". *1º Simpósio Mato-Grossense de Mecanização Agrícola e Agricultura de Precisão - SIMAP 1 (2018)*.  
<https://doi.org/10.1503/cmaj.109-5536>.
- Brasil. ANS. *Intrusão Normativa/DIPRO - IN 13/2006: Define os procedimentos da comunicação dos reajustes das contraprestações pecuniárias dos planos privados de assistência suplementar à saúde, contratados por pessoa jurídica, independentemente de sua segmentação e da.*
- . *Resolução Normativa - RN 195/2009: Dispõe sobre a classificação e características dos planos privados de assistência à saúde, regulamenta a sua contratação, institui a orientação para contratação de planos privados de assistência à saúde e dá outras*

*provi.*

———. *Resolução Normativa - RN 196/2009: Dispõe sobre a Administradora de Benefícios.*

———. 2011. "Câmara Técnica do Pool de Risco". . Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação de Produtos.

<https://doi.org/https://www.gov.br/ans/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-da-sociedade/camaras-e-grupos-tecnicos/camaras-e-grupos-tecnicos-anteriores-1/camara-tecnica-do-pool-de-risco>.

———. *Resolução Normativa - RN 309/2012: Dispõe sobre o agrupamento de contratos coletivos de planos privados de assistência à saúde para fins de cálculo e aplicação de reajuste.*

———. <https://www.gov.br/ans/pt-br>.

———. 2017a. "Nota Técnica nº 2013/2017/GEFAP/GGREP/DIRAD/DIPRO".

[https://www.gov.br/ans/pt-br/arquivos/aceso-a-informacao/participacao-da-sociedade/http-answeb-producao-administrator-9c990ba54f978eb173ed9241dfce1a20/10/ap10\\_nt2013\\_propostas\\_reajustes\\_planos\\_coletivos.pdf](https://www.gov.br/ans/pt-br/arquivos/aceso-a-informacao/participacao-da-sociedade/http-answeb-producao-administrator-9c990ba54f978eb173ed9241dfce1a20/10/ap10_nt2013_propostas_reajustes_planos_coletivos.pdf).

———. *Resolução Normativa - RN 432/2017: Dispõe sobre a contratação de plano privado de assistência à saúde coletivo empresarial por empresário individual e altera o Anexo I da Resolução Normativa – RN nº 389, de 26 de novembro de 2015, que dispõe sobre a trans.*

———. 2022. "Perfil do Setor. Dados e Indicadores do Setor.". 2022.

<https://www.gov.br/ans/pt-br/aceso-a-informacao/perfil-do-setor/dados-e-indicadores-do-setor>.

Brasil. Câmara dos Deputados. 2022. "Audiência Pública Reajuste de Planos de Saúde". 14/06/2022. <https://doi.org/ps://edemocracia.camara.leg.br/audiencias/sala/>.

Brasil. CONASS. 2007. "Regulação em Saúde.". 2007.

<https://www.conass.org.br/biblioteca/saude-suplementar/>.

Brasil. IDEC. 2022. "Problemas com planos de saúde voltam ao topo do ranking de atendimento do Idec". 2022. <https://idec.org.br/release/problemas-com-planos-de-saude-voltam-ao-todo-do-ranking-de-atendimentos-do-idec#:~:text=O principal tema abordado>

pelos, de Saúde Suplementar (ANS).

Brasil. *Lei nº 9.656/1998. Dispõe sobre os planos e seguros privados de assistência à saúde.*

———. *Lei nº 9.961/2000: Cria a Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS e dá outras providências.*

Gertler, Paul J., Sebastián Martínez, Patrick Premand, Laura B. Rawlings, e Christel M. J. Vermeersch. 2018. *Avaliação de Impacto na Prática*. Editado por Grupo Banco Mundial. Segunda Ed.

Imbens, Guido, e Thomas Lemieux. 2007. "Regression Discontinuity Designs: A guide to practice". *Journal of Economic Literature*. <http://www.nber.org/papers/w13039>.

Lee, David S., e Thomas Lemieux. 2010. "Regression Discontinuity designs in economics". *Journal of Economic Literature* 48, no.2: 281–355. <https://doi.org/10.1257/jel.48.2.281>.

Rousseeuw, Peter J., e Mia Hubert. 2018. "Anomaly detection by robust statistics". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery* 8, no.2: 1–14. <https://doi.org/10.1002/widm.1236>.

Thistlethwaite, Donald L., e Donald T. Campbell. 1960. "Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment". *Journal of Educational Psychology* 51, no.6: 309–17. <https://doi.org/10.1037/h0044319>.

Wikipédia. s.d. "Wikipédia: Definição de "Medicaid"". Acedido a 26 de julho de 2022. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Medicaid>.

Wooldridge, Jeffrey M. 2007. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Editado por Thomson Learning. 4ª edição. São Paulo.

## ANEXOS

### I. Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Descrição	Base de Dados
COBERTURA	Categorias de cobertura de produto por tipo de segmentação assistencial: Médico-hospitalar (cobertura médico-hospitalar, pode incluir cobertura odontológica); Odontológico (exclusivamente odontológico)	Características
CONTRATAÇÃO	Agrupamento dos tipos de contratação do plano: Individual ou familiar; Coletivo empresarial; Coletivo por adesão; Não identificado = Outros tipos de contratação (planos não adaptados à norma vigente)	Características
MODALIDADE	Classificação das operadoras de planos privados de assistência à saúde de acordo com seu estatuto jurídico: Administradora; Cooperativa Médica; Cooperativa odontológica; Autogestão; Medicina de Grupo; Odontologia de Grupo; Filantropia; Seguradora)	Características
PORTE	Classificação da operadora, conforme quantidade de beneficiários com vínculo ativo no mês mais recente disponível no SIB: Grande (acima de 100 mil vínculos de beneficiário ativos)	Características
ID_CONTRATO	Identificação única do contrato da operadora (chave)	RPC/ Características
ID_PLANO	Identificação única do plano	RPC/ Características
ID_OPS	Registro de operadora de plano privado de assistência à saúde concedido pela ANS a pessoa jurídica para operação no setor de saúde suplementar	RPC/ Características
CD_AGRUPAMENTO	Código de identificação do contrato agregado ao Agrupamento de Contratos da operadora, regulamentado pela RN nº 309, de 2012: 0 = Contrato não pertence a agrupamento; 1 = Contrato em agrupamento com percentual único; 2 = Contrato em agrupamento com percentual aplicado em sub-agrupamentos (art. 5º da RN 309, de 2012).	RPC
DT_INIC_APLICACAO	Mês e ano no qual será iniciado o período de aplicação do reajuste sobre o valor da contraprestação pecuniária da contratante (formato aaa/mm/dd).	RPC
PERIODO	Número de meses do período de aplicação do reajuste.	RPC
BENEF_COMUNICADO	É o número de beneficiários em cada contrato de um determinado plano, mensurado no último dia útil do mês anterior à aplicação do reajuste.	RPC
PERCENTUAL:	É o percentual referente ao reajuste, revisão ou manutenção incidente no valor da contraprestação pecuniária da contratante no período de aplicação informado.	RPC
LG_FATOR_MODERADOR	Indicador de alteração de franquia e/ou co-participação durante a negociação do reajuste anual informado: (1) caso tenha ocorrido variação do fator de co-participação e/ou franquia como complemento ou em substituição ao reajuste no período de análise de que trata o comunicado. As definições de franquia e co-participação encontram-se no Anexo II da RN nº 100/05; (0) caso não tenha ocorrido qualquer alteração	RPC
Reajuste	É o percentual referente ao reajuste incidente no valor da contraprestação pecuniária da contratante no período de aplicação informado constante na tabela de monitoramento	Tabela Monitoramento
Reg_ANS	Registro de operadora de plano privado de assistência à saúde concedido pela ANS a pessoa jurídica para operação no setor de saúde suplementar constante na tabela de monitoramento	Tabela Monitoramento
Qtd_Benef	Quantidade de beneficiários informado na tabela de monitoramento	Tabela Monitoramento
Ano	Ano da aplicação do reajuste conforme tabela de monitoramento	Tabela Monitoramento
porteRN309	Variável criada para definir se o conjunto de beneficiários da variável bnfContrato está abaixo ou acima de 30 vidas	Variável criada
bnfContrato	Variável criada para definir a quantidade de beneficiários por contrato, que é obtida somando-se os beneficiários dos comunicados (BENEF_COMUNICADO) com o mesmo número de apólice informado pela operadora dentro de um mesmo mês de início de aplicação do reajuste, conforme métricas utilizadas nos painéis da ANS (DIPRO/ANS, 2021b).	Variável criada
id_pool	Ano de aplicação do reajuste de planos coletivos. É diferente do ano-calendário. Período começa em maio do ano chamado id_pool e termina em abril do próximo ano.	Variável criada
pctReaj	Nos casos em que o período de aplicação do reajuste informado for inferior a 12 meses, o percentual de reajuste é ajustado para uma base comum de 12 meses utilizando-se a seguinte fórmula: $[1 + \frac{PERCENTUAL}{(n \text{ meses}/12)}] - 1$	Variável criada
de_outlier	Variável criada para identificação dos valores típicos e atípicos da base de dados.	Variável criada
Pool	Variável criada para identificar os contratos pertencentes ao grupo do pool de risco ou de livre negociação. Variável também chamada de "Grupo"	Variável criada

Tabela 12 : Variáveis utilizadas<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Através do link apresentado na descrição das bases de dados é possível verificar o dicionário de dados de todas as variáveis que compõem as bases "Características" e "RPC".

## II. Resultado das Simulações da Regressão Descontínua (RDD)

### i. RDD 2016 a 2020<sup>20</sup>

#### a) Simulações - RDD1 (Entre 29 e 31 beneficiários)

	Dependent variable:					
	(Modelo Geral)	(Modelo 2016)	Percentual de Reajuste		(Modelo 2019)	(Modelo 2020)
			(Modelo 2017)	(Modelo 2018)		
Grupo	0.992*** (0.087)		0.722*** (0.192)	0.577*** (0.180)	0.726*** (0.162)	1.420*** (0.180)
Grande porte	1.936*** (0.077)	2.090*** (0.132)	2.744*** (0.172)	2.341*** (0.157)	2.048*** (0.138)	1.066*** (0.154)
Medio porte	-6.669*** (1.149)					
Autogestão	-4.358*** (0.099)	-5.626*** (0.169)	-6.690*** (0.223)	-3.419*** (0.202)	-2.068*** (0.133)	-3.361*** (0.189)
Cooperativa Medica	-3.780*** (0.238)	-5.483*** (0.423)	-5.142*** (0.537)	-2.707*** (0.470)	-1.224*** (0.403)	-3.958*** (0.490)
Filantropia	-2.359*** (0.089)	-3.570*** (0.155)	-3.395*** (0.201)	-1.079*** (0.182)		-2.118*** (0.165)
Medicina de Grupo	1.845*** (0.134)	2.165*** (0.262)	2.623*** (0.299)	1.246*** (0.258)	2.089*** (0.239)	1.254*** (0.254)
Contratação Adesão	14.286*** (0.106)	18.362*** (0.176)	17.159*** (0.238)	13.345*** (0.217)	10.806*** (0.138)	10.127*** (0.207)
Observations	32,726	6,834	7,065	6,703	6,444	5,680
R2	0.106	0.207	0.191	0.099	0.097	0.098
Adjusted R2	0.106	0.206	0.191	0.098	0.096	0.097
Residual Std. Error	5.830 (df = 32718)	4.713 (df = 6828)	6.136 (df = 7058)	5.432 (df = 6696)	4.684 (df = 6438)	4.570 (df = 5673)
F Statistic	554.375*** (df = 7; 32718)	356.031*** (df = 5; 6828)	278.554*** (df = 6; 7058)	122.284*** (df = 6; 6696)	137.566*** (df = 5; 6438)	102.793*** (df = 6; 5673)

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 13: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas (RDD1) e erros padrão, geral e por ano.  
Nota: Os espaços vazios são de coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.

#### b) Simulações - RDD2 (Entre 28 e 32 beneficiários)

	Dependent variable:					
	(Modelo Geral)	(Modelo 2016)	Percentual de Reajuste		(Modelo 2019)	(Modelo 2020)
			(Modelo 2017)	(Modelo 2018)		
Grupo	0.989*** (0.055)		0.690*** (0.130)	0.864*** (0.115)	1.070*** (0.099)	1.730*** (0.103)
Grande porte	1.628*** (0.092)	1.643*** (0.150)	2.566*** (0.133)	2.561*** (0.120)	2.145*** (0.105)	1.493*** (0.116)
Médio porte	-0.422*** (0.103)	-0.527*** (0.172)				
Autogestão	-5.422*** (0.905)	-6.139*** (2.312)	-5.617*** (2.002)	0.682 (1.992)	0.271 (2.030)	-7.240*** (1.187)
Cooperativa Médica	-4.338*** (0.075)	-5.291*** (0.129)	-6.941*** (0.171)	-3.294*** (0.154)	-2.328*** (0.099)	-2.977*** (0.145)
Filantropia	-3.637*** (0.183)	-5.238*** (0.314)	-5.192*** (0.416)	-1.941*** (0.374)	-1.774*** (0.311)	-3.961*** (0.387)
Medicina de Grupo	-2.323*** (0.066)	-3.465*** (0.118)	-3.595*** (0.153)	-1.344*** (0.136)		-1.552*** (0.123)
Contratação Adesão	1.664*** (0.101)	1.963*** (0.195)	2.485*** (0.230)	0.655*** (0.205)	1.733*** (0.177)	1.663*** (0.187)
Constante	14.570*** (0.108)	18.633*** (0.174)	17.433*** (0.183)	12.966*** (0.165)	10.855*** (0.106)	9.646*** (0.159)
Observations	54,861	11,179	11,351	11,115	11,099	10,117
R2	0.110	0.200	0.199	0.114	0.121	0.116
Adjusted R2	0.110	0.200	0.199	0.113	0.120	0.115
Residual Std. Error	5.622 (df = 54852)	4.608 (df = 11171)	5.959 (df = 11343)	5.244 (df = 11107)	4.524 (df = 11092)	4.401 (df = 10109)
F Statistic	849.718*** (df = 8; 54852)	400.084*** (df = 7; 11171)	403.419*** (df = 7; 11343)	204.151*** (df = 7; 11107)	253.405*** (df = 6; 11092)	189.325*** (df = 7; 10109)

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 14: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas (RDD2) e erros padrão, geral e por ano.  
Nota: Os espaços vazios são de coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.

<sup>20</sup> (\*) Representam os coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.



### c) Simulações RDD3 (Entre 27 e 33 beneficiários)

Dependent variable:						
	(Modelo Geral)	(Modelo 2016)	Percentual de Reajuste		(Modelo 2019)	(Modelo 2020)
			(Modelo 2017)	(Modelo 2018)		
Grupo	1.098*** (0.046)		0.835*** (0.105)	0.914*** (0.095)	1.087*** (0.084)	1.771*** (0.087)
Grande porte	1.696*** (0.079)	1.845*** (0.126)	2.656*** (0.112)	2.885*** (0.160)	2.036*** (0.090)	1.471*** (0.099)
Médio porte	-0.414*** (0.088)	-0.463*** (0.144)		0.464*** (0.179)		
Autogestão	-5.271*** (0.844)	-6.913*** (1.631)	-5.165*** (1.988)			-7.713*** (1.146)
Cooperativa Médica	-4.402*** (0.063)	-5.365*** (0.108)	-6.799*** (0.145)	-3.458*** (0.130)	-2.358*** (0.086)	-3.132*** (0.123)
Filantropia	-3.631*** (0.159)	-5.035*** (0.264)	-5.080*** (0.365)	-2.024*** (0.327)	-1.786*** (0.278)	-3.942*** (0.321)
Medicina de Grupo	-2.326*** (0.057)	-3.405*** (0.099)	-3.528*** (0.130)	-1.462*** (0.116)		-1.883*** (0.106)
Contratação Adesão	1.691*** (0.086)	2.047*** (0.160)	2.091*** (0.197)	0.926*** (0.175)	1.701*** (0.150)	2.115*** (0.158)
Constante	14.488*** (0.093)	18.479*** (0.146)	17.287*** (0.155)	12.624*** (0.188)	10.814*** (0.092)	9.727*** (0.136)
Observations	73,950	15,567	15,572	14,925	14,588	13,298
R2	0.117	0.213	0.198	0.121	0.117	0.126
Adjusted R2	0.117	0.213	0.198	0.120	0.117	0.126
Residual Std. Error	5.636 (df = 73941)	4.594 (df = 15559)	5.932 (df = 15564)	5.240 (df = 14917)	4.553 (df = 14582)	4.405 (df = 13290)
F Statistic	1,230.376*** (df = 8; 73941)	601.353*** (df = 7; 15559)	548.524*** (df = 7; 15564)	292.631*** (df = 7; 14917)	387.317*** (df = 5; 14582)	273.682*** (df = 7; 13290)

Note: --- \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 15: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas (RDD3) e erros padrão, geral e por ano.  
Nota: Os espaços vazios são de coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.

### d) Simulações RDD5 (Entre 25 e 35 beneficiários)

Dependent variable:						
	(Modelo Geral)	(Modelo 2016)	Percentual de Reajuste		(Modelo 2019)	(Modelo 2020)
			(Modelo 2017)	(Modelo 2018)		
Grupo	1.127*** (0.034)	0.270*** (0.059)	0.864*** (0.080)	0.978*** (0.071)	1.271*** (0.062)	1.805*** (0.063)
Grande porte	1.680*** (0.062)	1.512*** (0.099)	3.079*** (0.138)	3.123*** (0.128)	2.030*** (0.070)	1.457*** (0.076)
Médio porte	-0.338*** (0.069)	-0.748*** (0.113)	0.632*** (0.155)	0.910*** (0.143)		
Autogestão	-4.784*** (0.663)	-6.790*** (1.597)	-5.437*** (1.482)			-7.019*** (0.957)
Cooperativa Médica	-4.455*** (0.049)	-5.291*** (0.084)	-6.713*** (0.113)	-3.568*** (0.102)	-2.456*** (0.067)	-3.345*** (0.094)
Filantropia	-3.763*** (0.123)	-5.076*** (0.205)	-5.342*** (0.285)	-1.650*** (0.255)	-2.171*** (0.212)	-3.978*** (0.240)
Medicina de Grupo	-2.372*** (0.044)	-3.370*** (0.077)	-3.534*** (0.102)	-1.430*** (0.091)		-2.032*** (0.081)
Contratação Adesão	1.707*** (0.068)	1.914*** (0.127)	2.172*** (0.160)	1.143*** (0.141)	1.858*** (0.117)	2.004*** (0.124)
Constante	14.516*** (0.073)	18.653*** (0.119)	16.799*** (0.162)	12.339*** (0.150)	10.884*** (0.073)	9.865*** (0.104)
Observations	116,627	24,589	24,330	23,629	23,151	20,928
R2	0.122	0.216	0.201	0.125	0.131	0.142
Adjusted R2	0.122	0.215	0.200	0.124	0.131	0.142
Residual Std. Error	5.553 (df = 116618)	4.505 (df = 24580)	5.890 (df = 24321)	5.205 (df = 23621)	4.474 (df = 23145)	4.251 (df = 20920)
F Statistic	2,024.120*** (df = 8; 116618)	844.974*** (df = 8; 24580)	763.042*** (df = 8; 24321)	479.991*** (df = 7; 23621)	699.986*** (df = 5; 23145)	496.247*** (df = 7; 20920)

Note: --- \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabela 16: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas (RDD5) e erros padrão, geral e por ano.  
Nota: Os espaços vazios são de coeficientes que não são significativos e, portanto, foram retirados do modelo.

## ii. RDD 2008 a 2012

### a) Simulações - RDD1 (Entre 29 e 31 beneficiários)

Coeficientes	<i>Grupo_d</i>	<i>porte_grd</i>	<i>orte_mda</i>	<i>mod_aut</i>	<i>mod_cm</i>	<i>mod_fil</i>	<i>mod_mg</i>	<i>contr</i>	
Modelos	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$	$\beta_8$
<i>Modelo Geral</i>	8,36	0,41	*	-1,53	*	0,92	*	2,24	*
<i>Modelo 2008</i>	6,20	0,39	*	-0,73	*	2,61	*	2,08	*
<i>Modelo 2009</i>	6,40	*	*	-1,09	*	1,87	*	2,03	*
<i>Modelo 2010</i>	9,01	*	*	-2,51	*	*	*	0,69	*
<i>Modelo 2011</i>	10,02	0,71	*	-1,94	*	*	*	0,76	*
<i>Modelo 2012</i>	10,22	0,55	*	-1,77	*	*	*	*	*

Tabela 17: Tabela dos coeficientes das regressões descontínuas (RDD1), geral e por ano.

## iii. Bandwidth, EQM e Coeficiente $\tau$ – RDD 2008 a 2012

RDD	Bandwidth (h)	Intervalo	EQM	Coeficiente ( $\tau$ )	Modelo	Variáveis significativas
rdd1	1	Entre 29 e 31 beneficiários	28,54	0,41	reduzido	4
rdd2	2	Entre 28 e 32 beneficiários	29,61	0,41	reduzido	4
rdd3	3	Entre 27 e 33 beneficiários	29,71	0,38	reduzido	5
rdd4	4	Entre 26 e 34 beneficiários	29,22	0,39	reduzido	5

Tabela 18: Tabela de bandwidth, EQM e Coeficiente  $\tau$  – RDD 2008 a 2012.