

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Assimetria de informação no mercado brasileiro de saúde suplementar:  
testando a eficiência dos planos de cosseguro**

**Lucas Brunetti**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em  
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba  
2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Lucas Brunetti  
Bacharel em Ciências Econômicas

**Assimetria de informação no mercado brasileiro de saúde suplementar: testando a  
eficiência dos planos de cosseguro**

Orientador:  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> **MIRIAN RUMENOS PIEDADE BACCHI**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em  
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba  
2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Brunetti, Lucas

Assimetria de informação no mercado brasileiro de saúde complementar: testando a eficiência dos planos de cosseguro / Lucas Brunetti. - - Piracicaba, 2010.  
108 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.  
Bibliografia.

1. Assimetria 2. Mercados 3. Métodos MCMC 4. Seguro de saúde 5. Simulação - Estatística  
Título

CDD 368  
B895a

**"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Antonio Roberto Brunetti e Wilma Brunetti, pois sem eles eu não teria a oportunidade de existir. Palavras de agradecimento são pequenas pelo o carinho e admiração que tenho por eles. Aos meus familiares, as minhas irmãs Gra e Mel e a dona Orlanda, por seu afeto e pelos momentos fraternos que nossa convivência me proporcionou. Agradeço especialmente a Graziella Brunetti pela sua disposição em ler e corrigir esse manuscrito.

Ao Prof. Dr. Adriano J.B.V. Azevedo-Filho, meus sinceros agradecimentos. Pois sem seu apoio e incentivo, a realização desse trabalho seria impossível.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mirian R.P. Bacchi pela orientação e por confiança em mim depositada.

Aos professores. Humberto Spolador e Rodolfo Hoffmann pelas idéias e sugestões para a dissertação.

Aos amigos Daniel D. Capitani, Douglas B. Riffel e Luiz Felipe B. Toledo pelos valiosos comentários sobre a dissertação.

Aos professores do Departamento de Economia e Sociologia, em especial para os professores Geraldo Barros, Joaquim Bento Ferreira Filho, Ricardo Shiota, Roberto Arruda. José Caixeta Filho e Vitor Ozaki, e do Departamento de Ciências Exatas, nas pessoas: Clarice Demétrio, Roseli Leandro e Edwin Ortega.

Ao CNPq, pelo financiamento ao longo do curso de mestrado.

Ao Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas – PECEGE, pelo auxílio ao longo do curso de mestrado, principalmente ao Daniel Y. Sonoda e ao Prof. Pedro V. Marques.

Aos colegas de pós-graduação que estiveram presentes no departamento por esses longos três anos, por fazerem desse período de alguma maneira mais agradável. Em especial ao Tods, Skargo, Andrézão, Mayoral, Yuri, Kptão, Cecé, Jáh, Leo, Sil, Ceox, Juci, Quim-Quim, Maurício, Feix, Paulão, Gilberto, Neto, Carlitos, Rafael & Daniel, Debora, Priscilady, Juliane e Maria. Em especial, a minha paciente e amada noiva Mari (Kutris), que multiplicou meu ganho acadêmico pelo pessoal nessa saudosa Piracicaba.

Aos funcionários do Departamento de Economia e Sociologia e a Biblioteca Setorial de Economia, em especial à Maielli, Ligiana e ao Álvaro.



## SUMÁRIO

RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Objetivo .....	10
2 Regulação Atual do Sistema de Saúde Pública no Brasil.....	13
2.1 Legislação de planos de saúde.....	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	21
3.1 Assimetria de informação.....	21
3.2 Contratos de seguro saúde .....	23
3.3 Estrutura do mercado de seguro saúde .....	24
3.4 Risco moral no mercado de saúde .....	28
3.4.1 Demanda induzida pelo ofertante.....	32
3.5 Trabalhos empíricos .....	37
3.6 Resultados dos trabalhos anteriores.....	38
4 METODOLOGIA.....	43
4.1 Modelos lineares generalizados.....	43
4.1.1 Estimação por maxiverossimilhança .....	45
4.1 Técnicas de ajuste de modelo .....	47
4.1.1 <i>Deviance</i> ou análise de desvio.....	47
4.1.2 <i>Overdispersion</i> ou superdispersão.....	48
4.2 Método Monte Carlo .....	53
4.3 Teste de independência das variáveis.....	54
4.3.1 As variáveis .....	55
4.3.2 A regressão .....	55

4.3.3 A simulação .....	56
4.3.4 Interpretação dos resultados .....	59
4.4 Dados .....	59
4.4.1 Amostra .....	60
5 RESULTADOS .....	67
5.1 Simulação das distribuições.....	67
5.2 Resultado do plano individual .....	68
5.3 Resultado do plano coletivo .....	70
6 CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS .....	77
ANEXOS.....	83



## RESUMO

### **Assimetria de informação no mercado brasileiro de saúde suplementar: testando a eficiência dos planos de cosseguro**

A assimetria de informação no sistema de saúde é um tema que ultrapassa o interesse apenas das empresas operadoras de seguro de saúde, de políticas públicas e de pesquisa acadêmica. O presente estudo analisa como os contratos de cosseguro influenciam os fenômenos do risco moral e da seleção adversa presentes nos planos de saúde e sua relação com a demanda de serviços médicos. Neste contexto, analisar a assimetria de informação no sistema de saúde se torna relevante por oferecer uma resposta consistente, que poderá embasar tanto as políticas públicas, quanto a forma de comercialização dos planos pelas empresas. Esse trabalho, a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2003, procura observar a eficiência do contrato cosseguro como um mecanismo de mitigação de assimetria de informação, ou seja, excluídos os efeitos dos riscos associados ao indivíduo, se a diferença de contrato altera o comportamento dos agentes. Para atingir esse resultado foi proposto um método para testar a assimetria de informação utilizando o método de Monte Carlo. Os resultados sugerem que os contratos de cosseguros foram eficientes nos planos individuais, enquanto nos planos coletivos sua influência pode ser descartada. Por fim, o trabalho aponta que é mais eficiente, pelo bem-estar social, a utilização de cosseguro para os contratos individuais, enquanto para os contratos coletivos são mais eficiente os contratos sem cosseguro.

Palavras-chave: Seguro de Saúde; Assimetria de Informação; Modelo de Simulação; Método de Monte Carlo

**ABSTRACT****Asymmetric information in brazilian private health insurance market: testing the benefice of coinsurance plans**

Asymmetric information in the health care system is a topic of interest for medical insurance, policy makers and scholars. This research analyses how the contracts of coinsurance motivate the moral hazard and adverse selection phenomenon and consequences in medical services demand. In this context, the analysis of asymmetric information in the health care system provides support for the design of public policy and insurance plans. This research aims to estimate a structural model of health insurance and health care choices, using the 2003 National Household Sample Survey – PNAD. It tested whether coinsurance contracts can work as efficient mechanisms to reduce risks related to asymmetric information. A methodological procedure using the Monte Carlo method was proposed to test for asymmetric information issues. The research suggests that coinsurance contracts were beneficial for individual plans, from a social welfare perspective. For the group plans, the benefit was not supported

Keywords: Health Insurance; Asymmetric Information; Simulation Modeling; Monte Carlo Method

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de saúde pública no Brasil sofreu grandes modificações nas últimas duas décadas, passando de um sistema restrito para um direito universal, igualitário e inalienável do cidadão brasileiro. Após a Constituição Brasileira de 1988, todos os cidadãos passaram a poder contar com o sistema de saúde pública para qualquer tipo de serviço de saúde.

A mudança fez com que o sistema público de saúde, que estava dimensionado para 55 milhões de usuários, passasse a servir 145 milhões. Apesar da mudança da Constituição, ela não garantiu os recursos suficientes para essa nova realidade e, por esse motivo, o sistema não conseguiu manter a qualidade do serviço.

A partir da mudança da Constituição, os planos de saúde passaram a ter maior importância no sistema de saúde, indo de uma posição marginal para uma de destaque. Atualmente, cerca de 38 milhões de indivíduos<sup>1</sup> são beneficiários de algum tipo de plano de saúde (médico ou odontológico) no Brasil, o que corresponde a aproximadamente 21% da população nacional. Considerando que o sistema público de saúde abrange toda a população, os indivíduos com planos de saúde privado têm uma dupla cobertura da sua saúde. Por essa duplicidade, que os planos de saúde privados são chamados de planos de saúde complementares.

As formas de provimento e financiamento dos bens e serviços de saúde, tanto no setor público quanto no setor privado, têm no âmago a discussão sobre quais as formas mais eficientes de contrato visando o acesso a esses serviços. Nesse sentido, os impactos decorrentes da estrutura de incentivos presentes no sistema de saúde suplementar refletem diretamente sobre a gestão do sistema privado de atenção à saúde e indiretamente no sistema público.

Ao se considerar a estrutura de incentivos, o problema da assimetria de informação vem à tona, sendo suas formas mais conhecidas o risco moral e a seleção adversa. Esse problema já é uma preocupação para os gestores da área de saúde. Instituições têm ou começam a elaborar políticas considerando os incentivos dos agentes econômicos e não apenas as suas necessidades médicas. Planos de saúde com contratos que tentam equacionar os incentivos das partes envolvidas de modo a racionalizar a utilização de serviços médicos são ofertados. Entre os mais conhecidos destes planos estão os de co-participação (ou cosseguro), ou seja, o paciente arca com parte dos gastos de sua utilização.

---

<sup>1</sup> Fonte: Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS.

## 1.1 Objetivo

Considerando que a assimetria de informação pode ser oriunda do risco moral ou da seleção adversa, mas que, em ambos os casos, ela resulta na alteração do comportamento do agente econômico. Focando nos planos de saúde, observa-se que adquirir uma apólice de seguro induz os agentes a demandarem mais serviços médicos do que normalmente demandariam se não estivessem segurados. Para diminuir esse efeito existem alguns mecanismos tradicionais na indústria dos seguros que mitigam esses aumentos, como os cosseguros ou co-participação, sendo esse mecanismo já utilizado por alguns planos de saúde de forma bem sucedida. O objetivo do presente estudo é investigar sobre a assimetria de informação no mercado de saúde e sobre a eficiência dos mecanismos utilizados para mitigá-la, verificando se os planos com cosseguro são lucrativos porque diminuem o incentivo a sobreutilização ou apenas selecionam uma subpopulação com menor risco associado. O objetivo desse trabalho é analisar a eficiência dos planos de cosseguro em mitigar a assimetria de informação de consumidores no mercado de assistência médica suplementar brasileiro. Considerou-se a assimetria de informação de forma geral por não ser possível, com a base de dados utilizada, a separação entre seleção adversa e risco moral.

O trabalho está dividido em três etapas. A primeira parte está estruturada a revisão de literatura que foca em dois assuntos: a estrutura do mercado de saúde e a assimetria de informação. Na estrutura do mercado de saúde, desenha-se um breve histórico e sua regulação no sistema brasileiro, assim como a regulação do mercado de seguros de saúde. A descrição da assimetria de informação tem como escopo, além de inserir o tema de modo geral, exemplificar o problema no mercado de saúde.

A segunda etapa é a contextualização sobre método utilizado para a inferência da assimetria de informação, que foi realizada basicamente a partir de uma regressão do modelo e de um teste estatístico para a assimetria de informação. Devido à natureza dos dados, foi utilizada uma metodologia específica para a regressão, os modelos lineares generalizados, e uma metodologia para a adequação do modelo aos dados, modelos de superdispersão. Para o teste da assimetria de informação, como não foi encontrado na literatura um teste que se adequasse aos dados, o trabalho propõe um teste por meio de simulação.

Na terceira etapa, será estimado o modelo econométrico com objetivo de averiguar empiricamente a existência ou não de assimetria de informação no mercado de planos de saúde.

A evidência empírica validará ou não a estratégia de algumas empresas de seguro de saúde em ofertar o plano com cosseguro. Caso se confirme a evidência, indicará que o plano atingiu ao seu objetivo principal, ou seja, o mecanismo consegue alterar o comportamento dos clientes e tornar o plano mais eficiente.



## 2 REGULAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE SAÚDE PÚBLICA NO BRASIL

O sistema de saúde pública pode ser dividido em vários subgrupos por suas formas de atuação: saneamento, prevenção epidemiológica, tratamentos profiláticos e o provimento de serviços médicos-hospitalares. Devido ao escopo do trabalho, foram focados exclusivamente os serviços médicos-hospitalares, isto é, resumidamente serviços de consultas, exames e internações.

Até a constituição de 1988, no Brasil havia um sistema que pode ser considerado como um sistema de saúde público previdenciário, ou seja, apenas os trabalhadores que contribuíam para a previdência social tinham direito a utilização dos serviços públicos federais. Esses serviços eram ofertados pelo Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social – INAMPS, encarregado da assistência médica-hospitalar à população previdenciária. Os demais cidadãos necessitavam do atendimento em instituições de caridade ou adquirir serviços por meio do sistema privado.

Com a promulgação da Constituição, a legislação tem uma reviravolta no setor com o artigo 196, que traz “A saúde é um direito de todos e dever do Estado, (...)” (BRASIL, 1988)<sup>2</sup>. A Lei Orgânica da Saúde definiu as diretrizes do Sistema Único de Saúde – SUS, dentre as quais se destacam: universalidade de acesso, integralidade de assistência, igualdade na assistência à saúde e descentralização político-administrativa. Contudo, a legislação que entrou em vigor manteve a permissão da oferta de serviços médicos e hospitalares por meios dos agentes ou instituições privados, assim como o oferecimento de planos de saúde. A legislação vigente anterior à nova constituição de credenciamento e monitoria pelos órgãos competentes manteve-se válida. A nova Constituição e seus preceitos de ampla participação do Estado para a garantia de direitos dos cidadãos criou as bases institucionais do que posteriormente se tornaria o SUS e lançou o objetivo que só seria atingido com o amadurecimento das instituições. Porto (2006) indica que o processo de unificação da saúde já estava ocorrendo a partir de 1982 com a implantação das

---

<sup>2</sup>Outro aspecto relevante é a aprovação, em 2000, da Emenda Constitucional nº 29, que vincula recursos da União, Estados e Municípios, para o financiamento da saúde. O aporte da União é definido a partir do orçamento empenhado no ano anterior, corrigido pela variação do Produto Interno Bruto – PIB nominal. Estados e Municípios alocam, no primeiro ano, 7% do total de sua receita disponível (arrecadação própria acrescida das transferências constitucionais). Esse percentual deve aumentar anualmente até atingir em 2004, no mínimo, 12% no caso dos governos estaduais e 15% para as instâncias municipais.

Ações Integradas de Saúde – AIS e foi posteriormente fortalecido pela implementação dos Sistemas Unificados e Descentralizados de Saúde – SUDS.

Esse sistema é claramente inspirado nos sistemas europeus de saúde, que têm o caráter universalista e patrocínio estatal. Segundo Cordeiro (2001), o sistema que cobria anteriormente 55 milhões de contribuintes da Previdência Social ampliou a cobertura para os 145 milhões de cidadãos brasileiros (baseado no censo de 1990), apesar de não haverem sido programados investimentos em infra-estrutura como também não foram contingenciadas verbas orçamentárias prevendo o aumento de utilização.

Durante a década de 1990, o processo de implantação e consolidação do SUS ocorreu em todo o país com obstáculos imensos a serem superados. De acordo com Cordeiro (2001), os empecilhos foram: o remanejamento de milhares de burocratas, médicos e outros funcionários da saúde de inúmeras instituições públicas; o processo de descentralização e municipalização da saúde; e o financiamento do sistema. A consequência desse modelo universalista foi observada em dois movimentos concomitantes: a inclusão da totalidade da população brasileira na cobertura do sistema de saúde público e a piora da qualidade dos serviços médicos-hospitalares prestados pelo sistema. Devido a essas mudanças, segundo Bahia (2001), grande parte da classe média migrou do sistema público para a alternativa privada, no que posteriormente seria denominado como Sistema de Saúde Complementar. Essa mudança foi quantificada por Andrade e Lisboa (2001). Em 1987 o número de pessoas com plano de saúde era de 24,4 milhões e passou passando para 42,3 milhões em 1994, sendo o aumento de 73,4% no período.

O crescimento do mercado dos planos de saúde privado desse período ocorreu em um ambiente sem regulamentação, o que levaria a inúmeros conflitos entre os planos de saúde, os prestadores de serviço e os clientes. Devido a características jurídicas distintas, as primeiras regras de conduta para os planos de saúde foram estabelecidas pelo Ministério Público através das Procuradorias de Defesa do Consumidor - PROCONs, enquanto os seguros de saúde eram de competência da Superintendência de Seguros Privados - SUSEP. A ausência de marco regulatório gerou uma situação de incerteza jurídica e conflituosa, que se acentuou enquanto o sistema privado continuava a se expandir, até que o Congresso Nacional promulgou a Lei nº 9.656, de 1998. Essa lei, conhecida como a Lei dos Planos de Saúde, regulou uma série de normativas e jurisprudência sobre o sistema de saúde privado. Na prática, com a regulação o Estado reconheceu a existência de um vigoroso Sistema de Saúde Suplementar privado (BAHIA, 2001).



A Lei nº 9.656 foi o primeiro passo na regulação do mercado de saúde privada e transformou todos os convênios médicos em operadoras de planos de saúde. O segundo e definitivo passo foi a aprovação da Lei nº 9.961 de 2000, que criou a Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS com os objetivos de regular, normatizar, controlar e fiscalizar as atividades das operadoras de planos de saúde. Entretanto, apesar de ser criada no ano 2000, a agência só passou a atuar em 2001 com suas funções plenas. A ANS, como qualquer agência de regulação, está instituída de regular monopólios estatais ou áreas de importância capital para a Nação que esteja nas mãos da iniciativa privada, e deve possuir independência decisória e autonomia orçamentária. As agências governamentais se assemelham na estrutura organizacional e base jurídica, diferindo na natureza das ações regulatórias. Segundo a ANS (2009), a agência tem como objetivos: defender o interesse público e contribuir para o desenvolvimento das ações de saúde no país; regular as operadoras setoriais, garantindo que as mesmas se mantenham financeiramente robustas; e, valorizar o modelo de atenção que privilegia a promoção da saúde. Essa “reforma do Estado” busca por meios das agências de regulação uma nova racionalidade desvinculada das ingerências da administração direta, as instituições estatais que tradicional tem baixa eficiência. Contudo esse é um processo unânime na sociedade, tal como descreveu Viana (1998), o processo é uma “americanização” da seguridade social no Brasil, onde prevalece a lógica do seguro social e que resulta em inviabilização dos princípios constitucionais de 1988.

## **2.1 Legislação de planos de saúde**

Segundo Bahia (2001), apesar de os planos de saúde surgirem no final dos anos 1950, eles exerciam uma influência marginal no atendimento à população até o início dos anos 1980. Entretanto após a Constituição de 1988 ocorreu um forte crescimento do setor, um crescimento desregulado e desordenado. Em virtude dessa lacuna regulatória que levou o governo federal a promulgar a “Lei dos Planos de Saúde” de 1998. Essa lei foi uma tentativa de harmonização de interesses dos usuários, operadoras de plano de saúde e prestadores. Os principais pontos da lei segundo Moreira et al. (2006) são comentados a seguir:

Artigo 1º: Define e segrega as operadoras de planos de saúde das de seguro privados de saúde. As primeiras oferecem atendimento prestado por rede de serviço próprio ou de terceiros. As seguradoras são por natureza seguradoras de risco (saúde), permitindo a livre escolha entre

dos prestadores de serviço pelos segurados, por meio do reembolso até um teto pré-estabelecido em contrato das despesas. No mesmo artigo o governo abre o mercado de assistência a saúde para o capital estrangeiro.

Artigo 3º: Delegou ao Conselho Nacional de Seguros Privados a regulamentação dos planos privados de assistência a saúde, em particular: a) a constituição, organização, funcionamento e fiscalização das operadoras de plano privado de saúde; b) as características dos contratos dos planos; c) normas atuariais, estatísticas e contábeis das operadoras ; d) critérios para a constituição de garantias de manutenção do equilíbrio econômico-financeiro a serem seguidas pelas operadoras; e) intervenção, liquidação extrajudicial e os procedimentos de recuperação financeira.

Artigos 10º: Institui os planos-referência de assistência à saúde, que obrigam as operadoras a cobrir procedimentos ambulatoriais e hospitalares, para tratamento de doenças do Código Internacionais de Doenças – CID-10 da Organização Mundial de Saúde – OMS.

Artigo 11º: Estabelece o período máximo de 24 meses para excluir a cobertura contratual de doenças ou lesões pré-existentes.

Artigo 12º ao 18º: Dispõe detalhadamente sobre as condições de dos contratos de plano-referência que as operadoras tem de manter com seus clientes. Incluindo nesses a fixação do período de carência mínima. Proíbe as operadoras de negar a subscrição do plano de saúde por discriminação de idade ou por deficiência física de qualquer natureza.

Artigo 20º: Obriga as operadoras de saúde a fornecer periodicamente informações cadastrais, financeiras e estatísticas ao Ministério da Saúde e a SUSEP, posteriormente o recebimento dessas informações ficou sobre a responsabilidade da ANS. Oficializa também o livre acesso dos fiscais destas entidades aos documentos e sistemas de informação das operadoras.

Artigo 22º: Força todas as operadoras a se submeterem a auditoria externa.

Artigo 32º: Cria o ressarcimento ao SUS, isto é, quando um conveniado de uma operadora utilizar o utilizar um serviço da rede pública ou privado integrantes da rede do Sistema Único da Saúde a operadora é obrigada a ressarcir o sistema público. Após a mudança de legislação com a criação da ANS, criou-se uma tabela de ressarcimento de serviços, com valores médios entre os pagos pelo SUS e pelo das operadoras privadas.

Com a criação da Agência Nacional de Saúde Suplementar, pelo Governo Federal em 2000, unificaram-se as responsabilidades de regular, normatizar, controlar e fiscalizar o mercado de privado de planos de saúde. A regulação criada pela Lei dos Planos de Saúde continuou válida e sendo as diretrizes principais da regência do mercado, apesar na nova agência crescer novas funções que antes não existiam. Dentre as novas funções, são mais relevantes: a) monitorar preços dos planos de saúde e definir os critérios para a norma de um reajuste anual; b) aplicar penalidades às operadoras e prestadoras de serviços que violaram a lei nº 9.656/98, que regula a prestação de serviços de saúde suplementar; c) intervenção administrativa nas operadoras e proceder a liquidação extrajudicial e autorizar o liquidante a requerer falência ou insolvência civil.

Cabe ainda lembrar que foram criadas seis faixas etárias para a diferenciação de preços entre os beneficiários. Em 2004, as faixas etárias foram ampliadas para dez faixas sendo elas: 0 a 18, 19 a 23, 24 a 28, 29 a 33, 34 a 38, 39 a 43, 44 a 48, 49 a 53, 54 a 58 e 59 anos ou mais. Importante salientar que a legislação restringe a razão máxima entre os preços da primeira e da última faixa, sendo que esta deve ser até seis vezes maior que aquela. A lei ainda restringe que a variação no preço acumulada entre a sétima faixa e décima não pode ser maior que a variação acumulada entre a primeira e a sétima faixa.

Como se observa, o setor é fortemente regulamentado, deixando as empresas com pouca ou praticamente nenhuma margem para montar o *design* dos contratos de planos de saúde. Contudo, a regulamentação permite a comercialização de planos com o mecanismo de divisão dos custos operacionais entre a operadora e o beneficiário, conhecido na literatura de seguros como cooseguro ou co-participação. Esses mecanismos são implementados para racionalizar o uso de serviços médicos evitando a sobreutilização decorrente tanto dos provedores como dos pacientes. No sistema de saúde suplementar brasileiro esses mecanismos ainda são pouco difundidos por parte das operadoras, porém existem nas empresas de medicina em grupo e nas cooperativas médicas.

A regulamentação da Lei do Plano de Saúde também criou a classificação sobre as formas de atuação e contratação das operadoras de saúde complementar. Elas se distinguem em quatro modalidades principais de atuação da assistência médica suplementar no Brasil: a medicina de grupo, as cooperativas médicas, os planos próprios das empresas (autogestão) e as

seguradoras. Além delas existem também as operadoras especializadas em serviços odontológicos e as entidades de caridade.

As empresas classificadas como operadoras de medicina de grupo constituem empresas médicas que administram planos de saúde para empresas, indivíduos e famílias, com atendimento baseado, principalmente, numa rede credenciada de serviços. Nos planos destinados a pessoas jurídicas, a adesão dos empregados pode ou não ser automática, podendo os custos serem financiados pelo empregador até o valor integral.

As cooperativas médicas são entidades onde os médicos são cooperados e prestadores de serviço simultaneamente, porém sua forma de funcionamento, visto pelo beneficiário, é igual a uma empresa de medicina em grupo. A remuneração do médico é por pagamento pela quantidade de serviços prestados e adicionalmente com o rateio das sobras do exercício da cooperativa, dessa forma ele é beneficiado por suas ações pessoais e coletivas. Apesar do ganho da cooperativa ser ratiado entre os médicos, porém um médico pode se beneficiar individualmente enquanto prejudica a cooperativa como um todo e seu benefício líquido é positivo. Dessa maneira as cooperativas sofrem quase os mesmos problemas de assimetria de informação que as empresas de medicina em grupo. As Unimed são as entidades que representam essa modalidade quase que exclusivamente.

Os planos de Autogestão são planos próprios das empresas de setores não-médicas e por elas geridos. Os beneficiários são restritos apenas a funcionários e seus dependentes, em geral de uma única empresa que é responsável pela administração direta do plano. Os planos de autogestão organizam seus serviços mediante ao credenciamento de provedores. Segundo Bahia (2001), o fato de o plano ser oferecido para os funcionários e dependentes e apenas esse grupo restrito, o plano é denominado fechado, enquanto os planos que são oferecidos para a sociedade em geral são conhecidos como planos abertos. Algumas empresas financiam integralmente o plano básico para seus funcionários, embora na maioria dos planos próprios das empresas exista a participação do empregado, que pode, também, optar por adicionais como planos complementares e diferentes formas de acesso: livre-escolha e reembolso.

As seguradoras, antes da criação da ANS, funcionavam como os demais seguros, porém com o produto serviços de saúde, ofertando unicamente o seguro saúde por reembolso. Com a mudança de legislação, com a criação da ANS, elas são reguladas e tem o funcionamento mais

próximo das empresas de medicina em grupo, inclusive atualmente podem, também, ofertar uma rede credenciada própria.

Cordeiro (1984) critica as instituições de serviços de saúde por diminuir as relações tradicionais entre médico e paciente. Empresas médicas se formaram a partir da organização empresarial de prestadores de serviços, já tendo as suas próprias redes de médicos, hospitais e serviços vinculados. Essa relação deteriora a confiança da relação médico-paciente, a prática médica liberal e a autonomia de cada estabelecimento hospitalar. As empresas de medicina em grupo se organizam visando o lucro e maximização do valor para o acionista, enquanto as Unimed surgiram como uma alternativa ao capitalismo na medicina, para preservar a prática tradicional nos consultórios através da constituição de cooperativas de trabalho. Contudo, Moreira et al. (2006) trazem que a experiência na direção da Unimed aponta que para a sustentabilidade do negócio é necessário a profissionalização da administração e práticas semelhantes às do mercado. Outra singularidade do setor é apontada por Bahia (2001) pela aparente dificuldade de classificação da natureza das firmas. Parte dos servidores públicos está vinculada a empresas comerciais do mercado de plano e seguro de saúde, por outro lado, funcionários de empresas privadas são providos de planos de empresas sem fins lucrativos, a autogestão que é organizada pela própria empresa. Há uma relação ambígua entre a natureza jurídico-institucional da empresa empregadora e das empresas que comercializam planos ou seguros de saúde.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Assimetria de informação

A teoria econômica em geral supõem que tantos consumidores quanto os ofertantes possuem todas as informações relevantes a respeito das variáveis relacionadas a decisão que eles se defrontam. Tanto compradores quanto vendedores conhecem suficientemente bem o mercado e as características da mercadoria a ser transacionada que não conseguem tirar vantagem alguma adicional da comercialização. Contudo para algumas mercadorias e serviços a suposição que ambos os agentes têm todas as informações não é realista, são mercados ou situações na qual uma das partes detêm mais informação que a outra, isto é, há assimetria de informação. A assimetria de informação é uma situação muito usual nas relações econômicas, como por exemplo: o vendedor que conhece mais a respeito da qualidade de seu produto ou serviço que o comprador; os trabalhadores conhecem mais suas habilidades e empenho pessoal que os empregadores; ou ainda, a administração de uma empresa visualiza melhor o efeito de suas ações para o resultado da empresa que os acionistas.

Nessas situações o conhecimento da ação que está sendo tomada ou ao menos o monitoramento das ações mútuas é de importância capital, sem o qual não é possível garantir que as partes estejam agindo conforme foi pré-acordado. Com a dificuldade de monitoramento surgem os problemas conhecidos como relações agente-diretor<sup>3</sup> ou relações de Agência. Apesar de ocorrer em situações mais complexas elas permeiam os mais variados mercados e é observada em grande parte das transações entre agentes.

Pratt e Zeckhauser (1985) definem que em uma relação entre agentes, sempre que um indivíduo depende da ação de outro, está criada uma relação de agência. O indivíduo que realiza a ação é chamado de agente, enquanto a parte afetada é o principal. Considerando a relação mais usual na saúde, o paciente é o diretor e o médico o agente, pois é esperado do médico que use do seu conhecimento no melhor interesse do paciente. Em muitos contextos, as relações de agência podem ser recíprocas. O paciente, se satisfeito, é esperado que recomende a outras pessoas o médico, dele também é esperado passe as informações verdadeiras e que cumpra o tratamento indicado.

---

<sup>3</sup> Conhecidas também como relação agente-principal como tradução do termo em inglês *principal-agent relation*.

A relação de agência se torna realmente um problema quando o principal não consegue a monitoração completa, sem arcar com custos significativos, das informações e ações tomadas pelo agente. São nesses casos que acontecem as mais significativas falhas de mercado.

Dada a assimetria de informação não se pode esperar que negócios ou instituições funcionem como em um mercado de informação perfeita. É necessário um esforço adicional por parte do diretor, já que a informação não é possível de se obter, ao menos sem custos, e os incentivos do agente e do diretor não são sempre alinhados. Contudo, observa-se que nas empresas, os participantes são muito bem sucedidos em estruturar mecanismo e acordos para lidar com o problema de agência.

Arrow (1985) define a relação agente-diretor como uma relação de dois agentes, podendo facilmente ser extrapolado para um número maior de agentes. O agente é responsável por tomar uma ação entre as suas muitas possibilidades, sendo que sua ação será responsável pelo bem-estar dele e do outro agente, o diretor. O diretor formaliza regras de recompensa das ações tomadas pelo agente, isto é, para um resultado observável pelo diretor existe uma taxa de remuneração ou recompensa para o agente. O problema adquire importância quando alguns dos seus pontos são incertos, sendo os mais comuns: a) as ações dos agentes não são diretamente observadas pelo diretor; e b) o resultado é afetado pela ação, mas não é inteiramente causada por ela. As relações de Agência surgem quando o diretor depende do agente, mas não consegue a monitoração perfeita das ações tomadas sem incorrer em grandes custos. Da relação de Agência podem ser divididos dois efeitos, a seleção adversa e o risco moral.

A seleção adversa surge quando existe a assimetria de informação *a priori* de uma das partes envolvidas no negócio. Por exemplo, um contrato idealizado para uma classe de clientes com uma dada frequência de consumo, ou seja, um nível de risco é ofertado por uma seguradora. No entanto, ao ser lançado no mercado ele atrai um segmento de clientes com uma frequência de consumo maior, sem que o ofertante saiba a princípio qual é o grau de risco dos clientes. Essa situação demonstra quando um contrato falha, completa ou parcialmente, em arrebanhar o segmento de mercado para o qual foi originalmente desenhado, podendo essa falha tornar o negócio não sustentável.

O risco moral surge quando a assimetria de informação ocorre em situação *ex post* ao firmamento do contrato. Na situação em que a pessoa passa a ter um consumo maior após o



aderir ao contrato que no caso de não ocorrer o contrato. Segundo Arrow (1985), é o caso onde o agente não arca com a totalidade dos custos marginais de suas atitudes.

### **3.2 Contratos de seguro saúde**

As situações de assimetria de informação em seguros de saúde ou em planos de saúde são casos particularmente sujeitos a ocorrer tanto a seleção adversa como o risco moral. São casos onde se observa dois problemas principais: os agentes segurados influenciam para cima o montante dos custos gerados e a falta de monitoramento das ações tanto dos beneficiários quanto dos prestadores por parte da seguradora.

A seleção adversa surge em um mercado quando as partes podem divergir quanto a qualidade do produto, nesse caso o produto é a saúde do segurado. O segurado sabe (ao menos tem fortes indícios) sobre a qualidade de sua saúde, ou seja, o quanto propenso a doenças ele é. Enquanto a seguradora conhece apenas a frequência das qualidades de saúde da população geral e sendo necessário propor o contrato. Um plano de saúde que seja proposto com base na frequência média de utilização e é escolhido pelos indivíduos que tem maior probabilidade a utilizar o serviço, se torna um plano que a utilização destoa da média populacional e se tornará deficitário. Esse é um caso que os indivíduos de maior risco aderem, enquanto os de menor risco se abstêm, fazendo que a população segurada tenha maior utilização que a idealizada pela seguradora ao formular o contrato. Akerlof (1970) exemplifica essa situação com o problema das pessoas de mais de 65 anos em conseguir seguro nos EUA, pois esse serviço não é ofertado para pessoas físicas. A questão é que se são pessoas que têm maior risco, por que o valor do prêmio não se eleva até ser compatível com o seu risco? Porque para um valor de prêmio tão elevado o plano de saúde só irá atrair quem certamente necessitará de um elevado número de serviços médicos, tornando o plano deficitário por mais alto que seja o prêmio. Desta forma, as apólices de seguro simplesmente não são ofertadas, pois a nenhum preço elas serão compensatórias para as empresas.

Em relação ao risco moral é o caso do beneficiado após aderir ao contrato utilizar um número maior de consultas ou qualquer outro serviço médico de maneira mais recorrente do que no hipotético caso de não ter o plano de saúde. Esse modelo só é coerente utilizando como pressuposto o fato de o agente perceber como um benefício a utilização de serviços médicos

adicionais, aumentando a utilidade geral. Casos em que o agente não pode se beneficiar da utilização adicional não há possibilidade do risco moral. Entrando em casos particulares, os procedimentos de cirurgias e internação não são passíveis de ocorrer o risco moral, visto que o conhecimento do paciente sobre sua necessidade é reduzido. Outra fonte de risco moral é produzida pela grande assimetria de informação por parte dos prestadores de serviços sobre a necessidade de exames, levando este a agir de forma oportunista em situações que o paciente não é responsável pelas despesas. Desta forma se caracterizando um risco moral do prestador contra a seguradora.

O risco moral é um comportamento dos agentes que não se distingue do comportamento maximizador do indivíduo racional. Arrow (1968) traz a luz que o “comportamento econômico racional” e o “risco moral”<sup>4</sup> não são mutuamente excludentes e podem estar ambos os presentes na mesma ação. Desta forma, considerações sobre o risco moral devem estar na estrutura das soluções propostas para enfrentar os problemas gerenciais e cotidianos em diversas áreas.

### **3.3 Estrutura do mercado de seguro saúde**

O chamado mercado de saúde são todos os serviços prestados para a manutenção ou reparação do estado de saúde e não a saúde em si. Esse mercado a princípio consiste basicamente em duas partes, os pacientes que demandam e os provedores (médicos, hospitais, clínicas de exames,...) que ofertam. Contudo essas relações podem se tornar mais complexas, na maior parte dos casos passando por uma instituição que intermédia essa relação. Essa instituição pode ser pública ou privada, no caso dos planos de saúde, e ela concentra os recursos dos beneficiários e repassa aos prestadores assim que existe a necessidade dos seus serviços. O mercado de seguro de saúde engloba grande parte do mercado de saúde, pois é a forma de financiamento de grande parte desse mercado, ou seja, de todos que estão segurados. O mercado de seguros pode ser simplificado pelo ideograma da Figura 1, com seus três integrantes principais: a) os beneficiários, pacientes e consumidores em geral; b) a seguradora, planos de saúde ou o SUS; c) Prestadores, provedores, hospitais e médicos.

---

<sup>4</sup> O autor utiliza os termos “rational economic behavior” e “moral perfidy” retirados do artigo de Pauly (1968).

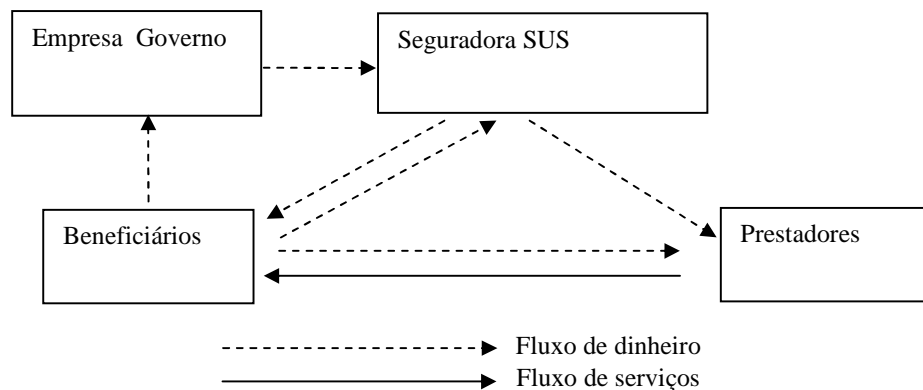


Figura 1- Tríade do Sistema de Saúde

Fonte: Cuttler e Zeckhauser (2000)

Os agentes que compram diretamente os serviços dos prestadores, sem aderir a um plano de saúde, pagam o preço do serviço adquirido e recebem o serviço, sem nenhuma relação com a seguradora. Para os agentes segurados, no caso mais simples, eles pagam o prêmio do seguro e simplesmente recebem os serviços dos prestadores. Caso o seguro seja do tipo *fee-for-service* ou de reembolso, o segurado além de pagar o prêmio do seguro à seguradora, paga pelo serviço do prestador sendo reembolsado pela seguradora ao final do período. Existe também outro participante dessa relação, as empresas que como parte dos benefícios para seus empregados oferecem um plano de saúde para seus funcionários. As empresas que oferecem esse benefício podem fazer de duas maneiras: contratando uma companhia seguradora ou criando uma empresa com o propósito específico de prover esses serviços para os seus funcionários. Em ambas as maneiras as empresas descontam parte do salário e repassam para a empresa de saúde como se fosse o prêmio do seguro.

No caso do sistema público brasileiro a seguradora é representada pelo Sistema Único de Saúde - SUS, uma agência criada especialmente no intuito de gerir o provimento de serviços médicos aos cidadãos brasileiros. O segurado paga seus impostos ao governo que repassa os recursos ao SUS, que por sua vez paga os prestadores (públicos ou privados) pelos serviços prestados. Para os pacientes do sistema público é como se fosse um contrato de seguro simples, sem a necessidade de pagar nenhuma taxa extra pelos serviços.

O setor de seguros desenvolveu uma linguagem própria que foi posteriormente absorvida pela teoria econômica. Alguns dos termos mais usuais segundo Folland, Goodman e Stano (2008) são definidos como: i) prêmio: é o montante pago ao comprar uma apólice de seguro por certa abrangência de cobertura em caso da ocorrência de um sinistro em um período determinado de tempo; ii) franquia: em muitas apólices de seguro existe uma parcela paga pelo segurado no caso de ocorrência de um sinistro antes da restituição feita pela seguradora (em um certo sentido, o seguro não se aplica até que o segurado pague a franquia); iii) cosseguro ou co-participação: muitos contratos de seguros, requerem que, na ocorrência de um evento, o segurado arque com parte da perda mediante ao co-pagamento. O cosseguro se refere ao percentual das despesas relativas ao sinistro pago pelo segurado e o co-pagamento ao montante pago pelo segurado.

Caso o mercado de serviços de saúde fosse um mercado com informação completa e sem incertezas, onde a demanda e a oferta fossem influenciadas apenas por variáveis determinísticas, os pacientes consumiriam conforme sua função utilidade e restrição orçamentária. Como explicitado por Arrow (1963), se a saúde fosse uma *commodity*, ela seria comercializada assim que fosse demandada. Os pacientes receberiam os serviços e pagariam por eles, sem necessidade de contratos ou monitoramento. A diferença desse mercado para os tradicionais são:

i) o estado de saúde é um fator intrinsecamente repleto de incertezas e dessa forma cria riscos para os pacientes, que são potencialmente todas as pessoas. Os serviços necessários a restauração da saúde podem variar muito conforme as características técnicas de cada situação, com ampla variância no valor do tratamento e o risco financeiro a ele associado. O risco proveniente dos gastos com saúde torna menos eficiente uma poupança de fim específico, sendo uma solução de menor risco o seguro de saúde. Considerando os indivíduos avessos ao risco, há incentivos para o estabelecimento de contratos de seguro que diminuem a exposição do indivíduo, aumentando seu bem-estar do indivíduo ao estar segurado.

ii) a assimetria de informação, as informações não são disponíveis de forma homogênea dentro da tríade dos serviços médicos. O paciente não informa a seguradora completamente sobre seu estado de saúde, o provedor não esclarece a necessidade dos procedimentos realizados para o paciente e nem para a seguradora, por outro lado, a seguradora não informa sobre seus custos à sociedade. Todos os agentes agem dessa forma para conseguir vantagens que não obteriam caso a

informação fosse completa, essas ações oportunistas aumentando o bem-estar individual em cada ação, mas considerando a sociedade é uma solução sub-ótima. Dessa forma, as ações oportunistas incentivam os pacientes a aderirem a apólices de seguro, para que esses custos sejam compartilhados com a seguradora.

iii) as economias de escala da seguradora. Por existir um grande número de associados às companhias de seguro conseguem poder de mercado suficiente para diminuir seus custos frente aos provedores. Visto que cada seguradora tem uma grande carteira de clientes, ela se torna uma importante conta para o provedor. O credenciamento de uma seguradora pode levar a um aumento de serviços por aumentar o seu fluxo de procedimentos e assim diluir seu custo fixo, tornando o seu negócio mais lucrativo. Com esse poder de mercado cada seguradora pode barganhar um preço menor pelos procedimentos ao contrário da demanda atomizada de cada um dos segurados.

Segundo Cutler e Zeckhauser (2000), considerando as particularidades i e ii do mercado de saúde, conclui-se que os usuários ao aderirem ao seguro incorrem necessariamente a um *trade-off* entre o compartilhamento de risco e os incentivos adequados a utilização racional dos recursos. O ganho do indivíduo está em para compartilhar (*pooling*) seu risco com uma comunidade, que se traduz em ganhos de bem-estar de todos os envolvidos<sup>5</sup>. Esse compartilhamento é possível, pois ao contrário do risco individual que é difícil de prever, a lei dos grandes números garante que para uma população suficientemente grande os gastos do período irá convergir para a média da população, ou seja, para as taxas de incidência de morbidade populacionais. Dessa forma a seguradora torna o resultado mais previsível e mitigando o risco de todos, possibilitando que a seguradora a cobrar um valor determinado e fixo<sup>6</sup> que permita obter lucro no longo prazo.

Como já foi visto anteriormente dentro do seguro de saúde ocorrem inúmeras situações onde as informações são assimétricas entre as partes, podendo surgir o risco moral e a perdas de bem-estar. No intuito de eliminar esses efeitos as seguradoras aplicam restrições e controles sobre as ações dos pacientes e dos médicos, como: cosseguro, franquias, lista de provedores conveniados, protocolos de liberação de guias de atendimento entre outros.

---

<sup>5</sup> Como foi provado por Arrow (1963) considerando indivíduos avessos ao risco.

<sup>6</sup> Na literatura da teoria de seguros utiliza-se comumente o valor do prêmio atuarialmente justo.

### **3.4 Risco moral no mercado de saúde**

O termo risco moral é originário da indústria de seguros, ele se refere a uma tendência das pessoas seguradas de mudar o seu comportamento de forma a propiciar um número maior de sinistros contra a seguradora. O seu “risco” é por estar seguro fazer as pessoas relaxarem e serem menos prudentes em evitar ou minimizar perdas.

O risco moral decorre da existência da assimetria de informação que dificulta o monitoramento das ações e determina comportamentos distintos daqueles que seriam encontrados no caso de informação completa. Se fosse possível para ambas as partes conhecer o valor exato dos gastos que eles iriam incorrer em um período de tempo, não haveria a possibilidade do aparecimento do risco moral. O segurado poderia contratar o valor pré-estabelecido da indenização dos gastos e pagar um prêmio proporcional, nesse caso o seu comportamento seria o mesmo, tanto se estiver seguro ou não. Contudo a demanda nesse mercado é uma variável estocástica e apresenta uma elevada assimetria na distribuição dos gastos. Em primeiro lugar, existe um percentual da população que não realiza qualquer gasto médico durante grandes intervalos de tempo. Em segundo lugar, o restante da população apresenta gastos positivos muito assimétricos, com muitas pessoas com pequenos gastos e um pequeno grupo de pessoas com dispêndio de elevadas somas. Visto que os gastos médicos são imprevisíveis surgem oportunidades para que os usuários alterem seu comportamento, consumindo uma quantidade de serviços médicos maior por não arcar com os custos de suas ações.

Segundo Cutler e Zeckhauser (2000) a elevação dos gastos com serviços de saúde, pode ser decomposta em dois efeitos, o efeito renda e o efeito substituição.

Na Figura 2, considerando o aumento de renda decorrente do pagamento da indenização por parte da seguradora, está demonstrado o efeito do seguro sobre o consumo de bens relacionados ao cuidado da saúde e sobre os demais bens. O efeito renda ocorre devido a transferência que o indivíduo faz enquanto está no “estado saudável” para o “estado doente”. Esse efeito também é financiado pelo restante dos segurados que permanecem saudáveis nesse período. Desta forma ocorre o compartilhamento do risco entre todos os segurados, objetivo inicial do seguro. Uma vantagem adicional é que muitos indivíduos não conseguiriam arcar com as despesas de procedimentos médicos mais sofisticados, porém por ser beneficiários de um plano de saúde conseguem ter acesso a esses procedimentos. O efeito renda tem um impacto positivo no bem-estar social, pois os benefícios totais são maiores que os custos.

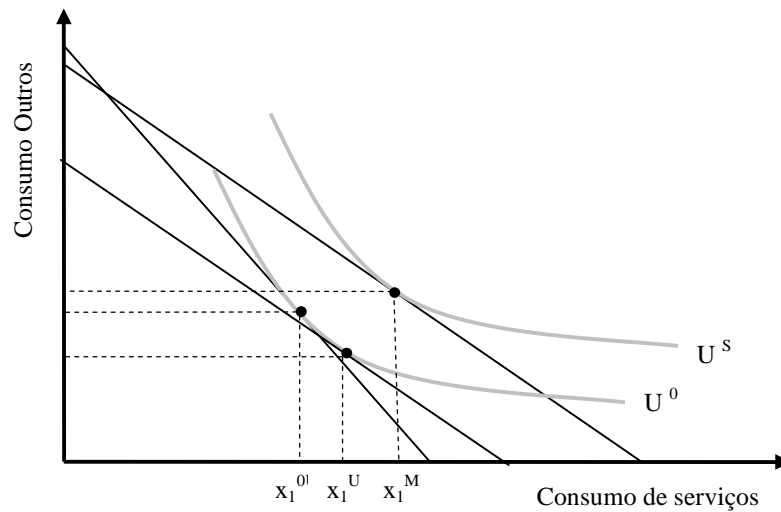


Figura 2 – Efeito do seguro no consumo

Fonte: Cutler e Zechauser (2000)

O efeito substituição ocorre devido a mudança nos preços relativos dos serviços médicos, levando a um aumento de demanda. Essa parcela do aumento do consumo que os autores interpretam como o risco moral. Ela não é desejável do ponto de vista da eficiência, pois seus custos totais (sociais) são maiores que os benefícios. O risco moral faz com que a sociedade produza um serviço em uma quantidade que o benefício marginal é inferior ao custo marginal, ou seja, representa um desperdício.

O comportamento do consumidor é basicamente resultado de duas forças, a demanda por produtos é função da utilidade pessoal e sua restrição orçamentária. Dessa maneira o contrato de seguro ao retirar do paciente o ônus financeiro do atendimento médico, altera a estrutura de incentivos permitindo o surgimento de comportamento oportunista por parte do cliente.

Observa-se na Figura 2 um indivíduo que por simplificação consome dois bens, serviços médicos e outros bens. Supondo que ele esteja doente e não tenha apólice de seguro, o seu consumo de serviços médicos será  $x_1^0$ . Contudo, caso ele esteja segurado a sua restrição orçamentária se desloca para cima, por causa do pagamento da indenização, e seu consumo de

serviços médicos aumenta. Nesse momento pode-se decompor esse aumento em dois: o efeito substituição de  $x_1^0$  para  $x_1^U$  e o efeito renda de  $x_1^U$  para  $x_1^M$ .

Milgrom e Robert (1992) interpretam a questão percebendo o risco moral presente em seguros é como um problema de eficiência, pois os benefícios extras aproveitados pelo segurado por conta de sua mudança de comportamento não será superior ao aumento dos custos por ele causados. Isso acontece porque o segurado não olha para os custos e benefícios sistêmicos associados a sua decisão, sendo míope ao seu próprio caso e não enxergando o todo.

No seguro de saúde, por exemplo, o paciente recebe todos os benefícios por procurar tratamentos extras quando se está doente, mas não se arca com nenhum ou apenas uma parcela dos custos. Além disso, o segurado irá tender a ir ao médico pelo menor problema desde que o tratamento parece valer o seu tempo e o seu custo desembolsado, mesmo que o total de custos exceda o seu benefício.

O consumo e logo o comportamento do consumidor dependem resumidamente de dois fatores preponderantes. As preferências, que determina quais bens e em quais quantidades serão demandados. E a restrição orçamentária que limita a quantidade de bens a serem consumidos. Quando esse consumidor tem um plano de saúde a sua restrição orçamentária fica alterada, modificando sua estrutura de incentivos. As estruturas de incentivos que condicionam o indivíduo podem variar, assim ocasionam diferentes tipos de risco moral. Existe na literatura autores que evidenciam a existência de diversos tipos específicos de risco moral, que levam a diferentes comportamentos e logo necessitam de diferentes políticas de mitigação. De acordo com Santere e Neun (1996), algumas ações podem ser classificadas como formas de risco moral:

i) ao longo do tempo, o segurado diminui seus cuidados com sua própria saúde, pois já tem o plano no caso de adoecer;

ii) o usuário pode aumentar a utilização de serviços médicos além do ponto de eficiência econômica;

iii) o usuário não se preocupa com a relação de custo benefício do tratamento;

iv) o paciente relaxa o monitoramento em suas relações com o médico, que pode prescrever tratamentos e exames desnecessários.

v) adoção de tecnologia médicas avançadas com grandes custos e sem a contrapartida dos benefícios proporcionais

Enquanto Zweil e Manning (2000) classificam como fontes de risco moral:



- i) risco *ex-ante*: diminui a atividade de prevenção de saúde por parte do beneficiário;
- ii) risco *ex-post* estático: aumento de utilização de serviços médicos para uma dada tecnologia
- iii) risco *ex-post* dinâmico: adoção de tecnologias mais avançadas, cujos custos são altos de mais em relação aos benefícios.

O risco moral *ex-post* estático corresponde a sua forma mais genérica e usualmente tratada, devido a diminuição no custo marginal de cada nova utilização dos serviços contratados, o seguro permite que o beneficiário aumente seu consumo até mais que o ponto considerado eficiente economicamente anteriormente a adesão ao contrato. Tanto o usuário deliberadamente passa a ter uma maior utilização como também diminui seu monitoramento para a pertinência dos exames e procedimentos prescritos pelos médicos, assim como sua pesquisa pelo mínimo custo dos mesmos.

O risco moral *ex-post* dinâmico compreende um círculo vicioso em que a falta de monitoramento do paciente leva a procedimentos mais caros e de maior nível tecnológico. O aumento do custo leva a uma previsão por parte da empresa de elevação nos gastos futuros por paciente e desta maneira a cobrança de maiores prêmios. Um prêmio elevado re-itera a idéia das pessoas que devido ao alto valor pago devem utilizar o máximo o plano, conseqüentemente, aumentando a demanda pelos procedimentos e maiores tecnologias.

As fontes de risco de moral apontados por Santera e Neun (1996) abordam a questão de forma mais completa que Zweifel e Manning (2000), pois estes não contemplam o risco moral dos prestadores em relação ao plano. No entanto ambos os trabalhos indicam que o paciente diminuiria seu cuidado com a saúde, tomando atitudes na forma de uma menor atenção com a saúde, como uma alimentação não saudável ou falta de exercícios físicos. Em decorrência disso causaria uma maior probabilidade de ocorrência de enfermidades, conclusão essa que não se observa na prática. Visto que tal atitude aumentaria não só a probabilidade de utilização de serviços, mas como também a da morte do paciente. De acordo com Zweifel e Manning (2000), há poucas evidências empíricas sustentando essa hipótese.

Outra classificação é dada por Manning e Marquis (1996) que se referem como *ex-ante* para medidas que o paciente toma antes da demanda efetiva por cuidados médicos. Enquanto *ex-post* refere-se a alterações no comportamento da própria demanda por serviços de saúde de tanto dos beneficiários como por partes dos prestadores.

Outra disposição do risco moral encontrado na literatura é referente ao “agente causador”, podendo nesse caso ser tanto o paciente como o médico. Em princípio, o paciente tem controle tanto da qualidade quanto da quantidade de serviços que irá consumir, podendo ter um comportamento oportunista ou não. Entretanto, o conhecimento dele é limitado e altamente dependente do indicado pelo médico, e, assim essa assimetria de conhecimento restringe o controle do paciente sobre a quantidade de serviços médicos consumidos. A posição que o paciente se encontra, de não conseguir monitorar perfeitamente a ação do médico, estabelece a relação de agência. Como ele não tem o conhecimento necessário para se tratar e seria demasiadamente custoso adquiri-lo, ele se torna dependente dos prestadores para a prescrição de tratamentos (SANTERA; NEUN, 1996).

Em geral essa relação de agência se estabelece de forma satisfatória, o que significa dizer que o médico não utiliza da assimetria de informação para obter vantagem na maioria das vezes e indica o tratamento mais adequado (tanto técnica quanto economicamente) para a enfermidade. Uma fonte dessa harmonia pode ser interpretada segundo Pratt e Zeckhauser (1985), pelo fato de o paciente também ter uma relação de agência com o médico, no sentido que aquele será o agente para manter a reputação do médico.

Dependendo dos incentivos, contudo, o médico pode alterar seu comportamento, passando a manipular a demanda do paciente e aumentando o consumo dos serviços de cuidados médico, como por exemplo, o número de consultas e de exames. Essa forma de risco moral é conhecida também como demanda induzida.

### **3.4.1 Demanda induzida pelo ofertante**

A assimetria de informação no mercado de saúde pode criar uma classe de risco moral incomum em outros mercados, demanda pode ser induzida pelo médico. Baseado na relação de agência, o médico age como agente do paciente, podendo ter um comportamento oportunista perante lacuna de conhecimento do produto (serviços médicos) do consumidor, ou seja, o risco moral por parte do médico, que é chamado de demanda induzida pelo ofertante. Uma definição, segundo McGuire (2000), é: “A demanda induzida pelo ofertante existe quando o médico induz a

demanda por cuidados do paciente de maneira a contrariar o que ele próprio considera o mais interessante para o paciente”<sup>7</sup>.

Os primeiros estudos sobre demanda induzida analisaram os impactos de aumentos exógenos na oferta de serviços médicos, e portanto, da concorrência do mercado sobre preços e quantidades de serviços utilizados. Para o médico, como ofertante individual, a receita total diminui. Porém essa alteração pode ser causada por mudanças nos preços por seus serviços, diminuição de market-share ou mesmo por alteração em suas preferências entre trabalho e lazer. O médico querendo restabelecer os níveis de renda, ele propõe aos pacientes um número maior de consultas e exames para aumentar o número de procedimentos por paciente. Esse aumento de demanda pode levar inclusive a um aumento de preços, dependendo dos coeficientes de elasticidade.

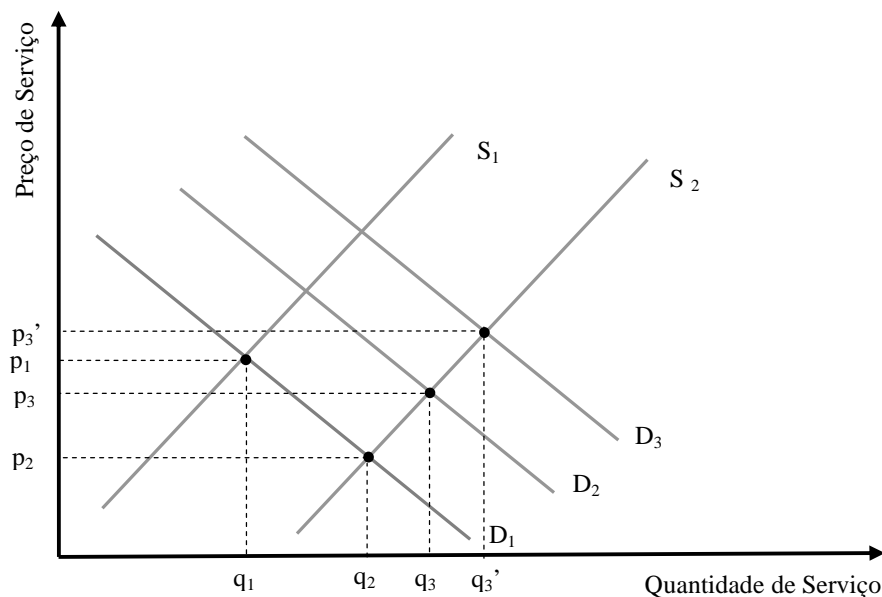


Figura 3 – Demanda induzida pelo ofertante

A Figura 3 representa o efeito demanda induzida pelo ofertante no seu exemplo mais utilizado para o mercado de saúde. A posição inicial onde a oferta é a curva  $S_1$  é feita por um número inicial reduzido de médicos, assim que o número de médicos aumenta a oferta passa a ser curva  $S_2$ . Em um mercado de informação perfeita a quantidade aumentaria de  $q_1$  para  $q_2$  e o preço

<sup>7</sup> Da tradução livre de “Supplier induced demand exists when the physician influences a patient’s demand for care against the physician’s interpretation of the best interest of the patient”.

cairia de  $p_1$  para  $p_2$ . Como esse mercado é de informação incompleta e os ofertantes têm o poder de induzir a um aumento de demanda, sendo possível influenciar para que a demanda passe para  $D_2$  ou para  $D_3$ , dependendo das elasticidades das curvas. Dessa forma a quantidade consumida aumenta para  $q_3$  ou  $q_3'$ , concomitantemente os preços sobem para  $p_3$  ou  $p_3'$ . Dependendo das elasticidades de oferta e demanda a situação final dos médicos pode se tornar até mesmo melhor que a inicial, mas no mínimo será melhor que se ofertassem uma commodity.

Outra interpretação para a Figura 3, contrariando a hipótese de demanda induzida, seria aumentando de número inicial de médicos, alterando a curva de oferta de  $S_1$  para  $S_2$ . Ocorre concomitantemente uma expansão da demanda causada por uma demanda retraída, o aumento de médicos irá proporcionar novas qualidades de especialização e serviços que anteriormente eram deficitários nesse mercado. Essa nova formação de mercado fará que o consumo de serviços médicos seja maior que o inicial, sendo o preço maior ou menor que o inicial dependendo da elasticidade de oferta e demanda.

Arrow (1968) traz que se simplesmente todos os agentes envolvidos agirem e gastarem livremente sabendo que o seguro irá bancar todos os custos, como resultado da alocação de recursos, a sociedade não atingirá o bem-estar ótimo. Tornando claro que a seguradora irá fazer algumas restrições para que os agentes não façam suas escolhas livres, ela irá racionalizar suas utilizações. A racionalização ocorre de diferentes formas: a) poderá ser feito um exame minucioso pela companhia de seguros sobre os custos de cada pessoa, liberando os procedimentos “normais” e não liberando os outros, onde normal é uma aproximação do que seria consumido caso precisasse comprar por conta própria; b) dependendo da ética profissional dos médicos que devem prescrever os procedimentos necessários e não indicar os tratamentos fúteis, ao menos onde os ganhos são de conforto e estética ao invés de melhora de saúde propriamente; c) podendo também depender da boa vontade do indivíduo de se comportar de acordo com regras comumente aceitas. Essa última é tão importante em sistemas econômicos bem sucedidos, a confiança entre agente e diretor é suficientemente forte para o agente não assumir uma atitude prejudicial mesmo que o comportamento econômico racional indique que ele deveria fazê-la. A falta de confiança é apontada por muitos escritores como uma das causas do atraso econômico das nações.

Fucks e Newhouse (1978) trazem que a correlação positiva entre quantidade demandada e aumentos de preços não necessariamente revelam a existência de uma demanda induzida. Pode

ser motivada por uma demanda reprimida, que ao se normalizar eleva tanto a quantidade quanto o preço dos serviços.

Estudos recentes tentam observar a demanda induzida através da ótica da dos processos de decisão e não ao invés de preços e quantidades. Os trabalhos passam a usar invés dos dados agregados, os microdados, no qual é possível correlacionar a atitude do médico com a existência ou não de seguro. Essas teorias se apóiam na teoria da relação de agência. As pesquisas tentam correlacionar a atitude do médico em prescreve um número maior de consultas com pacientes que têm plano de saúde e menos consultas para os pacientes que não têm. A idéia central é que a relação entre médico e paciente, na ausência de plano de saúde, é direta e qualquer oportunismo de um leva a uma perda do outro. Na existência do seguro, cria-se uma situação entre o médico e o paciente que antes não existia pela introdução de uma terceira parte, surge uma nova relação de agência. A seguradora se torna diretor e o médico agente na prescrição de tratamentos ao paciente, este se ausenta da preocupação com os gastos do tratamento, simplesmente porque não será responsável por eles. Para a seguradora é muito mais complexo e custoso monitorar as ações do médico do que o paciente. Por essa razão é que a indução da demanda é muito mais provável quando o paciente é beneficiário de um plano de saúde.

Hellenstein (1998) realizou um estudo dessa natureza, analisando os incentivos presentes na prescrição de medicamentos genéricos. De acordo com a enfermidade o médico deve prescrever o medicamento genérico ou o com marca, não tendo porque discernir entre eles ao indicar aos pacientes. Segundo Hellenstein (1998), o médico pode não estar sendo isento e ser incentivado a tomar alguma posição. Ele pode optar em prescrever os medicamentos de marca comercial, pois estes gastaram com divulgação de seus resultados, em detrimento dos medicamentos genéricos, que não têm gastos com marketing. Essa falta de informação leva a um juízo prejudicial ao genérico, por este parecer ser menos confiável. Como essa informação (o medicamento genérico ser tão bom quanto o genérico) não está disponível, o médico preferirá esperar até que a sua eficácia seja confirmada por experiência de pacientes ou de outros médicos. Enquanto isso continuará a prescrever o medicamento de marca comercial. O autor também analisa como diferentes coberturas de seguro condicionam à prescrição de diferentes medicamentos. Controlando o estado de saúde dos pacientes, sua conclusão é de que é significativa a tendência de receitar medicamentos genéricos para clientes cujos planos não cobrem despesas com medicamento, entretanto a tendência é receitar medicamentos de marca

para os cujos planos cobrem. Ou seja, a existência de seguro-saúde incentiva os médicos a não utilizarem os recursos de maneira mais eficiente possível, não receitando os genéricos.

A demanda induzida é conhecida no sistema de plano de saúde brasileiro, em especial nas cooperativas de trabalho médico. Dentro das Unimed's ela é conhecida como autogerados, procedimento em que o médico prescreve exames que ele próprio realiza para o paciente, sem que os exames sejam realmente necessários (MOREIRA et al., 2006).

### 3.5 Trabalhos empíricos

Os trabalhos teóricos sobre teoria de contratos começaram a se multiplicar na década de 1970, porém os trabalhos empíricos não acompanharam essa expansão. A diferença entre a profícua literatura teórica e as escassas aplicações se manteve até a década de 1990, quando começaram a aparecer trabalhos empíricos em maior número. Entretanto, essa defasagem também foi decorrência da falta de dados primários específicos, os quais pudessem ser utilizadas com esse intuito. Essa dificuldade era dada também pelo grau de especialização necessária da pesquisa, sendo o requisito mínimo que a mesma seja feita a individualmente, ou seja, uma pesquisa de microdados.

Os trabalhos empíricos têm como objetivo observar as relações entre contratos estabelecidos e o comportamento observado dos agentes, tentando correlacioná-los com uma estrutura de incentivo. A dificuldade mais recorrente é a seleção do problema. Os resultados teóricos atingidos são que a existência de contratos causa determinados e bem conhecidos comportamentos. Por outro lado, os resultados empíricos podem apenas se limitar a observar a correlação entre eles. Assumir causalidade a partir da existência de correlação é um problema muito antigo na economia, pois não é possível montar experimentos em que o sistema esteja sob controle.

Pode-se observar que diferentes tipos de contratos podem ser associados a diferentes comportamentos, como já foi demonstrado por diversos economistas teóricos. Contudo, a interpretação dessa correlação entre comportamento e contrato não pode ser feita diretamente. Uma interpretação possível é que o comportamento seja motivado pelo contrato adquirido, subentendendo-se que causado pela estrutura de incentivos, ou seja, o chamado efeito dos incentivos dos contratos. Entretanto, outra interpretação é que tanto a escolha do contrato adquirido como também o comportamento do agente foram causados por uma variável não observada.

A teoria enfatiza a distinção entre o risco moral (no qual o comportamento são respostas diretas da estrutura de incentivos criados pelo contrato) e a seleção adversa (no qual a heterogeneidade existe anteriormente às relações contratuais e suas limitações). Como por exemplo, o caso do seguro, teoricamente é claro discernir entre o caso do indivíduo de maior risco associado procurar um seguro com cobertura mais generosa (seleção adversa) e caso do

indivíduo com maior cobertura ter atitudes que levam a um maior risco associado (risco moral). Entretanto, para a seguradora, ao registrar o sinistro, é extremamente complexo atribuir uma causa para o fato.

Segundo Chiappori e Salanié (2002), a maior parte dos trabalhos empíricos observa a relação do comportamento e contratos, ao menos implicitamente, como um tipo de problema de seleção. Varias estratégias podem ser utilizadas, porém as duas mais comuns são: admitir a natureza do problema e testar apenas a assimetria de informação, admitindo sua limitação sem querer discernir entre a sua origem. Outros estudos trabalham com uma fonte de dados mais detalhada que possibilita a diferenciação da seleção dos incentivos. Como nos casos em que os contratos não são opcionais aos agentes (são estritamente exógenos), ou mesmo algum fato que altera a estrutura de incentivos sem que se altere a população (conhecido na literatura como experimento natural).

### **3.6 Resultados dos trabalhos anteriores**

O primeiro trabalho realizado visando mensurar a assimetria de informação foi desenvolvido por Cameron et al. (1988). Esse trabalho foi realizado a partir de dados *cross-section* do *Australian Health Survey* de 1977-78. Nesse estudo, os autores desenvolvem um modelo da equação de utilização dos serviços de saúde e a demanda por seguro de saúde. Estima-se uma equação de utilização dos serviços de saúde para a Austrália, resultando que o estado de saúde é a determinante mais importante, enquanto a renda aparece como determinante mais importante na escolha do seguro. Além disso, a utilização dos serviços parece ser maior para aqueles que possuem uma cobertura mais ampla, podendo ser interpretado como uma indicação de risco moral ou seleção adversa

A mais relevante experiência empírica de estimação de demanda para uma população segurada na economia saúde foi a *RAND Health Insurance Experiment* promovida pelo *RAND Corporation* nos Estados Unidos. Seu principal objetivo foi estudar a diferença da utilização de serviços médicos em uma população e mensurar o impacto da estrutura de diferentes contratos de planos de saúde nesta população, com especial ênfase na presença de contratos com compartilhamento de custos. Newhouse (1993) estimou a elasticidade de preços da demanda, e também mensurou o risco moral a partir dos mecanismos de compartilhamento de custos nesta população. Os resultados encontrados mostram uma sensibilidade de demanda tanto por serviços



médicos quanto por medicamentos. A demanda é sensível tanto às mudanças nos preços e a alterações na estrutura de divisão de custos, ou seja, no percentual pago pelo beneficiário no contrato de cosseguro. Os resultados demonstram que o cosseguro pode reduzir os gastos totais em torno de 25 a 30% em relação ao plano com seguro pleno.

Cutler e Zeckhauser (1997) investigam a presença de seleção adversa do plano de saúde dos funcionários da Universidade de Harvard utilizando dados longitudinais. Esse tipo de análise é mais indicada para esse tipo de estudo, pois possibilita comparar o mesmo indivíduo em diversos pontos em um período de tempo. Dessa forma é melhor observável a reação do comportamento dos indivíduos frente a mudanças na estrutura de incentivos.

Os autores apontam que com a mudança do sistema, acabando com os subsídios, para um sistema cujo valor do pagamento do prêmio é igual aos custos do seguro, resultou em uma significativa resposta por parte dos consumidores aos novos incentivos. Os empregados passaram a optar por planos com menor abrangência, que tiveram uma queda substancial dos prêmios, enquanto que os planos mais generosos ocorreram aumentos sucessivos nos preços. Assim, os planos mais generosos logo deixaram de ser oferecidos e isso foi interpretado como causado pela presença de seleção adversa nos planos com cobertura mais ampla. Esse resultado é um caso que se observa o efeito mais nocivo da seleção adversa predita por Akerlof (1970), ou seja, não há um ponto de equilíbrio e o mercado dos planos mais generosos ficou inviabilizado

Chiappori e Salanié (2000) propuseram variadas metodologias a fim de verificar a presença de assimetria de informação no mercado de seguros de automóveis na França. O artigo segue a linha teórica de seleção adversa proposta por Rothschild e Stiglitz (1976) para mercados competitivos. Os autores crêem que podem resumir a teoria de contratos em três conclusões de forma robusta: i) na presença de seleção adversa, os agentes observados provavelmente estão diante de um mesmo *menu* de contratos, entre os quais a escolha é livre e ele escolherá um; ii) dentro do *menu* de contratos, os com cobertura mais ampla ou generosa cobram um prêmio mais elevado; iii) os contratos com maior cobertura são escolhidos pelos agentes com maior probabilidade de utilização.

A primeira conclusão agrupa vários tipos de assimetria de informação, porém o agente pode diferir além do risco individual, em nível de riqueza, aversão ao risco e assim por diante. A segunda conclusão dificilmente gerará um modelo robusto para a política das empresas, visto que será necessário assumir fortes suposições sobre a tecnologia e política de preços adotada pela

empresa. A terceira previsão propiciará um teste simples, uma correlação positiva entre a frequência da utilização e a cobertura escolhida deverá ser observada quando se observa os mesmos agentes. Sendo uma previsão genérica e estendível para uma série de contextos, sendo que a partir dela que os autores irão testar a assimetria de informação.

O principal teste utilizados pelos autores é a adaptação do teste desenvolvido por Gouieroux et al. (1987) que tem como objetivo captar a presença de alguma relação não observável que é interpretada como assimetria de informação entre os agentes. Os autores testam a assimetria de informação na relação contratual entre o seguro obrigatório por lei e a adesão de uma cobertura mais ampla. O teste apesar de simples é robusto, por não precisar que se assumam particularmente nenhuma forma de preferência, tecnologia ou qualquer natureza do mercado. O resultado empírico demonstrou que não ocorrem evidências de assimetria de informação na amostra utilizada.

Sapelli e Vial (2003) analisam a presença de auto-seleção e risco moral no sistema de saúde do Chile. A base de dados utilizada é a pesquisa CASEN de 1996, uma pesquisa socioeconômica de cobertura nacional. Eles utilizaram um modelo considerando a decisão de aderir a um plano de saúde e a equação de utilização de serviços médicos simultaneamente. O modelo é estimado por maximaverossimilhança com informação completa, mais conhecido por sua sigla em inglês FIML, originalmente proposto por Greene (1997). A metodologia tem como diferencial considerar os dados de contagem, além ser um modelo de equações simultâneas.

Os autores encontraram indícios de risco moral e auto-seleção em algumas das subpopulações analisadas, enquanto em outras não demonstraram nenhum indício. Importante salientar que o mercado de seguro de saúde no Chile é um mercado com menores restrições regulatórias que o brasileiro, principalmente na parte de diferenciação de tarifas. Essa maior flexibilidade pode diminuir principalmente os efeitos da auto-seleção no mercado chileno.

Na literatura nacional assim como na internacional é restrita a disponibilidade de bases de dados. Assim ainda são poucos os estudos empíricos brasileiros que analisam os incentivos entre os agentes no mercado de seguros de saúde, especificamente a seleção adversa. Os trabalhos começaram a surgir a partir dessa década, 2000, com o levantamento da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 1998 que conta com um suplemento sobre saúde.

O primeiro estudo nacional que avalia empiricamente a assimetria de informação foi realizado por Stancioli (2002) utilizando dados da PNAD 1998 e da ABRASPE<sup>8</sup> para avaliar a presença do risco moral no sistema de saúde brasileiro. A análise empírica, utilizando a PNAD, busca o efeito da cobertura do plano de saúde e o efeito da presença de co-pagamento no plano sobre utilização dos serviços médicos; enquanto a análise a partir dos dados da ABRASPE consiste em avaliar o efeito de vários mecanismos de racionalização sobre a demanda de serviços de saúde. A crítica mais evidente sobre o trabalho é a simplicidade da metodologia empregada, o método dos mínimos quadrados ordinários na utilização de serviços médicos. A modelagem mais apropriada para esse caso são os modelos de dados de contagem, pois a variável dependente consiste de valores inteiros e não negativos, ou seja, assume uma distribuição probabilística muito diferente da distribuição Normal, o que pode alterar significativamente os resultados.

O principal resultado é a significância do parâmetro da *dummy* do plano ter cosseguro na utilização, interpretado pelo autor como a presença de risco moral. A estimativa da magnitude do risco moral foi de 0,21 consultas per capita por ano no caso da amostra da PNAD. Enquanto que a partir dos dados da ABRASPE, a estimativa foi de 1,31 consultas *per capita* por ano, também para o cosseguro.

Maia (2004) investiga a presença de risco moral e seleção adversa no sistema de saúde brasileiro utilizando a PNAD 1998. O método utilizado no estudo foi a *maxi verossimilhança* com informação completa, de forma análoga ao trabalho de Sapelli e Vial (2003). Os resultados do trabalho sugerem a presença de sobreutilização, cada indivíduo utiliza, em média, 24% mais de consultas quando tem plano de saúde e 22% mais serviços de internação.

O estudo desenvolvido por Alves (2007) consiste em uma replicação do teste de assimetria de informação proposto por Chiappori e Salanié (2000) para os dados da PNAD 2003. O autor considera a utilização de serviços médicos como uma variável dicotômica, classificando os indivíduos por utilizar ou não utilizar serviços médicos. O texto original considera a diferença entre dois tipos de contratos, o de cobertura mínima e o de cobertura completa, enquanto o autor nacional utiliza para fazer o mesmo tipo de análise, contratos com poucas diferenças entre si. Os planos no Brasil têm sua abrangência regulada pela ANS, ficando muito semelhantes em relação à cobertura de serviços

---

<sup>8</sup> Associação Brasileira das Autogestões em Saúde Patrocinadas por Empresas – ABRASPE.

Para transformar uma variável contínua em dicotômica o autor utiliza um índice construído a partir de diferentes dimensões de utilização do serviço. Então o autor estabelece alguns pontos de contorno para separar indivíduos que utilizaram o plano de saúde dos que não utilizaram. Como foram testadas algumas variações de regras sobre utilização e cobertura do plano, os resultados foram ambíguos. Alguns resultados indicaram ausência de seleção adversa enquanto outros indicaram a existência, esse resultado pode ser causado pela excessiva simplificação do modelo utilizado. Na interpretação do autor a origem da seleção adversa foi a regulamentação do setor em 1999, conhecida como “lei do Plano de Saúde”.

Para Guimarães e Leal (2008), que escrevem uma crítica a Alves (2007), esse trabalho conta com várias interpretações precipitadas sobre a seleção adversa no mercado de saúde complementar brasileira. A principal é que não havia indícios o suficiente que comprovavam que a causa da seleção adversa foi causada pela regulação da saúde suplementar de 1999. Outra falha importante apontada é que eles não foram rigorosos o suficiente no tratamento estatístico dos dados encontrando inclusive um erro na convergência do modelo, assim tirando o crédito da sua análise.

## 4 METODOLOGIA<sup>9</sup>

### 4.1 Modelos lineares generalizados

Na econometria clássica, a regressão linear é um modelo rígido, no qual é assumido o erro aditivo ao termo determinístico, além de pressupostos como (GREENE, 1993): i) a relação entre variável endógena e variáveis exógenas serem lineares; ii) os valores das variáveis exógenas serem fixos; iii) a média do erro ser nula; iv) a variância do resíduo ser sempre constante para um dado conjunto de variáveis exógenas; v) erros não correlacionados; e vi) os erros terem distribuição normal. Contudo, em muitas situações, a variável resposta pode apresentar características que fazem com que os pressupostos do modelo clássico sejam incompatíveis. O modelo não irá traduzir o que se observa na prática. Por exemplo, para as variáveis discretas, dicotômicas ou qualquer caso em que os erros não sejam normais.

Existem inúmeros casos nos quais a variável resposta não pode ser assumida como tendo a distribuição Normal. No caso das variáveis dicotômicas, ou seja, naquelas em que as respostas são do tipo sim ou não, existem variadas metodologias para estimá-los. Esses modelos utilizam a probabilidade de ocorrência  $p$  como dependente na regressão contra as variáveis explicativas. Normalmente esses modelos utilizam a noção de probabilidade condicional sendo que existe uma função específica  $F(.)$  que assegura que  $p$  esteja contido entre zero e um. Para a função específica assegurar o valor de  $p$ , é natural que se especifique a função  $F(.)$  como a função de probabilidade cumulativa – fdc. Cameron e Trivedi (2005) descrevem os modelos mais usuais. O modelo Probit utiliza a distribuição normal padronizada como sua fdc e o modelo Logito utiliza a distribuição logística como a fdc<sup>10</sup>. Para amostras com grande assimetria dos dados ou valores extremos utiliza-se modelo complemento log-log<sup>11</sup>. Segundo Agresti (2002), o modelo Probit é o mais utilizado principalmente nas áreas biológicas, médicas e de negócios por ter uma fácil interpretação de aumento das chances ou aumento da probabilidade da ocorrência.

Para variáveis onde a resposta sejam números naturais, também conhecidos como dados de contagem (e.g. o número de ocorrências de um evento), a modelagem mais usual é a

<sup>9</sup> Este capítulo se beneficiou da colaboração do Prof. Adriano Azevedo-Filho, especialmente nos aspectos relacionados à Simulação Monte Carlo e testes estatísticos fundamentados nesse procedimento.

<sup>10</sup> A distribuição logística é dada pela expressão  $f(y) = \frac{\exp(x'\beta)}{1 + \exp(x'\beta)}$ .

<sup>11</sup> Que se caracteriza pela expressão  $\{1 - \exp(-\exp(x'\beta))\}$  utilizada como fdc.

distribuição Poisson. Segundo Cameron e Trivedi (2005), a regressão de Poisson é o ponto de partida de qualquer análise feita com dados de contagem, apesar de, na maioria das vezes, ser uma abordagem inadequada. Essa afirmação se deve principalmente pela função de densidade ter apenas um parâmetro de locação e escala, como pode ser visto, considerando que,

$$f(y; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!}$$

demonstra-se que  $E[Y] = \lambda$  e  $V[Y] = \lambda$ .

O modelo de regressão pode variar conforme se especifica o parâmetro  $\lambda$  em relação ao vetor de covariáveis  $x$  e dos parâmetros  $\beta$ , porém a forma mais convencional é pela exponencial,

$$f(y; x\beta) = \frac{e^{-\exp(x\beta)} \exp(x\beta)^y}{y!}$$

Para se estimar os parâmetros, é necessária a abordagem de maxiverossimilhança. Os valores estimados serão os que atingem o maior valor da função de verossimilhança. Como se pode demonstrar, a função de verossimilhança não é linear. Assim, para a otimização não há resolução algébrica fechada, ou seja, faz-se necessário uma solução por meio da otimização numérica.

Entretanto, Nelder e Werdderburn (1972) criaram uma metodologia que generaliza todas as regressões que utilizam como resposta uma variável que tenha distribuição da família exponencial<sup>12</sup>, conhecida como Modelos Lineares Generalizados - MLG. Com isso, não há necessidade do modelo necessariamente supor normalidade e nem homocedasticia.

A forma da família de distribuição exponencial pode ser expressa de varias maneiras, porém a mais conhecida é pela forma parametrizada por McCullagh e Nelder (1989):

$$f(y_i; \theta_i, \phi) = \exp \left\{ \frac{1}{a(\phi)} [y_i \theta_i - b(\theta_i)] + c(y_i, \phi) \right\} \quad (1)$$

A variável resposta  $Y$  contém três componentes, conforme especificado por Demétrio (2001):

i) componente aleatório: as variáveis respostas  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  são independentes e seguem uma distribuição pertencente a uma distribuição da família das exponenciais na forma canônica, como se observa na equação 1. As funções  $a(\cdot)$ ,  $b(\cdot)$  e  $c(\cdot)$  são conhecidas, o  $\theta_i$  é conhecido como parâmetro canônico e  $\phi$  o parâmetro de dispersão ou escala.

<sup>12</sup> A família das distribuições exponencial univariada abrange entre outras a Normal, Normal Inversa, Gamma, Poisson, Bernoulli, Binomial, Binomial Negativa, entre outras.

Pode se demonstrar que a esperança e a variância de  $Y$  com distribuição da família da equação 1 são:

$$E[Y_i] = b'(\theta_i) \text{ e } V[Y_i] = \phi b''(\theta_i)$$

ii) componente sistemático: as variáveis explicativas ou exógenas que formam a matriz  $\mathbf{X}_{n \times p}$  sendo  $n$  é o número de observações e  $p$  é o número de parâmetros. A matriz das covariáveis juntamente com o vetor dos parâmetros a serem estimados  $\boldsymbol{\beta}_{p \times 1}$ , dá origem ao vetor de preditores lineares, conforme a equação 2,

$$\boldsymbol{\eta} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \quad (2)$$

em que  $\boldsymbol{\eta}_{n \times 1}$  será utilizado para montar a função de ligação.

iii) função de ligação: estabelece a ligação entre o componente aleatório e o componente sistemático por meio de uma função conhecida  $g(\cdot)$ , monótona e diferenciável,

$$g(\mu_i) = \eta_i = x_i' \boldsymbol{\beta}$$

em que  $\mu_i$  é a esperança matemática da variável  $Y$  da  $i$ -ésima observação. As médias têm não necessariamente as mesmas restrições das variáveis respostas, por exemplo, as variáveis de contagem podem ter médias com valores contínuos estritamente positivos.

A função de ligação pode ser derivada diretamente de distribuição de probabilidade na forma canônica da família exponencial ou pode ser atribuída por meio de algum modelo teórico específico. Sendo entre os casos mais conhecidos, a regressão logística e o modelo complemento log-log para a distribuição Binomial. Para o caso da Binomial Negativa a função de ligação utilizada modernamente, segundo Hilbe (2007), é a logarítmica, pois a derivada da distribuição de probabilidade depende de um parâmetro estimado trazendo propriedades indesejadas à função.

#### 4.1.1 Estimação por maxiverossimilhança

Conforme visto anteriormente o método MLG não utiliza a distribuição normal e dessa forma não pode ser estimado utilizando o método dos mínimos quadrados. É necessária assim a utilização do método da maxiverossimilhança. Assim, sendo  $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$  uma amostra independente e identicamente distribuída por uma das distribuições da família exponencial, a função de verossimilhança é dada por:

$$L = L(\theta, \phi; y) = \exp \left\{ \sum_i^n \left[ \frac{1}{a_i(\phi)} [y_i \theta_i - b(\theta_i)] + c(y_i, \phi) \right] \right\}$$

sendo o logaritmo da função de verossimilhança correspondente,

$$\ell = \ell(\theta, \phi; y) = \sum_i^n \left[ \frac{1}{a_i(\phi)} [y_i \theta_i - b(\theta_i)] + c(y_i, \phi) \right] \quad (3)$$

Para estimar o vetor de parâmetros lineares  $\beta$  pelo método da maxiverossimilhança é necessário obter os valores que maximizam a  $\ell(\theta, \phi; y)$ . Derivando a equação 3 de forma conveniente e utilizando a regra da cadeia, obtém-se:

$$U_j = \frac{d(\ell(\theta, \phi; y))}{d(\beta_j)} = \frac{d(\ell)}{d(\theta_i)} \frac{d(\theta_i)}{d(\eta_i)} \frac{d(\eta_i)}{d(\beta_j)} = \sum_i^n \frac{1}{a_i(\phi)} (y_i - \mu_i) \left( \frac{d(\theta_i)}{d(\eta_i)} \right) x_{ij}; \quad j = 1, \dots, p$$

Alterando  $\frac{d(\theta_i)}{d(\eta_i)}$  para  $\Delta_i$ , tem-se,

$$U_j = \sum_i^n \frac{1}{a(\phi)} (y_i - \mu_i) \Delta_i x_{ij}$$

Na forma matricial com  $\mathbf{U}_{p \times 1}$ , conhecido como vetor escore obtém-se a equação 4,

$$\mathbf{U} = \mathbf{X}' \Delta (\mathbf{y} - \boldsymbol{\mu}) \quad (4)$$

A estimativa de  $\hat{\beta}$  por maxiverossimilhança de  $\beta$  é obtida igualando a equação 4 a um vetor nulo  $p \times 1$ . Como para qualquer caso em que a ligação canônica não seja linear (e.g. Normal) a equação  $\Delta_i$  é não linear, só sendo possível a resolução por um processo iterativo de aproximação. Os métodos mais utilizados são Newton-Rapshon e escore de Fischer.

Pelo método iterativo de Newton- Rapshon, tem-se,

$$\beta^{m+1} = \beta^m + (\mathbf{I}_0^{-1})^m \mathbf{U}^m$$

usando  $\beta^{m+1}$  e  $\beta^m$  como vetores dos parâmetros a serem estimados na iteração  $m+1$  e  $m$  respectivamente,  $\mathbf{U}^m$ , o vetor escore com elementos  $\frac{d(\ell)}{d(\beta_j)}$  avaliado na  $m$ -ésima iteração e  $(\mathbf{I}_0^{-1})^m$  a inversa da matriz de informações observada de derivadas de segunda ordem, com elementos  $\left( -\frac{d^2(\ell)}{d(\beta_j) d(\beta_k)} \right)$  sendo  $k = 1, \dots, p$ , avaliada na iteração  $m$ .

Para o método escore de Fisher troca a matriz de informação esperada  $\mathbf{I}_0$  pela matriz de informação de Fisher  $\mathfrak{F}$ , isto é,

$$\beta^{m+1} = \beta^m + (\mathfrak{F}^{-1})^m \mathbf{U}^m \quad (5)$$



O método escore de Fisher para os modelos lineares generalizados tem a praticidade de ser facilmente obtida a matriz  $\mathfrak{F}$ ,

$$E \left[ -\frac{d^2(\ell)}{d(\beta_j)d(\beta_k)} \right] = -E \left[ \left( \frac{d(\ell)}{d(\beta_j)} \right) \left( \frac{d(\ell)}{d(\beta_j)} \right)' \right] = \mathfrak{F}$$

A distribuição amostral assintótica dos parâmetros estimados na equação 5 é dado por,

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} \sim N(\boldsymbol{\beta}, \mathfrak{F}^{-1})$$

Dessa maneira são construídos os intervalos de confiança e assim viabiliza a realização dos testes de hipótese para os modelos lineares generalizados.

O processo iterativo para ambos os métodos inicia-se com um “chute” dos valores iniciais  $\boldsymbol{\beta}^0$ . O processo continua a se repetir até que atinja a convergência, respeitando um critério de decisão, o utilizado em Demétrio (2001) é,

$$\sum_{j=1}^p \left[ \frac{\beta_j^{m+1} - \beta_j^m}{\beta_j^m} \right] < \epsilon$$

sendo  $\epsilon$  suficientemente pequeno.

## 4.1 Técnicas de ajuste de modelo

### 4.1.1 Deviance ou análise de desvio

O termo *deviance* é utilizado por McCullagh e Nelder (1989) para uma estatística de ajustamento do modelo. Para um conjunto de valores observados  $\mathbf{y}$  a *deviance* é uma estatística ao se utilizar os valores  $\hat{\boldsymbol{\mu}}$  estimados no lugar do  $\mathbf{y}$  no modelo, com um número de parâmetros relativamente pequeno, que se está testando.

Segundo Demétrio (2001), para uma amostra de tamanho  $n$ , o modelo que se pretende testar pode ter de um, dois, até no limite  $n$  parâmetros. Na construção do *deviance*, o modelo mais simples, que contém apenas um parâmetro, é conhecido como modelo nulo (que nada mais é que a média de  $y$ ) e o modelo mais completo, que contém  $n$  parâmetros, é conhecido como modelo saturado. O modelo saturado atribui toda a variância dos  $y$ 's aos termos sistemáticos se ajustando perfeitamente aos dados, e por sua especificidade se torna um modelo não-informativo.

Conforme Costa (2003), o ajuste do modelo a um conjunto de dados pode ser mensurado por:

$$D = -2[\ell(\hat{\boldsymbol{\mu}}, \boldsymbol{\phi}, \mathbf{y}) - \ell(\mathbf{y}, \boldsymbol{\phi}, \mathbf{y})]$$

sendo  $\ell(\hat{\boldsymbol{\mu}}, \boldsymbol{\phi}, \mathbf{y})$  o valor do logaritmo da função de verossimilhança do modelo a se testar e  $\ell(\mathbf{y}, \boldsymbol{\phi}, \mathbf{y})$  o valor do logaritmo da função de verossimilhança do modelo saturado, maximizados para  $\boldsymbol{\beta}$  para um valor fixo do parâmetro de dispersão  $\boldsymbol{\phi}$ . Considerando  $\hat{\boldsymbol{\theta}}$  a estimação dos parâmetros do modelo corrente e  $\tilde{\boldsymbol{\theta}}$  a estimação dos parâmetros do modelo saturado, temos:

$$\frac{D(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}})}{\boldsymbol{\phi}} = \sum_i^n \frac{2}{a_i(\boldsymbol{\phi})} [y_i(\tilde{\theta}_i - \hat{\theta}_i) - b(\tilde{\theta}_i) + b(\hat{\theta}_i)]$$

sendo  $D(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}})$  a *deviance* para o modelo corrente. Para casos onde o parâmetro de dispersão não é conhecido, utiliza-se a *scaled deviance* com o parâmetro estimado, dada por:

$$D^*(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}}) = \frac{D(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}})}{\hat{\boldsymbol{\phi}}}$$

Interessante notar que, para o caso específico da função de distribuição Normal, a estatística do *deviance* é dada pela soma dos quadrados dos resíduos dividida pela variância, levando ao mesmo resultado do método dos mínimos quadrados com (n-p) graus de liberdade.

#### 4.1.2 *Overdispersion* ou superdispersão

Assim como na regressão clássica deve haver cuidados com os pressupostos do modelo, como a homocedasticidade e a não-correlação dos resíduos, nos MLG existem algumas características que devem ser observadas. Um dos cuidados que devem ser considerados na análise dos dados é a superdispersão que pode ocorrer, ou seja, a variância amostral ser muito maior que a variância teórica. Quando se assume que as observações seguem uma distribuição definida, a variância teórica assume valores conhecidos e que, dependendo da função, ela está diretamente ligada à média, ao contrário da Normal em que existe um parâmetro para a média e outro independente para a variância. Por exemplo, na distribuição Poisson, em que o parâmetro de dispersão é  $\boldsymbol{\phi} = 1$ , a função da variância é igual à média. Para isso, a variância amostral deve ser sempre próxima da média amostral e pode ser que os dados não apresentem essa característica.

Nesses casos, Hinde e Demétrio (1998) apresentam alguns motivos que causam a superdispersão a serem considerados para evitá-la, principalmente:

- i) o modelo não se ajusta satisfatoriamente, por:
  - a. omissão de termos e variáveis importantes entre as covariáveis do modelo ajustado;
  - b. utilização de um link de ligação no preditor linear erroneamente ou a necessidade de alguma transformação na variável resposta (e.g. transformação logarítmica); ou
  - c. presença de *outliers*.
- ii) a variação pode ser simplesmente maior que a predita pelo modelo escolhido, fenômeno conhecido como *overdispersion* ou superdispersão. Basicamente, ele é observado quando o modelo é muito restritivo para um conjunto de dados observados na natureza. Esse fenômeno pode acontecer quando a variância amostral é maior do que a teórica, dado por:

- a. para dados de proporções:  $\text{VAR}[Y_i] > m_i \pi_i (1 - \pi_i)$ ;
- b. para dados de contagem:  $\text{VAR}[Y_i] > \mu_i$ .

No caso de confirmar a superdispersão, existem diferentes causas e para um mesmo modelo pode ocorrer uma ou mais de uma causa. Algumas das possibilidades são:

- a. variabilidade experimental, isso pode ser dado pela variabilidade individual de cada unidade experimental, gerando um componente aleatório adicional e que não está sendo considerada pelo modelo;
- b. correlação entre respostas dos indivíduos;
- c. *cluster* ou agrupamentos amostrais;
- d. o nível de agregação dos dados, sendo que o processo de agregação pode levar a distribuições compostas.

A falta de percepção da superdispersão na análise dos dados pode levar a estimação viesada ou pelo menos a subestimação dos erros padrões, levando a uma avaliação incorreta da significância dos parâmetros da regressão individual. Além disso, as mudanças na estatística do *deviance* associado aos termos do modelo será também superdimensionada e isso levará a escolha de modelos desnecessariamente mais complexos.

Percebendo o problema da superdispersão inúmeros procedimentos de estimação foram propostos na literatura internacional para mitigar esse problema. Esses procedimentos foram resumidos por Hinde e Demétrio (1998) basicamente em dois grupos: (i) os que assumem uma forma mais genérica da função da variância, incluindo mais parâmetros; e (ii) aqueles que

assumem um modelo em dois estágios, ou seja, assumem que o parâmetro do modelo básico tenha alguma distribuição.

Os modelos do grupo i não assumem uma distribuição diferente, mas são estimados de alguma forma diferente da verossimilhança. Em geral são modelos que utilizam o método da quasi-verossimilhança, que pressupõe apenas uma relação entre a média e a variância para a função de variância do modelo. Como por exemplo, dados de contagem em que foi identificado a superdispersão um método a ser utilizado é a quasi-verossimilhança da função de distribuição Poisson ou quasi-Poisson, sendo que a variância teórica será:

$$\text{VAR}[Y_i] > \phi \mu_i$$

sendo  $\phi$  o parâmetro de dispersão a ser estimado.

Os modelos do grupo ii, i.e. os modelos em dois estágios, levam a distribuições compostas para a resposta, e que podem ser estimadas pelo método de maxiverossimilhança. Normalmente, as distribuições compostas não têm forma simples e são necessários algoritmos de estimação por aproximação.

Serão ilustradas a seguir algumas das metodologias que são utilizadas no estudo do controle da superdispersão, no presente estudo elas foram utilizadas, porém a metodologia que melhor se adaptou aos dados foi a metodologia da Binomial Negativa.

#### 4.1.2.1 Modelo Binomial Negativo

Nesse caso assumi-se que  $Y_i$  tem distribuição Poisson com média igual a  $\theta_i$ , sendo que os  $\theta_i$ 's são variáveis aleatórias com média e variância conhecidas. Para o caso onde  $\theta_i$  tem distribuição Gama com parâmetros  $k$  e  $\lambda$ , pode-se demonstrar, segundo Hilbe (2007, p. 79) que  $Y_i$  tem distribuição Binomial Negativo cuja esperança e variância são dadas por:

$$E[Y_i] = \mu_i \quad \text{e} \quad V[Y_i] = \mu_i + \mu_i^2/k$$

Como é possível demonstrar para um  $k$  fixo a distribuição Binomial Negativa é uma distribuição da família das distribuições exponenciais. Caso o parâmetro  $k$  varie entre os indivíduos será um caso particular dos modelos do grupo i, porém a distribuição não será da família da exponencial.

O modelo para contornar o problema de superdispersão utilizado nesse trabalho foi o da Binomial Negativa, porém para escolher o melhor ajuste do modelo foram utilizadas mais duas metodologias concorrentes. Apesar de não terem sido utilizadas pelo presente estudo, essas metodologias serão apresentadas, pois foi testada a adequação dos dados a elas. Contudo, apesar serem mais complexas, essas metodologias não apresentaram nenhuma melhora na modelagem.

#### 4.1.2.2 *Zero-inflated models* ou modelos inflacionados de zero

Esses modelos estão entre os mais tradicionais modelos de mitigação da superdispersão sendo originalmente proposto como zero-inflated Poisson – ZIP para a regressão de Poisson por Lambert (1992)<sup>13</sup>, que apresenta em um exemplo no controle de qualidade de defeitos industriais. Zeileis, Kleiber e Jackman (2007) apresentam que o modelo inflacionado de zeros pode ser generalizado para várias distribuições. Dessa forma constroem-se os modelos, por exemplo, Binomial inflacionada de zero ou a Binomial Negativa inflacionada de zero.

Segundo Lambert (1992), na regressão ZIP, o vetor das variáveis resposta para  $N$  observações é  $\mathbf{Y} = (Y_1, \dots, Y_N)$  e sendo elas independentes entre si apresenta uma probabilidade  $p$  de estar no “estado perfeito” e uma probabilidade  $(1 - p)$  de estar no “estado imperfeito” e segue uma distribuição de Poisson para o número de defeitos caso condicionado a estar no “estado imperfeito”, como segue:

$$\begin{array}{ll} Y_i \sim 0 & \text{com probabilidade } p_i \\ Y_i \sim \text{Poisson}(\lambda_i) & \text{com probabilidade } (1 - p_i) \end{array}$$

logo,

$$\begin{array}{ll} Y_i = 0 & \text{com probabilidade } p_i + (1 - p_i)e^{-\lambda_i} \\ Y_i = k & \text{com probabilidade } (1 - p_i) e^{-\lambda_i} \lambda_i^k / k! \end{array}$$

sendo  $k = 1, 2, \dots$

Os parâmetros para as  $N$  observações são  $\boldsymbol{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N)$  e  $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_N)$  que tem como preditor linear:

$$\log(\boldsymbol{\lambda}) = \mathbf{B}\boldsymbol{\beta}$$

<sup>13</sup> Cohen, 1963 e Johnson e Kotz, 1969 apud Lambert (1992) discutem a distribuição Poisson inflacionada de zeros, porém Lambert (1992) foi o primeiro sugerir um método de regressão com essa distribuição.

$$\text{logit}(\mathbf{p}) = \log\left(\frac{\mathbf{p}}{1 - \mathbf{p}}\right) = \mathbf{G}\boldsymbol{\gamma}$$

sendo a matriz  $\mathbf{B}_{N \times p}$  e a matriz  $\mathbf{G}_{N \times m}$  as matrizes das variáveis explicativas e que podem ou não ser coincidentes. Sendo que a regressão ZIP é estimada pelo método de maxiverossimilhança.

#### 4.1.2.3 *Hurdle models* ou modelos de barreira

Na literatura econométrica, o modelo de barreira ou *hurdle model* foi proposto originalmente por Mullahy (1986), para tratar dados de contagem com excesso de zeros. O modelo conta com dois componentes (uma dicotômica e uma de contagem), porém diferentemente do modelo inflacionado de zeros que é uma mistura de distribuições. Ele utiliza no componente de contagem uma distribuição truncada e uma no componente dicotômico uma “barreira” entre zero e os vários resultados possíveis. Segundo Dalrymple, Hudson e Ford (2003), a idéia básica na formulação do modelo *hurdle* é dada pela ocorrência do evento, como se “uma barreira tivesse sido vencida”, a distribuição condicional desse evento é controlada por uma distribuição discreta truncada em zero.

Segundo a parametrização de Welsh et al. (1996), o vetor das variáveis resposta  $y_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , são independentes

$$\begin{aligned} y_i = 0 & \quad \text{com probabilidade } (1 - p)_i \\ y_i \sim \text{Poisson}(\lambda_i) \text{ truncada em } 0 & \quad \text{com probabilidade } p_i \end{aligned}$$

logo,

$$\begin{aligned} P(Y_i = 0 | x) &= 1 - p_i(x_i) \\ P(Y_i = r | x, z) &= \frac{p_i(x_i) e^{-\lambda_i(z_i)} \lambda_i(z_i)^r}{r! (1 - e^{-\lambda_i(z_i)})} \quad , r = 1, 2, \dots \end{aligned}$$

onde  $p(x_i)$  é a probabilidade de ocorrência de pelo menos um evento dada as variáveis explicativas  $x_i$  da observação e  $\lambda(z_i)$  é o parâmetro da Poisson truncada que descreve o número de ocorrências observadas condicionado a ocorrência de ao menos uma ocorrência e dadas as variáveis explicativas  $z_i$  da observação. As covariáveis  $x_i$  e  $z_i$  podem ou não serem as mesmas, dando maior flexibilidade ao modelo.

No caso da Binomial Negativa, tem-se  $y_i \sim \text{Binomial Negativa truncada em zero}(\lambda(z_i), \delta)$

$$P(Y_i = 0 | x) = 1 - p_i(x_i)$$

$$P(Y_i = r | x, z; \delta) = \frac{p_i(x_i) \Gamma(r + 1/\delta)}{r! \Gamma(1/\delta)} \frac{(\delta \lambda(z_i))^r}{(1 + \delta \lambda(z_i))^{r+(1/\delta)}} \frac{1}{(1 - (1 + \delta \lambda(z_i))^{-(1/\delta)})}$$

sendo  $r = 1, 2, \dots$

Pode-se utilizar como ligação canônica para o componente dicotômico o modelo logístico usual, dado por:

$$\text{logit}(p_i(x_i)) = \log\left(\frac{p_i(x_i)}{1 - p_i(x_i)}\right) = \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}$$

e pode-se utilizar para a componente de contagem (tanto de Poisson como da Binomial Negativa) a ligação canônica log-linear, temos:

$$\log(\lambda(z_i)) = \mathbf{z}'\boldsymbol{\alpha}$$

Para as covariáveis  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{z}$  temos respectivamente os parâmetros desconhecidos  $\boldsymbol{\beta}$  e  $\boldsymbol{\alpha}$ . Assim como o modelo ZIP tem-se a possibilidade de variáveis exógenas diferentes para o componente dicotômico e outro para o de contagem.

#### 4.2 Método Monte Carlo

Segundo Metropolis e Ulam (1949), o método Monte Carlo foi desenvolvido inicialmente nos laboratórios de *Los Alamos Laboratory*, por Stanislaw Ulam, Nicholas Metropolis, John von Neumann, entre outros, como um método de solução estatística aproveitando da nova tecnologia da época, o computador.

Ele foi pensado inicialmente com uma ferramenta para solucionar uma série de problemas na área da física-matemática. Utilizando o método de Monte Calor chega-se à solução do problema através da integração de um conjunto de equações em diferença e, assim obtendo uma resposta ao problema inicial. A sua primeira utilização foi obter valores para os parâmetros das equações em diferença, sem que se conheçam todos os pontos da função que é solução para o sistema de equações. Uma função importante do método, e sua aplicação neste trabalho, é aplicar a técnica em funções de probabilidade não convencionais, pois ele possibilita obter diretamente os primeiros momentos da distribuição de probabilidade. Uma terceira utilização é a possibilita de descobrir os primeiros coeficientes na expansão de uma solução sem a necessidade de se obter

a função em si como, por exemplo, na expansão de séries de Fourier. Finalizando, o método também pode ser um instrumento para solucionar numericamente integrais matematicamente complexas (sem solução algébrica fechada) ou integrais de n-uplas dimensões. Para maiores detalhes sobre os fundamentos e implementação do método de Monte Carlo, ver Azevedo-Filho(2009).

Utilizando a notação de Mood, Graybill e Boes (1974) para a geração de uma variável aleatória, seja  $f_x(x)$  uma distribuição de interesse qualquer,  $F_x(x)$  sua distribuição cumulativa,  $F_x^{-1}(x)$  sua inversa e a variável aleatória  $U \sim \text{Uniforme}(0,1)$ , pode-se demonstrar que a variável de interesse é igual à inversa da função de distribuição utilizando o valor uniforme, isto é:

$$x = F_x^{-1}(u) \quad (7)$$

Uma vez que se obtenha um algoritmo de geração de um conjunto de números aleatórios uniformemente distribuídos,  $u$ , e eles tenham sofrido a transformação contida na equação 7, chega-se ao conjunto de números de interesse. Partindo do novo conjunto constroem-se os primeiros momentos empíricos, histograma e demais estatísticas de interesse da distribuição.

É importante salientar que não existe apenas um método de Monte Carlo, mas sim uma classe de abordagens. Essa classe de abordagens é um conjunto de algoritmos computacionais em inúmeros *softwares*, que dependem de repetição de amostras aleatórias para calcular o resultado, que seguem um padrão: um algoritmo de geração de números pseudo-aleatório; cálculo do valor da equação desejada; e, repetição do processo  $n$  vezes de maneira independente, sendo  $n$  grande o suficiente para o processo ser convergente.

Posteriormente, o método passou a ser utilizado em inúmeros outros problemas, perpassando praticamente todas as áreas da ciência. A simplicidade teórica juntamente com a difusão dos computadores serviu como um forte estímulo para sua utilização nos meios acadêmicos ou não-acadêmicos.

### 4.3 Teste de independência das variáveis

No problema estudado deseja-se testar a independência condicional da escolha do contrato com ou sem o cosseguro com a maior utilização de procedimentos médicos, sendo que o



condicional entende-se como condicionalmente às variáveis observadas do segurado. Como não se encontrou na literatura correlata nenhuma metodologia própria para esse problema, desta maneira será proposto um procedimento metodológico como teste.

#### 4.3.1 As variáveis

Definindo a notação adotada, seja  $i = 1, \dots, n$  o número de indivíduos. Sendo os vetores  $\mathbf{x}_i$  e  $\mathbf{z}_i$  conjuntos de variáveis exógenas respectivas ao  $i$ -ésimo indivíduo, podendo eles serem iguais ou não. A variável endógena de contagem  $c_i = k$  e  $k \in \mathbb{N}$ , representando o número de utilização de consultas pelo indivíduo no período de 365 dias. A variável endógena dicotômica,  $p_i = 1$  se o indivíduo tiver plano de saúde com cosseguro, e,  $p_i = 0$  se o indivíduo tiver plano de saúde sem cosseguro.

#### 4.3.2 A regressão

O modelo utilizado considera duas equações, um Probit para a escolha entre abrangência dos planos e uma regressão binomial negativa para a utilização de consultas. Esta

$$c_i \sim \text{Binomial Negativa}(\mathbf{x}_i' \boldsymbol{\beta}; k)$$

sendo  $\mathbf{x}_i'$  as covariáveis do  $i$ -ésimo indivíduo,  $\boldsymbol{\beta}$  o vetor dos parâmetros e  $k$  um parâmetro populacional da distribuição Binomial Negativa; e aquela,

$$p_i \sim \text{Bernoulli}(\mathbf{z}_i' \boldsymbol{\gamma})$$

sendo  $\mathbf{z}_i'$  o vetor de covariáveis,  $\boldsymbol{\gamma}$  o vetor de parâmetros estimados utilizando a ligação Probit.

Primeiramente, se estima as duas regressões independentemente, cada qual contra o conjunto de variáveis explicativas. Então se obtêm o valor dos resíduos das regressões padronizados pelo resíduo de Pearson, que especificado por McCullagh e Nelder (1989) com a seguinte formula:

$$r_i^P = \frac{y_i - \hat{\mu}_i}{\alpha(\phi_i)V(\hat{\mu}_i)}$$

Adequando os resíduos às respectivas distribuições temos, para a utilização de consultas,

$$\hat{\varepsilon}_i^P = \frac{c_i - \hat{\mu}_{c_i}}{\hat{\mu}_{c_i} + \hat{\mu}_{c_i}^2 / k} \quad (8)$$

e, para a escolha do plano,

$$\hat{\nu}^P_i = \frac{p_i - \hat{\mu}_{p_i}}{\hat{\mu}_{c_i}(1 - \hat{\mu}_{c_i})} \quad (9)$$

onde  $\hat{\mu}_{c_i}$  é o valor estimado da utilização das consultas e  $\hat{\mu}_{p_i}$  é o valor estimado da probabilidade da escolha do plano. Agora definindo a estatística do teste como:

$$T = \sum_{i=1}^n \hat{\nu}^P_i \hat{\varepsilon}^P_i \quad (10)$$

Sob a hipótese nula de independência condicional das variáveis, i.e.  $\text{COV}[\varepsilon_i, \nu_i] = 0$ , quando  $n$  é grande o suficiente  $T$  tende a zero. No caso de distribuições bivariadas discreta ocorre o problema de não existir uma forma generalizada, como por exemplo, a Cópula para as distribuições bivariadas contínuas. Inclusive para o caso específico do estudo, uma distribuição bivariada entre uma Binomial Negativa e uma Bernoulli, não há nenhuma distribuição com forma algébrica fechada que se ajusta à natureza dos dados. No conhecimento dos autores não existe até o presente momento nenhuma distribuição que possa ser utilizada na abordagem desse problema. Entretanto esse problema pode ser abordado procurando solucioná-lo pela simulação da distribuição empírica do teste  $T$ , definido pela equação 10.

### 4.3.3 A simulação

A estatística  $T$  não tem forma algébrica definida, porém pode-se chegar a seus valores críticos a partir da distribuição empírica obtida por meio da simulação de seus valores. Ou seja, simulando pelo Método de Monte Carlo a estatística  $T$  um número grande o suficiente de vezes é possível construir-se a distribuição empírica ou observada de  $T$ . A distribuição empírica simulada segue regras definidas por construção, ela terá a forma que se deseja. Como se pretende realizar um teste de hipótese, a forma que se deve construir a distribuição de  $T$  é baseado na hipótese

nula. Por o método ser um procedimento iterativo, será descrito a seqüência de passos para a sua construção:

O processo iterativo inicia-se partindo das duas regressões realizadas para a amostra, com seus vetores de parâmetros estimados ( $\beta$  e  $\gamma$ ) e suas respectivas matrizes de informação de Fisher ( $\mathfrak{F}_\beta$  e  $\mathfrak{F}_\gamma$ ). Geram-se dois novos vetores aleatórios para os parâmetros com distribuição normal-multivariada, sendo suas propriedades explicitadas na equação 6. Os vetores gerados por esse processo são denominados  $\beta^*$  e  $\gamma^*$ . Utilizando as covariáveis amostrais dos  $n$  indivíduos e os novos parâmetros simulados chegasse aos novos preditores lineares. Utilizando os preditores lineares nas respectivas funções de ligação, obtém-se os valores da esperança matemática das variáveis estimadas,

$$\mu_{c_i}^* = \log(x_i' \beta^*)$$

e,

$$\mu_{p_i}^* = \frac{e^{z_i' \gamma^*}}{1 + e^{z_i' \gamma^*}}$$

Conforme foi visto anteriormente no capítulo 4.1.2.1, sobre a Binomial Negativa, estima-se também um parâmetro adicional  $k$ , e como tal obtém-se uma estimativa do parâmetro e o erro padrão a ele associado. Desta forma é simulado o  $k^*$  com distribuição normal, com média no  $k$  estimado e desvio padrão igual ao erro padrão.

Partindo dos novos parâmetros simulados são geradas aleatoriamente as novas amostras das variáveis independentemente, ou seja, gera-se  $\mathbf{c}^* = \{c_1^*, c_2^*, \dots, c_n^*\}$  com distribuição Binomial Negativa e  $\mathbf{p}^* = \{p_1^*, p_2^*, \dots, p_n^*\}$  com distribuição Bernoulli.

Em seguida, partindo das séries geradas realiza-se novamente as duas regressões univariadas contra as covariáveis da amostra original. Para os números de consultas temos,

$$c_i^* | \text{Binomial Negativa}(x_i' \beta^*; k^*)$$

e, para a escolha de plano,

$$p_i^* | \text{Bernoulli}(z_i' \gamma^*)$$

Contudo, das regressões com as variáveis simuladas o único resultado de interesse são os resíduos univariados. Com os resíduos da regressão Binomial Negativa, padronizados conforme a equação 8, e os resíduos do Probit, padronizados conforme a equação 9, pode-se construir a estatística T (equação 10) das variáveis aleatórias.

Por construção as variáveis simuladas utilização de consultas e escolha de plano de saúde são independentes, ou seja, a covariância entre os resíduos das variáveis serão igual a zero e assim assintoticamente o valor de T deve ser zero. Porém os valores de T não serão necessariamente iguais a zero mesmo para um elevado número de observações, pois se trata de variáveis aleatórias. Então é armazenado de forma conveniente o valor de T finalizando a iteração. O algoritmo de construção da distribuição T pelo do processo iterativo, pode-se ser observado na Figura 4, abaixo:

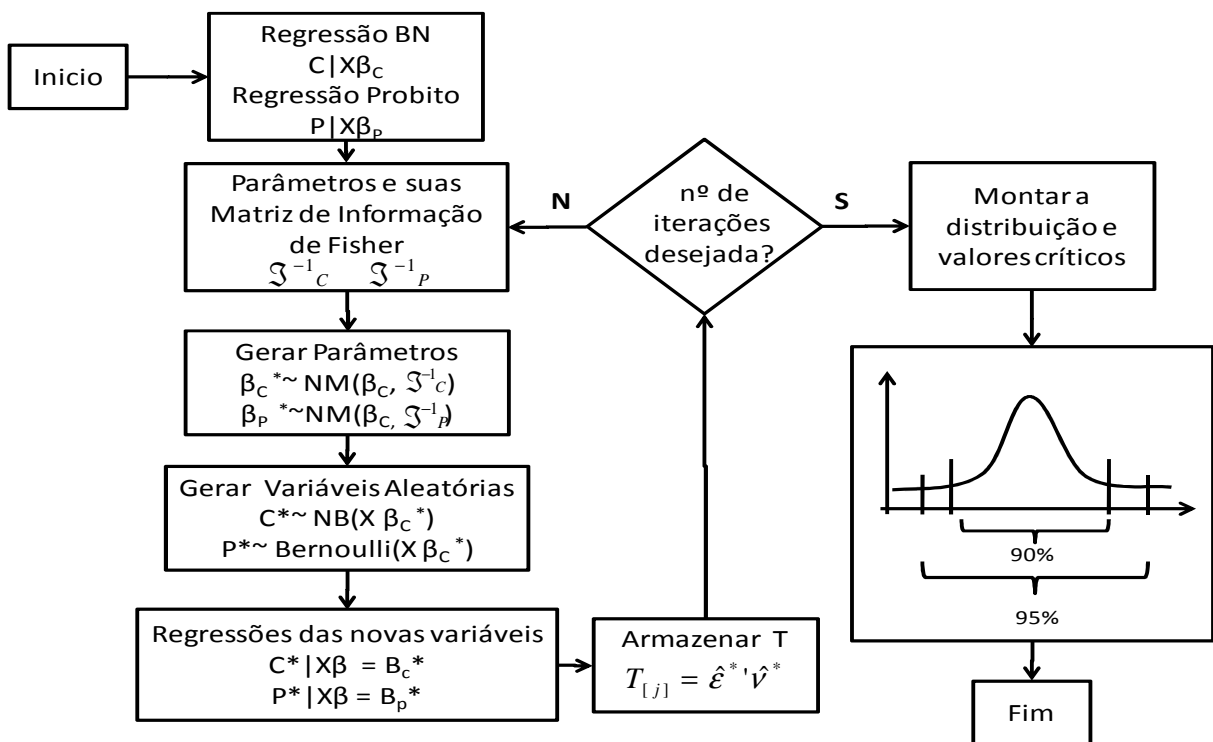


Figura 4 – Simulação da estatística T

O número de repetições ideal é aquele em que, mesmo com um aumento do número de repetições, o valor de T convirja e se mantenha dentro de uma faixa adequada de valores. Para o problema abordado nesse trabalho, a distribuição empírica com mil e duas mil simulações se mostrou não-convergente. Frente a esse problema, preferiu-se utilizar o número conservador de vinte mil simulações, para garantir a convergência.

#### 4.3.4 Interpretação dos resultados

Ao finalizar o número de repetições desejadas, os valores armazenados da estatística T formam uma distribuição empírica de T, com independência entre as variáveis endógenas por construção. Desta forma, pode-se construir os valores críticos para o teste de hipótese, no qual a hipótese nula é a independência entre as variáveis. Assim com a estatística T amostral pode ser comparada com a distribuição de T e dessa forma pode-se associar uma probabilidade, derivada da frequência das simulações, para o erro tipo I. Sendo assim, ou com os valores críticos ou com a probabilidade associada, pode-se rejeitar ou não a hipótese nula chegando a uma resposta ao problema de interesse.

#### 4.4 Dados

O Brasil, por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, possui um variado sistema de pesquisas sobre indivíduos e famílias formulado a partir de amostragens e censos populacionais. Essas pesquisas têm uma riqueza de detalhes muito grande, visto que coletam informações individualmente. O modelo de pesquisa da PNAD foi implementado pelo IBGE em 1967 e é refeito anualmente.

A PNAD é realizada através de amostras probabilísticas dos domicílios obtidas a partir de três hierarquias de seleção: unidades primárias (municípios), unidades secundárias (regiões censitárias) e unidades terciárias (domicílios). O processo de dimensionamento da amostra utiliza estimadores de razão cuja variável dependente é a projeção da população residente.

Abrangendo a população residente dos domicílios, dividindo-se em duas partes: i) pesquisa de caráter permanente, que contempla características gerais, tais como, idade, educação, renda e domicílio; e, ii) pesquisas de caráter variável, para estudos específicos, tais como migração, saúde, trabalho infantil, entre outros.

Nesse trabalho, é utilizada a PNAD 2003, escolhida por ser a mais recente a trazer o suplemento sobre saúde, em especial sobre saúde suplementar. Esse suplemento é detalhado nas questões sobre a saúde e principalmente sobre características do seu plano de saúde suplementar ao SUS. Para maiores detalhes sobre as variáveis consideradas relevantes ver ANEXO A.

Para a extração e análise dos dados foi utilizada a linguagem de programação e *software* de estatística R. Este é um *software* livre, gratuito e com o seu código fonte aberto. A versão do

*software* R em questão é a 2.9.1, disponibilizada no dia 26 de junho de 2009, além dos packages “MASS”, “pscl” e “mnormt”.

#### 4.4.1 Amostra

Como o estudo visa comparar o comportamento entre os indivíduos com diferentes tipos de contratos de plano de saúde, a amostra considerada foi restrita aos indivíduos com plano de saúde. A base de dados da PNAD 2003 contém informações sobre utilização e serviços médicos de modo geral, porém o banco de dados é muito mais rico em informações sobre os titulares do plano de saúde que sobre os dependentes. Por esse motivo a amostra dos dependentes foi retirada do estudo e se utilizou apenas os titulares dos planos. Outra informação considerada que corrobora com a utilização dessa população é sobre a forma de tomada de decisão sobre a escolha do plano de saúde. Um pressuposto razoável é que são os titulares que tomam a decisão de aderir a um plano de saúde. Dessa forma esse trabalho utiliza a população dos titulares do plano de saúde. Os autores entendem que a análise perderia ao comparar comportamento de pessoas que não são diretamente as tomadoras da decisão em aderir ao plano. Uma vantagem adicional de se trabalhar com a sub-amostra dos titulares é que ela simplifica o modelo, deixando de ser necessário trabalhar com modelos hierárquicos, necessários caso fosse considerado a estrutura de titulares e dependentes e sua interdependência.

O estudo irá focar na amostra dos beneficiários de seguro conhecidos como na indústria de seguro de saúde como individuais (também conhecido como, planos de pessoas físicas), que é o contrato assinado entre a operadora e os indivíduos. Esses contratos são firmados dependendo exclusivamente da vontade da pessoa em procurar um seguro para gastos com cuidados médicos. Foi considerado que essa forma de contrato está mais suscetível, ou age de forma mais direta, à arquitetura dos incentivos na utilização de serviços médicos. A principal vantagem de se observar essa classificação é que há uma maior liberdade dos indivíduos para escolher o plano que melhor se adapte para suas necessidades e expectativas. Os planos coletivos são geralmente parte dos benefícios trabalhistas e normalmente são oferecidos como um “pacote fechado”, ou seja, não há liberdade de escolha sobre o contrato do plano, e novamente as pessoas não são diretamente as tomadoras da decisão de aderir ao plano específico<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> A ANS (2009) discrimina os planos de três formas, individual ou familiar, coletivo com patrocinador ou coletivo sem patrocinador. Os planos individual ou familiar são tratados pelo estudo apenas como individual, pois os

O trabalho também utilizará a amostra contendo os indivíduos titulares de plano de saúde classificados como coletivo. Apesar das vantagens da utilização do grupo individual, a utilização daqueles é uma forma de comparação de resultados e validação da metodologia. A princípio a assimetria de informação deve ser menos efetiva na amostra formada por contrato coletivo, especialmente a seleção adversa. Conforme Akerlof (1970), os contratos de seguros em grupo, que na sua maior proporção é formado por contratos oferecidos por empresas como benefícios trabalhistas, são os mais comuns e preferidos das operadoras de seguro, pois provavelmente ser saudável é um dos requisitos para se estar empregado. A diferença entre os contratos é amplamente conhecida pelas seguradoras e pelo mercado de seguros que Angell (1957) comenta que as empresas devem ser muito mais cuidadosas em aceitar seus clientes que venham procurar seus serviços individualmente.

#### **4.4.1.1 Variáveis dependentes**

As variáveis endógenas utilizadas no trabalho são número de utilizações de consultas médicas nos últimos 365 e a existência de cosseguro (ou co-participação) no plano de saúde. A variável utilização de consultas é uma variável de contagem que pode conter valores inteiro positivos. A variável existência de cosseguro é uma variável dicotômica com valor 0 para não ter cosseguro e 1 para caso tiver, sendo que só é possível ela apresentar valor positivo no caso de o indivíduo ter plano de saúde.

Existem alguns problemas que devem ser levados em conta ao se utilizar essas variáveis respostas do estudo. As informações disponíveis de saúde são, em geral, de dois tipos: (1) Informações provenientes de pesquisas domiciliares nas quais os indivíduos declaram sobre sua saúde e suas derivações (Pesquisa Nacional Amostral por Domicílios – PNAD ou a Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF). (2) Informações obtidas dos prestadores públicos e privados sobre gastos hospitalares e ambulatoriais (Sistema de Informação Hospitalar – SIH, Sistema de Informação Ambulatorial – SAI ou o banco de dados de um plano de saúde). Pelas informações advirem da PNAD, existem problemas que lhe são intrínsecos, a confiabilidade dos dados, uma vez que estes

---

dependentes foram retirados da amostra. Os planos coletivo com patrocinador e coletivo sem patrocinador foram aglutinados em apenas um grupo, pois o efeito que se pretende observar é se restringe a forma que o seguro constrói o seu pool de segurados e não o efeito de forma de financiamento do plano.

são autodeclarados e suscetíveis à juízos de valor por parte de quem presta a informação, sem necessariamente terem uma grande exatidão.

Para as variáveis de contagem, esses problemas podem levar a um “arredondamento” da resposta por parte do entrevistado ou mesmo à confusão quanto à sua real utilização. Porém esse tipo de dificuldade não ocorreria se as informações, por exemplo, adivesse de prestadores privados.

A variável existência de cosseguo apresenta um problema sobre a natureza jurídica do contrato do plano. Existem inúmeras formas de contrato de cosseguo, desde diferentes taxas de cosseguo até diferentes listas de serviços em que se aplica a cobrança ou não, que os indivíduos podem estar cobertos. Idealmente, esses contratos deveriam ser tratados separadamente e não apenas de forma generalizada como foi considerado. Porém na realização da pesquisa foi feito apenas uma pergunta para os entrevistados sobre a existência ou não de cobrança de algum valor pelos atendimentos, além da mensalidade, dessa forma impossibilitando a identificação detalhada do contrato.

Deve-se observar que pela legislação vigente, os planos de saúde são obrigados a ter uma cobertura padrão, logo não é possível a discriminação por meio da abrangência de contrato. Os planos de saúde precisam seguir normas rígidas e não tem a liberdade de desenhar o contrato como desejam, sendo umas das poucas oportunidades de mobilidade a existência ou não de co-participação. O plano sem cosseguo, o plano mais tradicionalmente comercializado no Brasil, tem o seu pagamento mensal fixo. O plano com cosseguo tem seu pagamento mensal variável, sendo um fixo mensal e mais um adicional por utilização, trazendo maior risco financeiro para o beneficiário.

#### **4.4.1.2 Variáveis explicativas**

As variáveis explicativas utilizadas para a regressão da utilização e para a regressão do plano são as mesmas e são descritas abaixo:

##### **Características Pessoais**

1. *Gênero* – A utilização da variável gênero busca separar os efeitos da necessidade por saúde entre mulheres e homens. Espera-se que as mulheres tenham maior utilização de serviços médicos que os homens.



2. *Raça* – A inclusão de variáveis binárias pretende verificar as diferenças no padrão de consumo entre as diferentes raças consideradas pelo IBGE, branco, negro, pardo, amarelo e indígena.
3. *Idade* – A variável idade foi construída como categórica a partir das faixas etárias estipulada pela legislação vigente para a saúde complementar, com faixas de: 0 a 18, 19 a 23, 24 a 28, 29 a 33, 34 a 38,39 a 43, 44 a 48, 54 a 58 e 59 anos ou mais. Espera-se que a utilização seja maior nos primeiros anos, diminuindo com o passar dos anos e aumentando no final, formando um gráfico entre utilização pela idade na forma de “U”.
4. *Aposentado* – A dummy indicando se o indivíduo é aposentado ou não. Espera-se que a utilização aumente motivada pelo maior tempo disponível para ser gasto com cuidados na saúde.
5. *Educação* – Criou-se uma variável categórica utilizando como base os anos de estudo e os intervalos foram criados de forma a manter constante a sua proporção. As faixas educacionais foram selecionadas de forma: zero, 1 a 4, 5 a 8, 9 a 11 e 12 ou mais. A utilização esperada é decrescente em relação a idade, pois o grau de instrução deve induzir a prevenção de hábitos nocivos e comportamento preventivo.
6. *Renda familiar do domicílio* – Construiu-se uma variável categórica agrupando indivíduos renda familiar próximas. As faixas de renda foram escolhidas arbitrariamente em salários mínimos, sendo: até 1, 1 a3, 3 a 5, 5 a 10 e mais de 10. Espera-se que quanto maior a renda maior a quantidade de utilização de serviços médicos.
7. *Estrutura da Família* – O controle da estrutura da família pelo estado civil do chefe da família e pela faixa etária dos filhos, pois ela pode alterar a utilização dos serviços de saúde. Na medida em que a estrutura familiar altera a necessidade de dispêndio de tempo com filhos, o tempo disponível para realizar um atendimento de saúde (custo de oportunidade) se altera.
8. *Macroregião* – As dummies que agregam o estado federativo do domicílio nas cinco grandes regiões do Brasil tem como objetivo controlar as diferenças no acesso aos serviços médicos e as demais diferenças de infraestrutura e de provimento de serviços que possam ser significativos.
9. *Área de residência* - As dummies para área de residência entre região metropolitana ou não têm como objetivo captar diferentes densidades populacionais. Onde se espera que área de baixa densidade tenha efeito negativo na utilização. O efeito está associado à reduzida oferta de provedores nessas áreas e ao custo de tempo de viajar para utilizar nos grandes centros.

### Condições de Saúde

10 . *Auto- avaliação da saúde* – Essa variável qualitativa é a resposta do entrevistado sobre sua percepção de seu estado de saúde. As categorias de resposta são divididas em três categorias, ruim, regular e bom. É esperado que quanto pior o estado de saúde maior a utilização e maior a cobertura do plano de saúde.

11 . *Doenças Crônicas* – As *dummies* sobre a presença diagnosticada de doenças crônicas, sendo elas: asma, doenças cardíacas, cirrose, problemas de coluna, depressão, diabetes, câncer, problemas renais, tuberculose, hipertensão e/ ou reumatismo. A presença dessas doenças deve ser um fator que contribui para aumentar a utilização.

### Características do Plano de Saúde

12 . *Público* – Essa dummy objetiva o controle da diferença institucional entre os planos privados e públicos, causado pela diferença de procedimentos e burocracia de procedimentos.

13 . *Reembolso* – A variável binária que diferencia os planos entre os quais realizam o reembolso, ou seja, que é necessário pagar pelos serviços de saúde para posteriormente ser reembolsado, dos não reembolsam, pagando diretamente aos prestadores. Espera-se que o reembolso seja um fator que diminua a utilização, pois adiciona um custo ao utilizar o serviço médico.

14 . *Hospitalização* – A variável que se refere ao tipo de internação coberta pelo seguro. Podendo ser essa categoria classificada como enfermaria, apartamento coletivo e apartamento individual.

Condições do Domicílio, são variáveis que se referem às condições de higiene do domicílio, portanto devem ser negativamente relacionada com a utilização.

14 . *Água encanada* – Característica referente sobre a disponibilidade de água encanada no domicílio do indivíduo.

15 . *Banheiro* – Variável qualitativa sobre a existência de banheiros internos ao domicílio ou na propriedade.

Variáveis sobre o Acesso a Informação, apesar dessas variáveis não terem relação direta à utilização, elas são usadas como *proxy* sobre a familiaridade do indivíduo com novas tecnologias e ao acesso a informações. Essa relação deve influenciar no mesmo sentido que a educação.

16. *Telefone celular* – *Dummy* referente ao indivíduo possuir ou não aparelho de telefone celular.

17. *Aparelho de televisão* – Binária que representa a existência ou não pelo menos um aparelho de televisão no domicílio.

18. *Internet* – Variável dicotômica que identifica se o indivíduo possui acesso a internet no domicílio de residência.



## 5 RESULTADOS<sup>15</sup>

A partir das metodologias apresentadas e a proposta no capítulo 4, analisou-se a assimetria de informação nos dois referidos grupos de populações. Deste modo serão apresentados os respectivos resultados da pesquisa, assim como sua subsequente discussão. Devido à grande quantidade de variáveis explicativas em cada um dos modelos e em cada uma das sub-amostras, os coeficientes da regressão, assim como suas estatísticas de ajuste, estão apresentados no ANEXO B, C, D e E. Essa disposição do resultado se deve ao fato de o interesse da pesquisa não focar nos valores dos coeficientes ou seus respectivos níveis de significância estatística, mas sim os resultados do teste da assimetria de informação.

### 5.1 Simulação das distribuições

Conforme foi visto no capítulo 4.3, o teste de assimetria de informação não tem uma distribuição paramétrica, não existindo forma algébrica para a correlação entre as variáveis endógenas do modelo. Para resolver o problema da falta da distribuição teórica, foi realizado o procedimento de simulação, de forma a se construir uma distribuição empírica a partir das simulações. A simulação foi realizada partindo das variáveis respostas e, das mesmas covariáveis da regressão, identificadas nos tópicos 4.4.1.1 e 4.4.1.2.

O ponto mais importante da simulação é que ela é construída a partir de padrões estipulados conhecidos *a priori*. É importante reforçar que a distribuição simulada se refere à distribuição por definição da hipótese nula, ou seja, da independência entre as variáveis<sup>16</sup>. Comparando o resultado da estatística T amostral com a distribuição simulada, tem-se que a probabilidade das variáveis endógenas amostrais são independentes entre si.

O procedimento que envolve a simulação se resume a apenas essa etapa, a construção da distribuição do teste, entretanto o teste T das amostras e sua interpretação são realizadas sobre os resultados das regressões das variáveis endógenas pelas exógenas.

---

<sup>15</sup> Este capítulo se beneficiou da colaboração do Prof. Adriano Azevedo-Filho, especialmente na estruturação dos resultados e nos aspectos relacionados à extração da informação do banco de dados e nos demais aspectos computacionais.

<sup>16</sup> Os percentis e seus valores simulados estão nos ANEXOS F e G.

## 5.2 Resultado do plano individual

O resultado da estatística T, da equação 10, para a amostra dos indivíduos com plano de saúde de contrato individual é de -1057,67. Pode-se observar pelo Gráfico 1, abaixo, que a estatística da amostra (linha vermelha) está abaixo do terceiro percentil da estatística simulada de  $T^{17}$ . Formulando um teste de hipótese baseado nessa estatística, comparam-se duas hipóteses concorrentes. A hipótese nula é a independência condicional entre a equação da utilização de serviços médicos e a equação da escolha entre contrato com cosseguro e sem cosseguro. A hipótese alternativa é que essas equações se influenciam mutuamente, sem especificar uma forma definida para tal efeito. Para o nível de significância de 5%, deve-se refutar a hipótese nula, ou seja, existem indícios para afirmar que existe assimetria de informação no mercado de seguros de saúde.

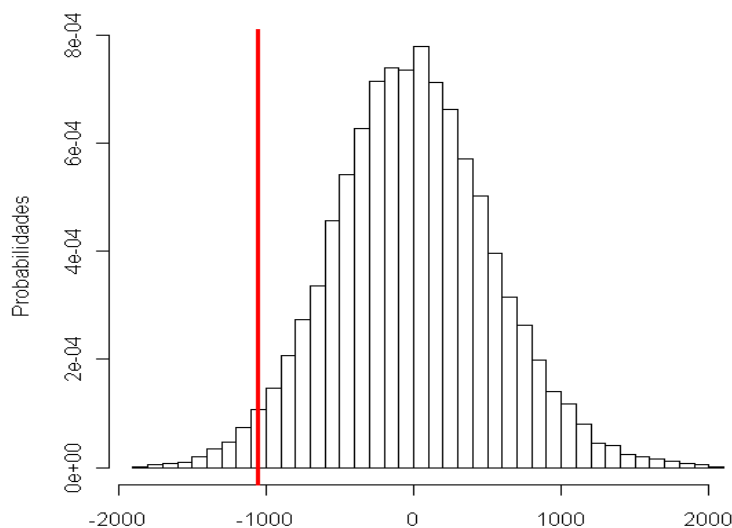


Gráfico 1 – Estatística T da amostra de plano individual

Pelo procedimento estatístico, os mecanismos de cosseguro em planos de saúde individuais, ou de pessoa física, conseguem alterar o comportamento dos beneficiários. Esse resultado, somado ao fato de que geralmente as operadoras de planos de saúde consideram esses planos mais lucrativos que os tradicionais, reforçam a idéia de que o cosseguro é uma ferramenta efetiva de mitigação da assimetria de informação. Deve-se atentar para a diferença entre a

<sup>17</sup> Para maiores detalhes sobre os valores das distribuições simuladas ver ANEXO G.

lucratividade do plano e a comprovação da eficiência do cosseguro, pois uma não é necessariamente causa da outra. Esse é um erro que ocorre pelo tratamento incorreto dos dados, porém é muito recorrente. O lucro pode surgir nesses casos por outros motivos, inclusive pela simples segmentação de mercado, conhecido também como *cherry picking*, sendo que apenas os clientes com baixo risco de utilização irão aderir.

Para ilustrar essa diferença, considere o mercado brasileiro de saúde suplementar, no qual os planos são severamente restringidos na diferenciação dos preços dos planos ofertados, e onde os valores cobrados para os beneficiários são os mesmos para quaisquer níveis de risco associado. Considere também que as operadoras de planos de saúde não tenham nenhuma despesa administrativa e nem outros custos de transação. Sem perda de generalidade, um novo plano é ofertado sendo que apenas indivíduos de baixo risco de saúde aderem ao mesmo. Estes indivíduos, portanto, terão em média uma menor utilização que a as populações dos demais planos. Esse plano será mais lucrativo que os demais, pois para uma mesma receita ele terá menores custos com a utilização.

Entretanto, caso a operadora queira ofertar um plano com cosseguro ao invés do plano tradicional, poderá levar o segurado a não aceitar esse tipo de plano, pagando o mesmo prêmio que pagaria para o tradicional. É necessário assim, que a operadora ofereça um desconto sobre o prêmio normalmente cobrado pelo plano<sup>18</sup>. Caso não ocorra esse desconto, o potencial cliente irá preferir um plano sem o cosseguro, devido às despesas que podem ocorrer pela utilização dos serviços. Assumindo que a operadora oferte o plano com cosseguro a um preço compatível, a lucratividade desse plano dependerá de duas variáveis, o desconto do prêmio e a efetividade do cosseguro. Considerando dois cenários, onde o mecanismo de cosseguro seja eficiente e outro no qual o mecanismo não é, tem-se que:

Ao supor-se que o mecanismo de contrato não seja eficiente para mitigar a assimetria de informação, a expectativa de utilização por parte do segurado deve ser igual para o plano com cosseguro e o tradicional. Desta forma a lucratividade do plano dependerá apenas do montante do

---

<sup>18</sup>Esse efeito é conhecido na literatura de teoria de incentivos como restrição da racionalidade individual, ou seja, o segurado só aceitará o plano com cosseguro se ele tiver a mesma utilidade que o plano tradicional (SALANIÉ, 2005). Com o cosseguro, para cada utilização será necessário o pagamento de um valor adicional ao prêmio normalmente pago, que no caso do plano tradicional não é necessário. Se os valores dos prêmios forem iguais, sempre será preferível para o segurado o plano tradicional. Entretanto, se a operadora oferecer um desconto sobre o prêmio tradicional, dependendo da expectativa de utilização será preferível para o segurado o plano com cosseguro ou não.

desconto. Para valores do prêmio efetivo (prêmio tradicional menos o desconto) menores que o prêmio actuarialmente justo para a população desse plano, a operadora terá sempre prejuízo. Para valores maiores que este, o plano será lucrativo. Entretanto o desconto nunca poderá ser menor que zero, ou seja, a operadora sempre estará em uma situação pior que se ofertasse o plano tradicional, além de não haver nenhum ganho de bem-estar social.

Supondo que o mecanismo de contrato seja efetivo e resulte em uma utilização mais parcimoniosa por parte dos beneficiários. Logo, a expectativa de utilização será menor para o plano com cosseguo do que para o plano tradicional. Por tanto, a lucratividade dependerá tanto do desconto quanto da diminuição de utilização. Para o primeiro plano ser mais lucrativo que o plano tradicional, o montante do desconto do prêmio precisará ser menor que os custos economizados pela menor utilização. Contudo, caso o desconto seja menor que os custos economizados, o plano poderá ser lucrativo enquanto o prêmio efetivo for maior que o novo prêmio actuarialmente justo, porém em menor proporção que o tradicional. Desta maneira a operadora poderá ou não ter ganhos maiores ofertando o plano com cosseguo, dependendo apenas da calibração entre desconto sobre o prêmio e a redução de custos. Além disso, devido à eficiência do contrato e sua conseqüente eliminação do desperdício dos recursos da sociedade, acarretará em um ganho de bem-estar social.

Assim, torna-se difícil a identificação da diferença entre um plano apenas lucrativo, pois segmenta o mercado, e um plano que oferece um mecanismo de eficiente racionalização da utilização. Esta constatação é, portanto, na prática gerencial, de difícil observação, pois além dessa segmentação não ser completa na prática, a própria natureza aleatória da utilização de serviços médicos confunde ainda mais a análise. Desta forma, o estudo aprofundado e com maior rigor metodológico é justificado, pois consegue respostas que as análises convencionais não conseguem. Apenas com uma análise aprofundada que é possível perceber os nuances que separam essas duas situações.

### **5.3 Resultado do plano coletivo**

A estatística T para a sub-amostra dos indivíduos com plano de saúde coletivo (ou também conhecido como plano de pessoa jurídica) para as regressões de utilização de serviços médicos e tipo do contrato, sendo estas com ou sem cosseguo é de 881,08. Comparando este



resultado com a distribuição simulada da estatística  $T$ <sup>19</sup> específica para a amostra, observa-se que ele se encontra acima do nonagésimo percentil. O teste de hipótese foi formulado de forma que a hipótese nula representa a independência entre as variáveis. Enquanto a hipótese alternativa representa a não independência, ou seja, que existe uma relação entre eles.

Considerando um nível de significância de 5%, não é possível refutar a hipótese nula<sup>20</sup>.

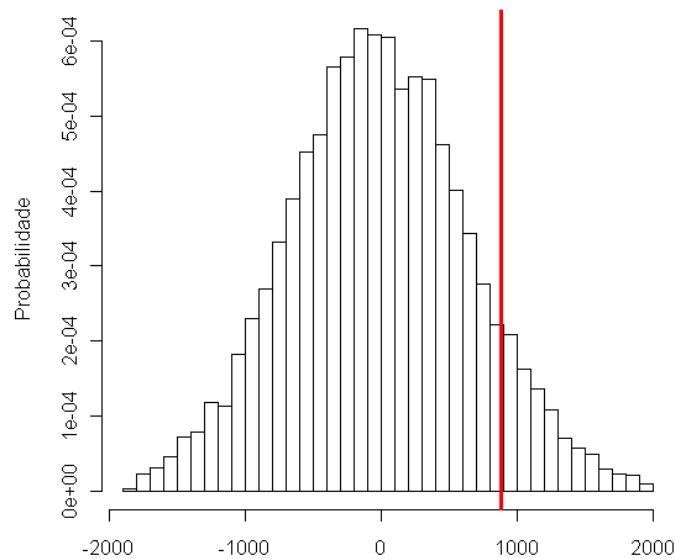


Gráfico 2 – Estatística T da amostra de plano coletivo

Ao admitir-se que as equações não são correlacionadas, significa que o contrato de cosseguero não altera o comportamento dos indivíduos nessa forma de plano. Diferentemente do plano de saúde individual, o contrato de cosseguero não consegue mitigar a assimetria de informação, ou seja, da sua adoção não advêm nenhum ganho de bem-estar social.

A informação que se extrai desse resultado deve ser interpretada com cuidado, pois não se deve concluir erroneamente que não existe assimetria de informação no plano de saúde providos coletivamente. A primeira interpretação possível é da assimetria de informação de fato existir. Contudo, seu efeito não consegue ser diminuído com a adoção do fator moderador do cosseguero. Apesar de ser uma das possíveis causas da não significância do teste, não parece ser razoável que esse mecanismo funcione para os planos individuais e não para os coletivos. A

<sup>19</sup> A Tabela com os percentis da distribuição simulada está no ANEXO F.

<sup>20</sup> Deve-se observar que o teste de hipótese não é refutado nem com níveis menos rigorosos de significância, como 10% e próximo ao 20%, onde ainda se aceita a hipótese nula.

segunda interpretação é que a assimetria de informação para a amostra com plano de saúde coletivo é pouco significativa. Sendo assim, o co-seguro não consegue uma alteração efetiva do comportamento dos agentes.

O resultado da estatística T, que é interpretada como a diferença entre se ter contratos de cosseguro e não se ter contratos de cosseguro, não é significativa, o que indica que a assimetria de informação é menor nos contratos coletivos que nos individuais. Segundo Akerlof (1970), a seleção adversa pode surgir sempre que o segurado tiver liberdade entre comprar ou não o seguro. Pensando dessa maneira, o plano em grupo está menos sujeito à seleção adversa, que o individual. Desta forma o resultado do teste T ser significativo ou não, é causado pela existência ou não de assimetria de informação em cada uma das amostras. Já para o plano individual, por possuir um grande potencial para ganhos de eficiência, o teste T foi significativo. Entretanto, para o plano coletivo, por não existir um grande potencial de ganho de eficiência, o mecanismo de cosseguro alterou pouco (ou simplesmente não alterou) o comportamento do beneficiário. Logo, o teste não foi significativo.

Dessa maneira, o fato de não alterar o comportamento do segurado é interpretado como ausência de assimetria de informação por sua parte. No entanto, isto pode existir por parte dos provedores, pois o comportamento desses não é afetado diretamente pelo cosseguro.

## 6 CONCLUSÃO

Esse trabalho se propôs a avaliar a assimetria de informação existente no mercado brasileiro de saúde suplementar, em especial, na eficiência do contrato de cosseguro, em mitigar a assimetria de informação. Procurou-se apresentar o mercado de saúde complementar e sua regulamentação para entender a maneira como os agentes econômicos interagem e de que forma a assimetria de informação pode surgir. Posteriormente, foi apresentado um breve panorama sobre a literatura correlata, assim como a experiência adquirida pelos trabalhos empíricos anteriores. Prosseguindo na análise, propôs-se uma nova abordagem sobre o problema da quantificação da assimetria de informação e no mercado de saúde e sua aplicação. Finalizando, chegou-se a resultados empíricos utilizando os dados da PNAD 2003 sobre a eficiência dos contratos de cosseguro.

A partir do banco de dados da PNAD, o qual disponibiliza informações sobre características relacionadas ao risco associado individual, foi possível analisar para todos os indivíduos cobertos por plano de saúde suplementar, a equação de utilização de serviços médicos e a equação de escolha entre ter ou não ter cosseguro. E utilizando a metodologia proposta mensurou-se a independência condicional entre a forma de contrato e a utilização.

A estimação das equações foi pelo método dos modelos lineares generalizados ponderados, cujo ponderamento corresponde ao peso amostral correspondente da PNAD. Foram selecionadas vinte e nove variáveis exógenas no modelo, sendo divididas em quatro grupos: características pessoais, condições de saúde, características do plano de saúde e condições do domicílio. O grupo características pessoais é formado pelas variáveis: gênero, raça, idade, aposentadoria, nível educacional, nível de renda, estrutura familiar, macroregião de moradia e se é morador de uma região metropolitana. O segundo grupo é formado pelas variáveis: auto – avaliação da saúde e a o diagnóstico de onze doenças crônicas. As características dos planos de saúde são as variáveis: plano ofertado por órgão público e financiamento por reembolso. O quarto, e último grupo, é formado por características do domicílio, nas quais se encontram: provimento de água encanada, banheiro no domicílio, telefone celular, aparelho de televisão acesso a internet.

Para comparar a eficiência dos contratos de plano de saúde com cosseguero em diferentes populações seguradas, foram definidos dois grupos cuja forma a natureza da forma no qual o plano de saúde é contratado se diferencia. A primeira é composta pelos indivíduos cobertos pelo plano individual, ou seja, os próprios beneficiários compram a apólice diretamente da operadora de planos de saúde. A segunda é composta pelos cobertos pelo plano coletivo, o qual é formado em sua maioria por beneficiários que obtiveram seu plano a partir de um empregador, na forma de um benefício trabalhista. Nessas duas populações distintas foram analisadas a regressão de escolha entre plano com cosseguero ou não e a equação da utilização de serviços de saúde, sendo posteriormente realizado o teste proposto para assimetria de informação.

Observou-se que para os indivíduos com plano de saúde coletivo, as características individuais foram pouco significativas para a regressão da escolha do cosseguero. Sendo significativo apenas as variáveis relativas as características do plano, que devem representar as características médias do pacote ofertado pelas seguradoras e a preferência das empresas contratantes.

No entanto para os indivíduos com plano de saúde individual, as características pessoais foram significativas, dentre as quais vale ressaltar a relação inversa entre renda e a escolha do cosseguero. Entretanto esse resultado é o inverso do esperado, pois se espera que indivíduos de maior renda sejam menos avessos à risco, logo, escolhessem o contrato de cosseguero. Contudo, é diretamente relacionada ao preço do contrato ser reduzido em comparação ao tradicional, indicando que a diminuição dos gastos médios é mais atrativo que o aumento do risco. Também foram significativas as variáveis educação e região de domicílio, além das relativas às características do plano.

A diferença acentuada da significância das variáveis entre as populações pode ser motivada por duas razões, os plano coletivos conseguem fazer um *pooling* eficiente de seu risco com grande diversificação da sua população e/ou que devido a plano com cosseguero ser ofertado pelo empregador, o beneficiário não tem opção de aceitar ou não, sendo imposto essa forma de contrato.

Ainda observando a regressão da escolha de contrato de cosseguero do plano individual, os coeficientes das variáveis que podem ser relacionadas ao risco associado ao indivíduo não são significativos no modelo. As variáveis idade, auto-avaliação da saúde e a existência de doenças crônicas não são estatisticamente significativas, apesar de serem conhecidas a priori pelo

responsável ao se firmar o contrato. O fato de existir fatores aumentando a probabilidade de utilização dos serviços médicos deveria ser um fator negativamente relacionado com a contratação do plano com cosseguro. O fato dos fatores de risco serem não significativos estatisticamente deve ser causado pela subavaliação de seus próprios riscos de saúde. Indícios de excesso de otimismo em relação a seus próprios riscos e capacidades são fartamente apresentados pela literatura de economia comportamental, havendo a possibilidade de ser uma causa dessa independência entre fatores de risco e a aquisição de contratos com coseguro.

As equações de utilização de serviços médicos, tanto dos beneficiários do plano individual quanto do plano coletivos se mostraram muito próximos em relação às variáveis estatisticamente significantes. Como se esperava as variáveis gênero, idade, autoavaliação da saúde e a existência de doenças crônicas foram significantes, ou seja, as variáveis de risco associadas se revelaram de fato um risco a saúde. Outras variáveis também se mostraram significativas, como a estrutura familiar e a características do plano de saúde, a renda se mostrou diretamente proporcional a utilização, porém essas variáveis não têm interpretação direta.

O resultado mais relevante dessa pesquisa, no entanto, é o teste de assimetria de informação, convenientemente chamado de teste T. Eles indicaram que para os planos de saúde existem duas realidades muito diferentes. Os planos ofertados visando clientes individuais e familiares mostraram-se um grupo mais suscetível à assimetria de informação, enquanto os planos coletivos não. Para os indivíduos com plano coletivo, o teste foi não significativo estatisticamente, ou seja, não foi observado ganhos com a adoção do cosseguro em relação à assimetria de informação por parte dos beneficiários. O modo como é contratado esse plano, o *pooling* do risco é feito de forma eficiente e abrangente, pois sua base, em geral, são todos os funcionários de uma ou várias empresa, conseguindo efetivamente eliminar a seleção adversa. Para os indivíduos com plano individual, o teste foi significativo, ou seja, o contrato de cosseguro é efetivo para mitigar a assimetria de informação. O cosseguro é eficiente como ferramenta para evitar a utilização supérflua dos serviços médicos por parte dos beneficiários. Como elimina desperdícios, o cosseguro gera um ganho de bem estar social, já que esse recursos que de outra forma seriam desperdiçados possam ser utilizados de forma que gere bem estar para a sociedade.

A partir dos resultados da pesquisa pode ser melhor pensada a forma dos contratos de plano de saúde que leve à uma maior eficiência do ponto de vista econômico. Para os planos de saúde individuais, a pesquisa sugere que seja incentivado o contrato de cosseguro. Para os planos

coletivos o cosseguro não mostrou ser eficiente. O contrato de seguro, como já explicitado no capítulo 3, gera um ganho de bem estar para o indivíduo avesso ao risco, pois ele mantém a renda constante nos períodos em que ocorrência de alguma adversidade médica diminuiria a renda. O contrato de cosseguro reembolsa apenas uma parte dos gastos da utilização de serviços médicos, logo o indivíduo ainda mantém parte do risco de gastos médicos. Considerando que as pessoas são avessas ao risco e que a firma operadora de planos de saúde é neutra ao risco, poderá haver um ganho de bem estar social sempre que a operadora assumir mais parcelas do risco dos segurados. Destarte, para os planos coletivos, a pesquisa não suporta a noção de eficiência no uso de planos que incluam o cosseguro

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Dados**. Disponível em: <<http://www.ans.org.br>>. Acesso em: 2 nov. 2009.

AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., 2002. 562 p.

AKERLOF, G.A. The market for “lemons”: quality uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, Boston, v. 84, n. 3, p. 488-500, 1970.

ALVES, S.L. Seleção adversa no mercado brasileiro de saúde suplementar após a regulamentação. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 61-92, 2007.

ANDRADE, M.V.; LISBOA, M.B. A economia da saúde no Brasil. In: LISBOA, M.B.; MENEZES-FILHO, N. (Org.). **Microeconomia e sociedade no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Contra Capa, 2001. p. 285-332.

ANGELL, F. J. **Insurance, principles and practices**. New York: The Ronald Press, 1957. p. 8-9.

ARROW, K.J. Economic of moral hazard: further comment. **American Economics Review**. Chicago, v. 58, p. 537-539, 1968.

ARROW, K.J. The economics of agency. In: PRATT, J.; ZECKSAUSER, R. **Principal and agents: the structure of business**. Cambridge: Harvard Business Press, 1985. p. 37-51.

ARROW, K.J. Uncertainty and welfare economics of medical care. **American Economic Review**, Chicago, v. 53, p. 941-973, 1963.

AZEVEDO-FILHO, A.J.B.V. **Introdução à estatística matemática aplicada: distribuições paramétricas e simulação**. Scotts Valley: CreateSpace, 2009. v. 2.

BAHIA, L. Planos privados de saúde: luzes e sombras no debate setorial dos anos 90. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 329-339, 2001.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br>>. Acesso em: 20 set. 2009.

CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K. **Microeconometrics: methods and applications**. New York: Cambridge University Press, 2005. 1034 p.

CAMERON, A.C.; TRIVEDI, P.K.; MILNE, F.; PIGGOTT, J. A microeconomic model of the demand for health care and health insurance in Australia. **Review of Economic Studies**, Stockholm, v. 55, n. 1, p. 85-106, 1988.

CHIAPPORI, P.A.; SALANIÉ, B. **Testing contract theory**: a survey of some recent work. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 45 p. (CESIFO Working Paper, 738).

CHIAPPORI, P.A.; SALANIÉ, B. Testing for asymmetric information in insurance markets. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 108, p. 56-78, 2000.

COHEN, A.C. Estimation in mixtures of discrete distribution. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DISCRETE DISTRIBUTION, 1963, Montreal. **Proceedings. Amsterdam, International Statistical Institute, 1963**. p. 373-378.

CORDEIRO, H. **As empresas médicas**: as transformações capitalistas da prática médica. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1984. 175 p.

CORDEIRO, A.F. Descentralização, universalidade e equidade nas reformas de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6, p. 319-328, 2001.

COSTA, S.C. da. **Modelos lineares generalizados mistos para dados longitudinais**. 2003. 110 p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CUTLER, D.M., ZECKHAUSER, R.J. **Adverse selection in health insurance**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1997. 29 p. (National Bureau of Economic Research Working Paper, 6107).

CUTLER, D.M.; ZECKHAUSER, R.J. The anatomy of health insurance. In: CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. (Ed.). **Handbook of health economics**. Amsterdam: Elsevier, 2000. p. 563-643.

DALRYMPLE, M.L.; HUDSON, I.L.; FORD, R.P.K. Finite mixture, zero-inflated poisson and hurdle models with application to SIDS. **Computational Statistics & Data Analysis**, Alexandria, v. 41, p. 491-504, 2003.

DEMÉTRIO, C.G.B. **Modelos lineares generalizados em experimentação agronômica**. Piracicaba: ESALQ/USP, Depto. Ciências Exatas, 2001. 113 p.

FOLLAND, S.; GOODMAN, A.C.; STANO, M. **A economia da saúde**. 5. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008. 736 p.



- FUCHS, V.; NEWHOUSE, J. The conference and unresolved problems. **The Journal of Human Resources**, Madison, v. 13, p. 5-18, 1978.
- GOURIEROUX, C.; MONFORT, A.; RENAULT, E.; TROGNON, A. Generalised residuals. **Journal of Econometrics**, Stanford, v. 34, p. 5-32, 1987.
- GREENE, W. **FIML**: estimation of sample selection models for count data. New York: New York University Press, Stern School of Business, 1997. 32 p. (Working Paper, 97-02).
- GREENE, W.H. **Econometrics analysis**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993. 1056 p.
- GUIMARÃES, A.; LEAL, R.M. **Seleção adversa no mercado brasileiro de saúde suplementar após a regulamentação**: comentários. 2008. 18 p. (SSRN Working Papers Series). Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1271666>>. Acesso em: 15 out. 2009.
- HELLERSTEIN, J. The importance of the physician in the generic versus trade-name prescription decision. **RAND Journal of Economics**, Santa Monica, v. 29, n. 1, p. 108-36, 1998.
- HILBE, J.M. **Negative binomial regression**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 217 p.
- HINDE, J.P.; DEMÉTRIO, C.G.B. Overdispersion: models and estimation. **Computation Statistics and Data Analysis**, Alexandria, v. 27, p. 151-170, 1998.
- JOHNSON, N.L.; KOTZ, S. **Distribution in statistics**: discrete distributions. Boston: Houghton Mifflin, 1969. 514 p.
- LAMBERT, D. Zero-inflated poisson regression, with an application to defects in manufacturing. **Technometrics**, Washington, v. 34, n. 1, p. 1-14, 1992.
- MAIA, A.C. **Seleção adversa e risco moral no sistema de saúde brasileiro**. 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.
- MANNING, W.; MARQUIS, M.S. Health insurance: the tradeoff pooling and moral hazard. **Journal of Health Economics**, Oxford, v. 15, p. 609-39, 1996.
- McCULLAGH, P.; NELDER, J.A. **Generalized linear models**. 2. ed. New York: Chapman and Hall, 1989. 511 p.
- McGUIRE, T.G. The physician agency. In: CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. (Ed.). **Handbook of health economics**. Amsterdam: Elsevier, 2000. 1134 p.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. The Monte Carlo method. **Journal of the American Statistical Association**, v. 44, n. 247, p. 335-341, 1949.

METROPOLIS, N. The beginning of the Monte Carlo method. **Los Alamos Science**, Monte Carlo, p. 125-130, 1987. Special issue dedicated to Stanislaw Ulam.

MILGROM, P.; ROBERTS, R. **Economics, organization & management**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 621 p.

MOOD, A.M.; GRAYBILL, F.A.; BOES, D.C. **Introduction to the theory of statistics**. 3. ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1974. 564 p.

MOREIRA, R.C.R.; D'AGNOLUZZO, R.; GILDEMEISTER, S.R. **Cooperativas de trabalho médico x operadora de plano de saúde: o dilema da Unimed**. 2006. 97 p. Monografia (Especialização em Gestão de Planos de Saúde) – Faculdade de Administração e Economia, Curitiba, 2006.

MULLAHY, J. Specification and testing of some modified count data models. **Journal of Econometrics**, Chicago, v. 33, p. 341-365, 1986.

NELDER, J.A.; WERDDERBURN, R.W.M. Generalized linear models. **Journal of the Royal Statistic Society**, Series A, Cambridge, v. 135, p. 370-84, 1972.

NEWHOUSE, J. **Free for all?** Lessons from the RAND health insurance experiment. Harvard: University Press, 1993. 893 p.

PAULY, M. Economic of moral hazard. **American Economics Review**, Chicago, v. 58, p. 531-537, 1968.

PAVNIK, N. **Do pharmaceutical prices respond to insurer**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2000. 32 p. (NBER Working Paper, 7865).

PORTO, S.M. Comentário: avanços e problemas no financiamento da saúde pública no Brasil (1967-2006). **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 576-578, 2006.

PRATT, J.W.; ZECKHAUSER, R.J. Principals and agents: an overview. In: PRATT, J.W.; ZECKHAUSER, R.J. **Edits, principals and agents: the structure of business**. Harvard: Harvard Business School Press, 1985. p. 1-36.

SALANIÉ, B. **The economics of contract: a primer**. 2. ed. Cambridge: The MIT Press, 2005. 244 p.

SANTERRE, R.; NEUN, S. **Health economics**: Theories, insights and industry studies. Chicago: Irwin Press, 1996. 829 p.

SAPELLI, C.; VIAL, B. Self-selection and moral hazard in Chilean health insurance. **Journal of Health Economics**, n. 22, p. 459-76, 2003.

STANCIOLI, A.E. **Incentivos e risco moral nos planos de saúde no Brasil**. 2002. 81 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

VIANNA, M.L.T.W. A americanização (perversa) da seguridade social. In: **Brasil**: estratégias de bem-estar e políticas públicas. Rio de Janeiro: Editora Revan / UCAM / IUPERJ, 1998. p. 272.

WELSH, A.H.; CUNNINGHAM, R.B.; DONNELLY, C.F.; LINDENMAYER, D.B. Modeling the abundance of rare species: statistical models for counts with extra zeros. **Ecological Modelling**, Towson, v. 88, p. 297-308, 1996.

ZWEIFEL, P.; MANNING, W. Moral hazard and consumer incentives in health care. In: CULYER, A.J.; NEWHOUSE, J.P. (Ed.). **Handbook of health economics**. Amsterdam: Elsevier, 2000. p. 409-459.



**ANEXOS**



## ANEXO A – Dicionário das variáveis integrantes do arquivo de dados

Variáveis Individuais				
variável	<b>reg</b>		posição	5
var. IBGE	UF		tamanho	2
Descrição	Variável fator que descreve em qual das macro-regiões cada indivíduo é residente. Começa pelo SE para ser base de comparação nas regressões.			
fatores	SE	Sudeste		
	N	Norte		
	NE	Nordeste		
	S	Sul		
	CO	Centro-Oeste		
variável	<b>ufc</b>		posição	5
var. IBGE	UF		tamanho	2
Descrição	Variável fator que descreve em qual estado cada indivíduo é residente. Começando por São Paulo para ser a base de comparação			
fatores	SP	São Paulo	AL	Alagoas
	RO	Rondônia	SE	Sergipe
	AC	Acre	BA	Bahia
	AM	Amazonas	MG	Minas Gerais
	RR	Roraima	ES	Espírito Santo
	PA	Pará	RJ	Rio de Janeiro
	AP	Amapá	PR	Paraná
	TO	Tocantins	SC	Santa Catarina
	MA	Maranhão	RS	Rio Grande do Sul
	PI	Piauí	MS	Mato Grosso do Sul
	CE	Ceará	MT	Mato Grosso
	RN	Rio Grande do Norte	GO	Goiás
	PA	Paraíba	DF	Distrito Federal
	PE	Pernambuco		
variável	<b>ufn</b>		posição	5
original	UF		tamanho	2
Descrição	Variável quantitativa que descreve em qual dos estados cada indivíduo é residente. A ordem estabelecida é arbitrária e feita pelo IBGE.			
variável	<b>sex</b>		posição	18
var. IBGE	V0302		tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve o sexo do indivíduo pesquisado			
fatores	H	Homem		
	M	Mulher		
variável	<b>age</b>		posição	27
var. IBGE	V8005		tamanho	3
Descrição	Variável numérica referente à idade do indivíduo.			
variável	<b>cdf</b>		posição	31
var. IBGE	V0402		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à condição na família do domicílio			
fatores	R	Pessoa de referência		
	C	Cônjuge		

	F	Filho		
	O	Outro parente		
	A	Agregado		
	P	Pensionista		
	E	Empregado doméstico		
variável	<b>etn</b>		posição	33
var. IBGE	V0404		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à etnia ou raça do indivíduo			
fatores	B	Branco		
	N	Negro		
	M	Mulato		
	A	Asiático		
	I	Indígena		
variável	<b>apo</b>		posição	520 e 521
var. IBGE	V9122 e V9123		tamanho	1 e 1
Descrição	Variável fator referente à etnia ou raça do indivíduo			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>info</b>		posição	674
var. IBGE	V1301		tamanho	1
Descrição	Variável fator para discriminar por quem foram respondidas as informações referentes ao indivíduo pesquisado			
fatores	P	Própria pessoa		
	NM	Outra pessoa não morado do domicílio		
	M	Outra pessoa morado do domicílio		
variável	<b>saude</b>		posição	677
var. IBGE	V1303		tamanho	1
Descrição	Variável numérica, mas com significado categorizável, referente a auto-avaliação da saúde.			
fatores	1	Muito ruim		
	2	ruim		
	3	regular		
	4	bom		
	5	muito bom		
variável	<b>dcr</b>		posição	686 a 697
var. IBGE	V1309 a V1320		tamanho	todos com 1
Descrição	Variável numérica referente ao total do número de doenças crônicas, consideradas pelo estudo. Conforme o questionário aplicado pelo IBGE, para ser considerado portador de doenças crônicas basta que alguma vez durante a vida um médico tenha diagnosticado a existência dessa doença.			
unidade	n°	doenças crônicas		
variável	<b>coln</b>		posição	686
var. IBGE	V1309		tamanho	1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado problemas crônicos na coluna por enfermidades ou anomalias			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>reum</b>		posição	687
var. IBGE	V1310		tamanho	1



Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado artrite ou reumatismo		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>onco</b>		posição 688
var. IBGE	V1311		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado câncer		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>diab</b>		posição 689
var. IBGE	V1312		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado diabetes		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>asma</b>		posição 690
var. IBGE	V1313		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado bronquite ou asma.		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>hipt</b>		posição 691
var. IBGE	V1314		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado hipertensão		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>card</b>		posição 692
var. IBGE	V1315		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado problemas cardíacos		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>rena</b>		posição 693
var. IBGE	V1316		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado insuficiência renal crônica.		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>depre</b>		posição 694
var. IBGE	V1317		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado depressão		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>tube</b>		posição 695
var. IBGE	V1318		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado tuberculose		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>tend</b>		posição 696
var. IBGE	V1319		tamanho 1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado tendinite ou tenossinovite.		
fatores	N	Não	
	S	Sim	

variável	<b>cirr</b>	posição	697
var. IBGE	V1320	tamanho	1
Descrição	Variável fator para discriminar em quem já foi diagnosticado cirrose		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>plan</b>	posição	698
var. IBGE	V1321	tamanho	1
Descrição	Variável fator para discriminando a existencia de ter plano de saúde		
fatores	NP	Não tem plano	
	P	Tem um plano ou mais de um	
variável	<b>psp</b>	posição	699
var. IBGE	V1322	tamanho	1
Descrição	Variável fator sobre a natureza jurídica do ofertante do plano, se é uma instituição pública ou privada.		
fatores	NP	Não tem plano	
	Pb	Plano público	
	Pr	Plano privado	
variável	<b>avp</b>	posição	700
var. IBGE	V1323	tamanho	1
Descrição	Variável numérica sobre a avaliação sobre a qualidade do plano contratado. Graduado de muito ruim a muito bom e tem uma classificação especial para quem nunca utilizou o serviço contratado.		
fatores	0	Não tem plano	
	1	Nunca utilizou o plano	
	2	muito ruim	
	3	ruim	
	4	regular	
	5	bom	
	6	muito bom	
variável	<b>tít</b>	posição	701
var. IBGE	V1324	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à relação do indivíduo com a instituição contratada, seja de titular ou de dependente do titular.		
fatores	NP	Não tem plano	
	T	Titular	
	D	Dependente	
variável	<b>tdp</b>	posição	705
var. IBGE	V1327	tamanho	1
Descrição	Variável fator aplicável apenas aos titulares dos plano, sobre a existência ou não de dependentes no plano contratado.		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	não tem dependente	
	S	tem dependente	
variável	<b>tdn</b>	posição	707 e 710
var. IBGE	V1328 e V1331	tamanho	2
Descrição	Variável fator referente ao número de dependente de cada que cada indivíduo possui. Os indivíduos que não titulares são identificados, os titulares tem o número de dependentes de cada titular.		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	n°	Numero de dependentes	

variável	<b>tca</b>	posição	712
var. IBGE	V1332	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente ao tipo de contratante do plano de saúde. Seja pelo contrato intermediado pelo empregador (que faz contratos para seus funcionários) ou independente ou individual (que o titular procura o plano de saúde individualmente ou para apenas sua família). Na forma ampla as classificações são feitas pela pergunta sobre quem paga pelo plano titular		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	E	Somente o empregador do titular	
	Ta	O titular, através do trabalho atual	
	Tp	O titular, através do trabalho anterior	
	T	O titular, diretamente ao plano	
	Od	Outra morador do domicílio	
	On	Pessoa não-moradora	
	Oq	Outro tipo	
variável	<b>ter</b>	posição	712
var. IBGE	V1332	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente ao tipo de contratante do plano e saúde, porém ela foi aglomerada de forma mais restrita. As possibilidades foram aglutinadas em apenas duas opções para os titulares: plano Individual ou Coletivo. Para essa classificação esses termos também são conhecidos como plano de pessoa jurídica ou plano de pessoa física.		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	C	Coletivo	
	I	Individual	
variável	<b>valp</b>	posição	713
var. IBGE	V1333	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente ao valor pago na mensalidade do plano de saúde. variável com um numero muito grande de observações faltantes, pelo indivíduo não saber o valor.		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	E	Pago totalmente pelo empregador	
	<30	Até 30 reais	
	30<50	Mais de 30 até 50 reais	
	50<100	Mais de 50 até 100 reais	
	100<200	Mais de 100 até 200 reais	
	200<300	Mais de 200 até 300 reais	
	300<500	Mais de 300 até 500 reais	
	500<	Mais de 500 reais	
variável	<b>lis</b>	posição	715
var. IBGE	V1335	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente se o plano de saúde oferece lista de médicos, hospitais ou outros serviços de saúde credenciados. Não é possível ter certeza se é uma lista de indicação ou obrigatório a utilização.		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não oferece lista	
	S	Oferece lista	
variável	<b>reb</b>	posição	716
var. IBGE	V1336	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente se o plano de saúde permite reembolso de a médicos, hospital ou outros		

	serviço		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não reembolsa	
	S	Oferece reembolso	
variável	<b>co n</b>	posição	719
var. IBGE	V1338	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente se o plano de saúde dá direito a consultas médicas		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>exm</b>	posição	720
var. IBGE	V1339	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente se o plano de saúde dá direito a exames complementares		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>int</b>	posição	721
var. IBGE	V1340	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a se o plano de saúde dá direito a internações hospitalares		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>hosp</b>	posição	722
var. IBGE	V1340a	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a que tipo de internação o plano dá direito		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não tem internação	
	E	Enfermaria	
	C	Apartamento coletivo	
	P	Apartamento privado	
variável	<b>drg</b>	posição	723
var. IBGE	V1341	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a se o plano dá direito a medicamentos fora da internação		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>odon</b>	posição	724
var. IBGE	V1342	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a se o plano dá direito a assistência odontológica		
fatores	NP	Não tem plano	
	D	Dependente	
	N	Não	

	S	Sim		
variável	<b>fmd</b>		posição	725
var. IBGE	V1343		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a se o plano cobra algum valor fora da mensalidade pelos atendimento pelos serviço que tem direito. Fator de moderador			
fatores	NP	Não tem plano		
	D	Dependente		
	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>xod</b>		posição	726
var. IBGE	V1344		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a se o indivíduo tem outro plano exclusivo para assistencia odontologica			
fatores	NP	Não tem plano		
	D	Dependente		
	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>medn</b>		posição	731
var. IBGE	V1348		tamanho	2
Descrição	Variável numérica referente ao número de consulta médicas nos últimos 12 meses			
unidade	n°	consultas médicas		
variável	<b>intn</b>		posição	760
var. IBGE	V1370		tamanho	2
Descrição	Variável numérica referente ao números de internações hospitalares nos últimos 12 meses			
unidade	n°	internações hospitalires		
variável	<b>edu</b>		posição	785
var. IBGE	V4703		tamanho	2
Descrição	Variável numérica referente ao total de anos de estudo do indivíduo. O valor zero são referente aos indivíduos sem instrução ou com menos de um ano, assim como os que tem acima de 15 anos de estudo são considerados iguais.			
unidade	n°	anos de estudo		
variável	<b>pea</b>		posição	799
var. IBGE	V4713		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente a condição de atividade no trabalho principal do período de referencia de 365 dias. Só são consideradas pessoas com mais de 10 anos			
fatores	M	Menor de 10 anos de idade		
	N	Não economicamente ativo		
	S	Economicamente ativo		
variável	<b>pta</b>		posição	801
var. IBGE	V4715		tamanho	2
Descrição	Variável fator referente a posição de atividade no trabalho principal do período de referencia de 365 dias, seguindo a metodologia da classificação brasileira de ocupações (CBO). Só são consideradas pessoas com mais de 10 anos. A opção outros empregados sem carteira foi fundida com a empregados sem declaração de carteira por ser desprezível para a amostra.			
fatores	M	Menores de 10 anos		
	N	Não economicamente ativo		
	Ec	Empregado com carteira		
	Mt	Militar		
	Fp	Funcionário público estatutário		

Es	Empregados sem declaração de carteira		
Dc	Trabalhador doméstico com carteira		
Ds	Trabalhador doméstico sem carteira		
Cp	Conta própria		
Em	Empregador		
Nr	Não-remunerado		
Tp	Trabalhador na produção para o próprio consumo		
Tc	Trabalhador na construção para o próprio uso		
variável	<b>ptr</b>	posição	801
var. IBGE	V4715	tamanho	2
Descrição	Variável fator referente a posição de atividade no trabalho principal reparametrizada de uma forma mais restrita, com menos variáveis.		
fatores	M	Menores de 10 anos	
	N	Não economicamente ativo	
	Ec	Empregado com carteira assinada	
	Es	Empregado sem carteira assinada	
	Cp	Conta própria ou empregador	
	Nm	Não monetário	
variável	<b>gta</b>	posição	805
var. IBGE	V4717	tamanho	2
Descrição	Variável fator referente ao grupamento de atividade no trabalho principal do período de referencia de 365 dias, uma forma de hierarquia do trabalho Só são consideradas pessoas com mais de 10 anos		
fatores	M	Menores de 10 anos	
	N	Não economicamente ativo	
	D	Dirigentes em geral	
	CA	Profissionais das ciências e das artes	
	Tm	Técnicos de nível médio	
	Sa	Trabalhadores de serviços administrativos	
	Se	Trabalhadores dos serviços	
	Co	Vendedores e prestadores de serviço do comércio	
	Ag	Trabalhadores agrícolas	
	Pb	Trabalhadores da produção de bens e serviços e de reparação e manutenção	
	Mt	Membros das forças armadas e auxiliares	
variável	<b>renda</b>	posição	843
var. IBGE	V4721	tamanho	12
Descrição	Variável numérica referente à renda total domiciliar mensal para todas as unidades domiciliares (exclusive remuneração dos empregados, etc.) A variável utilizada foi a renda domiciliar foi utilizada pois o ato de contratar o seguro de saúde é uma decisão normalmente familiar, pois quando se contrata é para toda a família. Os valores estão na casa do milhar para diminuir a variância da variável.		
unidade	nº	mil R\$	
variável	<b>fam</b>	posição	867
var. IBGE	V4723	tamanho	2
Descrição	Variável fator referente ao tipo de família para todas as unidades domiciliares		
fatores	Sf	Casal sem filhos	
	C-	Casal com todos os filhos menores de 14 anos	
	C+	Casal com todos os filhos de 14 anos ou mais	
	Ce	Casal com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	
	M-	Mãe com todos os filhos menores de 14 anos	

	M+	Mãe com todos os filhos de 14 anos ou mais	
	Me	Mãe com filhos menores de 14 anos e de 14 anos ou mais	
	O	Outros tipos de família	
variável	<b>mtr</b>	posição	885
var. IBGE	V4727	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente ao código censitário do município do indivíduo. Se é pertencente à região metropolitana ou não		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>urb</b>	posição	886
var. IBGE	V4728	tamanho	1
Descrição	Variável fator referente ao código censitário do município do indivíduo. Se é área urbana ou rural		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>wght</b>	posição	887
var. IBGE	V4729	tamanho	5
Descrição	Variável numérica referente à ponderação utilizada pelo IBGE para cada pessoa		
unidade	nº	adimensional	
Variáveis de Domicílio			
variável	<b>nctr</b>	posição	5
var. IBGE	V0101 à V0103	tamanho	11
Descrição	Variável numérica que identifica em que estado, cidade, setor e domicílio ao qual a entrevista é referente.		
unidade	nº	adimensional	
variável	<b>rlz</b>	posição	16
var. IBGE	V0104	tamanho	2
Descrição	Variável fator que descreve se o questionário foi respondido ou não		
fatores	N	Não	
	S	Sim	
variável	<b>nmo</b>	posição	18
var. IBGE	V0105	tamanho	2
Descrição	Variável numérica que identifica a quantidade de moradores que reside naquele domicílio.		
unidade	nº	pessoas	
variável	<b>tdc</b>	posição	23
var. IBGE	V0202	tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve o tipo da residência		
fatores	C	Casa	
	A	Apartamento	
	O	Cômodo	
variável	<b>mpe</b>	posição	24
var. IBGE	V0203	tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve o material predominante que é feito as paredes externas do domicílio.		
fatores	A	Alvenaria	
	M	Madeira aparelhada	
	T	Taipa	
	R	Madeira reaproveitada	

	P	Palha		
	O	Outro		
variável	<b>mte</b>		posição	25
var. IBGE	V0204		tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve o material predominante que é feito o teto do domicílio			
fatores	T	Telhha		
	C	Cimento		
	M	Madeira aparelhada		
	Z	Zinco		
	R	Madeira reaproveitada		
	P	Palha		
	O	Outro		
variável	<b>nco</b>		posição	26
var. IBGE	V0205		tamanho	2
Descrição	Variável numérica referente ao número de cômodos existente no domicílio			
unidades	n°	domicílios		
variável	<b>gar</b>		posição	30
var. IBGE	V0206		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à existencia ou não de vaga de garagem no domicílio.			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>cdp</b>		posição	31
var. IBGE	V0207		tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve a situação de propriedade do domicílio			
fatores	P	Próprio – já pago		
	H	Próprio – ainda pagando		
	A	Alugado		
	E	Cedido por empregador		
	C	Cedido de outra forma		
	O	Outra condição		
variável	<b>act</b>		posição	59
var. IBGE	V2010		tamanho	2
Descrição	Variável fator relativa ao tamanho da área construída do domicílio			
fatores	20	Até 20 metros quadrados		
	50	De 21 a 50 metros quadrados		
	80	De 51 a 80 metros quadrados		
	110	de 81 a 110 metros quadrados		
	140	De 111 a 140 metros quadrados		
	200	De 141 a 200 metros quadrados		
	400	De 201 a 400 metros quadrados		
	+400	Mais de 400 metros quadrados		
	NS	Não sabe		
variável	<b>vdc</b>		posição	61
var. IBGE	V2210		tamanho	2
Descrição	Variável fator que descreve o valor total estimado do domicílio.			
fatores	0	Até 2 mil reais		
	2000	Mais de 2 a 5 mil reais		
	5000	Mais de 5 a 10 mil reais		
	10000	Mais de 10 a 15 mil reais		



	15000	Mais de 15 a 25 mil reais		
	25000	Mais de 25 a 35 mil reais		
	35000	Mais de 35 a 50 mil reais		
	50000	Mais de 50 a 100 mil reais		
	100000	Mais de 100 mil reais		
	NS	Não sabe		
variável	<b>vdn</b>		posição	61
var. IBGE	V2210		tamanho	2
Descrição	Variável numérica do valor mínimo de cada um dos grupos referente ao valor estimado do domicílio em mil reais.			
numérico	nº	mil Reais		
variável	<b>agua</b>		posição	63
var. IBGE	V0211		tamanho	1
Descrição	Variável fator para a existência de água canalizada no domicílio			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>bwc</b>		posição	67
var. IBGE	V0215		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à existência ou não de banheiro ou sanitários no domicílio ou na propriedade			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>sane</b>		posição	71
var. IBGE	V0217		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à forma de escoadouro do banheiro ou sanitário.			
fatores	C	Rede coletora de esgoto ou pluvial		
	F	Fossa séptica ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial		
	N	Fossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial		
	R	Fossa rudimentar		
	V	Vala		
	D	Direto para o rio, lago ou mar		
	O	Outra forma		
	NS	Sem Sanitário		
variável	<b>cel</b>		posição	74
var. IBGE	V2020		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à possuir telefone móvel celular			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>fone</b>		posição	75
var. IBGE	V2020		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de telefones fixos no domicílio			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>ener</b>		posição	78
var. IBGE	V0223		tamanho	1
Descrição	Variável fator que descreve qual a forma de energia principal na utilização do fogão			
fatores	B	Gás de botijão		
	G	Gás canalizado		
	L	Lenha		

	C	Carvão		
	E	Energia elétrica		
	O	Outro combustível		
	NF	Sem Fogão		
variável	<b>fd</b>		posição	79
var. IBGE	V0224		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de filtro d'água no domicílio.			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>tv</b>		posição	81
var. IBGE	UF		tamanho	1
Descrição	Variável fator referente à existência ou não de televisão a cores			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>gela</b>		posição	83
var. IBGE	V0231		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de geladeira no domicílio.			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>mql</b>		posição	85
var. IBGE	V0230		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de máquina de lavar no domicílio			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>micro</b>		posição	86
var. IBGE	V0231		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de microcomputador no domicílio			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
variável	<b>inter</b>		posição	87
var. IBGE	V0232		tamanho	1
Descrição	Variável fator da existência de acesso a internet pelo computador do domicílio.			
fatores	N	Não		
	S	Sim		
	NM	Não tem microcomputador		

**ANEXO B – Resultado da regressão da equação da utilização de serviços médicos, na subamostra com plano de saúde individual**

(continua)

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Intercepto	0.838716	0.236586	0.000393
Sexo Feminino	0.455194	0.019848	< 2e-16
Idade entre 18 e 23	-0.332666	0.087383	0.000141
Idade entre 24 e 28	-0.312340	0.080499	0.000104
Idade entre 29 e 32	-0.283384	0.079214	0.000347
Idade entre 33 e 38	-0.357941	0.078862	5.66e-06
Idade entre 39 e 43	-0.375159	0.078547	1.79e-06
Idade entre 43 e 48	-0.371293	0.079349	2.88e-06
Idade entre 48 e 58	-0.443656	0.078432	1.54e-08
Idade acima de 59	-0.410741	0.080776	3.68e-07
Aposentado	0.095141	0.028515	0.000848
Educação entre 1 e 4 anos	-0.042305	0.051890	0.414907
Educação entre 5 e 6 anos	-0.025544	0.052855	0.628897
Educação entre 7 e 11 anos	-0.002885	0.052666	0.956317
Educação acima de 12 anos	-0.007890	0.054899	0.885716
Renda Mensal entre 1 e 3 SM	0.021913	0.062142	0.724366
Renda Mensal entre 3 e 5 SM	0.015902	0.062364	0.798727
Renda Mensal entre 5 e 10 SM	0.060379	0.062253	0.332101
Renda Mensal acima de 10 SM	0.014886	0.064360	0.817082
Macroregião NE	0.040266	0.024780	0.104175
Macroregião N	-0.026335	0.038971	0.499201
Macroregião S	-0.052418	0.025458	0.039495
Macroregião CO	-0.125028	0.034448	0.000284
Região Metropolitana	0.092877	0.019025	1.05e-06
Raça Negro	-0.044048	0.050801	0.385907
Raça Amarelo	-0.098527	0.085521	0.249289
Raça Mulato	-0.018041	0.023486	0.442393
Raça Índio	-0.339457	0.235770	0.149929
Casal com filhos menores de 14 anos	-0.072107	0.031948	0.024007
Casal com filhos maiores de 14 anos	-0.122474	0.028708	1.99e-05
Casal com filhos maiores e menores	-0.178604	0.043154	3.49e-05
Mãe com filhos menores de 14 anos	-0.149324	0.061178	0.014654
Mãe com filhos maiores de 14 anos	-0.147774	0.034440	1.78e-05
Mãe com filhos maiores e menores	-0.174667	0.084440	0.038589
Outro tipo de família	-0.121446	0.031374	0.000108
Autoavaliação da saúde Regular	-0.321088	0.056047	1.01e-08
Autoavaliação da saúde Bom	-0.660709	0.056757	< 2e-16
Asma	0.140404	0.041144	0.000644

**ANEXO B– Resultado da regressão da equação da utilização de serviços médicos, na subamostra com plano de saúde individual**

Coeficientes	(conclusão)		
	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Cardiopatía	0.188623	0.035486	1.06e-07
Cirrose	0.272151	0.202578	0.179129
Problemas na Coluna	0.145649	0.021963	3.32e-11
Depressão	0.189339	0.034716	4.93e-08
Diabetes	0.324012	0.037382	< 2e-16
Problemas Renais	0.062870	0.060140	0.295839
Câncer	0.236481	0.082245	0.004036
Tuberculose	0.484384	0.150617	0.001300
Hipertensão	0.182338	0.023684	1.37e-14
Reumatismo	0.072501	0.031102	0.019750
Plano de Saúde privado	0.094133	0.049494	0.057183
Plano de Saúde com reembolso	0.026645	0.020172	0.186536
Internação em enfermaria	0.164063	0.034012	1.41e-06
Internação em ap coletivo	0.163924	0.036309	6.34e-06
Internação em ap individual	0.160440	0.034425	3.15e-06
Água encanada	0.228390	0.110863	0.039387
Banheiro dentro de casa	0.241583	0.223402	0.279528
Celular	0.076573	0.024072	0.001468
Televisão	0.124712	0.077057	0.105568
Microcomputar	0.020580	0.035552	0.562675
Acesso à Internet	0.067372	0.023773	0.004597

**ANEXO C – Resultado da regressão da equação da escolha de plano de saúde, na subamostra com plano de saúde individual**

(continua)

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Intercepto	1.955404	0.564864	0.000537
Sexo Feminino	-0.003069	0.054188	0.954835
Idade entre 18 e 23	0.305003	0.245582	0.214251
Idade entre 24 e 28	0.535633	0.228570	0.019109
Idade entre 29 e 32	0.199215	0.227064	0.380296
Idade entre 33 e 38	0.352454	0.224859	0.117010
Idade entre 39 e 43	0.318845	0.223783	0.154215
Idade entre 43 e 48	0.422605	0.225568	0.060997
Idade entre 48 e 58	0.160019	0.224363	0.475714
Idade acima de 59	0.122116	0.231224	0.597408
Aposentado	0.243955	0.079606	0.002180
Educação entre 1 e 4 anos	-0.111157	0.132154	0.400281
Educação entre 5 e 6 anos	-0.364313	0.135859	0.007328
Educação entre 7 e 11 anos	-0.414374	0.136283	0.002362
Educação acima de 12 anos	-0.439085	0.143162	0.002162
Renda Mensal entre 1 e 3 SM	-0.006488	0.156490	0.966931
Renda Mensal entre 3 e 5 SM	-0.240285	0.157909	0.128092
Renda Mensal entre 5 e 10 SM	-0.417301	0.158560	0.008493
Renda Mensal acima de 10 SM	-0.636155	0.165637	0.000123
Região Metropolitana	-1.007038	0.052983	< 2e-16
Macroregião NE	-0.214189	0.075511	0.004561
Macroregião N	0.389436	0.103842	0.000177
Macroregião S	1.147557	0.064798	< 2e-16
Macroregião CO	1.205050	0.083228	< 2e-16
Raça Negro	0.026751	0.137581	0.845835
Raça Amarelo	-0.369708	0.267534	0.166999
Raça Mulato	0.133490	0.063479	0.035474
Raça Índio	-0.034865	0.635815	0.956270
Casal com filhos menores de 14 anos	0.175232	0.086189	0.042041
Casal com filhos maiores de 14 anos	0.204144	0.078573	0.009373
Casal com filhos maiores e menores	0.422699	0.109760	0.000118
Mãe com filhos menores de 14 anos	-0.163652	0.173150	0.344583
Mãe com filhos maiores de 14 anos	-0.033197	0.098619	0.736401
Mãe com filhos maiores e menores	0.249212	0.222228	0.262108
Outro tipo de família	-0.001439	0.087631	0.986896
Autoavaliação da saúde Regular	0.046535	0.156200	0.765765
Autoavaliação da saúde Bom	0.102732	0.157433	0.514053
Asma	0.074053	0.114466	0.517671

**ANEXO C– Resultado da regressão da equação da escolha de plano de saúde, na subamostra com plano de saúde individual**

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	(conclusão)
			Prob.
Cardiopatia	-0.031113	0.100242	0.756276
Cirrose	0.741827	0.546406	0.174575
Problemas na Coluna	0.042943	0.060414	0.477207
Depressão	0.119236	0.095223	0.210509
Diabetes	-0.093374	0.107939	0.387003
Problemas Renais	0.013673	0.158766	0.931372
Câncer	-0.029141	0.242937	0.904520
Tuberculose	-0.138881	0.450369	0.757799
Hipertensão	-0.042008	0.066007	0.524506
Reumatismo	-0.033271	0.086828	0.701587
Plano de Saúde privado	-0.271949	0.129249	0.035373
Plano de Saúde com reembolso	-0.246625	0.057076	1.55e-05
Internação em enfermaria	-1.236847	0.081346	< 2e-16
Internação em ap coletivo	-1.297306	0.086771	< 2e-16
Internação em ap individual	-1.497357	0.082913	< 2e-16
Água encanada	-0.176087	0.261240	0.500283
Banheiro dentro de casa	-0.693668	0.506584	0.170905
Celular	-0.094806	0.062092	0.126793
Televisão	-0.219187	0.183214	0.231563
Microcomputar	-0.134610	0.096574	0.163360
Acesso à Internet	-0.258297	0.066502	0.000103

**ANEXO D – Resultado da regressão da equação da utilização de serviços médicos, na subamostra com plano de saúde coletivo**

(continua)

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Intercepto	0.290867	0.218684	0.183492
Sexo Feminino	0.445306	0.015792	< 2e-16
Idade entre 18 e 23	0.263426	0.104840	0.011983
Idade entre 24 e 28	0.307634	0.103797	0.003039
Idade entre 29 e 32	0.275585	0.103875	0.007977
Idade entre 33 e 38	0.321108	0.103795	0.001977
Idade entre 39 e 43	0.286150	0.103692	0.005787
Idade entre 43 e 48	0.282098	0.104058	0.006709
Idade entre 48 e 58	0.228070	0.104376	0.028882
Idade acima de 59	0.317323	0.107831	0.003253
Aposentado	0.028493	0.027837	0.306044
Educação entre 1 e 4 anos	-0.059863	0.062809	0.340543
Educação entre 5 e 6 anos	0.006895	0.061058	0.910086
Educação entre 7 e 11 anos	0.030084	0.060270	0.617674
Educação acima de 12 anos	0.064117	0.061832	0.299755
Renda Mensal entre 1 e 3 SM	0.091287	0.059557	0.125335
Renda Mensal entre 3 e 5 SM	0.146899	0.059748	0.013947
Renda Mensal entre 5 e 10 SM	0.136555	0.060176	0.023253
Renda Mensal acima de 10 SM	0.167603	0.062209	0.007056
Região Metropolitana	0.105656	0.015046	2.18e-12
Macroregião NE	0.032155	0.021007	0.125840
Macroregião N	-0.026493	0.030604	0.386670
Macroregião S	-0.013452	0.019825	0.497448
Macroregião CO	-0.081788	0.025174	0.001158
Raça Negro	0.049256	0.030141	0.102223
Raça Amarelo	-0.216772	0.104657	0.038334
Raça Mulato	0.019490	0.017708	0.271055
Raça Índio	-0.114205	0.190278	0.548372
Casal com filhos menores de 14 anos	-0.026505	0.024538	0.280064
Casal com filhos maiores de 14 anos	-0.128989	0.024364	1.20e-07
Casal com filhos maiores e menores	-0.073667	0.030639	0.016201
Mãe com filhos menores de 14 anos	-0.017872	0.047202	0.704960
Mãe com filhos maiores de 14 anos	-0.146465	0.030858	2.07e-06
Mãe com filhos maiores e menores	-0.058447	0.063202	0.355088
Outro tipo de família	-0.149220	0.028411	1.50e-07
Autoavaliação da saúde Regular	-0.223915	0.060574	0.000219
Autoavaliação da saúde Bom	-0.611302	0.060514	< 2e-16
Asma	0.180034	0.035075	2.85e-07

**ANEXO D– Resultado da regressão da equação da utilização de serviços médicos, na subamostra com plano de saúde coletivo**

(conclusão)			
Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Cardiopatía	0.203326	0.035847	1.41e-08
Cirrose	0.284011	0.158278	0.072752
Problemas na Coluna	0.248786	0.018525	< 2e-16
Depressão	0.336332	0.031757	< 2e-16
Diabetes	0.336618	0.040443	< 2e-16
Problemas Renais	0.252436	0.051999	1.21e-06
Câncer	0.378085	0.092455	4.32e-05
Tuberculose	0.352244	0.155024	0.023075
Hipertensão	0.233043	0.021688	< 2e-16
Reumatismo	0.079456	0.030283	0.008695
Plano de Saúde privado	0.078897	0.016559	1.89e-06
Plano de Saúde com reembolso	0.007136	0.016045	0.656510
Internação em enfermaria	0.056928	0.030144	0.058954
Internação em ap coletivo	0.057323	0.030504	0.060220
Internação em ap individual	0.113679	0.030309	0.000176
Água encanada	0.028530	0.071958	0.691746
Banheiro dentro de casa	0.104457	0.161567	0.517940
Celular	0.080481	0.017609	4.87e-06
Televisão	0.126869	0.054785	0.020571
Microcomputar	0.035923	0.028034	0.200057
Acesso à Internet	0.093353	0.019934	2.83e-06



**ANEXO E – Resultado da regressão da equação da escolha de plano de saúde, na subamostra com plano de saúde coletivo**

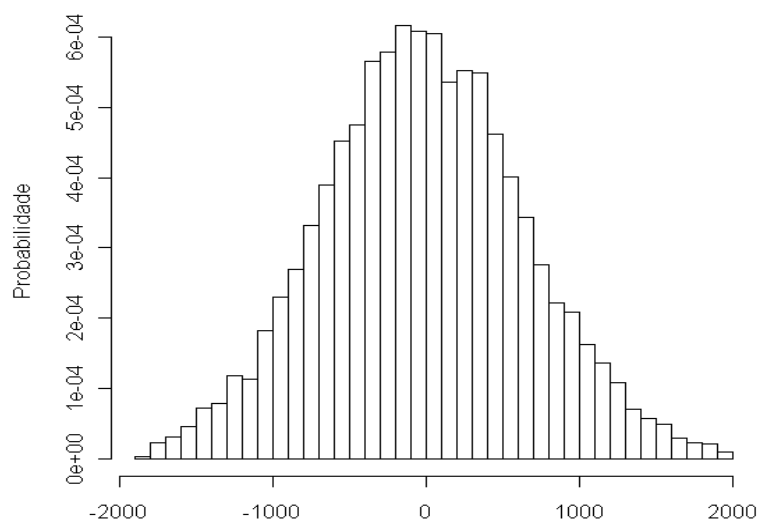
(continua)

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	Prob.
Intercepto	-0.1085816	0.5045460	0.829606
Sexo Feminino	0.0744443	0.0385745	0.053621
Idade entre 18 e 23	0.2815232	0.2505251	0.261127
Idade entre 24 e 28	0.2411370	0.2482362	0.331348
Idade entre 29 e 32	0.3412139	0.2481574	0.169135
Idade entre 33 e 38	0.3450036	0.2479086	0.164026
Idade entre 39 e 43	0.3348264	0.2475246	0.176152
Idade entre 43 e 48	0.4558662	0.2482908	0.066355
Idade entre 48 e 58	0.3140369	0.2493060	0.207798
Idade acima de 59	0.1659254	0.2578881	0.519964
Aposentado	0.3142139	0.0661630	2.04e-06
Educação entre 1 e 4 anos	0.0120249	0.1507417	0.936419
Educação entre 5 e 6 anos	-0.0227972	0.1469909	0.876748
Educação entre 7 e 11 anos	-0.0243545	0.1455000	0.867067
Educação acima de 12 anos	0.0721450	0.1492294	0.628776
Renda Mensal entre 1 e 3 SM	-0.1766579	0.1423359	0.214556
Renda Mensal entre 3 e 5 SM	-0.2613448	0.1428811	0.067384
Renda Mensal entre 5 e 10 SM	-0.2699638	0.1438929	0.060636
Renda Mensal acima de 10 SM	-0.3747270	0.1489851	0.011897
Região Metropolitana	-0.7025760	0.0363324	< 2e-16
Macroregião NE	-0.4224536	0.0574334	1.90e-13
Macroregião N	-0.1958887	0.0768956	0.010851
Macroregião S	1.0652606	0.0453610	< 2e-16
Macroregião CO	0.9090993	0.0552846	< 2e-16
Raça Negro	0.1190127	0.0745581	0.110435
Raça Amarelo	-0.3983163	0.2763804	0.149531
Raça Mulato	0.1123347	0.0434478	0.009724
Raça Índio	-0.1911336	0.4871964	0.694827
Casal com filhos menores de 14 anos	0.0348578	0.0590200	0.554782
Casal com filhos maiores de 14 anos	-0.0183352	0.0588770	0.755485
Casal com filhos maiores e menores	0.1933094	0.0722132	0.007430
Mãe com filhos menores de 14 anos	-0.0001482	0.1207406	0.999021
Mãe com filhos maiores de 14 anos	-0.2685649	0.0778238	0.000559
Mãe com filhos maiores e menores	-0.0176295	0.1565044	0.910312
Outro tipo de família	-0.0983349	0.0686208	0.151853
Autoavaliação da saúde Regular	-0.0902969	0.1616315	0.576395
Autoavaliação da saúde Bom	-0.0111244	0.1608197	0.944852
Asma	0.1991037	0.0857211	0.020196

**ANEXO E – Resultado da regressão da equação da escolha de plano de saúde, na subamostra com plano de saúde coletivo**

Coeficientes	Valor Estimado	Erro Padrão	(conclusão)
			Prob.
Cardiopatia	-0.0944047	0.0918627	0.304104
Cirrose	0.1258422	0.3993176	0.752653
Problemas na Coluna	0.2020145	0.0452512	8.03e-06
Depressão	0.1333094	0.0795430	0.093750
Diabetes	-0.0931838	0.1060740	0.379684
Problemas Renais	-0.0772905	0.1311428	0.555619
Câncer	0.2537482	0.2308001	0.271581
Tuberculose	-0.4196566	0.4504774	0.351553
Hipertensão	0.1072420	0.0534372	0.044762
Reumatismo	0.0212565	0.0750933	0.777125
Plano de Saúde privado	-0.5686271	0.0389350	< 2e-16
Plano de Saúde com reembolso	0.2145594	0.0383873	2.28e-08
Internação em enfermaria	-0.5719126	0.0682507	< 2e-16
Internação em ap coletivo	-0.5025049	0.0676447	1.10e-13
Internação em ap individual	-0.3424355	0.0675316	3.96e-07
Água encanada	0.5452611	0.1875645	0.003648
Banheiro dentro de casa	-0.5931119	0.3494649	0.089659
Celular	0.0902047	0.0422038	0.032569
Televisão	-0.3068055	0.1195994	0.010309
Microcomputar	0.0379002	0.0672387	0.572981
Acesso à Internet	-0.0086645	0.0484812	0.858159

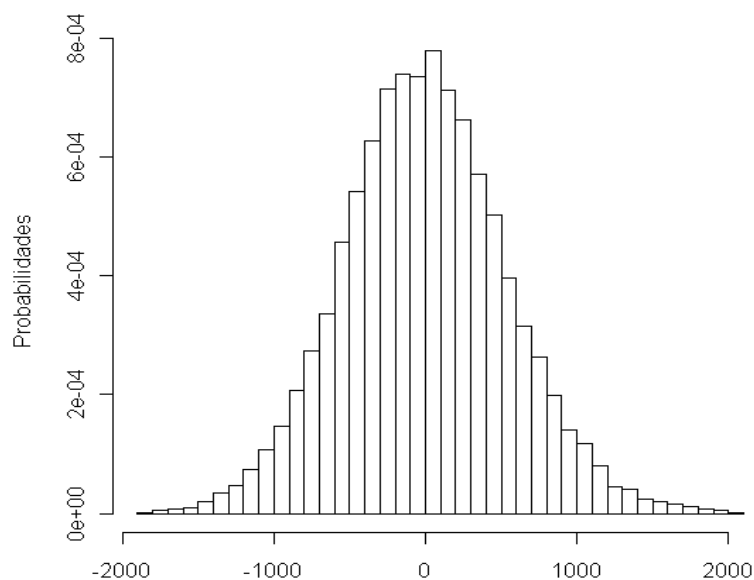
**ANEXO F – Percentis da distribuição da estatística T para a população com plano de saúde de contrato coletivo e considerando as variáveis exógenas do modelo**



T	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.000		-854.10	-571.39	-368.13	-190.41	-26.57	141.26	323.71	525.55	846.87
0.005	-1,595.86	-837.38	-558.30	-358.15	-181.44	-19.39	149.89	333.14	540.61	867.81
0.010	-1,493.86	-819.26	-546.39	-348.81	-172.99	-11.84	156.88	342.20	552.01	886.95
0.015	-1,421.96	-802.52	-537.61	-340.35	-165.93	-4.72	166.63	352.69	566.03	908.70
0.020	-1,350.41	-786.27	-524.95	-332.59	-158.49	4.10	176.54	361.44	577.64	929.08
0.025	-1,292.54	-769.38	-515.90	-322.94	-149.33	11.97	186.79	371.42	592.27	958.04
0.030	-1,244.65	-755.46	-507.18	-314.01	-140.63	20.50	197.10	377.63	604.66	979.42
0.035	-1,205.74	-735.77	-496.93	-304.14	-132.48	28.92	205.06	386.35	616.38	1,009.94
0.040	-1,155.18	-721.73	-485.57	-294.21	-123.92	36.07	213.62	396.28	627.97	1,036.57
0.045	-1,117.53	-709.33	-473.89	-285.24	-117.04	44.77	222.53	404.97	641.27	1,063.64
0.050	-1,086.21	-695.99	-463.20	-276.25	-109.59	52.86	230.99	416.42	658.68	1,102.63
0.055	-1,054.10	-683.49	-453.36	-267.52	-102.65	62.15	239.48	427.41	677.26	1,135.59
0.060	-1,028.23	-671.62	-441.18	-260.77	-94.28	69.55	247.75	438.41	691.80	1,174.83
0.065	-1,003.08	-657.44	-431.77	-252.04	-87.38	79.33	257.05	447.98	706.90	1,217.25
0.070	-984.62	-645.64	-421.37	-242.96	-77.84	86.24	268.51	458.16	723.80	1,262.07
0.075	-961.20	-632.76	-411.60	-233.33	-69.03	95.32	278.14	468.21	743.11	1,311.51
0.080	-938.64	-619.34	-400.69	-225.57	-61.92	102.94	288.43	478.46	759.93	1,382.91
0.085	-916.90	-607.66	-393.11	-216.06	-52.98	113.16	295.54	491.54	781.03	1,475.57
0.090	-893.29	-594.80	-384.33	-208.48	-42.71	123.17	305.37	503.05	798.57	1,559.91
0.095	-871.11	-584.12	-377.79	-200.31	-34.48	133.23	315.59	514.23	824.82	1,733.35



**ANEXO G – Percentis da distribuição da estatística T para a população com plano de saúde de contrato individual e considerando as variáveis exógenas do modelo**



T	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.000		-688.22	-453.80	-288.56	-149.15	-10.77	119.35	263.18	439.36	704.10
0.005	-1,859.64	-673.46	-442.91	-280.96	-142.43	-4.27	126.62	271.76	449.34	723.75
0.010	-1,378.86	-657.88	-434.12	-272.55	-136.10	1.72	134.34	280.58	460.90	743.07
0.015	-1,241.04	-640.76	-426.28	-265.91	-128.01	7.67	142.31	289.29	471.63	759.97
0.020	-1,160.53	-627.16	-416.20	-259.81	-122.03	14.37	147.86	297.24	483.59	778.20
0.025	-1,097.88	-614.62	-406.75	-252.56	-114.68	19.26	154.37	304.25	494.73	800.40
0.030	-1,051.06	-601.73	-399.41	-245.50	-108.18	25.73	162.38	311.85	504.45	822.85
0.035	-1,004.96	-587.54	-390.32	-238.72	-100.99	32.53	168.93	321.77	515.90	849.25
0.040	-961.68	-577.93	-382.65	-230.94	-94.03	37.77	175.80	330.72	526.58	875.75
0.045	-926.46	-566.18	-375.38	-224.98	-86.96	45.97	183.83	340.75	539.28	903.49
0.050	-898.23	-554.10	-367.53	-217.13	-79.79	52.49	190.78	348.62	551.28	938.35
0.055	-872.13	-543.18	-359.49	-210.78	-72.94	59.06	197.97	356.81	562.86	974.28
0.060	-846.40	-532.61	-351.37	-204.29	-66.79	66.30	204.81	365.17	577.48	1,010.92
0.065	-823.25	-522.85	-343.20	-195.70	-60.14	73.41	211.00	374.83	592.11	1,051.54
0.070	-801.74	-513.06	-334.87	-189.32	-53.01	79.53	218.05	383.98	606.89	1,100.45
0.075	-782.31	-502.04	-327.03	-181.78	-46.33	85.76	225.84	392.70	621.26	1,163.11
0.080	-761.36	-493.40	-318.02	-174.74	-39.91	93.17	233.34	402.44	637.19	1,244.84
0.085	-741.53	-482.88	-310.77	-168.12	-32.33	99.08	240.95	412.18	652.22	1,358.37
0.090	-723.79	-474.56	-303.15	-162.63	-25.19	106.67	248.53	419.67	668.18	1,553.82
0.095	-709.49	-463.12	-296.17	-155.79	-17.15	112.76	255.19	430.74	686.02	2,031.82

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)