

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA  
MBA EM ENGENHARIA FINANCEIRA**

**AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA POLÍTICA DE  
INCENTIVOS COMERCIAIS DE EMPRESAS DO MERCADO  
SEGURADOR BASEADO NA TEORIA DOS JOGOS.**

**PAULO VICTOR MELO SAMPAIO**

**SÃO PAULO, SP  
2010**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA  
MBA EM ENGENHARIA FINANCEIRA**

**AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA POLÍTICA DE  
INCENTIVOS COMERCIAIS DE EMPRESAS DO MERCADO  
SEGURADOR BASEADO NA TEORIA DOS JOGOS.**

**PAULO VICTOR MELO SAMPAIO**

**Monografia apresentada como requisito  
para conclusão do MBA em  
Engenharia Financeira.  
Professor Orientador: Michael Araújo.**

**SÃO PAULO, SP  
2010**

A meus pais, Nilson e Izabel, meus  
irmãos, Marcos e Renata, e a Fabiana  
por todo amor, apoio e dedicação.

## **RESUMO**

A cadeia de agentes que atuam no mercado segurador brasileiro realiza continuamente uma série de interações em que cada um destes agentes toma decisões baseados em seus interesses. Muitas vezes, os interesses são opostos entre estes agentes. Para entendimento deste comportamento há alguns modelos em Teoria dos Jogos bastante difundidos, como o Modelo de Bertrand. Neste trabalho, a idéia principal gira em torno da obtenção de modelos quantitativos que compreendam o impacto em termos de domínio do mercado por parte das Companhias de Seguros a partir do pagamento de incentivos comerciais aos Corretores. Para tanto, utilizamos o Modelo de Bertrand com e sem Diferenciação, construído a partir de dados coletados do mercado de seguros de automóveis.

Palavras-chave: Seguros, Jogos, Preços, Modelagem.

## **ABSTRACT**

The group of agents that operates in Brazilian insurance market continuously carries out a series of interactions in which each agent makes decisions based on your interests. Often, these agents are in opposite situation. In order to understand this behavior of market. some models in game theory are very disseminated, as the Bertrand model. In this work, the main objective is the determination quantitative models to understand the impact in terms of market share by the insurance companies from the payment of trade incentives to Brokers. We used Differentiated and Non-Differentiated Bertrand models with, constructed from data collected from the auto insurance market.

Keywords: Insurance, Games, Pricing, Modeling.

# **SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MERCADO SEGURADOR</b>	<b>3</b>
2.1	HISTÓRICO DO MERCADO DE SEGUROS	3
2.2	ESTRUTURA DO MERCADO SEGURADOR BRASILEIRO	9
2.2.1	CONSELHO NACIONAL DE SEGUROS PRIVADOS (CNSP)	10
2.2.2	SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS	11
2.2.3	RESSEGURADORES	11
2.2.4	SOCIEDADES AUTORIZADAS A OPERAR EM SEGUROS PRIVADOS (COMPANHIAS DE SEGUROS)	12
2.2.5	CORRETORES DE SEGUROS	14
2.3	HISTÓRICO DAS COMPANHIAS DE SEGUROS AVALIADAS	16
2.3.1	SULAMÉRICA	16
2.3.2	LIBERTY	18
2.3.3	HDI	20
2.3.4	TÓKIO MARINE	21
2.3.5	ALLIANZ	22
<b>3</b>	<b>PRINCIPAIS INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO RESULTADO EM SEGUROS</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>TEORIA DOS JOGOS</b>	<b>28</b>
4.1	DEFINIÇÕES	28
4.2	DESCRIÇÕES DE UM JOGO	29
4.3	CLASSIFICAÇÃO E TIPOLOGIA DOS JOGOS	31
4.4	ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS	34
4.5	MODELAGEM DE ESTRATÉGIAS CONTÍNUAS	34
4.5.1	MODELO DE COURNOT	36
4.5.2	MODELO DE BERTRAND	39
4.5.3	MODELO DE BERTRAND DIFERENCIADO	42
<b>5</b>	<b>RELAÇÃO INCENTIVO VERSUS GANHO DE PRODUÇÃO</b>	<b>45</b>
5.1	DADOS UTILIZADOS	45
5.2	MODELOS CONSTRUÍDOS	47

**6 CONSIDERAÇÕES FINAIS** **60**

**7 BIBLIOGRAFIA** **62**

## 1. Introdução:

O objetivo principal deste estudo é evidenciar relações e aplicações dos conceitos da Teoria dos Jogos em ações estratégicas relacionadas ao Mercado Segurador Brasileiro, com modelos estratégicos adotados a partir da observação do comportamento e indicadores de grandes empresas do setor, tendo como foco o ramo de seguro de automóveis.

A Teoria dos Jogos está voltada para o estudo de decisões em situações interativas, analisando os agentes (jogadores), suas decisões individuais e o que elas provocam nas estratégias e posicionamentos dos demais agentes, prevendo assim os resultados mais prováveis decorrente destas interações.

A discriminação de padrões de comportamento e resultados obtidos entre concorrentes do mercado de seguros de automóveis brasileiro foi a motivação principal deste estudo na tentativa de mensurar resultados positivos (aumento de participação no mercado) a partir de investimentos financeiros (pagamento de incentivos a corretores, por exemplo). A tentativa foi de gerar direcionamento para as empresas do setor da relação custo/benefício, utilizando ferramentas fornecidas pela Teoria dos Jogos.

No Capítulo 2 há um breve histórico do Mercado Segurador, tanto no mundo como no Brasil, além da apresentação de um panorama de crescimento deste setor no Brasil. Também são apresentadas as Companhias utilizadas como “jogadoras” dentro deste mercado.

Em seguida, no Capítulo 3, é feita uma breve conceituação e apresentação dos principais indicadores e métricas de desempenho utilizadas nas empresas para avaliação de resultados dos produtos de seguros.

No Capítulo 4 serão apresentados sucintamente alguns conceitos básicos de Teoria dos Jogos que auxiliarão na determinação do padrão de relacionamento de incentivo/retorno abordado no capítulo seguinte. No Capítulo 5, descreve-se a metodologia de testes e análises de dados para descrição do incremento de participação de mercado de cada empresa analisada de acordo com o maior incentivo comercial proporcionado ao corretor de seguros, que tem papel de intermediação entre o consumidor do seguro e a empresa seguradora.

No Capítulo 6 há a abordagem final do trabalho, com algumas conclusões e sugestões para trabalhos posteriores que possam aprofundar o tema discutido.

## 2. Mercado Segurador

### 2.1. Histórico do Mercado de Seguros

O conceito de proteção contra perdas materiais “imprevistas” vem desde a Antiguidade, quando grupos de cameleiros babilônicos distribuíam entre si os prejuízos decorrentes da morte de animais após grandes viagens. Ainda na Antiguidade, foram registrados grupos que repartiam pequenos prejuízos entre si no Império Romano e na China. No entanto, o mercado segurador apresentou maior organização na Europa Renascentista devido à necessidade de proteção contra os riscos decorrentes das grandes navegações que estavam em grande expansão no final do século XIV.

No século XVII, um grande incêndio assolou a cidade de Londres, fato que impulsionou a necessidade de desenvolvimento de coberturas contra riscos terrestres. No entanto, foi a Revolução Industrial que consolidou o seguro como item obrigatório nas relações mercadológicas devido ao uso mais constante de novas e mais caras tecnologias produtivas, que geram maior risco de instabilidade financeira no caso de eventual falha ou dano.

No Brasil, o surgimento do mercado de seguros ocorreu praticamente quinhentos anos após o surgimento das primeiras apólices quando foi criada a Companhia de Seguros Boa-Fé, logo após a chegada da Família Real, em 1808. A operação dessa empresa estava baseada principalmente no seguro

marítimo, devido à maior expansão da navegação, ocorrida com a abertura dos portos.

Quase tão antiga quanto a operação de seguros no Brasil é sua fiscalização, iniciada em 1831, com a instituição da Procuradoria de Seguros das Províncias Imperiais, que atuava com fundamento nas leis portuguesas. Embora o Código Comercial de 1850 só definisse normas para o setor de seguros marítimos, em meados do Século XIX inúmeras seguradoras conseguiram aprovar seus estatutos, dando início à operação de outros ramos de seguros elementares, inclusive o de Vida.

O advento do "Código Comercial Brasileiro" foi de fundamental importância para o desenvolvimento do seguro no Brasil, incentivando o aparecimento de inúmeras seguradoras, que passaram a operar não só com o seguro marítimo, expressamente previsto na legislação, mas, também, com o seguro terrestre. Até mesmo a exploração do seguro de vida, proibido expressamente pelo Código Comercial, foi autorizada em 1855, sob o fundamento de que o Código Comercial só proibia o seguro de vida quando feito juntamente com o seguro marítimo. Com a expansão do setor, as empresas de seguros estrangeiras começaram a se interessar pelo mercado brasileiro, surgindo, por volta de 1862, as primeiras sucursais de seguradoras sediadas no exterior.

Estas sucursais transferiam para suas matrizes os recursos financeiros obtidos pelos prêmios cobrados, provocando uma significativa evasão de divisas. Assim, visando proteger os interesses econômicos do País, foi promulgada, em 5 de setembro de 1895, a Lei nº 294, dispondo

exclusivamente sobre as companhias estrangeiras de seguros de vida, determinando que suas reservas técnicas fossem constituídas e tivessem seus recursos aplicados no Brasil, para fazer frente aos riscos aqui assumidos.

Algumas empresas estrangeiras mostraram-se discordantes das disposições contidas no referido diploma legal e fecharam suas sucursais.

O mercado segurador brasileiro já havia alcançado desenvolvimento satisfatório no final do século XIX. Concorreram para isso, em primeiro lugar, o Código Comercial, estabelecendo as regras necessárias sobre seguros marítimos, aplicadas também para os seguros terrestres e, em segundo lugar, a instalação no Brasil de seguradoras estrangeiras, com vasta experiência em seguros terrestres.

O Decreto nº 4.270, de 10/12/1901, e seu regulamento anexo, conhecido como "Regulamento Murtinho", regulamentaram o funcionamento das companhias de seguros de vida, marítimos e terrestres, nacionais e estrangeiras, já existentes ou que viessem a se organizar no território nacional. Além de estender as normas de fiscalização a todas as seguradoras que operavam no País, o Regulamento Murtinho criou a "Superintendência Geral de Seguros", subordinada diretamente ao Ministério da Fazenda. Com a criação da Superintendência, foram concentradas, numa única repartição especializada, todas as questões atinentes à fiscalização de seguros, antes distribuídas entre diferentes órgãos. Sua jurisdição alcançava todo o território nacional e, de sua competência, constavam as fiscalizações preventiva, exercida por ocasião do exame da documentação da sociedade que requeria autorização para funcionar, e repressiva, sob a forma de inspeção direta,

periódica, das sociedades. Posteriormente, em 12 de dezembro de 1906, através do Decreto nº 5.072, a Superintendência Geral de Seguros foi substituída por uma Inspetoria de Seguros, também subordinada ao Ministério da Fazenda.

Foi em 1º de janeiro de 1916 que se deu o maior avanço de ordem jurídica no campo do contrato de seguro, ao ser sancionada a Lei nº 3.071, que promulgou o "Código Civil Brasileiro", com um capítulo específico dedicado ao "contrato de seguro". Os preceitos formulados pelo Código Civil e pelo Código Comercial passaram a compor, em conjunto, o que se chama Direito Privado do Seguro. Esses preceitos fixaram os princípios essenciais do contrato e disciplinaram os direitos e obrigações das partes, de modo a evitar e dirimir conflitos entre os interessados. Foram esses princípios fundamentais que garantiram o desenvolvimento da instituição do seguro.

Em 28 de junho de 1933, o Decreto nº 22.865 transferiu a "Inspetoria de Seguros" do Ministério da Fazenda para o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. No ano seguinte, através do Decreto nº 24.782, de 14/07/1934, foi extinta a Inspetoria de Seguros e criado o Departamento Nacional de Seguros Privados e Capitalização - DNSPC, também subordinado àquele Ministério.

Com a promulgação da Constituição de 1937 (Estado Novo), foi estabelecido o "Princípio de Nacionalização do Seguro", já preconizado na Constituição de 1934. Em consequência, foi promulgado o Decreto nº 5.901, de 20 de junho de 1940, criando os seguros obrigatórios para comerciantes, industriais e concessionários de serviços públicos, pessoas físicas ou jurídicas, contra os riscos de incêndios e transportes (ferroviário, rodoviário, aéreo,

marítimo, fluvial ou lacustre), nas condições estabelecidas no mencionado regulamento.

Nesse mesmo período foi criado, em 1939, o Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), através do Decreto-lei nº 1.186, de 3 de abril de 1939. As sociedades seguradoras ficaram obrigadas, desde então, a ressegurar no IRB as responsabilidades que excedessem sua capacidade de retenção própria, que, através da retrocessão, passou a compartilhar o risco com as sociedades seguradoras em operação no Brasil. Com esta medida, o Governo Federal procurou evitar que grande parte das divisas fosse consumida com a remessa, para o exterior, de importâncias vultosas relativas a prêmios de resseguros em companhias estrangeiras.

É importante reconhecer o saldo positivo da atuação do IRB, propiciando a criação efetiva e a consolidação de um mercado segurador nacional, ou seja, preponderantemente ocupado por empresas nacionais. Ressalta-se que as empresas com participação estrangeira deixaram de se comportar como meras agências de captação de seguros para suas respectivas matrizes, sendo induzidas a se organizar como empresas brasileiras, constituindo e aplicando suas reservas no País.

O IRB adotou, desde o início de suas operações, duas providências eficazes visando criar condições de competitividade para o aparecimento e o desenvolvimento de seguradoras de capital brasileiro: o estabelecimento de baixos limites de retenção e a criação do chamado excedente único. Através da adoção de baixos limites de retenção e do mecanismo do excedente único, empresas pouco capitalizadas e menos instrumentadas tecnicamente - como

era o caso das empresas de capital nacional - passaram a ter condições de concorrer com as seguradoras estrangeiras, uma vez que tinham asseguradas a automaticidade da cobertura de resseguro.

Em 1966, através do Decreto-lei nº 73, de 21 de novembro de 1966, foram reguladas todas as operações de seguros e resseguros e instituído o Sistema Nacional de Seguros Privados, constituído pelo Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP); Superintendência de Seguros Privados (SUSEP); Instituto de Resseguros do Brasil (IRB); sociedades autorizadas a operar em seguros privados; e corretores habilitados.

O Departamento Nacional de Seguros Privados e Capitalização - DNSPC -foi substituído pela Superintendência de Seguros Privados - SUSEP - entidade autárquica, dotada de personalidade jurídica de Direito Público, com autonomia administrativa e financeira, jurisdicionada ao Ministério da Indústria e do Comércio até 1979, quando passou a estar vinculada ao Ministério da Fazenda.

Após todos estes processos de solidificação, atualmente o mercado segurador brasileiro, embora ainda em uma posição inferior aos demais países, tem apresentado resultados bastante satisfatórios em relação aos pouco mais de duzentos anos de sua história. Composto por 115 seguradoras, o mercado nacional de seguros movimentou mais de R\$ 107 bilhões em 2009, número que corresponde a 3,4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Cerca de 50% deste total retornou à sociedade em indenizações de seguros gerais, cifra que coloca o Brasil na 17<sup>a</sup> posição mundial deste segmento. No caso dos seguros relacionados à saúde humana, 83% do valor arrecadado voltou para a

sociedade. As modalidades de seguros são cada vez mais compreendidas como instrumentos de proteção e reparação indispensáveis. A implantação do seguro na sociedade está relacionada com o mutualismo (interação que traz benefício para ambas as partes envolvidas) e previdência (capacidade de manter reserva).

Objeto maior deste estudo em questão, o Mercado de Seguro de Automóveis corresponde, neste ano de 2010 (período entre janeiro e agosto), a 22% do total de prêmio arrecadado (desconsiderando os ramos de previdência privada, este índice sobe para 37%).

Na média, o setor de seguros tem correspondido a 7,5% do PIB dos países desenvolvidos, o que mostra o enorme potencial de crescimento que este mercado apresenta no Brasil.

## 2.2. Estrutura do Mercado Segurador Brasileiro

Para a regulamentação do Mercado Segurador Brasileiro, criou-se o Sistema Nacional de Seguros Privados, que tem como objetivo promover a expansão do mercado de seguros e propiciar as condições necessárias para a sua integração no processo econômico e social do país. Instituído através do Decreto 60.459 de 13/07/1967, que regulamentou o Decreto Lei 73 de 21/11/1996, é constituído pelos seguintes órgãos e entidades (estrutura divulgada no portal “Tudo sobre Seguros”, mantido pela Escola Nacional de Seguros):

- Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP);
- Superintendência de Seguros Privados (SUSEP);
- Resseguradores;
- Sociedades autorizadas a operar em seguros privados (Companhias de Seguros);
- Corretores de Seguros.

#### 2.2.1. Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP)

O CNSP é o órgão máximo do setor de seguros, sendo composto por membros indicados por diversos órgãos públicos e tendo poderes regulatórios para estabelecer políticas gerais de seguros e resseguros e regular a criação, organização, funcionamento e inspeção das seguradoras e dos corretores de seguros. Cabe ao CNSP fixar as diretrizes e normas da política de seguros privados no Brasil. É presidido pelo Ministro da Fazenda e integrado pelo Superintendente da SUSEP, representantes do Ministério da Justiça, Ministério da Previdência e Assistência Social, Banco Central do Brasil e Comissão de Valores Mobiliários.

## 2.2.2. Superintendência de Seguros Privados (SUSEP)

A SUSEP é a autarquia federal responsável pela regulação e fiscalização dos mercados de seguros (exceto seguro saúde), previdência privada e capitalização. A SUSEP deve implementar as políticas estabelecidas pelo CNSP e supervisionar a indústria de seguros, analisar pedidos de autorização para operação, reorganização, funcionamento, fusão, transferência de titularidade e alterações ao estatuto social de seguradoras, opinar sobre tais pedidos de autorização, criar regulamentos relativos a operações envolvendo seguros, nos termos das políticas do CNSP, determinar os termos das apólices, coberturas especiais e métodos de operação que devem ser utilizados pelas seguradoras, e aprovar os limites operacionais das seguradoras. Deve ainda zelar pela defesa dos interesses dos consumidores, esclarecer as dúvidas dos mesmos e receber e encaminhar as suas reclamações.

## 2.2.3. Resseguradores

A abertura do mercado brasileiro de resseguros, em abril de 2008 (até esta data, o único ressegurador autorizado a operar no Brasil era o IRB – Instituto de Resseguros do Brasil), promoveu grandes transformações e, de imediato, atraiu dezenas de resseguradores internacionais.

O resseguro é fundamental para o mercado de grandes apólices, para diluir o risco de colocação dos grandes contratos. Uma seguradora, ainda que de grande porte, não conseguiria absorver, isoladamente, um sinistro de vastas proporções. São contratos que garantem cobertura de riscos contra, por exemplo, operações e plataformas de petróleo, conglomerados industriais, mineradoras, etc.

Portanto, o risco parcial ou total da cobertura de bens de valores elevados é compartilhado por meio do resseguro, que é uma forma de seguro. Ou seja, é basicamente o compromisso de pagar no futuro um possível sinistro, contra o pagamento antecipado de um prêmio.

Resseguro é o seguro dos riscos de uma seguradora, conforme entendimento mais abrangente da atividade. Os resseguradores fornecem proteção a variados riscos, inclusive os de maior vulto e de mais complexidade que são aceitos pelos seguradores.

O país atrai o interesse das maiores empresas de todo o mundo pelas oportunidades representadas pela sua dimensão; pela diversidade econômica, comercial e industrial; e, também pelo reduzido número de catástrofes naturais.

#### 2.2.4. Sociedades autorizadas a operar em seguros privados (Companhias de Seguros)

São entidades constituídas sob a forma de sociedades anônimas, especializadas em pactuar contrato por meio do qual assumem a obrigação de

pagar ao contratante (segurado) ou a quem este designar uma indenização caso ocorra o risco indicado e temido, recebendo para isso o prêmio estabelecido.

As seguradoras precisam de aprovação governamental para operar, bem como aprovação específica da SUSEP para cada um de seus produtos. No caso das seguradoras de saúde, a autorização cabe à Agência Nacional de Saúde (ANS). As seguradoras devem manter provisões, em conformidade com os critérios estabelecidos pelo CNSP.

Os investimentos que garantem tais provisões devem ser diversificados de acordo com as normas impostas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN).

A autorização para que as seguradoras possam operar é dada pelo Ministério da Fazenda, depois que um pedido é apresentado à SUSEP e submetido ao CNSP.

Qualquer alteração proposta ao estatuto social de seguradoras – ou qualquer consolidação, fusão ou operação semelhante – também precisará ser submetida à SUSEP e, em alguns casos, ao Ministério da Fazenda, para aprovação.

As seguradoras não podem abrir filiais ou agências no exterior sem a autorização do Ministério da Fazenda. Caso mantenha filiais ou agências fora do Brasil, a seguradora deve: manter os resultados de suas operações no exterior separadamente de suas contas; apresentar relatório detalhado à SUSEP sobre os resultados no exterior; apresentar prova de que as demonstrações contábeis relativas às filiais e agências no exterior foram aprovadas pelas autoridades estrangeiras competentes.

As sociedades seguradoras estão organizadas na Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNSeg), criada em agosto de 2008.

A entidade também reúne a Federação Nacional de Seguros Gerais (FenSeg), a Federação Nacional de Previdência e Vida (FenaPrevi), a Federação Nacional de Saúde Suplementar (FenaSaúde) e a Federação Nacional de Capitalização (FenaCap), conforme as grandes linhas demarcatórias do mercado.

A CNSeg tem como missão congregar as principais lideranças, coordenar ações políticas, elaborar o planejamento estratégico do setor e representar o segmento junto às entidades internacionais.

## 2.2.5. Corretores de Seguros

São pessoas físicas ou jurídicas legalmente autorizadas a intermediar contratos de seguros, ou seja, angariar e promover contratos de seguros entre as sociedades seguradoras e as pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, sendo remunerados por meio de comissão (porcentagem) sobre o valor do prêmio pago pelo segurado.

Os corretores são empresas ou profissionais liberais sem vínculos com as seguradoras. Por essa razão, estão melhor posicionados para defender os interesses dos segurados.

A profissão foi regulamentada pela Lei nº 4.594, de 29/12/64, e seu exercício depende de prévia obtenção de título de habilitação concedido pela SUSEP.

No Brasil, as seguradoras só podem receber propostas de seguros por parte de corretores legalmente habilitados ou diretamente dos proponentes, mas o comissionamento da intermediação é obrigatório.

A figura do agente de seguros, profissional de vendas vinculado a uma ou mais seguradoras, comum nos Estados Unidos e Europa, não tem existência legal no Brasil.

Neste trabalho, estamos estudando predominantemente as relações entre as Companhias de Seguros e os Corretores que intermediam a venda de seus produtos aos clientes finais (segurados). Procuraremos estabelecer uma forma de quantificar a relação entre o aumento do valor pago pelas Companhias aos Corretores por cada apólice e o incremento das receitas provenientes das vendas destas apólices.

Evidentemente, o incentivo financeiro das seguradoras aos corretores não é o único fator responsável pela escolha da empresa seguradora a ser ofertada pelo corretor nem pela escolha do cliente. Há fatores bastante significativos como prêmio cobrado pela seguradora, ações de marketing, capilaridade de rede de atendimento a corretores e segurados, eficiência no atendimento a sinistros e panes, atuação regional ou nacional, facilidade operacional dos sistemas ofertados aos corretores, diferenciais de produtos, etc.

Para tentar isolar a influência dos fatores citados que não estão sendo considerados no presente estudo, foram selecionadas cinco Companhias que possuem posição de destaque no mercado segurador brasileiro no ramo de seguros de automóveis, que trabalham predominantemente com vendas via corretores (há diversas seguradoras com penetração em agências bancárias, com corretores próprios, o que influencia bastante no total de custos com comercialização e que prejudicaria muito as análises efetuadas), que possuam participações de mercado semelhantes, com produtos razoavelmente homogêneos, atuem em todo o Brasil e pratiquem preços similares (ponto controverso devido à alta especificidade e concorrência que este mercado atingiu no Brasil).

As cinco Companhias selecionadas correspondem a, aproximadamente, um terço de toda a arrecadação em prêmios do mercado de seguros de automóveis no Brasil. Levando em consideração as premissas citadas no parágrafo anterior, este percentual é bastante representativo, já que este mercado é bastante competitivo e não há uma predominância efetiva de poucas empresas.

## 2.3. Histórico das Companhias de Seguros Avaliadas

### 2.3.1. SulAmérica

A SulAmérica, uma das maiores e mais rentáveis seguradoras brasileiras, nasceu em 5 de dezembro de 1895 como Sul América Companhia

Nacional de Seguros de Vida, fundada por Dom Joaquim Sanchez de Larragoiti, no Rio de Janeiro. Dezoito anos mais tarde, em dezembro de 1913, é fundada a Companhia de Seguros Terrestres e Marítimos e de Acidentes, primeiro com o nome de Anglo Sul Americana, depois em 1928, denominada Sul América Terrestre Marítima. Os ramos elementares são estabelecidos pela SulAmérica no momento propício, após a consolidação da República e às vésperas do crescimento urbano-industrial e portuário. Em 1929, o espectro dos seguros aumenta, surgindo o seguro de automóveis.

Em 1969, a SulAmérica Companhia Nacional de Seguros passa a ter suas ações negociadas na Bolsa de Valores, incentivando a participação da sociedade em seu capital.

Em 1970, a SulAmérica passa a administrar serviços de saúde, no que seria o embrião da Sul América Serviços Médicos. É no ramo de seguro de saúde que a SulAmérica ganha mais destaque no mercado nacional.

Ainda nos anos 70, a SulAmérica dá início a parcerias e associações com grupos seguradores internacionais, o que passou a ser uma tônica em sua história: em 1977 associou-se com os grupos Gerling Konzern Welt-Versicherungs Pool A.G., da Alemanha, e Societá Assicuratrice Industriale, da Itália, para a fundação das empresas Gerling Industrial e SAI; com a expansão do grupo, é criada em 1978 a SulAmérica S.A., que passa a ser a holding do grupo financeiro; o ING adquire a participação da Aetna em 2001 e, no ano seguinte, celebra parceria com a holding da SulAmérica; por meio de um contrato com Axa Corporate Solutions, a SulAmérica passa a ter a preferência, em 2006, para oferecer seus produtos aos clientes internacionais da Axa no

Brasil; em 27 de maio de 2008, foi firmada a parceria comercial exclusiva com a BV Financeira para promoção do seguro SulAmérica Auto; ainda em 2008, concluiu-se com sucesso o leilão para aquisição das ações em circulação da SulAmérica Companhia Nacional de Seguros.

Em fevereiro de 2007, a SulAmérica S.A. conclui com grande sucesso a emissão de US\$ 200 milhões em Eurobonds, primeira emissão de bonds de uma companhia seguradora latino-americana.

Em 5 de outubro de 2007, a Sul América S.A. dá início à sua atuação como companhia de capital aberto. As units da companhia passam a ser negociadas na BM&FBovespa e são listadas no Nível 2 de Governança Corporativa, segmento destinado à negociação de ações de companhias que se submetem voluntariamente a seguir práticas de boa Governança Corporativa e exigência de divulgação de informações.

### 2.3.2. Liberty

A Liberty Seguros tem mais de 100 anos de atuação no mercado segurador brasileiro, alcançando posição de destaque entre as 14 maiores seguradoras do Brasil. Sua atuação no país iniciou-se com a Companhia Paulista de Seguros Marítimos e Terrestres, fundada em 1906, época em que São Paulo se firmava como capital financeira do Brasil, graças à cultura cafeeira.

Em apenas três anos, a companhia apresentou um crescimento muito forte, inaugurando filiais em Santos, Campinas e Rio de Janeiro. Com 10 anos de mercado, a empresa já alcançava 13% de rendimento sobre o capital investido.

Ao comemorar seus 50 anos de atividade, mantinha negócios em grande parte do território nacional e, mesmo com a entrada dos grandes bancos nacionais no mercado de seguros, manteve-se forte e independente. Depois de vencer, com sua flexibilidade, os diversos desafios mercadológicos e econômicos das décadas de 70, 80 e 90, a empresa entrou em uma fase de modernização.

Em 1996, a Companhia Paulista foi incorporada pelo Grupo Liberty Mutual, um dos maiores seguradores do mundo, com sede em Boston, e iniciou uma fase de aporte de recursos e transferência de know-how.

No ano seguinte, 1997, abriu 10 novas filiais, expandindo ainda mais sua atuação pelo Sul e Sudeste do Brasil.

No ano 2000, adotou a denominação de Liberty Paulista Seguros e recebeu investimentos em tecnologia, treinamento de profissionais e desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Como forma de reforçar a presença da operação brasileira dentro do grupo Liberty Mutual, a companhia em 2006, passa a adotar o nome Liberty Seguros S/A.

Hoje a Liberty Seguros está entre as maiores seguradoras do Brasil, com destaque no ramo de seguros de automóveis. A Liberty Seguros conta

com cerca de 1.000 funcionários, tem quase 10 mil corretores atuando no mercado e atende a mais de 600 mil segurados.

### 2.3.3. HDI

No ano de 1903, em Frankfurt, nascia o Grupo HDI - Haftpflichtverband der Deutschen Industrie, posicionando-se rapidamente entre os três maiores grupos seguradores da Alemanha.

Conceituado como AA (muito forte) pela Standard & Poor's, e A+ (superior) pela A.M. Best, ambas importantes empresas de análise financeira, hoje o Grupo HDI, através de sua área internacional HDI International, está presente em diversos países que reconhecem sua estrutura organizacional como sólida e renomada.

No Brasil, o Grupo HDI está presente através da HDI Seguros, desde 1979, com sede em São Paulo e mais de quarenta filiais e escritórios em diversas cidades do país.

Em 1996, a organização passa por uma importante transformação, assumindo como holding uma empresa jovem e dinâmica - a Talanx. Com o alinhamento de sua estrutura, consolidou-se assim, um grupo multimarca, flexível e com capital forte o bastante para fazer frente a um mercado altamente competitivo.

#### 2.3.4. Tókio Marine

A Tókio Marine Seguradora é subsidiária da Tókio Marine Holdings. É o maior e mais antigo conglomerado securitário japonês, fundado em 1879 e entre os maiores do mundo. Sua matriz mundial está localizada em Tóquio, com operações em mais de 40 países.

Graças a valores muito bem estabelecidos desde o início de sua história, como ética, transparência e confiança dos segurados, além de produtos e serviços da mais alta qualidade, a Tókio Marine Holdings atualmente é a maior seguradora do Japão em seguros patrimoniais.

A empresa busca garantir processos de gestão que evoluam continuamente para atender e superar as expectativas de clientes, acionistas, das comunidades onde atua e de seus colaboradores.

O resultado de tudo isso é o constante crescimento e a certeza de contribuir para o desenvolvimento econômico e social de cada um dos países onde a Tókio Marine se faz presente.

No Brasil, a empresa fortaleceu ainda mais a sua posição no mercado quando, em 2005, adquiriu 100% da Real Seguros e 50% da Real Vida e Previdência. Com isto, passou a ter exclusividade nas agências do Banco Real na distribuição de produtos de seguros de ramos elementares e produtos de previdência complementar e seguros de vida da *joint venture* Real Tókio Marine Vida e Previdência S.A..

Sua matriz está sediada em São Paulo e as Sucursais instaladas em todas as regiões do país. Com o objetivo de aumentar cada vez mais a atuação no Brasil e sempre focada em garantir o máximo de qualidade e excelência nos serviços e atendimento oferecidos, a Tókio Marine Seguradora busca a melhoria contínua de seus produtos e processos internos segundo seus padrões mundiais.

### 2.3.5. Allianz

O Grupo Allianz é um dos líderes globais em serviços de seguros, financeiros e de administração de fundos. Em todo o mundo, reúne aproximadamente 178 mil colaboradores e está presente na vida de mais de 80 milhões de clientes em 70 países. Seus ativos são equivalentes à soma dos PIBs do Brasil, Argentina e Chile.

A Empresa cujo nome significa "aliança" em alemão foi fundada em Berlim no final do século XIX. A expansão internacional logo se iniciou e a Allianz esteve envolvida na maior parte dos grandes acontecimentos históricos desde sua criação, além de estabelecer laços culturais intensos com as nações onde atua. Seja como seguradora ou resseguradora, indenizou as perdas provocadas pelo grande terremoto de 1906 em São Francisco (EUA) e o naufrágio do Titanic em 1912, assegurou o Programa Espacial da NASA e a construção do Eurotúnel, que liga a França e a Inglaterra. Atualmente, é a seguradora da maioria das produções de Hollywood e também de Bollywood, o maior centro cinematográfico na Índia.

A aquisição do grupo francês AGF, em 1997, foi um grande marco na história da Allianz. Em consequência ocorreu a incorporação da AGF Seguros, hoje Allianz Seguros, que atua no Brasil desde 1904. Presente há mais de um século no país, a seguradora possui grande capacidade de adaptação às características do mercado local e às aspirações dos consumidores brasileiros. A Allianz ocupa um lugar privilegiado no cenário empresarial brasileiro, pois combina vivência global e proximidade com a cultura regional. A Empresa mantém firme suas raízes no Brasil ao mesmo tempo em que se alinha às melhores práticas internacionais, recebendo e exportando experiências e know how.

Sempre sintonizada com o dinamismo da sociedade brasileira, a Allianz é reconhecida no país pela alta qualidade de seus produtos, serviços e atendimento. Conta com 1.400 colaboradores, cerca de 60 filiais em todo o território nacional e o apoio de 16 mil corretores de seguros na comercialização de seus produtos. Também considerados clientes, os parceiros de distribuição recebem atendimento diferenciado, treinamentos específicos e têm à disposição ferramentas tecnológicas elaboradas sob medida para suas necessidades.

### 3. Principais Indicadores de Avaliação do Resultado em Seguros

O Demonstrativo de Resultados de uma Seguradora é composto por vários indicadores específicos que permitem determinar as principais variações ocorridas em um período determinado. A forma deste demonstrativo também é regida pela SUSEP em seu Plano Contábil Padrão. Abaixo segue uma seqüência resumida com os índices de maior relevância para o mercado segurador de automóveis brasileiro e para o estudo em questão:

- |   |
|---|
| (A) Prêmios Emitidos Líquidos (+)                               |
| (B) Prêmios Ressegurados (-)                                    |
| <b>(C) Prêmios Retidos (A)+(B)</b>                              |
| <hr/>   |
| (D) Prêmios Não Ganhos (-)                                      |
| <b>(E) Prêmios Ganhos (C)+(D)</b>                               |
| <hr/>   |
| (F) Sinistros Retidos (-)                                       |
| (G) Custos de Comercialização (-)                               |
| (H) Outras Despesas/Receitas Operacionais (+/-)                 |
| (I) Custos Administrativos (-)                                  |
| (J) Resultado Financeiro e do Patrimônio Líquido (+)            |
| <b>(K) Resultado Antes dos Tributos (E)+(F)+(G)+(H)+(I)+(J)</b> |
| <hr/>   |
| (L) Imposto de Renda e Contribuição Social (-)                  |
| <b>(M) Resultado do Período (K)+(L)</b>                         |
| <hr/>   |

**Tabela 1:** Estrutura de Custos e Receita de uma operação de Seguros.

Abaixo seguem as descrições de cada uma das contas, segundo a SUSEP e (Mendes,1977):

Prêmios Emitidos Líquidos: É a soma em dinheiro, paga pelo segurado ao segurador, para que este assuma a responsabilidade de um determinado risco, deduzido dos valores cancelados e cedidos como cosseguros;

Prêmios Ressegurados: valores repassados conforme atuação de resseguros;

Prêmios Não Ganhos: É o montante em dinheiro que a seguradora terá que devolver em cada apólice se a mesma fosse cancelada;

Prêmios Ganhos: Valor reconhecido como receita para o prazo de risco assumido;

Sinistro Retido: É a soma de todos os sinistros avisados e pagos, líquidos de recuperações de resseguros e cosseguros, salvados e resarcimentos;

Custos de Comercialização: Valores pagos de Comissão e Incentivos comerciais aos Corretores;

Outras Despesas/Receitas Operacionais: Demais receitas e despesas operacionais, como vistoria prévia, custo de apólice, instalação de dispositivos rastreadores, etc.

Custos Administrativos: Gastos com estrutura física, folha de pagamento, etc.

Resultado Financeiro e do Patrimônio Líquido: Valores resultantes das aplicações financeiras de reservas e provisões.

Em termos de receitas, a principal métrica decorre dos Prêmios Ganhos. Com relação às despesas, no caso dos seguros de automóveis, as principais decorrem das contas de Sinistros Retidos (custos na ordem de 55 a 75% do total de Prêmios Ganhos), Custos com Comercialização (entre 15 e

25% dos Prêmios Ganhos) e os Custos Administrativos (estes custos não são divulgados ao público com abertura por ramo em cada empresa, apenas o custo total, por isso não é possível ter uma noção mais nítida do que cada empresa compromete de sua arrecadação com a sua estrutura administrativa. No entanto, para o seguro de automóveis estes custos devem girar em torno de 15 a 25% do Prêmio Ganho).

Do exposto acima, é possível notar que a margem de lucro decorrente da operação “pura” de Seguro de Automóveis é bastante apertada: tomando como exemplo uma empresa com sinistros comprometendo 60% do prêmio, com despesas comerciais da ordem de 20% do prêmio e com custos administrativos da ordem de 18% do prêmio possui um lucro operacional de 2%.

O total de Sinistros Retidos é a conta mais representativa das despesas e também a mais “volátil”, pois é muito influenciada por fatores externos e com certo grau de imprevisibilidade, como chuvas muito fortes, elevação da taxa de roubo, etc. Para se proteger das perdas provenientes destes fenômenos as Seguradoras estão buscando uma assertividade cada vez maior de seus prêmios cobrados e não podem se permitir entrar numa “guerra de preços” indiscriminada caso contrário amargarão prejuízo em sua operação.

Os Custos Administrativos são despesas fixas em sua maioria, portanto, para buscar uma melhor margem de lucro, as seguradoras precisam manter um bom ritmo de crescimento de vendas para poder diluir estas despesas, sem praticar prêmios muito baixos para cada apólice. Uma saída

para este dilema é o pagamento de incentivo a seus intermediários de forma a que estes sejam seduzidos a trazer um volume cada vez maior de clientes sem ter que comprometer o prêmio considerado como “saudável” para a operação. Evidentemente que este pagamento de incentivos tem um fator de limitação já que o montante pago não deve comprometer o ganho de escala obtido com o maior volume de vendas. É este fator que faz com que as Companhias de Seguros não entrem também em uma “guerra de comissão”, deixando o problema mais complexo, pois cada empresa deve saber quantificar o quanto deve pagar e qual o momento certo.

## 4. Teoria dos Jogos

### 4.1. Definições

Segundo OSBORNE e RUBINSTEIN (1994, p.156), a Teoria dos Jogos é um conjunto de ferramentas criadas para auxiliar o entendimento dos fenômenos observados quando tomadores de decisão (jogadores) interagem entre si. Partindo do pressuposto de que os tomadores de decisão agem racionalmente na busca de seus objetivos, a Teoria dos Jogos leva em conta as capacidades, os conhecimentos e as expectativas dos diversos jogadores para criar representações abstratas de uma extensa classe de situações reais.

A Teoria dos Jogos é baseada, segundo CRAINER (1996, p. 45), na premissa de que em qualquer situação competitiva (que não seja determinada por puro acaso) existem fatores que podem ser representados matematicamente e analisados de forma que expliquem qual resultado prevalecerá. Percebe-se então, que a compreensão adequada destas relações amplia as possibilidades de sucesso do jogador.

A Teoria dos Jogos faz uso da matemática para expressar formalmente às idéias compreendidas pelo modelo. Entretanto, como destacam OSBORNE e RUBINSTEIN (1994, p.185), ela não é inherentemente matemática, ainda que o uso do instrumental matemático facilite a formulação dos conceitos, a verificação da consistência das idéias e a compreensão das implicações do modelo composto.

Trata-se, na realidade de uma ferramenta analítica para o estudo de situações onde haja interação e conflitos de interesses entre diversos participantes. Situação típica em negócios.

#### 4.2. Descrições de um Jogo

Conforme RASMUSEN (2001, p. 11), os principais elementos de um jogo são: Jogadores, Ações, Recompensas e Informações. Estas são conhecidas como “regras do jogo” e objetivo dos modelos é descrever uma situação respeitando a regra de um jogo como uma forma de explicar o que acontece em tal situação. Na tentativa de maximizar suas recompensas, os jogadores elaboram planos conhecidos como estratégias que os levam a determinadas ações de acordo com as informações que são obtidas a cada momento. A combinação de estratégias escolhidas por cada jogador é chamada de equilíbrio. Dado um equilíbrio, o modelo adotado pode prever que ações serão originadas da conjunção dos planos de todos os jogadores, além de discriminar os retornos do jogo.

Os Jogadores são os indivíduos que tomam as decisões. O objetivo de cada jogador é maximizar sua utilidade pela escolha de ações. Podem ser consumidores buscando maximizar sua satisfação, empresas pensando em maximizar seu lucro ou aumentar sua fatia no mercado, investidores que devem decidir entre tomar ou não um empréstimo, bancos que têm de decidir se concedem ou não os empréstimos, ou mesmo o governo que tem de tomar a decisão de implementar uma determinada política econômica. Na tomada de

decisão eles procuram maximizar suas preferências, levando em consideração que os jogadores com quem interagem também buscam maximizar suas preferências. No caso deste trabalho, os jogadores são as Companhias de Seguros.

Algumas vezes é útil incluir indivíduos chamados pseudo-jogadores nos modelos. Suas ações são tomadas de uma forma puramente aleatória. A Natureza é um pseudo-jogador que gera ações aleatórias em pontos específicos dos jogos com probabilidades previamente especificadas.

Por Recompensa (*Payoff*), pode-se entender como:

- (1) A utilidade que cada jogador recebe depois que todos os jogadores e a Natureza já terem determinado suas estratégias e o jogo já foi executado; ou
- (2) A utilidade esperada como função das estratégias escolhidas por todos os jogadores.

O Conjunto de Informações de cada jogador é o conhecimento do mesmo em relação a diferentes variáveis em um determinado momento. Os elementos destas informações são os diferentes valores que os jogadores pensam ser possíveis sobre as variáveis do jogo. Se o conjunto de informações possui muitos elementos, existem muitos valores sobre os quais os jogadores não podem atuar; caso haja apenas um elemento, ele pode conhecer seu valor precisamente. O conjunto de informações de um jogador inclui não apenas diferenças entre os valores de variáveis tais como a demanda por gasolina, mas também o conhecimento de que ações foram previamente tomadas, assim o conjunto de informações varia ao longo do jogo.

O propósito da modelagem dos tipos de jogos é explicar como um conjunto de circunstâncias dado leva a um resultado particular. O resultado de um jogo é um grupo de elementos que são escolhidos dentro de valores de ações, recompensas e outras variáveis depois de completado o jogo.

A estratégia de um jogador é a regra que diz a ele quais ações tomar em cada instante do jogo, dado seu conjunto de informações. A partir do momento que o conjunto de informações inclui todo o conhecimento do jogador a respeito das ações prévias dos demais jogadores, a estratégia mostra como reagir a estas ações.

O conceito de estratégia torna-se útil, pois a ação que um jogador quer escolher freqüentemente depende de ações passadas da Natureza e de outros jogadores. Muito raramente é possível prever ações de jogadores incondicionalmente, mas é possível prever como ele irá responder ao mundo externo.

#### 4.3. Classificação e Tipologia dos Jogos

Segundo SANTOS (2009), a classificação do jogo de acordo com os diversos tipos possíveis de jogos permite que ele represente, com maior ou menor fidelidade, diversas situações de conflito real. Entre os possíveis temos:

- Jogos baseados em regras x jogos de desenvolvimento livre;
- Jogos cooperativos x jogos não cooperativos;

- Jogos de informação perfeita x jogos de informação imperfeita;
- Jogos de soma zero x jogos de soma não zero.

Os jogos podem ser cooperativos e não cooperativos. Além desta divisão, eles podem ser classificados de várias maneiras: pelo número de participantes (duas pessoas, três pessoas, n pessoas), pela propriedade de serem divisíveis ou não em subjogos, pelo fato de gerarem somas constantes ou variáveis nas recompensas dos participantes.

Uma classificação mais adequada do ponto de vista da teoria econômica é a seguinte:

Jogos estáticos com informação completa: São jogos em que os participantes tomam as decisões simultaneamente e em que as recompensas possíveis para todas as combinações de estratégias são conhecidos por todos os jogadores.

Jogos dinâmicos com informação completa: São jogos em que as decisões dos diferentes jogadores são tomadas em diferentes momentos. A informação pode ser completa, mas imperfeita. A informação perfeita ocorre se o jogador na sua vez de tomar a decisão conhece sua posição, pois conhece a estratégia do outro, anteriormente decidida.

Jogos estáticos com informação incompleta: São jogos em que os participantes tomam as decisões simultaneamente, mas as recompensas não são totalmente conhecidas por todos os jogadores, havendo informações privadas. Jogos com informação incompleta também são chamados de jogos

bayesianos. Um exemplo deste jogo é um leilão em que as ofertas são feitas simultaneamente em envelopes lacrados e secretos.

Jogos dinâmicos com informação incompleta: São jogos bayesianos e seqüenciais. Nesta classe incluem-se os chamados jogos de sinalização. Nestes jogos um participante que detém a informação privada emite um sinal para outro participante, que não possui a informação, e que posteriormente, toma uma decisão. As aplicações econômicas deste tipo de jogo vão desde o mercado de trabalho até o mercado financeiro.

O jogo que tentamos modelar neste trabalho trata-se de um jogo estático com informação completa e imperfeita, porque as ações (definição dos incentivos pagos a corretores) são tomadas pelos jogadores simultaneamente e em cada momento as empresas têm conhecimento das estratégias e recompensas das outras, mas suas ações não são previamente conhecidas.

As ações tomadas no jogo em questão também podem ser consideradas contínuas, pois o jogo segue ao longo do tempo indefinidamente e durante a vida de cada uma das empresas. Na seção 4.5 estudaremos alguns modelos simples, mas de grande utilização em economia que podem explicar os fenômenos do jogo.

#### 4.4. Análise de Estratégias

Uma das abordagens para analisar um jogo se faz por meio da análise das estratégias que conduzem aos seus possíveis equilíbrios. Sob este

aspecto, existem dois tipos de equilíbrio básicos: o equilíbrio de estratégias dominantes e o equilíbrio de NASH.

RASMUSEN (1989, p.47) define “dominante” como sendo, estritamente a melhor resposta para qualquer estratégia que tenha sido escolhida pelos outros jogadores, e que proporciona sempre o maior payoff. Quando estratégias adotadas por jogadores permanecem inalteradas, diz-se que um equilíbrio de estratégias foi montado. Um equilíbrio de estratégias dominantes é único e representa a combinação das estratégias dominantes de cada jogador.

TAVARES (1995, p. 45) define o equilíbrio NASH como sendo a combinação de estratégias ótimas de cada jogador, ou seja, a melhor resposta às estratégias de equilíbrio dos outros jogadores. Uma vez atingido o equilíbrio, nenhum jogador tem incentivo para desviar-se dele, dado que os outros jogadores também não desviam. Nesse sentido, todo equilíbrio de estratégias dominantes é um equilíbrio de NASH, mas nem todo equilíbrio de NASH é um equilíbrio de estratégias dominantes.

#### 4.5. Modelagem de Estratégias Contínuas

Conforme abordado em Infopédia (2003), o estudo econômico dos mercados requer o entendimento da estrutura dos mesmos em termos de composição da oferta e da procura que neles intervêm. Dessa forma, olhando pelo lado da oferta, existem várias formas de estrutura de mercado possíveis, sendo os seguintes limites: as de concorrência perfeita, com um número

elevado de agentes do lado da oferta e se admite que todas ignoram as ações umas das outras; e de monopólio, em que existe apenas uma empresa concentrando toda a produção do mercado.

Na prática, no entanto, existem formas de mercado intermediárias que incorporam apenas alguns elementos das soluções acima descritas. Essas formas são o oligopólio, caracterizado pela existência de um número restrito de vendedores importantes que produzem a maioria ou a totalidade dos produtos, e a concorrência monopolística, em que existe um grande número de vendedores que produzem produtos substitutos mas imperfeitos, além de se verificar a livre entrada e saída de empresas do mercado. Uma forma particular de oligopólio mantém apenas duas empresas vendedoras, configurando uma situação denominada de duopólio.

No estudo das situações de oligopólio (incluindo o duopólio) deve-se considerar os fenômenos de interação entre as decisões estratégicas das empresas intervenientes, fator que assume preponderância nos resultados do mercado em termos de quantidades oferecidas e preços praticados. De fato, nestas situações, o fato de uma empresa ponderar a mudança de estratégia no que diz respeito a quantidades produzidas ou preços praticados implica que tenha que levar em conta as reações esperadas das suas rivais. As diferentes possibilidades de reações provocam a existência de diferentes modelos explicativos do funcionamento de oligopólios e duopólios.

Há três modelos clássicos em Teoria do Jogos que tentam explicar os padrões de mercado conforme citado: os modelos de Cournot, Bertrand e Bertrand Diferenciado. Neste estudo apresentaremos os, que tratam de jogos

de estratégia simultânea, mas abordaremos em nossa aplicação prática apenas os dois últimos.

#### 4.5.1. Modelo de Cournot

Segundo Infopédia (2003), o modelo apresentado por Auguste Cournot em 1838 é aplicado a uma situação de duopólio (embora possa ser facilmente generalizado para o de oligopólio) e toma como principal premissa que cada empresa, numa situação de ponderação de alteração de estratégia em termos de quantidades produzidas, assume que a sua rival continuará a produzir a mesma quantidade após a sua decisão. Assim, o modelo assume que cada duopolista assume a quantidade produzida pelo outro como fixa, não reagindo às suas decisões relativas à produção. De qualquer forma, o resultado obtido pelo modelo mostra que o comportamento de cada empresa afeta decisivamente o da sua rival.

O modelo de Cournot parte da consideração da curva da procura de mercado para definir as curvas da procura de cada uma das empresas e paralelamente definir a quantidade produzida por cada empresa como função da quantidade produzida pela outra. A função que relaciona as quantidades das duas empresas denomina-se função de reação, que representa então o conjunto de soluções em termos de quantidade de produto de cada duopolista tendo em conta a quantidade oferecida pelo outro.

A sequência de ações individuais de cada duopolista desencadeada pela alteração de comportamento inicial de um deles resulta numa solução de equilíbrio alcançada no ponto em que as funções de reação de cada um se interceptam. Nesse ponto, o valor das receitas e dos lucros será idêntico para as duas empresas.

Abaixo segue um exemplo de jogo estudado por Cournot e apresentado em RASMUSEN (2005).

O Jogo de Cournot:

O jogo é aplicado entre duas empresas A e B, tomando decisões de forma simultânea a respeito de suas quantidades produzidas ( $q_A$  e  $q_B$ , respectivamente) no intervalo  $[0; \infty)$ . O custo marginal de produção é considerado constante e igual entre as empresas em  $c = 12$ . A demanda é uma função da quantidade total produzida ( $Q = q_A + q_B$ ), sendo descrita na função  $p(Q) = 120 - q_A - q_B$ . As recompensas obtidas por cada empresa são seus lucros no período de jogo, ou seja, a quantidade produzida vezes sua margem de lucro individual, calculada pela diferença entre o preço e o custo marginal. Desta forma, as recompensas são obtidas pelas fórmulas:

$$\pi_A = (120 - q_A - q_B) q_A - c q_A = (120 - c) q_A - q_A^2 - q_A q_B;$$

$$\pi_B = (120 - q_A - q_B) q_B - c q_B = (120 - c) q_B - q_B^2 - q_A q_B.$$

Caso este jogo fosse cooperativo, as empresas teriam sua função de reação determinada pela linha verde (Monopólio) do Gráfico 1, onde o jogo se comporta como um monopólio, maximizando a soma das recompensas. O resultado final do monopólio maximiza

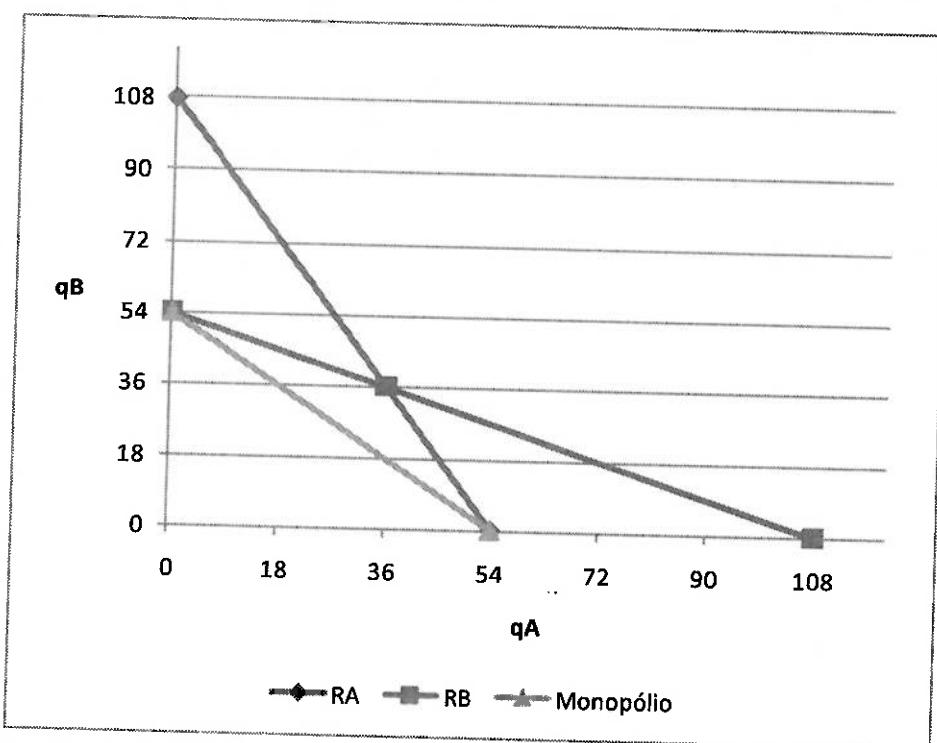
$$pQ - cQ = (120 - p - c)Q,$$

resultando na condição de primeira ordem

$$120 - c - 2Q = 0.$$

A condição acima torna-se verdadeira para  $Q = 54$  e preço de 66.

Como o Jogo de Cournot é não-cooperativo, a estratégia em que  $q_A + q_B = 54$  não necessariamente trata de equilíbrio segundo ótimo de Pareto (nesse caso ótimo de Pareto é definido pelo ponto de vista dos dois jogadores, não dos consumidores).



**Gráfico 1:** Curvas de Reação no Jogo de Cournot.

Cournot percebeu que o equilíbrio deste jogo é único quando as curvas da demanda forem lineares. Para encontrar o equilíbrio de "Cournot-Nash", é necessário descrever a melhor função resposta para os dois jogadores. Caso o jogador B não produzisse nada, a empresa A produziria de 54 unidades. Caso

B produzisse  $q_B = 108$  ou maior, o preço de mercado cairia a 12 e A optaria por produzir zero. A melhor função de reação é encontrada pela maximização da função de recompensa de A em relação à quantidade  $q_A$ . Isto gera a condição de primeira ordem  $120 - c - 2q_A - q_B = 0$ , ou  $q_A = 60 - (q_B + c)/2 = 54 - q_B/2$ . A função de reação de ambas as empresas são chamadas de  $R_A$  e  $R_B$  no Gráfico 1. O ponto onde se cruzam é o equilíbrio de Cournot-Nash, ou simplesmente equilíbrio de Nash, no qual as estratégias consistem em quantidades. Algebricamente, este equilíbrio é encontrado resolvendo as duas funções de reação para  $q_A$  e  $q_B$ , gerando o equilíbrio único em que  $q_A = q_B = 40 - c/3 = 36$ , e o preço é de 48.

No Jogo de Cournot, o equilíbrio de Nash tem uma propriedade particularmente interessante de estabilidade: a partir de qualquer ponto do universo de estratégias que as empresas possam adotar as ações das mesmas sempre tendem ao equilíbrio.

#### 4.5.2. Modelo de Bertrand

Segundo Infopédia (2003), o modelo de Bertrand parte do princípio de que a principal variável de competição numa situação de mercado de duopólio é o preço, já que esse é o principal foco de interesse dos consumidores. Outra premissa importante é o fato de que, para produtos idênticos, escolhe-se naturalmente o que tiver menor preço. Este modelo assume ainda alguns pressupostos relativos à demanda e aos custos das empresas, assumindo que as condições das duas empresas são iguais.

A ênfase do modelo de Bertrand é dada à disputa por preço entre os jogadores, partindo do princípio que a ação tomada por uma das empresas não resultará em reação da outra em um primeiro momento. Assim, quando uma das empresas estuda uma alteração de preço, escolhe um preço ligeiramente inferior ao da outra, proporcionando um nível de lucros superior.

Como a empresa concorrente provavelmente reage à ação baixando também seu preço, este modelo prevê um processo iterativo, já que não se atinge nenhuma situação de estabilidade. Este processo tende para a situação em que o preço de mercado atinja o menor valor com sentido econômico, ou seja, o custo marginal das empresas. Neste ponto encontra-se finalmente o equilíbrio, que corresponde teoricamente à mesma solução para um mercado de concorrência perfeita.

A seguir há um exemplo de jogo estudado por Bertrand e apresentado em RASMUSEN (2005).

O Jogo de Bertrand:

O jogo é aplicado entre duas empresas A e B, tomando decisões de forma simultânea a respeito de seus preços ( $p_A$  e  $p_B$ , respectivamente) no intervalo  $[0; \infty)$ . O custo marginal de produção é considerado constante e igual entre as empresas em  $c = 12$ . A demanda é uma função do preço, sendo descrita por  $Q(p) = 120 - p$ . A exemplo do modelo de Cournot, as recompensas obtidas por cada empresa são seus lucros no período de jogo, ou seja, a quantidade produzida vezes sua margem de lucro individual, calculada pela diferença entre o preço e o custo marginal. Desta forma, a recompensa da

empresa A é obtida através das seguintes fórmulas (para a empresa B as fórmulas são análogas):

$$\pi_A = \begin{cases} (120 - p_A) * (p_A - c) & \text{se } p_A < p_B \\ (120 - p_A) * (p_A - c) / 2 & \text{se } p_A = p_B \\ 0 & \text{se } p_A > p_B \end{cases}$$

O Jogo de Bertrand tem equilíbrio de Nash único:  $p_A = p_B = c = 12$ .

Claramente trata-se de um equilíbrio de Nash fraco: se cada uma das empresas desviar um pouco para cima seus preços ela perderá seus clientes e levará seus lucros a zero (de fato, este é um exemplo de equilíbrio de Nash em estratégias fracamente dominantes). O fato de ser único não é tão claro. Para facilitar a análise, pode-se dividir as possibilidades estratégicas em quatro grupos:

-  $p_A < c$  ou  $p_B < c$ : Em ambos casos, a empresa com menor preço terá prejuízo e pode elevar seu preço o bastante para reduzir sua demanda a zero;

-  $p_A > p_B > c$  ou  $p_B > p_A > c$ : Nos dois casos a companhia com maior preço poderá reduzir o mesmo até ficar menor que o do rival, levando seus lucros para uma quantia positiva;

-  $p_A = p_B > c$ : Neste caso, qualquer uma das duas empresas pode desviar seu preço infinitesimalmente abaixo da outra e aumentar muito seus lucros pois passará a vender seus produtos a todo o mercado em vez da metade dele (posição imediatamente anterior), com apenas uma redução infinitesimal do preço por unidade vendida;

-  $p_A > p_B = c$  OU  $p_B > p_A = c$ : Neste outro caso, a empresa com preço de  $c$  pode alterar sua posição de forma a sair de um lucro nulo para lucratividade positiva, aumentando suavemente seus preços para garantir que ainda estão menores que os preços da concorrente.

É possível notar através desse modelo que os lucros em duopólio não se elevam apenas pelo fato de haverem duas empresas somente. As margens se elevam por outras variáveis, como o jogo ao longo de muito tempo, o fato da informação normalmente ser incompleta e pela diferenciação de produtos.

#### 4.5.3. Modelo de Bertrand Diferenciado

GIBBONS (1992) aborda o chamado Modelo de Bertrand Diferenciado, que também trata da interação entre duas empresas concorrendo em preços em uma situação de duopólio. Este Modelo é semelhante ao Modelo de Bertrand “Puro”, porém, com a suposição de que os produtos não necessariamente são homogêneos. No caso das empresas A e B escolherem  $p_A$  e  $p_B$ , respectivamente, a demanda de cada empresa  $i$  será da forma:

$$q_i(p_i, p_j) = a - p_i + bp_j,$$

sendo  $b > 0$  o coeficiente que estipula o quanto o produto da companhia  $i$  pode atuar como substituto do produto da companhia  $j$ . Esta é uma função de demanda irreal devido ao fato de que a demanda pelo produto da empresa  $i$  é positiva mesmo quando esta empresa aumentar seu preço, estimulado pelo provável aumento de preços pela empresa  $j$ .

Para o Modelo Diferenciado, as estratégias possíveis para cada empresa podem contemplar tanto preços diferentes quanto quantidades produzidas desiguais. Assume-se que os preços não possuem valores negativos e que a função de recompensa é representada pelos lucros de cada empresa. O lucro de cada empresa  $i$  quando escolhe o preço  $p_i$  e o preço de sua concorrente  $p_j$  é dado por

$$\pi_i(p_i, p_j) = q_i(p_i, p_j)[p_i - c] = [a - p_i + bp_j][p_i - c].$$

Dessa forma o par de preços  $(p_A^*, p_B^*)$  é um equilíbrio de Nash se, para cada empresa  $i$ ,  $p_i^*$  resolve

$$\max_{0 \leq p_i < \infty} \pi_i(p_i, p_j^*) = \max_{0 \leq p_i < \infty} [a - p_i + bp_j^*][p_i - c].$$

A solução do problema de otimização da empresa  $i$  é

$$p_i^* = \frac{1}{2}(a + bp_j^* + c).$$

Assim, para que o par de preços  $(p_A^*, p_B^*)$  seja a solução de equilíbrio de Nash, os preços escolhidos por ambas as empresas devem satisfazer

$$p_A^* = \frac{1}{2}(a + bp_B^* + c)$$

e

$$p_B^* = \frac{1}{2}(a + bp_A^* + c).$$

Dessa forma, resolvendo este par de equações, chega-se a

$$p_A^* = p_B^* = \frac{a+c}{2-b}.$$

Há uma diferença grande entre os dois modelos de Bertrand. O Modelo com Diferenciação não prevê variações muito bruscas em termos de produtividade e lucratividade das empresas jogadoras no caso de pequenos desvios da situação de equilíbrio, sendo por isso melhor aceito para explicar situações reais de duopólio. No caso do Modelo sem Diferenciação a prática de um preço ligeiramente superior por uma das duas empresas significava que esta não conseguiria vender nenhum de seus produtos no mercado, ao passo que no Modelo com Diferenciação não há uma queda tão radical no nível de vendas. Um fator importante para isso é o pressuposto de um certo grau de substituição entre os dois produtos.

## 5. Relação Incentivo versus Ganho de Produção

### 5.1. Dados Utilizados

Para estabelecimento das relações necessárias, foram selecionados os principais índices públicos de produção e despesas comerciais das cinco seguradoras citadas no capítulo 3, que possuem participações de mercado semelhantes em seguros de automóveis, com produtos que possam ser considerados homogêneos e que tenham sua produção baseada principalmente no canal corretor. Como fonte de dados, foi utilizada uma série histórica de 8 anos, obtidos através do Sistema de Estatísticas de Seguros (SES), disponibilizado pela SUSEP.

Para medida dos incentivos proporcionados pelas empresas tomou-se como base o percentual do total de despesas comerciais (em que são contabilizadas as comissões pagas em cada negócio e os incentivos comerciais aos corretores) pelo total de prêmios ganhos por estas empresas mensalmente. Como o canal de vendas majoritário das cinco empresas selecionadas são os corretores, espera-se que esta premissa adotada tenha boa aderência para o teste que tentamos realizar.

Para tentar minimizar as variações inerentes às quantidades de dias úteis e dias corridos de cada mês, que influem bastante nas medidas de prêmios em seguros, foram utilizadas quantidades anuais de Prêmios Ganhos (PG) e Despesas de Comercialização (DC). Foi montada a evolução mensal do

valor total de prêmios ganhos e despesas comerciais de 12 meses e calculada a variação mensal destes indicadores, além da participação de uma seguradora no mercado, supondo o mercado composto apenas pelas cinco empresas. Esta medida se faz necessária porque o Prêmio Ganho depende da quantidade de dias corridos existente em cada período de análise. Como estamos tratando de variações mensais e os meses não possuem mesmas quantidades de dias, este fato pode distorcer as análises.

Abaixo segue um exemplo simples para tentar exemplificar estas variações:

Supondo uma empresa que emita o mesmo valor de Prêmio (R\$ 365.000,00) todos os meses e uniformemente distribuído, ao longo de 12 meses o valor total emitido será de  $R\$ 365.000,00 \times 12 = R\$ 4.380.000,00$ . Embora não haja variação de produção mês a mês, pela própria natureza do cálculo do prêmio ganho (dependente da quantidade de dias de exposição) há uma variação mensal não inerente à emissão maior ou menor de prêmio.

Prêmio Ganho em fevereiro: R\$ 4.380milx28 dias/365 dias = R\$ 336mil.

Prêmio Ganho em março: R\$ 4.380milx31 dias/365 dias = R\$ 372mil.

Entre o Prêmio Ganho dos dois meses há uma variação de 11%. Na Tabela 1 há uma evolução mensal dos Prêmios Ganhos do exemplo citado.

	dez	jan	fev	mar	Abr	mai
Dias Corridos	31	31	28	31	30	31
Prêmio Ganho	R\$ 372.000	R\$ 372.000	R\$ 336.000	R\$ 372.000	R\$ 360.000	R\$ 372.000
Variação Mensal		0%	-10%	11%	-3%	3%

Tabela 1: Prêmio Ganho mensal.

Agrupando os Prêmios Ganhos para períodos de 12 meses, conforme analisamos os dados para construção dos modelos, a variação exemplificada desaparece, conforme Tabela 2. Normalmente as seguradoras costumam observar bases de risco com 12 meses de competência para ter maior quantidade de dados para análise. Além disso, analisando bases desta quantidade de meses, garante-se que será analisada a “vida inteira” de cada apólice.

	dez	jan	fev	mar	Abr	mai
Dias Corridos	31	31	28	31	30	31
P. G. 12 meses	R\$ 4.380.000					
Variação Mensal		0%	0%	0%	0%	0%

**Tabela 2:** Prêmio Ganho acumulado para período de 12 meses.

## 5.2. Modelos Construídos

A partir dos dados coletados, foram construídos modelos simplificados considerando um duopólio entre a empresa em estudo e o grupo formado pelas outras quatro. Estes dois entes são os jogadores considerados. Neste modelo, representa-se um jogo em que há competição de mercado baseado em pagamento de comissão ao corretor, muito orientado pelo Modelo de Bertrand já apresentado.

Para tentar modelar o comportamento do mercado de seguros foi utilizado como referência o modelo de Bertrand e não o de Cournot pelo próprio comportamento de mercado. O modelo de Cournot é aplicável principalmente na dinâmica de indústrias, em que há aplicação intensiva de capital e que a

disputa por quantidade produzida/vendida é o cerne do negócio. Isso ocorre, pois grande parte da lucratividade advém do ganho de escala e diluição de despesas fixas. No caso dos seguros, a lucratividade aumenta conforme maior assertividade do preço. Quanto mais competitiva uma empresa estiver nos riscos que certamente gerarão maior margem, melhor será sua saúde financeira. A quantidade vendida não é tão preponderante quanto o preço assertivo e a qualidade do risco que está sendo atraído para a carteira de clientes.

Como a preocupação maior do estudo é o relacionamento entre corretores e Companhia de Seguros e o incentivo comercial é retirado da arrecadação da Seguradora sem elevação do prêmio pago pelo segurado, consideramos para efeito de modelagem que o incentivo comercial se comporta como um desconto no prêmio final. Esta consideração é possível, pois o incremento de comissão ao corretor, assim como um desconto no preço final têm um efeito similar de alavancar as vendas.

A partir destas premissas, é possível construir o modelo seguinte:

#### Variáveis

$P$  = Prêmio cobrado médio por apólice menos o valor pago de comissão.

$Q(P)$  = Função de demanda para apólices de seguros, ou seja a quantidade de apólices vendidas em função do menor preço ( $P$ ) praticado.

$C$  = R\$ 1.300,00 (custos de pagamento de sinistros e Despesas Administrativas médio por apólice)

Para representar a função de demanda  $Q(P)$ , utilizamos o seguinte raciocínio. Mensalmente são vendidos seguros para aproximadamente 1,5 milhão de veículos. Como as seguradoras escolhidas compreendem um terço do mercado, utilizou-se a quantidade de 500 mil veículos como mercado para essas seguradoras. Assume-se que nenhum indivíduo realizará o seguro de seu carro se a apólice custar mais que o preço do carro. Segundo a Fenabrade, o preço médio do carro vendido no Brasil é de cerca de R\$39 mil. Portanto, o preço médio do seguro não deve ultrapassar 10% desse valor, pois não se torna vantajoso para o cliente, tão pouco deve ser menor que R\$1,3 mil, pois a seguradora realizaria prejuízos.

Dessa forma, modelou-se a curva de demanda de maneira que se o preço do seguro for igual ao custo, toda a demanda de apólices (500 mil quantidades) será atendida. Se o preço do seguro atingir o valor médio do carro, nenhuma apólice será vendida. Assim:

$$Q(p) = 192,3 \times (3.900 - p).$$

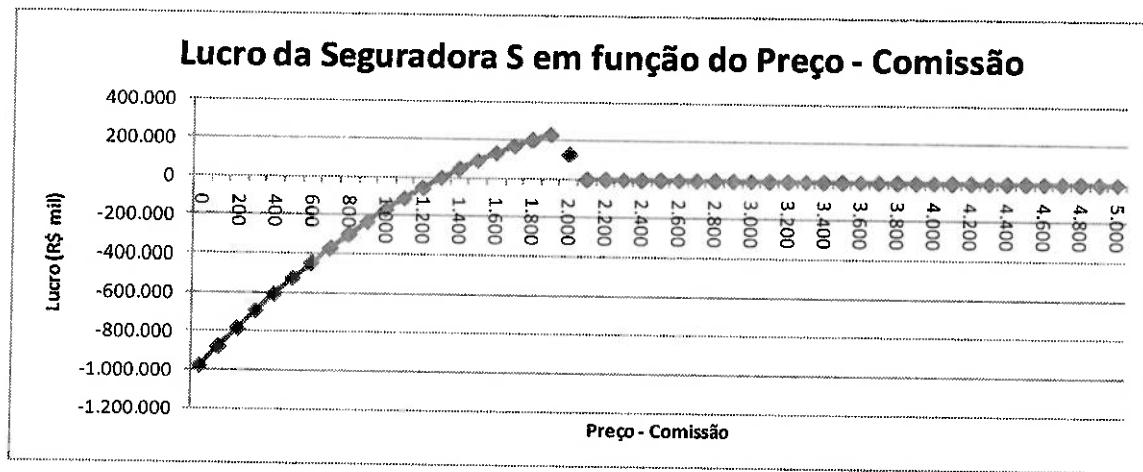
O cálculo do lucro da seguradora S pode ser calculado segundo a seguinte fórmula, considerando  $P_M$  como preço médio praticado no mercado:

$$\pi_S = \begin{cases} Q \times (p - c) = 192,3 \cdot (3.900 - p) \times (p - 1.300) & \text{se } p_S < p_M \\ Q \times (p - c) / 2 = 192,3 \cdot (3.900 - p) \times (p - 1.300) / 2 & \text{se } p_S = p_M \\ 0 & \text{se } p_S > p_M \end{cases}$$

Seguindo o Modelo de Bertrand, o equilíbrio ocorre para  $p_S = p_M = c =$  R\$ 1.300,00. Desta forma, todas as empresas buscariam a cobrança de um prêmio que, abatido o valor pago em comissionamento, garantisse apenas o pagamento de seus custos com sinistros e despesas comerciais. Conforme já

apresentado, o equilíbrio é fraco, pois no caso de algum desvio de prêmio cobrado ou comissão paga, um dos jogadores tenderia a ter sua participação no mercado anulada.

No Gráfico 2 é possível observar o comportamento da Curva de Lucro em função do Prêmio - Comissão praticado pela mesma, supondo que o Preço-Comissão praticado pelo mercado seja de R\$ 2.000,00. Caso as duas seguradoras em questão pratiquem o mesmo valor de Prêmio – Comissão igual a R\$ 2.000,00, as duas irão dividir igualmente o mercado, com um lucro de R\$127,88 milhões. No caso de que uma pratique um valor inferior, esta ficará com todo o mercado, tendo seu lucro variado em relação diretamente proporcional com o preço – comissão adotado, tornando-se negativo a partir do momento em que se pratica valor inferior ao seu custo marginal de R\$ 1.300,00. Caso pratique um valor superior a R\$ 2.000,00, sua participação de mercado se anulará.



**Gráfico 2:** Relação entre Lucro por Prêmio deduzido de Comissão para uma empresa do duopólio segundo o Modelo de Bertrand.

Para este sistema é possível notar que há apenas um equilíbrio, marcado pelo pagamento maior de incentivo tanto pela Tókio quanto pelo

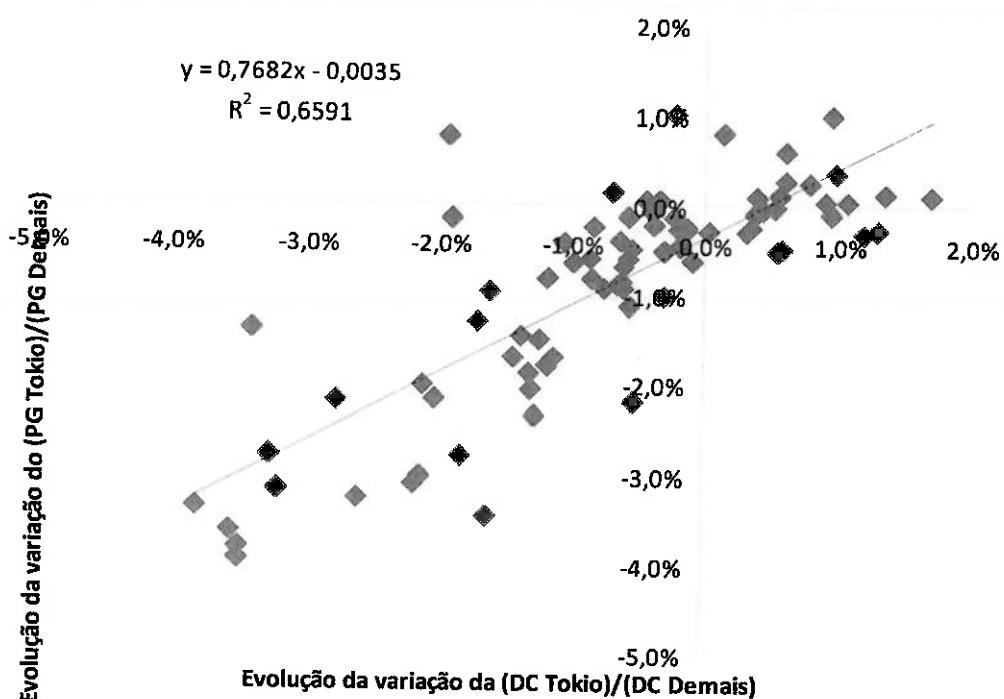
grupo formado pelas outras quatro Companhias: independente da estratégia adotada pelas demais Companhias, para a Tókio ganhar mercado em relação às demais concorrentes (ou não perder participação de mercado) é interessante pagar mais ao corretor; o mesmo raciocínio pode ser aplicado para estratégia tomada pelo grupo das demais empresas.

Para que o Modelo de Bertrand e o equilíbrio decorrente dele sejam efetivos, é necessário que os produtos sejam homogêneos, os custos das empresas sejam iguais e não haja nenhum tipo de fidelização a marcas, nem por parte do segurado nem por parte do corretor. No mercado, estas situações são muito difíceis de ocorrer. Em certos casos é possível considerar um bom nível de homogeneidade de produtos, no entanto é menos provável que as demais premissas ocorram. Isso porque os custos administrativos não são os mesmos entre as empresas e, principalmente, porque a maior despesa (sinistros) destas empresas não é tão facilmente previsível. Como depende de gestão de risco, cada empresa prevê e visualiza o risco de ocorrência e severidade de sinistros de forma diferente, o que provoca maiores distorções em relação a preços.

Portanto, para considerar essa não homogeneidade dos produtos e a possibilidade de que haja alguma fidelização por parte dos corretores com algumas seguradoras, vamos avaliar os resultados através do modelo de Bertrand Diferenciado.

Com base nos dados históricos colhidos, foi possível estabelecer por meio de uma regressão linear uma relação mais quantitativa entre aumento de incentivo/despesa comercial e participação em prêmio entre as empresas.

Tomando como referencial a variação mensal do índice (Despesas Comerciais Segradora S)/(Despesas Comerciais Demais Seguradoras) – eixo X - pelo índice (Prêmio Ganho Seguradora S)/(Prêmio Ganho Demais Seguradoras) - eixo Y -, podemos observar os seguintes resultados:



**Gráfico 3:** Relação de ganho de participação do Mercado pela Tókio Marine de acordo com sua participação de pagamento a corretores (Fonte: SUSEP).

A partir da análise dos dados é possível observar que, para a Tókio Marine, o índice de 0,77 representa o ganho de produção em função do aumento dos incentivos, ou seja, a participação de mercado em prêmio aumenta 0,77% a cada aumento de 1% na participação em termos de despesa comercial. Dessa forma, podemos considerar que o número 0,77 reflete o grau em que o produto da Tókio Marine é um substituto para os seguros do mercado.

Portanto, utilizando o Modelo de Bertrand Diferenciado, podemos modelar a quantidade demandada pelo seguro da Tókio Marine ( $q_T$ ) e do mercado ( $q_M$ ), seguindo uma formulação para a função de demanda semelhante a adotada para o modelo de Bertrand e realizando um ajuste no multiplicador para atender a um grau médio de substituição do mercado de 0,7 ( $142,5=500.000/(3900 - 1300+0,7*1300)$ ), respectivamente como:

$$q_T(p_T, p_M) = 142,5(3.900 - p_T + 0,77 p_M)$$

$$q_M(p_T, p_M) = 142,5(3.900 - p_M + 0,77 p_T)$$

Seguindo a solução do Modelo de Bertrand Diferenciado, o preço da Tókio Marine ( $p_T$ ) será uma função do preço de mercado ( $p_M$ ):

$$p_T = 2.600 + 0,39 p_M$$

Conforme desenvolvido na seção 4.5.3, o preço que a Tókio Marine e o mercado deveria praticar no Equilíbrio de Nash, seguindo o Modelo de Bertrand Diferenciado é de:

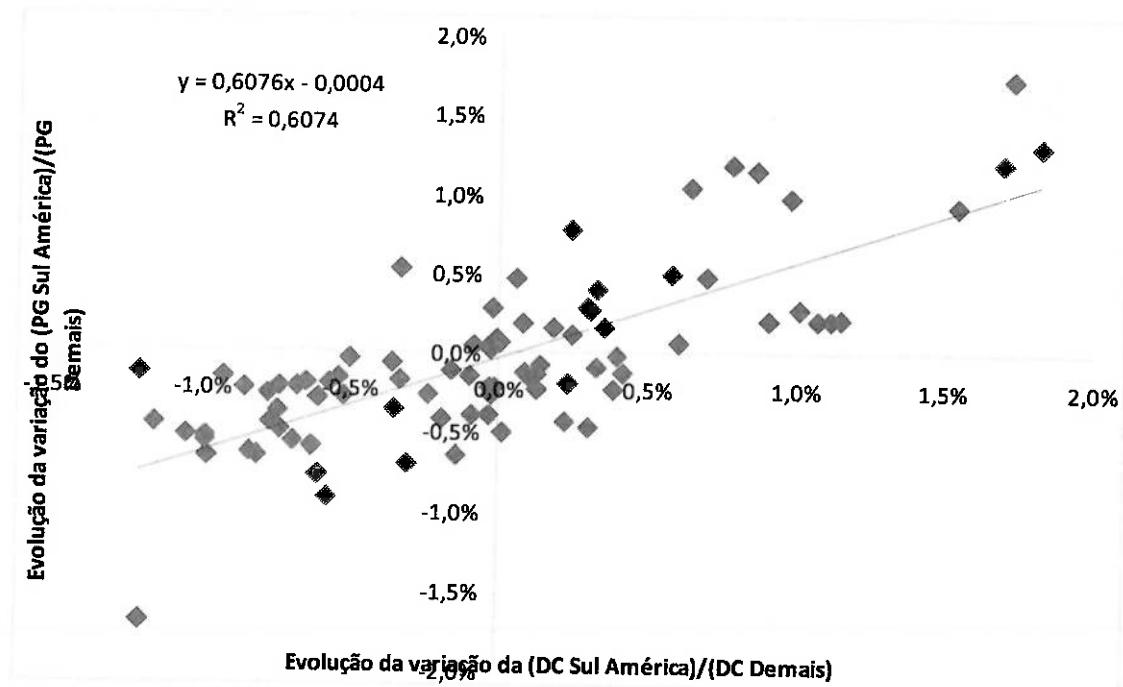
$$p_T = p_M = \frac{3.900 + 1.300}{2 - 0,77} = R\$4.227,64$$

Este valor de preço de equilíbrio da Tókio é muito distinto do alcançado pelo Modelo de Bertrand sem Diferenciação, sendo este muito superior. Uma explicação para este fenômeno é o fato de que, no primeiro modelo, ambas as empresas só teriam participações razoáveis de mercado na condição de prática de preço a lucro zero. Neste segundo modelo não há descontinuidade muito forte no caso de as duas não praticarem o mesmo preço, por isso ambas

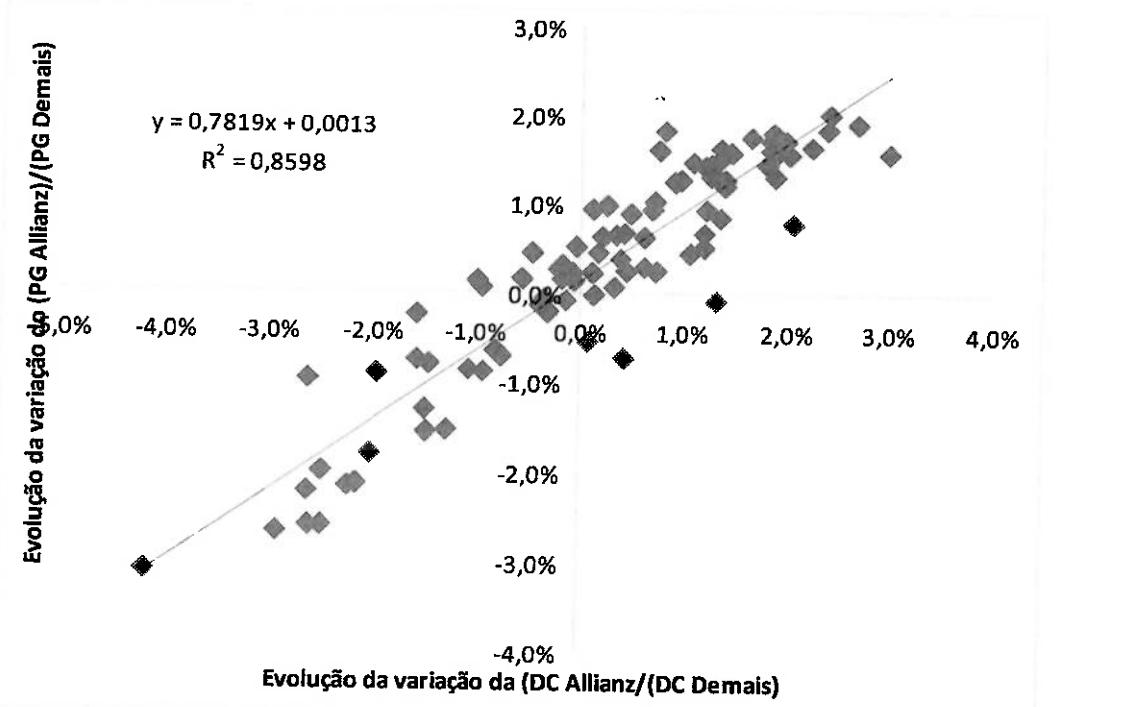
podem buscar preços mais elevados de forma a maximizar o lucro total do mercado.

Os prêmios médios praticados pelas empresas seguradoras não são informações abertas ao público, mas estima-se que deva girar entre R\$ 1.000,00 e R\$ 1.800,00. Estes valores estão muito abaixo do que encontramos no Modelo de Bertrand Diferenciado. Certamente há muitas outras variáveis de mercado que não estão sendo contempladas neste trabalho. A principal delas é a elasticidade do consumidor. Provavelmente o mercado de automóveis seria bastante menor caso os preços médios fossem o que observamos para a Tókio no modelo de Bertrand Diferenciado. Esta deve ser a principal razão da grande disparidade entre os prêmios praticados no mercado e o que encontramos neste modelo. Apesar de matematicamente não ser tão razoável, a situação de equilíbrio do Modelo de Bertrand sem Diferenciação parece estar mais aderente à realidade do mercado que estamos estudando.

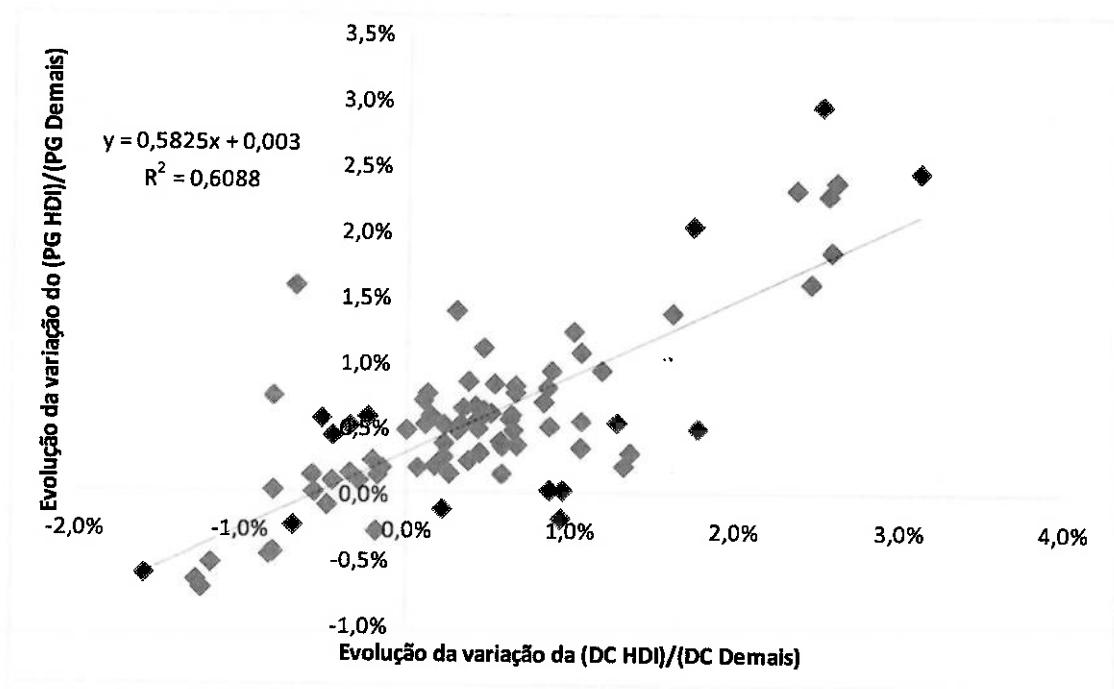
A seguir são apresentados os gráficos obtidos com os dados das outras quatro empresas estudadas. É possível notar que há em todas uma correlação forte entre incentivo e vendas, ou seja, quanto mais incentivo eu forneço ao meu intermediário, maior retorno em termos de prêmio ele vai me trazer.



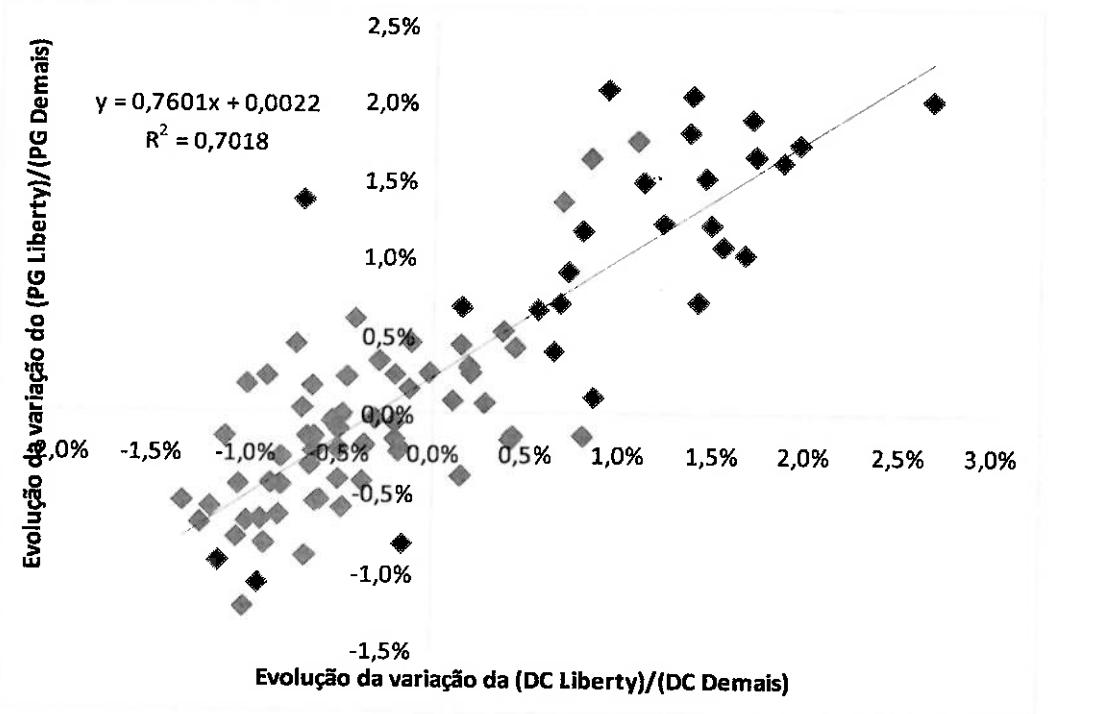
**Gráfico 4:** Relação de ganho de participação do Mercado pela SulAmérica de acordo com sua participação de pagamento a corretores (Fonte: SUSEP).



**Gráfico 5:** Relação de ganho de participação do Mercado pela Allianz de acordo com sua participação de pagamento a corretores (Fonte: SUSEP).



**Gráfico 6:** Relação de ganho de participação do Mercado pela HDI de acordo com sua participação de pagamento a corretores (Fonte: SUSEP).



**Gráfico 7:** Relação de ganho de participação do Mercado pela Liberty de acordo com sua participação de pagamento a corretores (Fonte: SUSEP).

Para estas outras empresas, realizando uma modelagem semelhante à aplicada à Tókio e observando os coeficientes de substituição que são apresentados nos Gráficos 4, 5, 6 e 7, é possível observar os seguintes resultados de prêmio – comissão de equilíbrio para cada uma das empresas:

SulAmérica:

Para a SulAmérica, o preço é regido pela função:

$$p_{SA} = 2.600 + 0,31p_M,$$

resultando em um preço de equilíbrio de

$$p_{SA} = p_M = \frac{3.900 + 1.300}{2 - 0,61} = R\$3.741,01.$$

Allianz:

Para a Allianz, o preço é regido pela função:

$$p_A = 2.600 + 0,39p_M,$$

resultando em um preço de equilíbrio de

$$p_A = p_M = \frac{3.900 + 1.300}{2 - 0,78} = R\$4.262,30.$$

HDI:

No caso da HDI, o preço toma a forma:

$$p_H = 2.600 + 0,29 p_M,$$

alcançando equilíbrio para

$$p_H = p_M = \frac{3.900 + 1.300}{2 - 0,58} = \text{R\$}3.661,97.$$

Liberty:

Finalmente, com relação à Liberty os resultados são

$$p_L = 2.600 + 0,38 p_M,$$

Para alcançar equilíbrio em

$$p_L = p_M = \frac{3.900 + 1.300}{2 - 0,76} = \text{R\$}4.193,55.$$

Os resultados apontam dois patamares de equilíbrio: um próximo a R\$ 3.700,00 para HDI e SulAmérica e outro por volta de R\$ 4.200,00 para as outras 3 seguradoras. As duas primeiras apresentaram as menores relações de ganho de produção por aumento de incentivo comercial. Estes fatos estão bem relacionados pois, como o incentivo/comissão é um percentual do prêmio praticado, para que a política de incentivo dessas duas empresas seja atrativa elas precisam ter um esforço bem superior ao das demais pois, como seus preços de equilíbrio/praticados são menores, para que o valor monetário percebido pelo corretor seja grande o suficiente para que estes intermediários vendam os seguros destas duas seguradoras, estas precisarão aumentar bastante seus incentivos comerciais. Já as demais, como praticam preços superiores não precisam de tanto incentivo já que o valor percebido pelo

corretor já é maior de partida. Vale ressaltar que não estamos fixos na ótica do comprador do seguro e sim da relação entre empresa seguradora e corretor.

Observando os resultados obtidos é possível notar que, para cada 1% de comissão/incentivo que cada empresa paga a mais que as demais, há um incremento em torno de 0,7% em termos de prêmio ganho em relação às demais.

Estes percentuais garantem um retorno em termos de Prêmio bastante superior ao investimento em comissão. Como as empresas em questão possuem uma despesa anual com comercialização de seguros de automóveis por volta de R\$ 200milhões e arrecadam algo em torno de R\$ 1bilhão em prêmios, caso se pague mais R\$ 2milhões/ano de incentivo, há um retorno por volta de R\$ 7milhões em prêmios ganhos por ano.

Como o aumento de produção por meio de incentivo comercial não representa aumento de receita individual, ou seja, não representa aumento de prêmio para cada apólice, a margem de lucro da empresa sofre um decréscimo. No entanto, como o objetivo de aumentar a participação de mercado em arrecadação, a política de aumento de incentivo se mostra bastante eficaz, segundo os modelos formulados.

Um ponto que precisa se destacar e que explica o fato de não haver uma disputa indiscriminada por quem paga mais incentivo é devido ao pagamento de comissão não representar o maior custo da seguradora, além das limitações de oferta de mercado (por exemplo, não é possível se vender mais seguros do que o volume de carros que está sendo produzido).

## 6. Considerações Finais

Por meio das análises de dados e dos modelos construídos é possível observar a aplicação dos conceitos da Teoria de Jogos no Mercado de Seguros de Automóveis. Foi possível estabelecer um paralelo entre a dinâmica deste mercado e o Modelo de competição por preços criado por Bertrand. Estes resultados também conseguiram dar uma direção na quantificação da relação de causa e efeito do estabelecimento da política de incentivos comerciais praticada pelas Companhias de Seguros.

Os preços de equilíbrio de mercado que encontramos estão bem distintos entre os dois tipos Modelos de Bertrand utilizados. O que ocorre na prática, apesar de não termos acesso aos reais valores praticados pelas empresas, provavelmente é algo entre o que encontramos em cada um dos modelos. A principal causa desta distorção deve ser originada pela elasticidade do consumo atrelada ao mercado de seguros de automóveis brasileiro. Desta forma, as empresas não praticam preços a lucro zero conforme o Modelo de Bertrand sem Diferenciação, nem praticam preços com grandes margens de lucro conforme o Modelo com Diferenciação.

Para o estudo realizado, há a limitação de que não foram analisados os impactos em termos de resultado final para as empresas, apenas o retorno em arrecadação. No entanto, com os resultados alcançados e com o conhecimento detalhado dos custos e dos riscos segurados, cada companhia pode determinar que nichos são mais rentáveis e atuar com a política de incentivos para estes nichos. Assim, em determinada região, para determinados veículos

ou perfis em que a seguradora reconheça que o preço praticado pelo mercado lhe proporcione resultado satisfatório, a seguradora pode praticar um comissionamento maior a ponto de não prejudicar seu resultado e apresentar crescimento de vendas superior em riscos que proporcionem maior retorno, o que leva à melhora de sua carteira.

O jogo do posicionamento de mercado das Companhias de Seguros é um jogo simultâneo e é jogado a cada mês. Fica como sugestão a realização de um estudo futuro que considere alterações de posicionamento de mercado ao longo do tempo, considerando sazonalidades, resultados de ações consecutivas, etc. Outra sugestão é a utilização dos custos para aferição do quanto vale a pena investir em comissão para que o retorno obtido em prêmio compense a diluição de despesas fixas de cada companhia. Avaliando a estrutura de custos de cada empresa também pode ser possível que uma empresa avalie qual a melhor estratégia das demais e, com base nessa informação, monte sua estratégia para o próximo mês de forma a atingir um equilíbrio que lhe garanta melhor retorno financeiro.

## 7. Bibliografia:

### Livros e Artigos:

- RASMUSEN, Eric; Games and Information: An Introduction to Game Theory; 4<sup>a</sup> Edição, 2005.
- FIANI, Ronaldo; Teoria do Jogos, 2<sup>a</sup> Edição, 2009, Ed. Campus.
- RUBINSTEIN, Ariel e OSBORNE, Martin J.; A Course in game Theory, 1994.
- CRAINER, Stuart.; Os Revolucionários da Administração, 1996.
- LARRAMENDI, I.H. de; PARDO, J.A. e CASTELO, J. Manual Básico de Seguros. Brasil: FUNENSEG, Gráfica Vitória Ltda, 1997.189p
- SANTOS, R. R. Modelo Estratégico Financeiro Baseado na Teoria dos, Universidade Católica de Goiás, 2009.
- BERNSTEIN, Peter L. Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco. Trad. de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- CASTIGLIONE, Luiz Roberto. Seguros: conceitos e critérios de avaliação de resultados. 1. ed. São Paulo : Editora Manuais Técnicos de Seguros, 1997.
- FIORI, Alexandre Del. Dicionário de Seguros. 1. ed. São Paulo : Editora Manuais Técnicos de Seguros, 1996.
- FREIRE, Numa. Aspectos do seguro. 1. ed. São Paulo : Atlas, 1959.

- MENDES, João José de Souza. Bases técnicas do seguro. 1. ed. São Paulo : Editora Manuais Técnicos de Seguros, 1977.
- GIBBONS,R. Game Theory for Applied Economists, 1992, Princeton University Press.

Portais na Internet:

- Superintendência de Seguros Privados (SUSEP – [www.susep.gov.br](http://www.susep.gov.br))
- SulAmérica Seguros ([www.sulamerica.com.br](http://www.sulamerica.com.br) )
- HDI Seguros ([www.hdi.com.br](http://www.hdi.com.br))
- Tokio Marine Seguradora ([www.tokiomarine.com.br](http://www.tokiomarine.com.br))
- Allianz Seguros ([www.allianz.com.br](http://www.allianz.com.br))
- Mapfre Seguros ([www.mapfre.com.br](http://www.mapfre.com.br))
- Tudo Sobre Seguros ([www.tudosobreseguros.org.br](http://www.tudosobreseguros.org.br)).

-Unificado Corretora de Seguros

(<http://www.unificadoseguros.com.br/2010/06/mercado-de-seguros-movimenta-34-do-pib-brasileiro-em-2009/>).

- Modelo de Cournot., Infopédia. Porto: Porto Editora, 2003-2010.

([http://www.infopedia.pt/\\$modelo-de-cournot](http://www.infopedia.pt/$modelo-de-cournot) ).

- Modelo de Bertrand., Infopédia. Porto: Porto Editora, 2003-2010.

([http://www.infopedia.pt/\\$modelo-de-bertrand](http://www.infopedia.pt/$modelo-de-bertrand) ).