

**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM
CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS – FUCAPE**

VALMIR BORGES PEREIRA LUGON

**MODELO PARA GESTÃO DO RISCO NAS PROPOSTAS DE SEGURO
DE AUTOMÓVEL, COM BASE EM CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO
SEGURADO, UTILIZANDO ANÁLISE DISCRIMINANTE**

**VITÓRIA
2004**

VALMIR BORGES PEREIRA LUGON

**MODELO PARA GESTÃO DO RISCO NAS PROPOSTAS DE SEGURO
DE AUTOMÓVEL, COM BASE EM CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO
SEGURADO, UTILIZANDO ANÁLISE DISCRIMINANTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – nível Profissionalizante.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Zanquetto Filho

VITÓRIA

2004

Dedico este trabalho à Margareth, Mariana e Arthur, pela compreensão e incentivo para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido realizado sem a colaboração e apoio das empresas Banestes S/A - Banco do Estado do Espírito Santo e Banestes Seguros S/A, especialmente dos colegas que trabalham em suas respectivas áreas de informática.

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de desenvolver um modelo probabilístico, a partir de dados empíricos, utilizando variáveis representativas das características pessoais dos compradores de seguro automóvel, a partir do cadastro de uma companhia seguradora, destinado a auxiliar seus dirigentes no processo decisório de aceitação de propostas de seguro automóvel. Este modelo tenta responder à seguinte pergunta: por que indivíduos com características idênticas têm comportamentos tão díspares quando relacionados à ocorrência de sinistros? Para responder a esta pergunta partiu-se do pressuposto de que há a possibilidade de se identificar a propensão ao sinistro dos segurados, a partir das variáveis cadastrais das companhias seguradoras, utilizando-se ferramentas estatísticas. A pesquisa teve início com a revisão bibliográfica da teoria do risco. Após a realização da revisão teórica, a pesquisa de campo foi estruturada. Como ferramenta estatística para o desenvolvimento do modelo, utilizou-se a técnica conhecida como Análise Discriminante. Para a análise foram utilizadas, inicialmente, sete variáveis, coletadas na base de dados da companhia seguradora pesquisada. A transformação de quatro variáveis categóricas em variáveis *dummy* elevou o número de variáveis independentes a 15 (quinze). Como conclusão verificou-se que duas das sete variáveis, inicialmente utilizadas, não contribuem para a discriminação, podendo, conseqüentemente, serem retiradas da base de dados da companhia seguradora. O modelo final compõe-se de 7 (sete) variáveis das 15 (quinze) inicialmente utilizadas. Outra constatação é a que indica que o modelo encontrado, mesmo atingindo um razoável percentual de acerto global, mostrou que sua utilização não seria economicamente viável, uma vez que os acertos e erros provocam efeitos financeiros distintos para a companhia seguradora, sugerindo a necessidade de pesquisa adicional, a fim de tentar identificar se a inclusão de novas variáveis melhoraria sua resposta. O fato do modelo não captar os efeitos do chamado risco moral, representa uma limitação e sugere a necessidade de estudo adicional incorporando um terceiro grupo à variável dependente, que poderia ser denominado de ocorrências especiais.

ABSTRACT

The objective of this work was to develop a probabilistic model, from empirical data, using variables representing the personal characteristics of the purchasers of automobile insurance from the files of insurance company. The company's controllers to decide which insurance proposals the company should accept use this information. This model tries to answer the following question: Why do individuals with identical characteristics have so different behavior in case of accidents? The answer to this question was based on the assumption that it is possible to identify the client's propensity for accidents from the variables in the files of an insurance company using statistical tools. The research began with the bibliographical revision of the risk theory. The field research was structured after the accomplishment of the theoretical revision. The statistical tool used for the development of the model was the Discriminating Analysis technique. For the analysis, seven variables collected in the database of the researched insurance company were initially used. The transformation of four classification variables into dummy variables raised the number of independent variables to 15 (fifteen). It was verified that two of the seven variables initially used do not contribute to the discrimination and could, therefore, be removed from the database of the insurance company. The final model is composed of 7 (seven) variables from the 15 (fifteen) initially used. It was also verified that although the model has reached a reasonable percentage of overall correctness its use would not be financially viable because its results cause distinct financial effects on the insurance company suggesting the need of additional research in order to demonstrate if the inclusion of new variables would improve the results. The fact of the model not to consider the effect of the call moral hazard represents a limitation and suggests the necessity of additional study incorporating one third group to the dependent variable, that could be called of occurrences special.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 1 | – Relação sinistro x despesas totais e índice de sinistralidade das 20 maiores companhias seguradoras em operação no Brasil – ano de 2001 – R\$ 1.000..... | 15 |
| Tabela 2 | – Faturamento mercado segurador..... | 34 |
| Tabela 3 | – Participação mercado segurador PIB | 35 |
| Tabela 4 | – Produção de seguros por ramo | 36 |
| Tabela 5 | – Sinistralidade dos principais ramos | 37 |
| Tabela 6 | – Principais contas de resultado das companhias seguradoras..... | 37 |
| Tabela 7 | – Distribuição de freqüência | 48 |
| Tabela 8 | – Distribuição de freqüência segundo sexo | 48 |
| Tabela 9 | – Distribuição de freqüência segundo a idade | 49 |
| Tabela 10 | – Distribuição de freqüência segundo o estado civil | 49 |
| Tabela 11 | – Distribuição de freqüência segundo a ocupação | 49 |
| Tabela 12 | – Distribuição de freqüência segundo a renda mensal | 50 |
| Tabela 13 | – Distribuição de freqüência segundo a escolaridade | 50 |
| Tabela 14 | – Distribuição de freqüência segundo a ocorrência de registro no Serasa | 50 |
| Tabela 15 | – Variáveis consideradas na análise | 51 |
| Tabela 16 | – Coeficientes da função discriminante – Estrutura matriz | 52 |
| Tabela 17 | – Capacidade da classificação do modelo – Resultado da classificação | 52 |
| Tabela 18 | – Coeficientes da função discriminante – Estrutura matriz | 53 |
| Tabela 19 | – Capacidade de classificação do modelo – Resultado da classificação | 53 |
| Tabela 20 | – Coeficientes da função discriminante – Estrutura matriz | 54 |
| Tabela 21 | – Significância do modelo | 54 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabela 22 | – Capacidade de classificação do modelo – Resultado da classificação | 55 |
| Tabela 23 | – Coeficientes discriminantes | 55 |
| Tabela 24 | – Coeficientes da função discriminante – Estrutura matriz | 56 |
| Tabela 25 | – Capacidade de classificação do modelo – Resultado da classificação | 56 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Índices inflacionários no período de 1990 a 2001 | 34 |
| Gráfico 2 – Mercado de seguros América Latina (período de 2000) | 35 |
| Gráfico 3 – Mix de carteira do mercado de seguros (Período – 1º semestre de 2002) | 36 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----------|--|
| CNSP | Conselho Nacional de Seguros Privados |
| DENATRAN | Departamento Nacional de Trânsito |
| FENASEG | Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização |
| FMI | Fundo Monetário Internacional |
| FUNENSEG | Fundação Escola Nacional de Seguros |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IPCA | Índice de Preços ao Consumidor Ampliado |
| IRB | Instituto de Resseguros do Brasil |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| SERASA | Centralização de Serviços dos Bancos S/A |
| SINCOR-ES | Sindicato dos Corretores de Seguros e Empresas Corretoras de Seguros do Estado do Espírito Santo |
| SUSEP | Superintendência de Seguros Privados |

SUMÁRIO

Capítulo 1

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA..... | 12 |
| 1.2 OBJETIVO..... | 13 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 14 |

Capítulo 2

| | |
|--|-----------|
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 17 |
| 2.1 RISCO COMO ELEMENTO INDISPENSÁVEL À INDÚSTRIA DE SEGUROS | 17 |
| 2.2 RISCO PURO E RISCO ESPECULATIVO | 19 |
| 2.3 PROPRIEDADES DO RISCO SEGURÁVEL | 20 |
| 2.4 RISCO MORAL | 26 |

Capítulo 3

| | |
|---|-----------|
| 3 A INDÚSTRIA DE SEGUROS NO BRASIL | 29 |
|---|-----------|

Capítulo 4

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 4 METODOLOGIA | 41 |
| 4.1 PESQUISA | 41 |
| 4.2 ANÁLISE DISCRIMINANTE | 43 |
| 4.3 DESCRIÇÃO DOS DADOS | 45 |

Capítulo 5

| | |
|--|-----------|
| 5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS | 51 |
|--|-----------|

Capítulo 6

| | |
|--------------------------|-----------|
| 6 CONCLUSÃO | 59 |
|--------------------------|-----------|

Capítulo 7

| | |
|----------------------------|-----------|
| 7 REFERÊNCIAS | 62 |
|----------------------------|-----------|

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O interesse para a realização deste trabalho surgiu de algumas observações de seu autor acerca das atividades da companhia seguradora para a qual trabalhava e que eram comuns a inúmeras outras. Uma dessas observações é que o mercado de seguros no Brasil tem o hábito de realizar um cadastro dos clientes, com base nos seus dados pessoais, verificando-se que as variáveis de melhor resposta dos clientes eram: idade, sexo, estado civil, renda mensal, nível de escolaridade e ocupação. Além dessas informações, as companhias seguradoras se preocupavam em realizar consulta a Serasa - Centralização de Serviço dos Bancos S/A, com a finalidade de verificar a existência de registros negativos dos clientes.

Outra observação, que pode ser destacada, foi a relevância da conta sinistro para o resultado da companhia seguradora, pois qualquer variação no seu número de ocorrências e inerentes valores, por menor que fossem, geravam grandes alterações no seu resultado final.

Em relação a essa última observação constatou-se ainda que, com raras exceções, as companhias seguradoras brasileiras obtinham seus lucros, via resultados financeiros oriundos da aplicação de suas reservas, ou seja, apurava-se resultado industrial negativo (Vide TABELAS 1, p. 15 e 6, p.37).

Tendo essas observações como relevantes surgem algumas questões julgadas importantes, pelo autor desta dissertação, para as Companhias de Seguro que considerava suas respostas elementos essenciais para a melhoria de sua gestão de risco. Dentre as perguntas estruturadas na pesquisa, uma merece destaque maior: Por que indivíduos com características idênticas têm comportamentos tão díspares quando relacionados à ocorrência de sinistros? Para responder a essa questão, partiu-se do pressuposto de que há a possibilidade de se identificar a propensão ao sinistro dos segurados, a partir das variáveis cadastrais das companhias seguradoras e utilizando-se ferramentas estatísticas. Não foram encontradas na literatura, evidências sobre referido pressuposto.

1.2 OBJETIVO

Tendo por base as percepções apresentadas, a presente dissertação tem como objetivo principal desenvolver um modelo probabilístico, a partir das características pessoais dos compradores de seguro de automóvel de uma determinada companhia seguradora, a fim de auxiliar seus dirigentes a melhor avaliar o risco dos futuros compradores.

Pretende-se, ainda, com esta pesquisa demonstrar:

- A importância da conta sinistro retido para o resultado das seguradoras;
- A necessidade de uma avaliação de risco não focada, exclusivamente, no bem segurado, mas também, no seu proprietário e/ou usuário.

1.3 JUSTIFICATIVA

A principal justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa é explicada através da importância da conta sinistro retido no resultado das seguradoras. O sinistro retido é a conta redutora da estrutura de resultado das seguradoras mais relevante e representa aproximadamente 2/3 do seu custo total (Vide TABELA 1, a seguir, e, tabela 6 p. 37). O controle mais rigoroso de sua ocorrência, além de contribuir para melhorar o resultado final das companhias seguradoras, poderá, também, proporcionar uma redução no preço/prêmio dos seguros, contribuindo, dessa forma, para a acessibilidade de um maior número de consumidores ao produto em seus diversos ramos, especialmente, naquele que é objeto da presente investigação, o automóvel.

Tem-se como premissa, que é importante evidenciar ao mercado segurador que a aceitação de propostas de seguro automóvel deve ser precedida de uma análise adequada das características pessoais dos compradores, possibilitando, assim, a maximização do resultado através de um efetivo controle dos riscos assumidos. Atualmente, verifica-se uma preocupação das companhias seguradoras de coletar informações sobre os hábitos de seus segurados.

Uma das maneiras de se reduzir os preços praticados é ter um maior controle dos custos das seguradoras. Torna-se importante ressaltar que o negócio seguro tem, como um de seus pilares, o mutualismo, princípio pelo qual um grupo de indivíduos com bens sujeitos aos mesmos riscos se unem, visando à formação de um fundo único, que na materialização do risco sobre o interesse de um de seus membros supriria sua necessidade (Funenseg p.10).

Tabela 1: Relação sinistro x despesas totais e índice de sinistralidade das 20 maiores companhias seguradoras em operação no Brasil – ano de 2001 – R\$ 1.000

| COMPANHIAS | PREMIO GANHO | SINISTRO RETIDO | DESPESAS TOTAIS | SINISTRO/D ESPESA TOTAL | ÍNDICE DE SINISTRO |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| SUL AMÉRICA AETNA SEG E PREV | 2.744.544 | 2.264.765 | 2.719.106 | 0,83 | 0,82 |
| PORTO SEGURO CIA DE SEG GERAIS | 1.580.283 | 902.743 | 1.608.155 | 0,56 | 0,57 |
| BRADERCO SAUDE S.A | 1.547,748 | 297.886 | 1.505.051 | 0,86 | 0,84 |
| BRADERCO SEGUROS S. A | 1.377.279 | 940.857 | 1.464.444 | 0,64 | 0,68 |
| SUL AMERICA CIA NACIONAL DE SEGUROS | 1.283.241 | 879.372 | 1.372.347 | 0,64 | 0,69 |
| ITAU SEGUROS S. A | 1.084.607 | 611.983 | 1.065.051 | 0,57 | 0,56 |
| UNIBANCO SEGUROS | 819.630 | 491.400 | 830.243 | 0,59 | 0,60 |
| AGF BRASIL SEGUROS | 741.956 | 474.396 | 795.874 | 0,60 | 0,64 |
| REAL PREVIDÊNCIA E SEGUROS S. A | 687.263 | 482.242 | 697.031 | 0,69 | 0,70 |
| CIA DE SEGUROS ALIANÇA DO BRASIL | 605.387 | 346.886 | 566.713 | 0,61 | 0,57 |
| HSBC SEGUROS S.A | 594.250 | 302.716 | 493.198 | 0,61 | 0,51 |
| MARITIMA SEGUROS S. A | 583.590 | 346.126 | 575.334 | 0,60 | 0,59 |
| LIBERTY PAULISTA SEGUROS S. A | 506.376 | 327.293 | 551.512 | 0,59 | 0,65 |
| VERA CRUZ SEG S.A | 454.479 | 315.504 | 501.176 | 0,63 | 0,69 |
| COESP CIA SEG EST SP | 394.634 | 174.079 | 311.165 | 0,56 | 0,44 |
| SASSE CAIXA SEGUROS | 379.399 | 213.975 | 301.944 | 0,71 | 0,56 |
| BRADERCO PREV E SEG | 370.557 | 197.230 | 490.328 | 0,40 | 0,53 |
| BRASIL VEICULOS CIA SEG | 354.775 | 232,839 | 316.045 | 0,74 | 0,66 |
| CIA SEG MINAS BRASIL | 264.402 | 175.860 | 280.491 | 0,63 | 0,67 |
| ICATU HARTFORD SEG S.A | 200.542 | 104.130 | 211.052 | 0,49 | 0,52 |
| Demais | 4.431.619 | 2.732.063 | 4.829.537 | 0,57 | 0,62 |
| Total Geral | 21.036.563 | 13.814.345 | 21.485.796 | 0,64 | 0,66 |
| Banestes Seguros S.a | 3.862 | 34.187 | 54.455 | 0,63 | 0,63 |

- Despesas Totais = despesa com sinistro + despesas com comercialização + despesa administrativa + despesa com tributos
 - Índice de sinistro = sinistro retido/prêmio ganho
- Fonte: SUSEP, <www.susep.gov.br>.

Dessa forma, as seguradoras agindo na condição de administradoras desses fundos, não as isentando de suas responsabilidades e necessidade de capital próprio, e tendo no item sinistralidade, materialização do risco, o seu principal componente de custos, precisam estar estabelecendo critérios de aceitação de riscos. Esses critérios partem do pressuposto de que os objetos segurados, dependendo da forma de agir de seu proprietário e/ou usuário, aumentam a probabilidade de ocorrência de sinistros.

Portanto, tendo como finalidade principal cumprir o objetivo descrito no capítulo 1, item 1.2, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma. No capítulo 2, é apresentado o referencial teórico, que tem como objetivo dar suporte às análises realizadas. Dados da indústria de seguros no Brasil são apresentados no capítulo 3, para que o leitor tenha conhecimento da realidade em que o trabalho está inserido. A metodologia de pesquisa, apresentando a forma como os dados foram coletados a estatística descritiva da amostra analisada, bem como uma descrição da técnica de análise multivariada utilizada, estão no capítulo 4. Os resultados estatísticos obtidos estão apresentados no capítulo 5, e no capítulo 6, as conclusões desta dissertação. As referências bibliográficas encontram-se no capítulo 7.

Capítulo 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RISCO COMO ELEMENTO INDISPENSÁVEL À INDÚSTRIA DE SEGUROS

“Risco é o tempero da vida, mas, em demasia torna-se indigesto” (WILLIAMS, 1985, p. 5).

A palavra risco, segundo Bernstein (1997, p. 8), tem origem no italiano antigo “*riscare*”, que significa ousar e, como tal, seria uma opção e não um destino ou uma fatalidade da qual não poderíamos escapar. O risco está diretamente relacionado ao desconhecimento do futuro, e os efeitos adversos de pragas e pestes que acompanharam a humanidade, desde o início, é um exemplo disso.

Ao longo dos tempos, o homem vem aprendendo continuamente a conviver com o risco e desenvolvendo inúmeros métodos para seu gerenciamento. Segundo Bernstein (1997 p. 8):

[...] a fronteira entre os tempos modernos e o passado seria o domínio do risco, no sentido de que o futuro não seria somente um capricho dos deuses e que a humanidade não estaria eternamente a mercê dos fenômenos da natureza.

Entende-se, nesse sentido, que desde que houvesse desconhecimento do futuro, cada ser humano seria um gerente de risco, não por escolha, mas por absoluta necessidade de sobrevivência.

Nesse contínuo entendimento do risco, e como conviver com ele, é que surge a indústria de seguros. Existem referências que datam de 2.300 a.C., onde mercadores

abilônicos já se organizavam para se proteger do risco da perda de seus camelos, durante as longas travessias dos desertos que circundavam a Mesopotâmia, visando garantir a reposição dos animais perdidos naquelas longas e difíceis jornadas (PERIM, 2002, p. 13).

No século XIII, navegadores espanhóis realizavam uma operação em que transferiam o risco de naufrágio, ou outros danos, de sua embarcação a uma figura chamada financiador, mediante a obtenção de um empréstimo no valor de sua embarcação, que seria devolvido acrescido de juros, caso a embarcação chegasse intacta ao seu destino; do contrário, o navegador não precisaria devolver a quantia obtida como empréstimo. Esse negócio foi proibido pelo papa Gregório IX em 1234 (FUNENSEG, 2001, p. 9).

A partir de então, surgiu um tipo de contrato similar, onde também havia a transferência do risco de acidente marítimo com a embarcação, sendo, neste caso, a negociação feita entre o navegador e um banqueiro.

Essas primeiras experiências de gerenciamento de risco apoiavam-se num dos pilares da indústria que é o *mutualismo*, princípio através do qual um grupo de indivíduos com interesses afins, no caso bens a proteger, somam suas forças para a formação de um fundo único cuja finalidade é suprir, em determinado momento, as necessidades eventuais de alguns de seus membros afetados por um acontecimento imprevisto. Na indústria seguradora, existem diferentes conceituações de risco, como a apresentada pelo Instituto de Resseguros do Brasil (IRB): “[...] deve ser um acontecimento possível, mas futuro e incerto, quer quanto à sua ocorrência, quer quanto ao momento em que deverá produzir, independentemente da vontade dos contratantes” (apud ALVIM, 1999, p. 215). Conforme a Federação Nacional das Empresas de Seguros

Privados e de Capitalização (FENASEG), risco é “[...] o evento incerto, ou de data incerta, que independe da vontade das partes, e contra o qual é feito o seguro. O risco é a expectativa de sinistro. Sem risco não pode haver seguro”¹. Redja (1995, p. 22) conceitua risco como sendo a variação do potencial de perdas que a ocorrência de determinado evento acarreta, risco estaria inversamente relacionado à nossa habilidade de previsão.

2.2 RISCO PURO E RISCO ESPECULATIVO

A maioria das atividades humanas envolve algum risco e incerteza e as situações envolvendo risco podem ser classificadas como puras ou especulativas segundo Redja (1995 p. 12).

Risco puro, para Redja (1995), é quando a ocorrência do evento, para o qual deseja-se proteção, gera apenas e tão somente uma consequência, que é a perda. O proprietário de uma casa ou apartamento, por exemplo, está submetido ao risco de um incêndio ou desabamento, cuja ocorrência lhe acarretaria uma perda e apenas perda. Da mesma forma, o proprietário de automóvel que viesse a incorrer em acidente, teria conseqüentemente uma perda relacionada à recuperação do automóvel.

Risco especulativo é quando a ocorrência do evento tem como consequência, não apenas uma perda, mas, permite também que haja um ganho. A aquisição de uma quantidade qualquer de ações da companhia seguradora ABC, por exemplo, poderá gerar uma perda, caso o preço das ações se reduza abaixo daquele despendido para sua aquisição, ou, poderá gerar um ganho se, ao contrário, o preço se elevar.

¹ Informação obtida no seguinte endereço eletrônico: <www.fenaseg.com.br/publicações/glossário>.

A presente distinção entre risco puro e especulativo é importante, pois não identificamos nenhuma seguradora que garanta cobertura por perdas nos riscos caracterizados como especulativos, sendo que estes contam com mecanismos próprios de proteção nos mercados em que são transacionados, os chamados mercados derivativos.

2.3 PROPRIEDADES DO RISCO SEGURÁVEL

Do ponto de vista do segurador, um típico produto de seguro deve possuir algumas características básicas, conforme as enumeradas por Williams (1985 p. 21):

- Compartilhamento de perdas;
- Pagamento de perdas fortuitas;
- Risco transferível;
- Indenização.

Para o autor, compartilhamento de perdas é o coração do seguro. Na verdade, seria seu entendimento de mutualismo, já que as perdas incorridas seriam distribuídas entre os integrantes do grupo. Dessa forma, o “grupo” deve estar submetido a riscos comuns e necessitam possuir um grande número de unidades expostas, os proprietários de automóvel modelo X, por exemplo, de forma que se utilizando a lei de grandes números se possa prever, com razoável margem de acerto, as perdas futuras (WILLIAMS, 1985, p. 21).

O autor, ainda, descreve a lei de grandes números como sendo aquela em que quanto maior for o número de unidades expostas, maior será o resultado real em

relação ao resultado esperado para um infinito número de expostos. Por exemplo: o resultado esperado do lançamento de uma moeda será $\frac{1}{2}$ ou probabilidade de 0,5 de ser cara ou coroa. No lançamento de 10 vezes, se podem ter 7 vezes coroa ou probabilidade de 0,7, entretanto, se a lançarmos um milhão de vezes, o resultado de cara ou coroa será muito próximo de 500.000. Como o aumento de lançamentos é aleatório, o resultado real aproxima-se do resultado esperado, no caso 0,5 (WILLIAMS, 1985, p. 21).

Um exemplo prático da aplicação da lei de grandes números é dado pelo Conselho de Segurança Nacional Americano (WILLIAMS, 1985, p. 22) que prevê, com razoável margem de acerto, o número de motoristas que morrerão durante um feriado prolongado nas estradas americanas. Entretanto, não se pode identificar individual e previamente quais motoristas se acidentarão dentro desse universo.

A segunda característica é que as perdas deverão ser originadas de eventos fortuitos, ou seja, perda acidental e não forçada. Segundo o Sindicato dos Corretores de Seguros e Empresas Corretoras de Seguros do Estado do Espírito Santo (Informativo Sincor-ES, 2004, p. 5), aproximadamente 30% (trinta por cento) dos sinistros de automóveis informados às Seguradoras são fraudes e geram pagamentos de indenizações indevidas. A fraude seria a tentativa de recebimento de valores das Seguradoras, objeto de ocorrências não previstas em contrato.

A terceira característica é a possibilidade de que o risco possa ser transferido do segurado para o segurador, partindo da premissa de que este possui maior condição financeira para pagar as perdas do segurado.

A quarta característica é a da indenização, sendo esta a obrigação do segurador repor a perda do segurado, retornando-o aproximadamente à sua posição financeira inicial, antes da ocorrência da perda.

Ainda sob a ótica do segurador, um risco conceituado como segurável deve atender a alguns requisitos, conforme enumerados por Williams (1985 p. 23):

- Existência de grande número de unidades expostas;
- Perdas acidentais e não intencionais;
- Perdas determináveis e mensuráveis;
- Perdas não oriundas de catástrofes;
- Chance de perdas calculáveis;
- Prêmio viável economicamente.

A necessidade de que exista um grande número de unidades expostas a determinado risco é facilmente compreensível, em função do princípio do mutualismo, porque as perdas incorridas por um segurado devem ser divididas entre os integrantes do seu grupo de risco. Dessa forma, o seguro de um automóvel modelo Gol, Palio, Corsa, entre outros, será muito mais atraente para uma seguradora no Brasil do que o de uma Ferrari F-560, por exemplo.

Para perdas acidentais e não intencionais é imperativo que não haja, por parte do segurado, nenhuma contribuição para a ocorrência de perdas. Segundo Williams (1985, p.22), a lei de grandes números que norteia o cálculo do valor da perda esperada e do prêmio a ser cobrado pelo segurador é baseada na ocorrência randômica dos eventos,

que são perdas originadas de eventos não intencionais e que podem acarretar uma elevação no valor do prêmio para que a seguradora possa fazer face ao pagamento das indenizações. Um aumento relevante no valor do prêmio pode reduzir drasticamente o número de segurados, levando a seguradora a não ter um número adequado de unidades expostas ao risco, prejudicando o cálculo de suas perdas esperadas e, o mais grave, pode levar a seguradora a um processo de incapacidade financeira para o pagamento de indenizações.

Com relação à determinação e mensuração das perdas, o número de ocorrências esperadas é razoavelmente previsto, através da lei dos grandes números, e do conhecimento prévio oriundo da experiência própria ou do mercado, em relação a determinado risco submetido à avaliação. Todavia, sua mensuração, no sentido da quantidade de moeda necessária à recuperação e/ou reposição do objeto reclamado ou do pagamento do valor da indenização pactuada, pode não ser tão fácil.

Quando se analisa diferente tipo de seguros, observa-se algum cuja identificação da perda monetária esperada não provoca maiores controvérsias quanto ao valor pactuado, o qual será indenizado quando da materialização do risco, caso do seguro de vida, por exemplo. Entretanto, nos casos de seguro de responsabilidade civil, lucros cessantes, rendas por incapacidades temporárias e até mesmo automóvel, o cálculo da perda monetária esperada, às vezes, torna-se muito difícil.

O seguro realizado por um médico, para se proteger de eventuais reclamações de seus clientes quanto a possível erro, é muito difícil de se prever a perda que poderá ser reclamada, surgindo assim alguns questionamentos como: qual valor será reclamado pelos familiares de um bebê que vier a falecer por um alegado erro médico?

E os de um ancião ou um paciente que tiver sua face alterada em uma cirurgia estética?

Essas perguntas são de difícil resposta.

Imagine, ainda, um Contador ou Advogado que contrate um seguro com cobertura de incapacidade temporária, que reclame uma indenização por estar, por exemplo, com um dos membros inferiores fraturados, surgem, então, novamente, perguntas como: estão ou não esses profissionais incapazes para o exercício profissional? Total ou parcialmente? Nesse caso, em que grau?

Portanto, as seguradoras necessitam ser muito hábeis para estimar as perdas esperadas, a fim de que o prêmio a ser cobrado dos segurados seja adequado às suas necessidades.

As perdas decorrentes de eventos que atingem um expressivo número ou até mesmo o total de unidades expostas, como as decorrentes de guerra, não contam com cobertura indenizatória, dada à impossibilidade de, previamente, se estimar as perdas esperadas e, conseqüentemente, cobrar-se um valor de prêmio adequado ao pagamento das indenizações.

Diferentemente, as perdas oriundas de eventos da natureza, como terremotos, vendavais e tornados, contam com cobertura indenizatória, pois as perdas podem ser estimadas com razoável acurácia, conhecendo-se as regiões onde esses fenômenos freqüentemente ocorrem e, principalmente, pela possibilidade das seguradoras dividirem entre si os riscos assumidos, numa operação chamada de co-seguro, ou ainda, é possível transferir parte desse risco para uma instituição chamada de ressegurador.

Por fim, considerando que se conhece o risco e suas perdas estimadas, é necessário que os potenciais segurados, ou transferidores de risco, sejam capazes e

estejam dispostos a comprarem a proteção desejada, pagando o preço/prêmio julgado adequado pela seguradora, para garantir a indenização das perdas esperadas dos demais custos e de uma margem de lucro.

A avaliação de riscos na atividade seguradora esteve sempre voltada para o objeto segurado e as técnicas clássicas para sua mensuração preocupam-se tão somente com seus aspectos intrínsecos. Por exemplo: se a probabilidade de ocorrência de um evento com um determinado modelo de automóvel aumenta, a seguradora elevará o preço de seu seguro na mesma proporção, não considerando na avaliação do risco as características pessoais dos segurados. Essa atitude não parece ser a mais adequada, pois, afinal, um automóvel não se acidenta sozinho e seu roubo ou furto, acreditamos, pode ser minimizado dependendo dos cuidados de seu proprietário.

A desregulamentação da atividade seguradora no Brasil e a evolução do mercado nos últimos anos têm levado a uma mudança na avaliação de riscos pelas Seguradoras, influenciadas, também, pela chegada de companhias estrangeiras, através da incorporação de novas técnicas que será imperativa até para manter a competitividade e, por conseqüência, a sobrevivência.

As mudanças que vêm ocorrendo nos negócios e na sociedade alteram, também, o universo e a natureza dos riscos e exigem, por conseqüência, mudança na avaliação e no seu gerenciamento. Kessler (2001, p. 3) afirma que:

[...] transformações globais, novas técnicas de produção, alterações demográficas que impactam taxas de mortalidade e fertilidade, mudanças ambientais, climáticas, crescimento econômico e mudanças nas regulações de responsabilidade dos governos são causas de mudanças no universo dos riscos.

As companhias de seguro, muito provavelmente, sentir-se-ão compelidas a alterar seus modos de avaliação e gerenciamento de riscos, devido àquelas mudanças preconizadas por Kessler (2001).

O fato é que, através dos tempos, o homem vem aperfeiçoando suas técnicas de percepção e avaliação dos riscos, tornando essa convivência menos danosa, na medida em que sua adequada mensuração e, por consequência, predição, se não é uma ciência exata, deixou de ser adivinhação ou capricho dos deuses.

2.4 RISCO MORAL

Uma das grandes dificuldades de se desenvolver um modelo, com o objetivo de se prever a propensão ou não de candidato a segurado tornar-se sinistrado, é a existência do fenômeno conhecido como Risco Moral ou *Moral Hazard*. Ele se caracteriza pela possibilidade que os indivíduos têm de alterarem seu comportamento, a partir do momento em que os riscos a que estavam submetidos é eliminado ou atenuado.

Acredita-se que o risco moral seja resultante da maximização do comportamento. Segundo o *The Wall Street Journal*² (1974), uma pessoa avalia os custos e benefícios de uma determinada ação quando os benefícios superam os custos, examinando, assim, a possibilidade de sua execução. Desta forma, se uma pessoa possui um imóvel segurado por R\$ 100 reais cujo valor de mercado seja de R\$ 50, ela se sentirá estimulada a provocar um incêndio.

² Informação obtida no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.ingrimayne.saintjoe.edu/econ/riskexclusion/risk.html>>. Edição n. 23, dez. 1974.

Isso não significa que todas as pessoas submetidas à situação semelhante terão o mesmo comportamento. Ao avaliar os custos de violação de seu próprio código moral, algumas se sentirão impedidas de cometer o incêndio, outras poderão procurar uma forma de evitar a avaliação e, por fim, outras terão o mínimo cuidado para evitar incêndios.

Na mesma linha de raciocínio, uma pessoa extremamente zelosa com o uso e manutenção de seu automóvel tenderão a reduzir seus cuidados com ele, a partir do momento em que passar a contar com cobertura securitária para os danos que vier a sofrer.

Há também registros de preocupação com o risco moral fora do ambiente da indústria seguradora. Lane e Phillips³ (2001) se defendem de críticas de que a certeza que o FMI - Fundo Monetário Internacional socorrerá países em crise, acaba por provocá-la e, conseqüentemente, os empréstimos deveriam ser evitados. Os autores argumentam que os benefícios proporcionados aos países, pelos empréstimos, justificam eventual efeito colateral representado pelo risco moral.

Todavia, o risco moral está quase sempre relacionado à atividade seguradora, pois é de lá que vêm os exemplos mais conhecidos de sua existência. O *The Wall Street Journal*⁴ (1974) relata:

[...] O exemplo de Nub, pequena cidade da Flórida, é macabro. Investigadores ligados a companhias seguradoras, ao investigarem o elevado número de pedidos de indenização, oriundos daquela cidade, constataram que mais de 50 (cinquenta) pessoas sofreram acidentes envolvendo perdas de vários órgãos e complementos, que provocaram pagamentos de mais de US\$ 300.000,00 (trezentos mil dólares) de indenizações pelas seguradoras. Eles constataram que os aleijões eram 'autoprovocados' e que as testemunhas dos acidentes eram parentes ou pessoas próximas das vítimas e, o mais importante, os acidentes nunca atingiam órgãos vitais [...].

³ Informação no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.imf.org/externa/pubs/ft/fandd/2001/06/lane.html>>. Artigo: Fmi e o Risco Moral, publicado em 2001.

⁴ The Wall Street Journal, op. cit., nota 2.

Sempre que executado o risco moral traz prejuízos, por exemplo: a toda população de um país pela má utilização dos empréstimos do Fundo Monetário Internacional (FMI), aos Governos, pelo uso incorreto do seguro-desemprego e, também, para os segurados e potenciais segurados, pela elevação artificial do valor dos prêmios dos seguros.

Os possíveis efeitos do risco moral na ocorrência de sinistros, não foram objeto de estudo para a realização desse trabalho e, conseqüentemente, não se encontram contemplados no modelo encontrado.

Capítulo 3

3 A INDÚSTRIA DE SEGUROS NO BRASIL

A atividade seguradora no Brasil teve início na primeira década do século XIX, com a constituição da “companhia de seguros Boa-Fé” no ano de 1808. Naquela época, o negócio era regulado por leis Portuguesas e tinha por objetivo apenas o seguro marítimo, segundo relato do anuário estatístico da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP)⁵.

Vale lembrar, que nos primeiros anos daquele século, a Europa encontrava-se quase totalmente sob o domínio de Napoleão Bonaparte que, para consolidar sua supremacia, necessitava subjugar a Inglaterra. O Governo Português, devido a sua aliança com os Ingleses, tornou-se também inimigo do imperador francês que ameaçava Portugal de invasão. Temendo o poderio bélico francês e a concretização de sua ameaça, a família real portuguesa muda-se para o Brasil no ano de 1807.

A vinda da corte portuguesa para o Brasil leva o monarca D. João a tomar várias medidas que garantissem a reprodução do estado português em terras brasileiras, como a instalação de vários órgãos da administração pública e justiça. Na área econômico-financeira, decreta a abertura dos portos ao comércio internacional, logo em janeiro de 1808. É também nessa época que se tem à criação da Companhia de Seguros Conceito Público e a Companhia de Seguros Identidade, ambas voltadas para o principal ramo de seguro da época, o marítimo, e tinham como controladores, comerciantes portugueses que vieram para o Brasil junto com a corte e vislumbravam a oportunidade de ganhos

com a então recente abertura dos portos brasileiros ao comércio internacional (PERIM, 2002, p. 32-33).

Evento marcante para a atividade seguradora no Brasil ocorreu no ano de 1850, com a promulgação do código comercial brasileiro que, além da regulação do seguro marítimo no país, incentivou o surgimento de inúmeras seguradoras que passaram a atuar também no seguro contra incêndio.

Uma curiosidade dessa época é que o código comercial proibia expressamente a exploração do seguro de vida. Todavia, sob o entendimento de que essa proibição se restringia à sua realização em conjunto com o seguro marítimo, algumas companhias realizavam apenas contra a mortalidade de escravos, que eram segurados como mercadorias ou bens (PERIM, 2002, p. 33). A autorização para a realização de seguro de vida foi concedida no ano de 1855 (Ibid., p. 1).

O potencial do mercado brasileiro despertou o interesse das empresas estrangeiras e, no período entre 1860 e 1913, 54 (cinquenta e quatro) empresas estrangeiras, entre inglesas, alemãs, portuguesas, francesas, suíças e norte-americanas, se instalaram no Brasil.

A transferência dos recursos obtidos com a venda dos seguros no Brasil, para suas matrizes, foi caracterizada como evasão de divisas e levou o governo brasileiro a promulgar a Lei 294, em 1895, regulamentar a atividade das companhias seguradoras estrangeiras de seguro de vida e determinar a constituição de suas reservas técnicas e sua aplicação no país. Muitas companhias, discordando dessa medida, fecharam suas filiais deixando de atuar no Brasil.

⁵ Informação obtida no seguinte endereço eletrônico: <www.susep.gov.br>, no item História do Seguro.

Ao longo do século XX, vários eventos marcaram o mercado segurador brasileiro como a criação, em 1901, da Superintendência Geral de Seguros que regulamentava o funcionamento das companhias que atuavam nos ramos de vida, marítimo e terrestre, nacionais e estrangeiras, que já estivessem instaladas ou que viessem a se estabelecer em território brasileiro. Subordinada diretamente ao Ministério da Fazenda, essa superintendência concentrou em um único órgão todas as atividades relacionadas à fiscalização da atividade seguradora, até então dispersas por vários organismos e estendeu sua jurisdição ao território nacional. Suas atribuições contemplavam a autorização para funcionamento das empresas interessadas em operar no Brasil.

A promulgação, em 1916, do código comercial brasileiro foi, até então, a maior contribuição para a ordem jurídica no contrato de seguro com um capítulo específico dedicado à atividade e em conjunto com o código comercial. O negócio seguro passou a contar com um arcabouço legal que fixava os princípios essenciais necessários a disciplinar os direitos e obrigação das partes e, conseqüentemente, evitar, ou, se fosse o caso, dirimir os conflitos.

A criação da primeira empresa de capitalização, em 1829, foi outro marco no desenvolvimento do mercado segurador, pois além dos benefícios intrínsecos que o negócio gera para a economia, forçou, também, sua regulamentação que ocorreu em 1933, através do Decreto nº 22456.

Nessa época, a atividade de resseguro no Brasil era toda realizada no exterior, diretamente pela companhia interessada ou por meio das estrangeiras que aqui atuavam. Esse fato, além de significar uma expressiva transferência de recursos para o exterior, fragilizava as empresas brasileiras frente às estrangeiras, tornando-se então necessária a constituição de uma organização nacional que tivesse por objeto a

atividade de resseguro, cosseguro e retrocessão, surgindo, então, em 03/04/1939, através do Decreto-Lei nº 1186, o IRB – Instituto de Resseguros do Brasil.

Resseguro é o seguro do seguro. É a transferência de parte do risco assumido por uma seguradora, em decorrência de seu volume, a uma resseguradora. Todavia, em vários negócios, o valor do risco envolvido é tamanho que há necessidade de ser dividido entre mais de um ressegurador. Nesse caso, temos uma operação de retrocessão. Há casos em que o risco pode ser assumido por um conjunto de seguradoras, temos então uma operação de cosseguro⁶.

Finalmente, em 1966, o setor de seguros passou por mais uma transformação, na qual foi criada a Susep – Superintendência de Seguros Privados. Sua missão institucional é controlar, fiscalizar a constituição e funcionamento das sociedades seguradoras. Mais tarde incorporou as empresas de previdência privada aberta e capitalização, tendo ainda poderes de apurar responsabilidades e penalizar profissionais e entidades sob sua jurisdição.

A Susep assume direta e efetivamente a tutela dos consumidores de seguros. A partir de sua criação, houve uma segregação clara de atribuições entre ela e o IRB, que por um bom tempo assumiu algumas atividades que não eram originalmente suas.

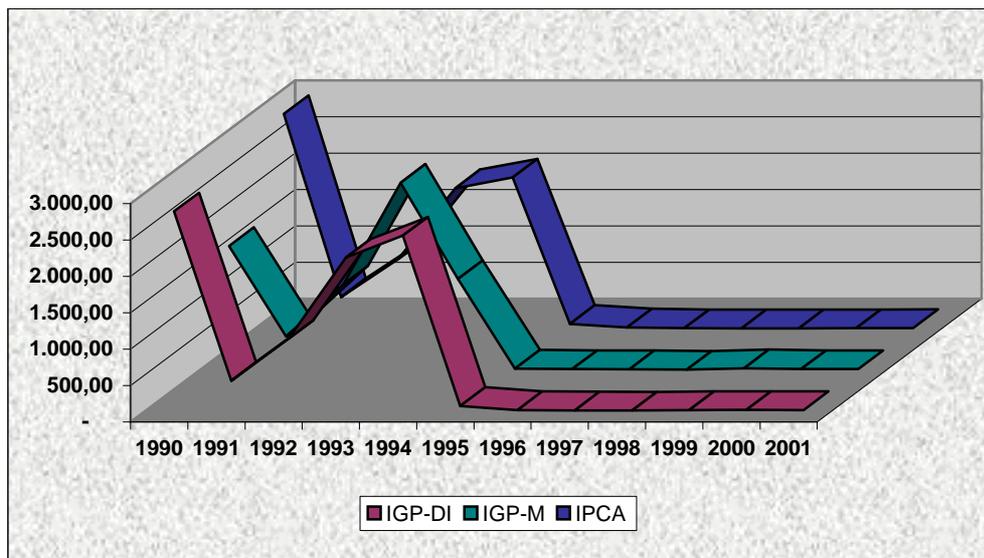
A Susep, durante os anos 80 e 90, promoveu uma série de transformações no mercado segurador a começar por sua organização interna e uma profunda desregulamentação. Uma das medidas mais importantes, sem dúvida, ocorreu em 1992 com a liberação do processo de comercialização do seguro, significando dizer que as seguradoras, a partir de então, poderiam criar e tarifar livremente seus produtos e oferecer aos consumidores aquilo que eles desejavam adquirir e ao preço que estavam

dispostos a pagar, podendo, enfim, aproximar a oferta da real demanda por seus produtos. Não custa lembrar que, até aquele ano, o preço dos seguros era por ela, Susep, estabelecido, ou seja, o preço cobrado pelas seguradoras era único, inexistindo concorrência.

Acredita-se que essa maior liberdade de atuação tenha contribuído fortemente para o expressivo crescimento que o mercado segurador brasileiro vem experimentando nos últimos anos (Vide TABELA 2, p. 34).

Outro fato que pode ter contribuído para o crescimento, relatado no parágrafo precedente, foi a queda vertical dos índices de inflação, de espantosos 1.620,97% em 1990, para civilizados 7,67% em 2001 (Vide GRÁFICO 1, p. 34). Não há evidência empírica dessa correlação, redução dos índices de inflação X crescimento do mercado; ao contrário, em estudo realizado e apresentado por Contador (1999, p. 23) sobre os determinantes do comportamento e evolução do mercado de seguros, com uma amostra de 39 (trinta e nove) países, foi verificado que os efeitos da inflação no mercado de seguros são negativos, classificando os resultados para o Brasil como decepcionantes.

⁶ Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.irb-brasilre.com.br/dicseg-frame.htm>>.



Fonte: REVISTA CONJUNTURA ECONÔMICA (2003, p. II e III).

Gráfico 1: Índices inflacionários no período de 1990 a 2001

Outro dado que fundamenta a evolução positiva do mercado é o crescimento do faturamento das seguradoras no período de 1994-2001 que alcançou 109,26%, para uma inflação medida pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Ampliado), no mesmo período de 78,31%.

Tabela 2: Faturamento mercado segurador

| Anos | Seguros | Capitalização | Previdência Privada | Total |
|------|---------|---------------|---------------------|--------|
| 1994 | 12.110 | 1.092 | 699 | 13.901 |
| 1995 | 12.924 | 2.386 | 1.010 | 16.320 |
| 1996 | 15.171 | 5.736 | 1.447 | 22.354 |
| 1997 | 18.395 | 4.421 | 2.213 | 25.028 |
| 1998 | 19.398 | 3.554 | 3.229 | 26.181 |
| 1999 | 20.287 | 4.090 | 3.898 | 28.275 |
| 2000 | 22.992 | 4.392 | 5.378 | 32.762 |
| 2001 | 25.341 | 4.790 | 7.525 | 37.656 |

Fonte: ESTATÍSTICAS, MERCADO, <www.funenseg.org.br-estatisticas-mercado-arrecadação>.

A utilização do IPCA do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, usado para comparação, decorre do fato de ser o índice oficial usado pelo Banco Central para fixação das metas de inflação no Brasil.

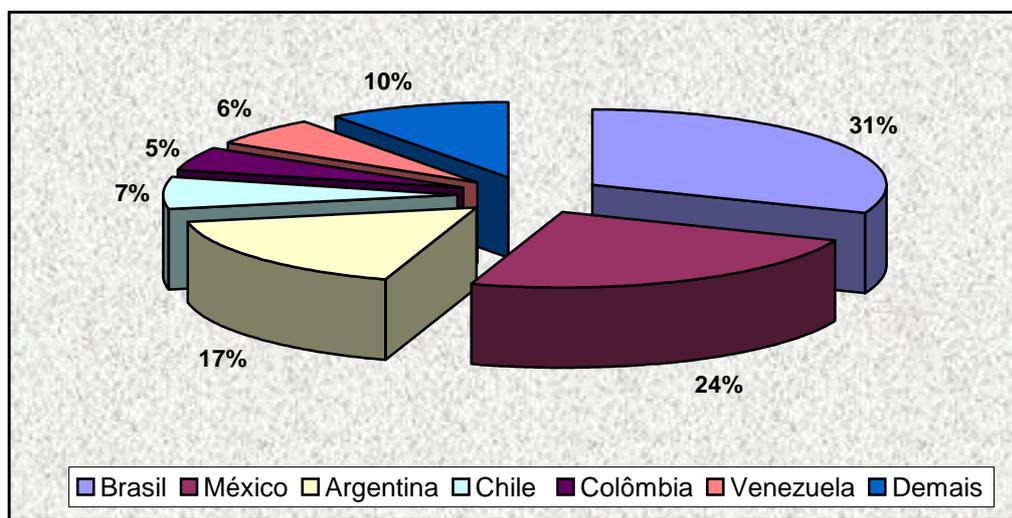
Um olhar mais atento na TABELA anterior revela o excepcional crescimento do mercado de previdência e capitalização que muito contribuiu para elevar a participação do mercado segurador, compreendendo: seguros capitalização e previdência privada aberta, no PIB (Produto Interno Bruto) de 2,11%, em 1994 para 3,18% em 2001 (Vide TABELA 3, abaixo).

Tabela 3: Participação mercado segurador PIB

| Anos | Faturamento | PIB | % do PIB |
|------|-------------|-----------|----------|
| 1995 | 17.442 | 646.192 | 2,70 |
| 1996 | 22.295 | 778.887 | 2,86 |
| 1997 | 25.028 | 870.743 | 2,87 |
| 1998 | 26.178 | 914.188 | 2,86 |
| 1999 | 28.312 | 963.869 | 2,94 |
| 2000 | 32.759 | 1.086.700 | 3,01 |
| 2001 | 37.632 | 1.184.769 | 3,18 |

Fonte: ESTATÍSTICAS DE MERCADO, <<http://www.fenaseg.org.br>>.

O mercado segurador brasileiro, hoje, representa 44% da arrecadação do mercado congênere da América Latina, não considerando previdência e capitalização⁷ (Vide GRÁFICO 2, abaixo).



Fonte: PUBLICAÇÕES, INFORME FENASEG, <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>, p. 40.

Gráfico 2: Mercado de seguros América Latina (Período de 2000)

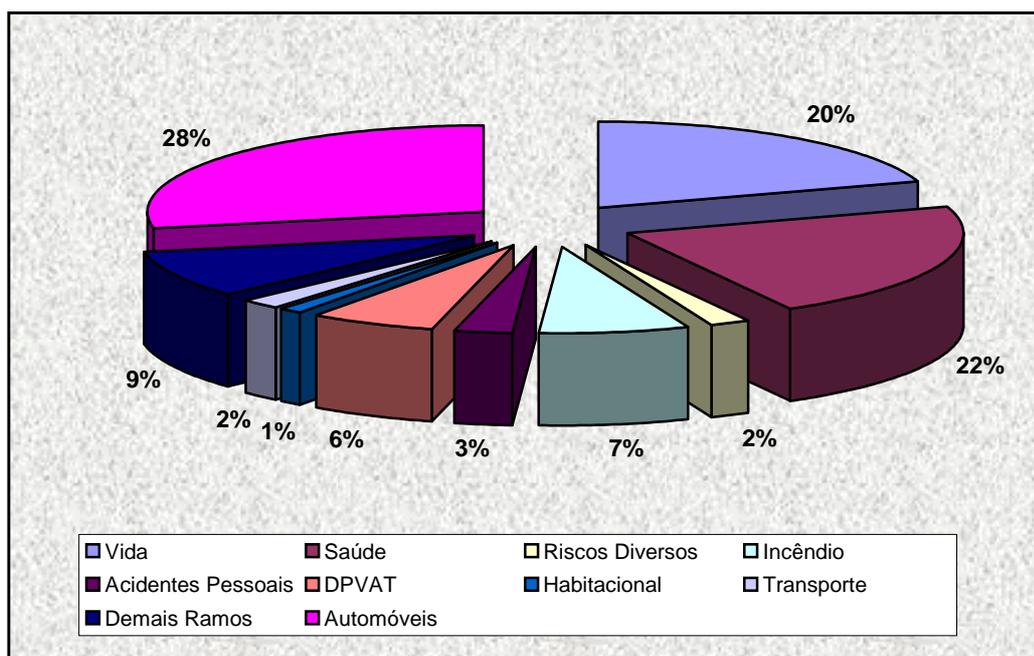
⁷ Informações obtidas no endereço eletrônico: <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>, através do Informe Fenaseg.

O mix de produção no Brasil é fortemente concentrado nos ramos de automóvel, vida e saúde, que representam aproximadamente 70% da produção (Vide TABELA 4 e GRÁFICO 3, abaixo).

Tabela 4: Produção de seguros por ramo

| Anos | Automóvel | Vida | Saúde | Demais | Total |
|------|-----------|-------|-------|--------|--------|
| 1995 | 4.575 | 2.214 | 1.993 | 4.110 | 12.892 |
| 1996 | 4.593 | 2.831 | 3.019 | 7.684 | 15.111 |
| 1997 | 5.784 | 3.336 | 3.976 | 5.299 | 18.395 |
| 1998 | 6.598 | 3.475 | 4.290 | 5.032 | 19.395 |
| 1999 | 6.308 | 3.507 | 4.924 | 5.586 | 20.325 |
| 2000 | 7.307 | 3.918 | 5.694 | 6.061 | 22.980 |
| 2001 | 7.935 | 4.283 | 6.064 | 7.047 | 25.328 |

Fonte: ESTATÍSTICAS – SEGURO, <<http://www.fenaseg.org.br>>.



Fonte: ESTATÍSTICAS – SEGURO, <<http://www.fenaseg.org.br>>.

Gráfico 3: Mix de carteira do mercado de seguros (Período – 1.º semestre de 2002)

O principal item da estrutura de custos das seguradoras, e objeto deste trabalho, é o índice de sinistralidade, que é a relação entre o volume de indenizações pagas e o prêmio ganho (Vide TABELA 5, p. 37).

Tabela 5: Sinistralidade dos principais ramos

| Anos | <i>Em %</i> | | | |
|------|-------------|-------|-------|-------|
| | Automóvel | Vida | Saúde | Total |
| 1995 | 60,6 | 45,9 | 73,60 | 58,5 |
| 1996 | 68,21 | 48,89 | 75,54 | 63,40 |
| 1997 | 72,87 | 46,78 | 77,74 | 66,37 |
| 1998 | 70,76 | 50,80 | 79,47 | 66,25 |
| 1999 | 75,81 | 51,46 | 79,05 | 68,92 |
| 2000 | 72,51 | 51,29 | 79,91 | 67,34 |
| 2001 | 68,97 | 83,12 | 49,09 | 66,48 |

Fonte: ESTATÍSTICAS – SEGURO, <<http://www.fenaseg.org.br>>.

Muito embora tenha se reduzido no ano de 2001, esse índice é considerado extremamente elevado e os do ramo automóvel, objeto deste estudo, são ainda superiores. A TABELA 6, abaixo, mostra o peso da conta sinistro no resultado das empresas de seguro.

Tabela 6: Principais contas de resultado das companhias seguradoras

| Contas | Anos | <i>Valores em R\$ Milhões</i> | | | | |
|-----------------------|------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Prêmio Ganho | | 16.431 | 17.974 | 17.937 | 19.790 | 21.390 |
| Sinistro Retido | | 10.905 | 11.912 | 12.363 | 13.326 | 13.824 |
| Desp.Comercialização | | 3.010 | 3.138 | 3.164 | 3.242 | 3.459 |
| Desp. Administrativas | | 2.804 | 3.038 | 3.746 | 2.880 | 3.708 |
| Resultado Industrial | | - 288 | - 114 | -1.336 | 342 | 399 |
| Resultado Financeiro | | 1.587 | 2.282 | 3.180 | 2.702 | 2.708 |

Fonte: ESTATÍSTICAS, <<http://www.susep.gov.br-estatisticas>>.

Resultado Industrial = PG-(SR+DC+DA)

PG = Prêmio Ganho

SR = Sinistro Retido

DC = Despesa de Comercialização

DA = Despesa Administrativa

O resultado industrial tem para as empresas seguradoras o mesmo entendimento do resultado operacional para as empresas comerciais e industriais e pode-se observar

que o conjunto das seguradoras brasileiras, entre os anos de 1997 e 1999, apurou prejuízo. O resultado positivo dos anos de 2000 e 2001 pode ser considerado pouco expressivo se comparado com o resultado final, obtido graças à receita oriunda da aplicação de suas reservas técnicas.

Acredita-se restar pouca dúvida quanto à relevância do mercado segurador para a economia brasileira, enquanto segmento eminentemente formador de poupança interna, através da retenção de suas reservas técnicas garantidoras dos riscos assumidos. Seu potencial de crescimento pode ser mais bem avaliado quando se faz algumas comparações:

- No Brasil, a participação do mercado segurador em relação ao PIB, muito embora crescente, é da ordem de 3,18%, enquanto Chile com 4,07, Trinidad Tobago com 5,28, Bahamas com 10,46, Barbados com 7,38%, Inglaterra com 9,70, Alemanha com 5,06 e França com 4,99, são exemplos do caminho e oportunidades de crescimento que se tem pela frente⁸. Outro dado interessante é que os Estados Unidos da América e o Japão detêm conjuntamente 56,04% do mercado mundial de seguros, com participação de 35,41% e 20,62% respectivamente⁹.
- O ramo automóvel é inequivocamente revelador do tamanho do mercado a explorar. A frota brasileira de automóveis de passeio e comercial leve é de 32.318.646 (trinta e dois milhões, trezentos e dezoito mil e seiscentas e quarenta e seis) unidades¹⁰, enquanto a frota segurada é de apenas 7.653.387 (sete milhões, seiscentos e cinquenta e três mil e trezentos e oitenta e sete) unidades¹¹, aproximadamente

⁸ Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>.

⁹ Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>.

¹⁰ Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.denatran.gov.br-estatisticas-frotaporestado>>.

¹¹ Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>.

23,7%. Considerando que referida frota gerou receita de R\$ 5.422.461 (cinco bilhões, quatrocentos e vinte e dois milhões, quatrocentos e sessenta e um mil), médios de R\$ 708,50 (setecentos e oito reais e cinqüenta centavos) por veículo segurado-, em tese, estima-se um mercado potencial de R\$ 17.475.336. (dezessete bilhões, quatrocentos e setenta e cinco milhões, trezentos e trinta e seis mil) apenas do ramo automóvel.

- As oportunidades são imensas e o desafio é tornar o seguro acessível à maioria da população, uma vez que os preços praticados dificultam um crescimento mais acelerado.
- Uma das formas de se reduzir os preços praticados, é um maior controle dos custos das seguradoras. Apenas para relembrar, o negócio seguro tem como um de seus pilares o mutualismo, princípio pelo qual um grupo de indivíduos, com bens sujeitos aos mesmos riscos, se unem visando à formação de um fundo único, que na materialização do risco sobre o interesse de um de seus membros, supriria sua necessidade. Dessa forma, as seguradoras, agindo na condição de administradoras desses fundos (não se esta de maneira alguma as isentando de suas responsabilidades e necessidade de capital próprio), e tendo no item sinistralidade, materialização do risco, um dos seus principais componente de custos, precisa estabelecer critérios de aceitação de riscos, partindo da premissa de que os objetos segurados, dependendo da forma de agir de seu proprietário e/ou usuário, aumentam a probabilidade de ocorrência. Isto se explica pelo fato de que alguns indivíduos têm várias ocorrências em determinado espaço de tempo e outros não. A adequada discriminação/separação desses indivíduos reduziria os custos com sinistros, seja pela simples exclusão daqueles que mais recorrem ao “fundo”, seja

pelo estabelecimento de uma penalidade através da cobrança de uma sobretaxa no valor do prêmio.

Em ambas as formas haveria uma redução no valor médio cobrado aos demais segurados.

Resumindo, o mercado segurador brasileiro mostra-se extremamente atraente e, não é por outro motivo que, nos últimos anos, várias seguradoras estrangeiras aqui se instalaram e elevaram sua participação no mercado para 33,96% em 2001, ante 6,19% em 1995¹².

Os números demonstram a expressividade do setor de seguros na economia brasileira e a importância da conta sinistro para os seus resultados.

¹² Informações obtidas no seguinte endereço eletrônico: <www.funenseg.org.br-estatisticas-seguro-participaçãodocapitalestrangeiro>.

Capítulo 4

4 METODOLOGIA

4.1 PESQUISA

O desenvolvimento desta pesquisa teve início com a revisão bibliográfica, que é assim definida por Martins (1994 p. 28): “[...] um estudo para conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto. Tendo como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas existentes sobre determinado assunto”.

Num segundo momento, o trabalho desenvolveu-se, a partir da técnica de pesquisa conhecida como estudo de caso, conceituado por Young apud Gil (1987, p. 59) como sendo a utilização de um conjunto de dados que descrevem uma parte ou a totalidade do processo de uma unidade, pessoa, família, instituição etc., abrangendo suas várias relações internas e fixações culturais, e estruturada com o intuito de atingir o objetivo estabelecido.

Desse modo, os procedimentos metodológicos para a investigação de campo foram divididos em cinco etapas descritas a seguir:

1. Observação das etapas do processo de análise das propostas de seguros.
2. Análise de documentos integrantes do arcabouço legal e normativo da instituição, especialmente, resoluções, circulares e comunicados de origem interna. Resoluções e outras instruções originárias de órgãos fiscalizadores e

normatizadores como: Conselho Nacional de Seguros Privados – CNSP e Superintendência de Seguros Privados – SUSEP.

3. Coleta informal de depoimentos de técnicos da companhia sobre suas avaliações em relação aos recursos utilizados para a avaliação de riscos e que outros mecanismos poderiam vir a ser utilizados para melhorar o processo de análise.
4. Identificação das informações integrantes do cadastro dos segurados, abrangendo dados pessoais e relacionadas ao objeto segurado; e;
5. Coleta de dados, classificados por Martins (1994, p. 45) em primários e secundários, sendo estes últimos assim definidos por já terem passado por um processo inicial de coleta e encontrarem-se armazenados em arquivos, banco de dados, anuários estatísticos, entre outros.

Os dados coletados foram retirados da base da companhia seguradora, e a extração de seus arquivos exigiu, inicialmente, a identificação das informações disponíveis. Para isso, foram necessários os seguintes passos:

1. Definir a disposição das informações, tarefa usualmente denominada na organização de “definição de layout”;
2. Extrair e analisar os dados dos arquivos da seguradora;
3. Complementar os dados incompletos com utilização de informações dos arquivos do banco comercial controlador da seguradora fornecedora dos dados; e;
4. Tratar os dados com descarte daqueles que permaneceram com informações incompletas.

Após esses procedimentos, restaram 21.024 (vinte e um mil e vinte e quatro) registros (dados de pesquisa) na base de dados para análise.

4.2 ANÁLISE DISCRIMINANTE

Hair *et al.* (1998, p.14) afirmam que a análise discriminante é a técnica de análise multivariada apropriada, para os casos de estudos em que a variável dependente seja dicotômica, tipo sinistrado X não sinistrado, adimplente X inadimplente, masculino X feminino, e, conseqüentemente, não métrica ou categórica.

Em decorrência da expressividade da conta sinistro retido na estrutura de custo das companhias seguradoras (Vide TABELAS 1, p. 15, e 6 p. 37), e considerando que o principal objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um modelo destinado a auxiliar as companhias seguradoras para melhor avaliarem os seus futuros compradores de seguro automóvel, verificando a propensão ou não de se tornarem sinistrados, análise discriminante se apresenta como uma técnica estatística apropriada para esta pesquisa. Classificação dos futuros compradores em propensos ou não propensos a se tornarem sinistrados.

Em sua obra, Ragsdale (1998, p. 7) trata da utilização de modelos matemáticos em planilhas de trabalho para tomada de decisão e descreve várias técnicas existentes para sua elaboração, separando os modelos em três categorias:

- Modelos de Prescrição;
- Modelos de Predição; e;
- Modelos de Descrição.

Segundo ainda Ragsdale (1998, p.7), os modelos de predição são aqueles em que os tomadores de decisão necessitam prever ou estimar o valor da variável dependente, na presente pesquisa sinistrado ou não sinistrado. No caso do presente trabalho, esse fato ocorre a partir do valor das variáveis independentes, características pessoais dos compradores de seguro.

A ferramenta análise discriminante tem sido utilizada como instrumento de predição em variadas áreas das ciências sociais, Ragsdale (1998, p. 409) descreve sua utilização para *classificação de crédito*, em que o gerente de uma instituição de crédito hipotecário, desejando antever se um novo mutuário tende ou não a se tornar inadimplente, desenvolve um modelo baseado nas informações disponíveis dos empréstimos realizados anteriormente e, previamente, segregados em dois grupos: aqueles que se tornaram inadimplentes e aqueles que cumpriram suas obrigações.

Ragsdale (1998, p.409) relata ainda sobre um trabalho voltado para *classificação de segurados*, no qual uma companhia de seguros de automóveis, por meio dos dados pessoais de seus atuais segurados dos últimos 5 anos, previamente segregados em três categorias - alto risco, médio risco e baixo risco - deseja verificar em qual delas a maioria de seus novos segurados serão provavelmente classificados.

Além desses exemplos, há registros de utilização da análise discriminante na área contábil, em cujo trabalho Abrantes *et al.* (1998) procuram tipificar e caracterizar produtores rurais em relação ao uso de instrumentos contábeis para controle de atividade, separando os grupos entre os que utilizam e os que não utilizam instrumentos contábeis.

Na área da medicina psiquiátrica, Dakof, Tejeda e Liddle (2001) procuram explicações para o sucesso ou insucesso do tratamento do abuso de drogas por adolescentes, separando os grupos entre os pais que se engajaram no tratamento dos filhos e aqueles que não se engajaram.

4.3 DESCRIÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos junto a uma companhia seguradora, compreendendo todas as apólices de seguro automóvel contratadas, com pessoas físicas, no período compreendido entre 02/01/2000 e 31/12/2000. A escolha desse período decorre da disponibilidade dos dados, além da necessidade de se acompanhar todo o período de vigência das apólices, o que no caso daquelas emitidas em 31/12/2000, teriam se estendido até 31/12/2001. Cabe esclarecer que não existem impedimentos de ordem legal para apólices com períodos de vigência inferiores ou superiores a 12 (doze) meses, porém, este é o prazo da maioria das apólices de seguro automóvel realizadas pelas companhias seguradoras no Brasil e da totalidade das utilizadas neste trabalho.

Quanto às variáveis utilizadas, elegeu-se dentre aquelas existentes no cadastro da companhia seguradora e relacionadas a características pessoais dos segurados, as que os seus funcionários consideram que são forte, o bastante, para discriminar (diferenciar) os potenciais sinistrados. Assim, foram utilizadas sete variáveis iniciais:

1. Sexo;
2. Idade;
3. Estado civil;

4. Ocupação;
5. Renda mensal;
6. Nível de escolaridade e;
7. Registro no Serasa.

Considerando-se que a análise discriminante exige que as variáveis independentes sejam variáveis numéricas, segundo Hair et al. (1998, p. 14), havia um problema metodológico para ser resolvido, dado que as variáveis: sexo, estado civil, ocupação, registro no serasa e nível de escolaridade são variáveis categóricas. Assim, a solução encontrada para esse problema foi transformar as quatro primeiras em variáveis “dummy”, contendo $n-1$ subvariáveis, onde n , é o número de níveis de cada variável (SINSICH, 1995; HAIR et al., 1998).

Variáveis dummy, segundo Hair et al. (1998, p. 37), são variáveis métricas especiais usadas para representar uma situação individual de uma variável qualitativa ou não métrica. Por exemplo, o gênero masculino e feminino, a princípio, seria representado por duas variáveis X_1 e X_2 , quando o segurado fosse masculino $X_1 = 1$ e $X_2 = 0$, do mesmo modo quando o segurado fosse feminino $X_1 = 0$ e $X_2 = 1$.

Pode-se deduzir então que, sempre que $X_1 = 1$, forçosamente $X_2 = 0$, então precisar-se-á apenas de uma variável dummy, X_1 ou X_2 para representar cada gênero.

Desse modo, sempre haverá uma variável dummy a menos que o número de situações envolvendo uma variável qualitativa se tiver três situações, serão necessárias duas dummies e, assim, sucessivamente.

Assim para representar a variável Sexo criou-se uma variável dummy. Para representar a variável estado civil, foram criadas cinco variáveis dummies. Para variável ocupação, três dummies. Para a variável registro no serasa, criou-se uma dummy.

Dessa forma, as variáveis transformadas em dummy passaram a apresentar a seguinte configuração:

- **Sexo**

| | Masculino | Feminino |
|----|-----------|----------|
| X1 | 1 | 0 |
| X2 | 0 | 1 |

- **Estado Civil**

| | Solteiro | Casado | Separado Judicialmente | Viúvo | Divorciado | Outro E Civil |
|----|----------|--------|------------------------|-------|------------|---------------|
| X1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| X3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| X4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| X5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| X6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

- **Ocupação**

| | Empregado | Empregador | Prof. Liberal | Outra Ocupação |
|----|-----------|------------|---------------|----------------|
| X1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| X2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| X3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| X4 | 0 | 0 | 0 | 1 |

- **Registro no Serasa**

| | Sim | Não |
|----|-----|-----|
| X1 | 1 | 0 |
| X2 | 0 | 1 |

Quanto a quinta variável categórica, nível de escolaridade, decidiu-se por mantê-la segregada nos seguintes níveis: analfabeto, fundamental, médio, superior, mestrado e doutorado.

Com relação as variáveis métrica faixa etária e renda mensal, decidiu-se por categorizá-las em faixas, a exemplo da variável nível de escolaridade, por acreditar-se que em ambos os casos, o que se discrimina são as faixas e não a idade ou renda propriamente dita. Assim, para a variável idade foram criadas cinco faixas (Vide TABELA 9 p. 49), e para a variável renda mensal foram criadas sete (Vide TABELA 12 p. 50).

As faixas de classificação de cada variável são apresentadas nas TABELAS 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 (p. 48 a 50), com suas respectivas freqüências relativas por nível, bem como sua distribuição em sinistrados e não sinistrados.

Tabela 7: Distribuição de freqüência

| | Freqüência | % |
|----------------|-------------------|------------|
| Não Sinistrado | 18.260 | 86,9 |
| Sinistrado | 2.764 | 13,1 |
| Total | 21.024 | 100 |

Tabela 8: Distribuição de freqüência segundo sexo

| | Freqüência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | | | Freqüência | % | Freqüência | % |
| Masculino | 13.184 | 62,7 | 1.727 | 62,5 | 11.458 | 62,7 |
| Feminino | 7.840 | 37,3 | 1.037 | 37,5 | 6.802 | 37,3 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 9: Distribuição de frequência segundo a idade

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|-------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Até 29 anos | 1.746 | 8,3 | 293 | 10,6 | 1.453 | 8,0 |
| De 30 a 39 anos | 6.266 | 29,8 | 807 | 29,2 | 5.459 | 29,9 |
| De 40 a 49 anos | 7.071 | 33,6 | 957 | 34,6 | 6.114 | 33,5 |
| De 50 a 59 anos | 4.077 | 19,4 | 515 | 18,6 | 3.562 | 19,5 |
| Maior que 59 anos | 1.864 | 8,9 | 192 | 7,0 | 1.672 | 9,2 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 10: Distribuição de frequência segundo o estado civil

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Casado | 13.948 | 66,3 | 1.754 | 63,5 | 12.194 | 66,8 |
| Solteiro | 4.327 | 20,6 | 636 | 23,0 | 3.691 | 20,2 |
| Separado | 852 | 4,1 | 126 | 4,6 | 726 | 4,0 |
| Judicialmente | | | | | | |
| Divorciado | 704 | 3,3 | 97 | 3,5 | 633 | 3,5 |
| Viúvo | 730 | 3,5 | 100 | 3,6 | 604 | 3,3 |
| Outros | 463 | 2,2 | 51 | 1,8 | 412 | 2,3 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 11: Distribuição de frequência segundo a ocupação

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Empregado | 11.801 | 56,1 | 1.570 | 56,8 | 10.231 | 56,0 |
| Empregador | 3.206 | 15,2 | 479 | 17,3 | 2.727 | 14,9 |
| Profissional | 3.165 | 15,1 | 318 | 11,5 | 2.534 | 13,9 |
| Liberal | | | | | | |
| Outros | 2.852 | 13,6 | 397 | 14,4 | 2.768 | 15,2 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 12: Distribuição de frequência segundo a renda mensal

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Até R\$ 1.999,99 | 6.618 | 31,5 | 902 | 32,6 | 5.716 | 31,3 |
| De R\$ 2.000,00 a R\$ 2.999,99 | 3.873 | 18,4 | 464 | 16,8 | 3.409 | 18,7 |
| De R\$ 3.000,00 a R\$ 3.999,99 | 2.454 | 11,7 | 310 | 11,2 | 2.144 | 11,7 |
| De R\$ 4.000,00 a R\$ 4.999,99 | 1.877 | 8,9 | 235 | 8,5 | 1.642 | 9,0 |
| De R\$ 5.000,00 a R\$ 5.999,99 | 1.912 | 9,1 | 270 | 9,8 | 1.642 | 9,0 |
| DE R\$ 6.000,00 a R\$ 6.999,99 | 940 | 4,5 | 129 | 4,7 | 811 | 4,4 |
| Maior ou Igual a R\$ 7.000,00 | 3.350 | 15,9 | 454 | 16,4 | 2.896 | 15,9 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 13: Distribuição de frequência segundo o nível de escolaridade

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não Sinistrado | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Analfabeto | 149 | 0,7 | 22 | 0,8 | 127 | 0,7 |
| Fundamental | 4.097 | 19,5 | 571 | 20,6 | 3.526 | 19,3 |
| Médio | 8.467 | 40,3 | 1.179 | 42,7 | 7.288 | 39,9 |
| Superior | 8.092 | 38,5 | 975 | 35,3 | 7.117 | 39,0 |
| Mestrado | 191 | 0,9 | 15 | 0,5 | 176 | 1,0 |
| Doutorado | 28 | 0,1 | 2 | 0,1 | 26 | 0,1 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Tabela 14: Distribuição de frequência segundo a ocorrência de registro no Serasa

| | Frequência | % | Sinistrado | | Não sinistrado | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | | | Frequência | % | Frequência | % |
| Não | 19.383 | 92,2 | 2.498 | 90,4 | 16.885 | 92,5 |
| Sim | 1.641 | 7,8 | 266 | 9,6 | 1.375 | 7,5 |
| Total | 21.024 | 100,0 | 2.764 | 100,0 | 18.260 | 100,0 |

Capítulo 5

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Considerando-se a estrutura montada para a análise discriminante, iniciou-se a análise com 15 variáveis (Vide TABELA 15 abaixo), lembrando que várias delas são variáveis dummy. Assim, se fez o primeiro teste com as variáveis. Observa-se na TABELA 16, p. 52, que as variáveis separado judicialmente, outra ocupação, viúvo, empregado, outro estado civil, renda mensal, sexo e divorciado possuem coeficientes abaixo do mínimo recomendado por Hair *et al.* (1998, p. 294). Na análise discriminante simultânea, somente os valores de coeficientes maiores que 0,3 ou menores que $-0,3$ devem ser considerados na análise. Neste caso, deveriam ser retirados do modelo as variáveis, separado judicialmente, outra ocupação, viúvo, empregado, outro estado civil, renda mensal, sexo e divorciado. O resultado obtido, conforme se observa na TABELA 17, p. 52, foi de 54,9% de acertos.

Tabela 15: Variáveis consideradas na análise

| Variáveis |
|------------------------------|
| 1. Solteiro |
| 2. Casado |
| 3. Separado Judicialmente |
| 4. Divorciado |
| 5. Viúvo |
| 6. Outros Estado Civil |
| 7. Empregado |
| 8. Empregador (Proprietário) |
| 9. Profissional Liberal |
| 10. Outra Ocupação |
| 11. Renda Mensal |
| 12. Sexo |
| 13. Idade |
| 14. Nível Escolaridade |
| 15. Serasa |

**Tabela 16: Coeficientes da função Discriminante
Estrutura Matriz**

| Variáveis Independentes | Função |
|-------------------------|--------|
| Idade | -,503 |
| Nível de Escolaridade | -,442 |
| Registro no Serasa | ,430 |
| Casado | -,387 |
| Solteiro | ,382 |
| Profissional Liberal | -,381 |
| Empregador | ,367 |
| Separado Judicialmente | ,163 |
| Outro Estado Civil | -,157 |
| Outra Ocupação | -,122 |
| Viúvo | ,095 |
| Empregado | ,086 |
| Renda Mensal | ,081 |
| Sexo | -,030 |
| Divorciado | ,013 |

**Tabela 17: Capacidade de classificação do modelo
Resultado da classificação**

| INDICATIVO SINISTRADO | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | TOTAL | |
|-----------------------|---------|------|---------|------|--------|-------|
| | QUANT | % | QUANT | % | QUANT | 5 |
| GRUPO 1 | 1.415 | 51,2 | 1.349 | 48,8 | 2.764 | 100,0 |
| GRUPO 2 | 8.140 | 44,6 | 10.120 | 55,4 | 18.260 | 100,0 |

54,9% dos casos foram corretamente classificados

Observa-se que dos 2.764 casos do grupo 1, sinistrados, 1.415 equivalentes a 51,2% foram corretamente classificados e, 1.349 ou 48,8% foram classificados erroneamente. Do grupo 2, não sinistrados, 10.120 ou 55,4% foram corretamente classificados e 8.140 ou 44,6% classificados erroneamente.

No geral, verifica-se que 11.553 casos equivalentes a 54,9% foram corretamente classificados.

A partir dessas observações decidiu-se realizar um segundo teste, retirando somente as variáveis renda mensal, e sexo, pois, separado judicialmente, outra ocupação, viúvo, empregado, outros estado civil e divorciado, são variáveis dummy.

Esse procedimento tem por objetivo verificar se os coeficientes dos outros fatores melhorariam com sua saída, ou seja, se o modelo discriminaria melhor com duas variáveis a menos.

Os resultados obtidos com a retirada das variáveis renda mensal e sexo, estão apresentados nas TABELAS 18 e 19, abaixo, onde se observa que as mesmas variáveis anteriormente indicadas para sair do modelo, , separado judicialmente, outra ocupação, viúvo, empregado, outro estado civil e divorciado, têm sua rejeição confirmada. O resultado final obtido de 54,6%, como demonstrado na TABELA 19, adiante , ficou muito próximo do teste realizado anteriormente com todas as 15 (quinze) variáveis.

**Tabela 18: Coeficientes da função discriminante
Estrutura Matriz**

| Variáveis Independentes | Função |
|-------------------------|--------|
| Idade | -,504 |
| Nível Escolaridade | -,442 |
| Registro no Serasa | ,430 |
| Casado | -,387 |
| Solteiro | ,383 |
| Profissional Liberal | -,382 |
| Empregador | ,367 |
| Separado Judicialmente | ,163 |
| Outro Estado Civil | -,157 |
| Outra Ocupação | -,123 |
| Viúvo | ,095 |
| Empregado | ,086 |
| Divorciado | ,013 |

**Tabela 19: Capacidade de classificação do modelo
Resultado da classificação**

| INDICATIVO SINISTRADO | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | TOTAL | |
|--------------------------|---------|------|---------|------|--------|-------|
| | QUANT | % | QUANT | % | QUANT | 5 |
| GRUPO 1 | 1.429 | 51,7 | 1.335 | 48,3 | 2.764 | 100,0 |
| GRUPO 2 | 8.274 | 45,3 | 9.986 | 54,7 | 18.260 | 100,0 |

54,6% dos casos foram corretamente classificados

Observa-se na tabela precedente, que 1.429 casos do grupo 1, sinistrados, foram corretamente classificados e, 1.335 equivalentes a 48,3% foram classificados erroneamente. Do grupo 2, não sinistrados, 9.986 ou 54,7% foram corretamente classificados e 8.274 ou 45,3% classificados erroneamente.

No geral, verifica-se que 11.415 casos equivalentes a 54,6% foram corretamente classificados.

Pode-se inferir, a partir de então, que o modelo passaria a contar com 7 (sete) variáveis: idade, nível de escolaridade, registro no serasa, casado, solteiro, profissional liberal e empregador. Os resultados obtidos com este terceiro teste estão demonstrados nas TABELAS 20 abaixo e 22 na página seguinte, onde se constatou que nenhuma das variáveis utilizadas foi indicada para ser rejeitada. Assim, o modelo que iniciou com 15 (quinze) variáveis fica reduzido a 7 (sete). Verifica-se, finalmente, na TABELA 21, a seguir, que o modelo é significativo, e na TABELA 23, p. 55, a equação do modelo.

**Tabela 20: Coeficientes da função discriminante
Estrutura Matriz**

| Variáveis Independentes | Função |
|-------------------------|--------|
| Idade | ,522 |
| Nível de Escolaridade | ,458 |
| Registro no Serasa | -,446 |
| Casado | ,401 |
| Solteiro | -,397 |
| Profissional Liberal | ,396 |
| Empregador | -,380 |

**Tabela 21: Significância do modelo
Wilks L'ambd**

| TEST of | WILKS L'AMBD | CHI-SQUARE | Df | Sig |
|---------|--------------|------------|----|------|
| 1 | ,997 | 73,53 | 7 | ,000 |

**Tabela 22: Capacidade de classificação do modelo
Resultado da classificação**

| INDICATIVO SINISTRADO | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | TOTAL | |
|--------------------------|---------|------|---------|------|--------|-------|
| | QUANT | % | QUANT | % | QUANT | 5 |
| GRUPO 1 | 1.410 | 51,0 | 1.354 | 49,0 | 2.764 | 100,0 |
| GRUPO 2 | 8.239 | 45,1 | 10.021 | 54,9 | 18.260 | 100,0 |

54,4% dos casos foram corretamente classificados

Verifica-se na tabela acima que 51% ou 1.410 casos do grupo 1, sinistrados, foram corretamente classificados e, conseqüentemente 1.354 equivalentes a 49,0% foram classificados erroneamente. No grupo 2, não sinistrado, 10.021 casos foram corretamente classificados e 8.239 ou 45,1% classificados erroneamente.

No geral, obteve-se 11.431 casos ou, 54,4% corretamente classificados.

Tabela 23: Coeficientes Discriminantes

| Variáveis Independentes | Coeficientes |
|-------------------------|--------------|
| Registro no Serasa | -1,565 |
| Profissional Liberal | ,900 |
| Empregador | -,677 |
| Casado | ,606 |
| Nível de Escolaridade | ,561 |
| Idade | ,444 |
| Solteiro | -,197 |
| Constante | -3,342 |

Finalmente, decidiu-se realizar um quarto teste utilizando as variáveis renda mensal e idade em seu estado original, ou seja, métricas, não categorizadas e separadas por faixas, mantendo todas as demais no mesmo estado dos testes realizados anteriormente.

Os resultados apurados são muito próximos aos obtidos nos testes anteriores, na TABELA 24, abaixo, pode-se observar que as variáveis separado judicialmente, outro estado civil, outra ocupação, viúvo, empregado, sexo, renda mensal e divorciado são, mais uma vez, indicadas para rejeição e, conseqüentemente, o modelo seria composto pelas demais variáveis, idade, nível de escolaridade, registro no serasa, casado, solteiro, profissional liberal e empregador. O resultado da classificação, TABELA 25 abaixo, é pouco superior aos obtidos nos testes anteriores, (Vide TABELAS 17, 19 e 22, p. 52, 53 e 55 respectivamente). .

**Tabela 24: Coeficientes da função discriminante
Estrutura Matriz**

| Variáveis Independentes | Função |
|-------------------------|--------|
| Idade | -495 |
| Nível de Escolaridade | -,428 |
| Registro no Serasa | ,417 |
| Casado | -,375 |
| Solteiro | ,371 |
| Profissional Liberal | -,370 |
| Empregador | ,356 |
| Separado Judicialmente | ,158 |
| Outro Estado Civil | -,152 |
| Outra Ocupação | -,119 |
| Viúvo | ,092 |
| Empregado | ,083 |
| Sexo | -,030 |
| Renda Mensal | ,0,28 |
| Divorciado | 0,12 |

**Tabela 25: Capacidade de classificação do modelo
Resultado da classificação**

| INDICATIVO SINISTRADO | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | TOTAL | |
|--------------------------|---------|------|---------|------|--------|-------|
| | QUANT | % | QUANT | % | QUANT | 5 |
| GRUPO 1 | 1.419 | 51,3 | 1.345 | 48,7 | 2.764 | 100,0 |
| GRUPO 2 | 8.099 | 44,4 | 10.161 | 55,6 | 18.260 | 100,0 |

55,1 dos casos foram corretamente classificados

Na tabela precedente pode-se observar que 1.419 casos no grupo 1, sinistrados, e 10.161 no grupo 2, não sinistrados, foram corretamente classificados, conseqüentemente a margem geral de acertos foi de 55,1% correspondentes aos 11.580 casos.

Os acertos e erros obtidos pelo modelo (TABELA 22, p.55), provocam efeitos financeiros distintos que necessitam ser adequadamente mensurados. Nesse sentido, identificar cada segurado erroneamente classificado e apurar as conseqüências financeiras da rejeição de um não sinistrado ou a aceitação de um provável sinistrado, seria o indicado.

Não foi possível identificar, individualmente, os valores recebidos a título de prêmio e as indenizações pagas, porém, a companhia seguradora estudada informou seus valores médios, que são:

- Valor médio das indenizações pagas: R\$ 3.301,34.
- Valor médio dos prêmios recebidos: R\$ 845,94.

Com esses dados pôde-se apurar os seguintes efeitos financeiros pela utilização do modelo:

1. Acertos no grupo sinistrado implicam em:

- Rejeição da proposta de seguro; e;
- Não pagamento de indenizações que podem ser consideradas como uma receita adicional.

Número de acertos = 1.431 x R\$ 3.301,34 = R\$ 4.724.217,54

2. Erros no grupo não sinistrado implicam em:

- Rejeição da proposta de seguro; e
- Perda da receita proveniente do prêmio que pode ser considerada uma despesa adicional.

Número de erros = $8.221 \times R\$ 845,94 = R\$ 6.954.472,74$

Resultado líquido da aplicação do modelo: R\$ -2.230.255,20

CAPÍTULO 6

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados no capítulo anterior, verifica-se que a companhia seguradora pesquisada poderá reduzir sua base de dados em duas variáveis, que são: sexo e renda mensal. Essas duas variáveis podem ser retiradas, pois desde o primeiro momento, o coeficiente de contribuição delas para a discriminação, ou seja, a identificação de possíveis sinistrados mostrou-se muito baixo (TABELAS 16 e 24 p.52 e 56 respectivamente). Esse fato contraria o senso comum vigente no mercado segurador, no qual os técnicos têm por prática afirmar que as pessoas do sexo masculino costumam ser mais agitadas e mais imprudentes no trânsito, o que acarretaria uma maior quantidade de sinistro por parte do sexo masculino. Assim, esperava-se que o coeficiente da variável Sexo fosse relevante para o modelo.

Com relação à variável renda mensal houve a mesma surpresa. Em geral, acredita-se que as pessoas de maior poder aquisitivo têm mais de um veículo em suas residências, assim, tenderiam a ser mais sinistradas, por serem um pouco menos rigorosas com a conservação e condução de seus automóveis. Por outro lado, as pessoas de menor poder aquisitivo, contrariamente, tenderiam a ser mais rigorosas com a conservação e condução de seus automóveis e conseqüentemente menos sinistradas, o que não foi demonstrado pelo modelo.

Além disso, pode-se observar (TABELA 20, p.54) que da variável inicial ocupação existem dois níveis que discriminam, sendo estes, as variáveis, profissional liberal e empregador (proprietário). Esse fato é relevante, pois indica que se a pessoa tem uma renda variável que depende de seu próprio esforço diário, ou seja, se ela gera sua

própria renda, ela discrimina a possibilidade de ser sinistrada. Se ela trabalhar em atividades em que é empregado, não importa se seu cargo é público ou privado, isso não acontece.

Outra conclusão relevante é que da variável inicial estado civil, o que realmente interessa, ou seja, o que realmente discrimina é se a pessoa é solteira ou casada. Qualquer outro estado civil não contribui para a discriminação do sinistro.

Modelos matemáticos, ou que se utilizam relacionamentos matemáticos para descrever ou representar um objeto ou problema pendente de solução, são conceituados por Ragsdale (1998 p. 3 e 4), como uma simplificação da realidade – representada pelas variáveis envolvidas na pesquisa/estudo – cuja utilidade deve ser medida pelo grau de acerto de suas respostas.

O fato do modelo encontrado no presente trabalho não captar os efeitos do risco moral, descrito no item 2.4, contribui para reduzir seu nível de acertos e conseqüentemente representa uma importante limitação.

Uma sugestão para melhorar o grau de resposta do modelo, é a realização de estudos incorporando um terceiro grupo à variável dependente, que poderá ser chamado de “ocorrências especiais”. Tem-se conhecimento de que as seguradoras freqüentemente selecionam pedidos de indenizações, cujas ocorrências apresentam evidências de que poderiam ter sido provocadas por ação deliberada ou omissão do segurado, caracterizando o chamado risco moral. Referidas evidências são subjetivas e identificadas puramente através da sensibilidade dos técnicos, adquirida ao longo de inúmeros anos de trabalho com análise de pedidos de indenização.

Outra sugestão que futuramente poderá ser avaliada é a inclusão da variável independente “quantidade de sinistros por segurado”, registrada ao longo de um determinado período de tempo, 3 (três) anos, por exemplo. Acredita-se que essa variável poderá revelar-se altamente discriminante, por representar a materialização do risco.

Como sugestão final, uma terceira linha de pesquisa poderá ser desenvolvida, tendo o objetivo de verificar se existe relação entre as reservas técnicas hoje constituídas e as previsões do modelo. Parte-se do pressuposto que, em sendo as reservas constituídas a partir do valor dos prêmios cobrados dos segurados e dado que eles, às vezes, se mostram insuficientes para o pagamento das indenizações e demais despesas das seguradoras (Vide TABELA 6, p. 37), o modelo poderá tornar-se instrumento auxiliar destas, para uma melhor constituição e, conseqüente, demonstração de suas perdas esperadas.

CAPÍTULO 7

7 REFERÊNCIAS

ABRANTES, Luiz Antônio et al. **Tipificação e caracterização dos produtores rurais através da utilização de informações contábeis.** Disponível em: <<http://www.dae.ufla.br/cedoc/rev21998.html>>. Acesso em: 06 mai. 2002.

ALVIM, Pedro. **O contrato de seguro.** 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1999.

BERNSTEIN, Peter L. **Desafio aos deuses:** a fascinante história do risco. Tradução de Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

CONTADOR, Cláudio R. (Org.). **Desafios e oportunidades no mercado de seguros:** uma coletânea de estudos. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999.

DAKOF, G. A.; TEJEDA, M.; LIDDLE, H. A. Predictors of engagement in adolescent drug abuse treatment. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry.** Vol. 40 n. 3, p. 274-281, 2001. Disponível em: <http://www.jornalexpress.com.br/noticias/detalhes.php?id_jornal=2328i&id_noticia=67>. Acesso em: 26 jun. 2002.

ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br-estatisticas-frotaporestado>>. Acesso em: 01 jul. 2003.

ESTATÍSTICAS. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br-estatisticas>>. Acesso em: 03 jul. 2003.

ESTATÍSTICAS, MERCADO. Disponível em: <www.funenseg.org.br-estatisticas-mercado-arrecadacao>. Acesso em: 03 jul. 2003.

ESTATÍSTICAS DE MERCADO. Disponível em: <<http://www.fenaseg.org.br>>. Acesso em: 03 jul. 2003.

ESTATÍSTICAS – SEGURO. Disponível em: <<http://www.fenaseg.org.br>>. Acesso em: 02 jul. 2003.

ESTATÍSTICAS, SEGURO. Disponível em: <<http://www.funenseg.org.br-estatisticas-seguro-participaçãodocapitalestrangeiro>>. Acesso em: 01 jul. 2003.

FENASEG – Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização. **Arquivos da Conferência Brasileira de Seguros, Resseguros, Previdência Privada e Capitalização**. Disponível em: <<http://www.fenaseg.org.br>>. Acesso em: 16 out. 2002.

_____. **Glossário**. Disponível em: <www.fenaseg.com.br/publicações/glossário>. Acesso em: 16 out. 2002.

FUNENSEG. **Curso básico de seguro** – teoria geral do seguro. Rio de Janeiro: [s.n.], 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1987.

HAIR, Joseph et al. **Multivariate data analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

HISTÓRIA DO SEGURO. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br>>. Acesso em: 02 jul. 2003.

INFORMATIVO, **Sindicato dos Corretores de Seguros e Empresas Corretoras de Seguros no Estado do Espírito Santo**, ano VII, n. 78, 2004.

IRB. Disponível em: <<http://www.irb-brasilre.com.br/dicseg-frame.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2003.

JENNINGS, Kate, **Moral hazard**: fourth state, 2002. Disponível em <<http://mostlyfiction.com/excerpts/moralhazard.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2004.

KESSLER, Denis. **Anticipating and managing risks in the 21st century**: the Geneva papers on risk and insurance. Vol. 26, n.1, jan. 2001.

LANE, Timothy; PHILLIPS, Steve. **FMI e o risco moral**. Disponível em: <<http://www.imf.org/externa/pubs/ft/fandd/2001/06/lane.html>>. Acesso em: 10 jul. 2004.

MARTINS, Gilberto A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

PERIM, Dayse Maria. **Seguros**: uma visão histórica e conceitual. Monografia (Graduação em Administração de Empresas). Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, 2002.

PUBLICAÇÕES, INFORME FENASEG. Disponível em: <<http://www.fenaseg.org.br-publicacoes-informe>>. Acesso em: 02 jul. 2003.

RAGSDALE, Cliff T. **Spreadsheet modeling and decision analysis**: a practical introduction to management science. 2. ed. Ohio: South-Western College Publishing, 1998.

REDJA, George E. **Principles of risk management and insurance**. 5. ed. New York: Harper Collins College Publishers, 1995.

REVISTA CONJUNTURA ECONÔMICA. **Conjuntura estatística**. Rio de Janeiro, v. 57, n. 5, p. II e III, mai. 2003.

SINSICH, Terry **Business statistics by example**. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

SUSEP. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br>>. Acesso em: 16 jul. 2002.

THE WALL STREET JOURNAL. Edição n. 23, dez. 1974. Disponível em: <<http://www.ingrimayne.saintjoe.edu/econ/riskexclusion/risk.html>>. Acesso em: 10 jul. 2004.

WILLIAMS, Chester Arthur; HEINS, Richard M. **Risk management and insurance**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1985.