

## NOVAS REGRAS DE SOLVÊNCIA NO MERCADO SEGURADOR BRASILEIRO: UMA REFLEXÃO ACERCA DO MODELO ADOTADO

**Betty Lilian Chan**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Fabiana Lopes da Silva**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Gilberto de Andrade Martins**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

### Resumo

A necessidade de implementação de melhorias no processo de supervisão e fiscalização levou o órgão regulador a alterar significativamente o capital mínimo requerido para autorização e funcionamento das seguradoras, sendo fixado nessa primeira fase a fórmula e os fatores para apuração do capital adicional relativo ao risco de subscrição. Nesse sentido, faz-se necessário uma reflexão acerca da adequação do modelo estabelecido frente à realidade subjacente, sendo o objetivo do presente estudo investigar o poder explicativo do porte da seguradora, seu grau de capitalização, a sinistralidade e de sua volatilidade na determinação do capital mínimo adicional pertinente ao risco de subscrição. Foram utilizadas basicamente as técnicas estatísticas de análise de conglomerados, correlação canônica e regressão múltipla. Os resultados apontam incoerência no modelo adotado no que se refere a sinistralidade e sua volatilidade, dado que a exigência de capital se apresentou inversamente proporcional a tais variáveis, contrariando as expectativas iniciais. Além disso, foi confirmada a hipótese inicial de que é razoável a conjectura relativa a potencial concentração do mercado como consequência da nova regulamentação, tendo-se em vista que o impacto parece ser mais sensível em entidades menores. Ademais, a variável grau de capitalização da entidade não se mostrou significativa.

**Palavras-chave:** solvência, risco de subscrição, capital mínimo requerido, porte, sinistralidade.

### Introdução

A preocupação acerca da manutenção da segurança e solidez no mercado segurador não é recente. Durante a década de 70, foi desenvolvido nos países membros da União Européia o projeto Solvência I, o qual consistia na observância de um montante mínimo de capital destinado à absorção de eventuais perdas, sendo o modelo de cálculo considerado relativamente simples.

Semelhante padronização foi adotada no segmento bancário pela, até então, Basiléia I. A convergência de técnicas de supervisão entre países favorece o fluxo de capitais, na medida em que consideram as mesmas regras, sem, portanto, impor barreiras a entradas de novas empresas.

Entretanto, com os escândalos envolvendo grandes corporações como Enron, Adelphia Communications, Kmart, Worldcom, Global Crossing, dentre outros, enfraqueceu-se um dos principais alicerces entre os investidores e as empresas: a questão da confiança (CARVALHO, TRAPP e CHAN, 2004). Além disso, paralelamente, encontram-se os desastres financeiros como: Daiwa Bank (1995), Barings Bank (1995), Sumitomo

Corporation (1996) que contribuíram, em conjunto com a dinamização do mercado, para impulsionar melhorias no processo de supervisão e fiscalização do mercado financeiro.

Assim, emergiu o Novo Acordo da Basiléia, também conhecido como Basiléia II, o qual introduziu metodologias de apuração da necessidade mínima de capital mais sensível a risco (conceito conhecido como *risk-based capital*), beneficiando instituições melhor administradas.

A Basiléia II é calcada em três pilares, a saber:

- Pilar I: trata das necessidades mínimas de capital;
- Pilar II: trata do processo de fiscalização;
- Pilar III: trata da disciplina de mercado, sobretudo, no que se refere à divulgação e evidenciação de informações consideradas relevantes.

Nessa mesma linha, no âmbito do mercado segurador, segue o projeto Solvência II, também baseada nos três pilares e no conceito de *risk-based capital*.

Acompanhando a tendência mundial, o órgão regulador do mercado segurador brasileiro também introduziu mudanças significativas no capital mínimo requerido para autorização e funcionamento das sociedades seguradoras por intermédio das Resoluções CNSP (Conselho Nacional de Seguros Privados) N° 155, 156, 157 e 158, todas publicadas no final do ano de 2006. Nessa primeira etapa, foi estabelecida regra específica apenas para a determinação do capital mínimo adicional destinado à cobertura do risco de subscrição, mas cabe ressaltar que os riscos de crédito, de mercado, legal e operacional serão regulamentados posteriormente (art.10 da Resolução CNSP N° 155, de 2006).

O risco de subscrição pode ser entendido como o risco associado à adequação: (a) das bases técnicas utilizadas na precificação e (b) da constituição das provisões técnicas, sendo, portanto, um dos principais riscos inerentes à atividade seguradora.

A Resolução CNSP N° 158, de 2006, trata da fórmula de cálculo do capital mínimo requerido para o risco de subscrição, sendo previsto duas possibilidades: uma utilizando fatores mais agravados que acarreta em maior necessidade de capital adicional quando a empresa não dispõe de um modelo interno de avaliação de risco e outra, com fatores mais suavizados, caso a mesma possua um modelo interno.

É importante ressaltar que, até o momento, não é permitido à seguradora utilizar o próprio modelo interno para determinação do capital mínimo requerido, mas apenas aplicar fatores mais suavizados para tal fim, conforme fórmula disposta na referida resolução.

Além disso, vale ressaltar que a nova regulamentação tende a proporcionar impactos significativos para o mercado segurador brasileiro. Conforme notícia divulgada no Portal Nacional de Seguros & Saúde (2006):

O presidente do Sincor-RJ, Henrique Brandão, advertiu, hoje, que as novas regras para adequação de capital estabelecidas pela Susep podem provocar uma concentração ainda maior do mercado. Segundo ele, 40 ou 50 seguradoras de pequeno e médio portes correm o risco de ser compradas ou de, simplesmente, fecharem as portas por não conseguirem atender às exigências da nova legislação.

[...]

Na avaliação do presidente do Sincor-RJ, há sério risco de desaparecimento de pequenas e médias empresas, que têm atuação regional ou são especializadas em determinados nichos de mercado: "das 91 seguradoras em plena atividade hoje, 67 vão precisar de novos aportes, que podem chegar a 200% do capital em determinados casos", salientou.

Logo, tendo-se em vista as possíveis conseqüências decorrentes da nova regulamentação, fato que contribui para o aumento da relevância do assunto tratado, o presente estudo busca investigar o efeito do porte da seguradora, bem como o poder explicativo da sinistralidade e de sua volatilidade na determinação do capital mínimo adicional pertinente ao risco de subscrição. Ademais, aproveitou-se para verificar a existência de eventual efeito significativo proveniente do grau de capitalização da entidade.

### **Capital Mínimo Requerido no Mercado Segurador Brasileiro**

Frente ao aumento da complexidade dos serviços financeiros e à possibilidade crescente, até então, da integração do mercado europeu, emergiu no final da década de 90 as primeiras raízes do projeto Solvência II, embora oficialmente tenha iniciado em 2002. Cabe ressaltar que também contribuiu para impulsionar o desenvolvimento desse projeto o crescimento acelerado do segmento de seguros na Europa, o que, por sua vez, tende a elevar a potencialidade de seus reflexos ou impactos no sistema financeiro e na economia como um todo.

Nesse sentido, os órgãos reguladores exercem importante papel na garantia da estabilidade e da confiabilidade desse mercado, o qual é revestido de interesse público e caracterizado pela assimetria informacional, atributos que realçam a necessidade de mecanismos de proteção dos consumidores.

Em um estudo realizado por Sharma *apud* Eling, Schmeiser e Schmit (2006) relativo à solvência do mercado segurador, foi observado que seguradoras com dificuldades financeiras não conseguiram se recuperar sem o aporte de capital, o que fortalece a adoção do conceito de *risk-based capital* por parte dos órgãos reguladores.

Logo, seguindo a tendência mundial de regulação baseada no conceito de *risk-based capital*, o órgão regulador do mercado segurador brasileiro emitiu as seguintes Resoluções CNSP (Conselho Nacional de Seguros Privados) N° 155, 156, 157 e 158 no final do ano de 2006, as quais entrarão em vigor a partir de 1° de janeiro de 2008. Até então, o capital mínimo a ser mantido pelas sociedades seguradoras era o máximo entre:

- Capital mínimo estabelecido para obter autorização para operar em (a) ramos elementares, (b) capitalização ou (c) ramos vida e previdência complementar (Resolução CNSP N° 73/2002) e;
- Margem de solvência que, conforme Resolução CNSP N° 8/1989 alterada pela Resolução CNSP N° 55/2001, é determinada pelo maior valor entre (a) 0,20 vezes o total da receita líquida de prêmios emitidos dos últimos doze meses e (b) 0,33 vezes a média anual do total dos sinistros retidos dos últimos trinta e seis meses.

De acordo com a nova regulamentação, o capital mínimo requerido corresponde à soma do capital base com o capital adicional, sendo o primeiro um montante fixo e o segundo um montante variável de capital, o qual será destinado à cobertura dos riscos inerentes a operação (Resolução CNSP N° 155/06).

É importante esclarecer que o capital base, por sua vez, é constituído por uma parcela fixa, correspondente à autorização para atuar em ramos elementares e de pessoas, e por uma parcela variável conforme a região de atuação. O capital base exigido para operar em todo o território nacional, conforme a Resolução CNSP N° 155/06, é de R\$ 15.000.000,00, enquanto na legislação anterior era de R\$ 7.200.0000,00 (Resolução CNSP N° 73/2002), indicando um aumento de mais de 100%.

Além disso, uma vez calculado o capital mínimo requerido, dependendo do grau de insuficiência do patrimônio líquido ajustado, são diferenciadas as exigências do órgão regulador, a saber:

- a) Insuficiência inferior a 30%: apresentar plano corretivo de solvência com previsão de recomposição patrimonial;
- b) Insuficiência entre 30% e 50%: apresentar plano de recuperação de solvência, acompanhado de novo plano de negócios e nota técnica atuarial, para correção dos problemas que ocasionaram a insuficiência de patrimônio líquido ajustado;
- c) Insuficiência entre 50% e 70%: regime especial de fiscalização de direção fiscal;
- d) Insuficiência acima de 70%: será automaticamente cassada a autorização para operação em todas as segmentações de negócio que está autorizada a operar.

Em relação ao capital mínimo adicional, até o momento, o órgão regulador introduziu regra específica apenas para a cobertura do risco de subscrição, mas já sinalizou que os demais tipos de risco serão tratados na seqüência.

Segundo o Glossário Técnico que consta no Anexo da Circular SUSEP N° 253/04, risco de subscrição é o “risco oriundo de uma situação econômica adversa que contraria tanto as expectativas da sociedade no momento da elaboração de sua política de subscrição quanto as incertezas existentes na estimação das provisões”. Ou seja, está relacionado tanto à adequação (a) das bases técnicas utilizadas na precificação como (b) da constituição das provisões técnicas, sendo o efeito de ambos os aspectos refletidos em algum momento na sinistralidade da companhia.

Ryan *apud* Machado (2007) constatou que dos 683 casos de insolvência de seguradoras no mercado americano, no período compreendido entre 1969 e 1998, 42% estavam relacionados ao risco de subscrição, sendo este, portanto, um dos principais tipos de risco em que uma seguradora estaria exposta.

Conforme Resolução CNSP N° 158/06, o capital adicional relativo ao risco de subscrição é determinado da seguinte maneira:

$$CA^{rs} = \sqrt{\sum_{i=1}^{36} \sum_{j=1}^{36} (f_i^{prem} \cdot premio_i^m) \cdot (f_j^{prem} \cdot premio_j^m) \rho_{i,j}^{prem} + \sum_{k=1}^{12} \sum_{l=1}^{12} (f_k^{prov} \cdot sinistro_k^m) \cdot (f_l^{prov} \cdot sinistro_l^m) \rho_{k,l}^{prov}}$$

Sendo:

- $f_i^{prem}$  = fator relativo ao risco de emissão/precificação do segmento de mercado i, conforme previsto no Anexo I (aplicável para as seguradoras que disponham de modelo interno de avaliação de risco) ou Anexo IV (aplicável para as seguradoras que não disponham de modelo interno de avaliação de risco) da Resolução CNSP N° 158/06;
- $f_k^{prov}$  = fator relativo ao risco de provisão da classe de negócio k, conforme previsto no Anexo II (aplicável para as seguradoras que disponham de modelo interno de avaliação de risco) ou Anexo V (aplicável para as

seguradoras que não disponham de modelo interno de avaliação de risco) da Resolução CNSP N° 158/06;

- $premio_i^m$  = prêmio retido dos últimos 12 meses anteriores à data base “m” do segmento de mercado “i”;
- $sinistro_k^m$  = sinistro retido dos últimos 12 meses anteriores à data base “m” da classe de negócio “k”;
- $\rho_{i,j}^{prem}$  = fator de correlação entre os segmentos de mercado dos riscos de emissão/precificação conforme tabela 1 do Anexo III da Resolução CNSP N° 158/06;
- $\rho_{k,l}^{prov}$  = fator de correlação entre as classes de negócio relativos aos riscos de provisão de sinistro conforme tabela 2 do Anexo III da Resolução CNSP N° 158/06;
- $i$  = segmento de mercado conforme a classe de negócio e a região de atuação;
- $j$  = segmento de mercado conforme a classe de negócio e a região de atuação.

A região de atuação é subdividida em 3 áreas, cuja composição é reproduzida no quadro a seguir:

| Região de Atuação (r) | Estados  |
|-----------------------|--|
| 1                     | Demais Estados, Distrito Federal e Territórios |
| 2                     | RJ, ES, MG, PR, SC, RS                         |
| 3                     | SP   |

**Quadro 1 – Região de Atuação**

Fonte: Resolução CNSP N° 158/06

Ademais, a Resolução CNSP N° 158/06 classifica os ramos de seguros em 12 classes de negócios, a saber: 1-Patrimonial, 2-Riscos Especiais, 3-Responsabilidades, 4-Cascos, 5-Automóvel, 6-Transportes, 7-Riscos Financeiros, 8-Crédito, 9-Pessoas, 10-Habitacional, 11-Rural/Animais e 12-Outros.

É importante observar que, independentemente da seguradora dispor ou não de um modelo interno de avaliação de risco, a regra de determinação do capital adicional é pré-estabelecida, sendo a única diferença a atribuição dos fatores, os quais são mais suavizados para as que apresentam modelo interno.

Nesse sentido, como os fatores são pré-determinados pelo órgão regulador, faz-se necessário investigar a adequação dos mesmos frente à realidade subjacente, objeto do presente estudo.

## Metodologia

A tipologia de pesquisa adotada se baseia predominantemente em uma abordagem empírico-analítica.

O desenvolvimento estatístico, por intermédio do auxílio do software SPSS 15.0, consistiu em uma análise de dados em corte (*cross-section*), cuja data base é o exercício social findo em 31 de dezembro de 2006.

A partir do banco de dados disponibilizado no site da SUSEP (Superintendência de Seguros Privados), foram calculadas as exigências de capital mínimo adicional para todas as seguradoras, conforme disposto na Resolução CNSP N° 158 de 2006.

No total, havia 119 entidades, mas nem todas ativas. Assim, foram excluídas da análise todas que apresentaram *missing values* em algumas das variáveis objeto do estudo, restando 95 seguradoras.

Foram extraídas para viabilizar o cálculo dos indicadores utilizados no estudo as seguintes informações:

- Patrimônio Líquido;
- Passivo Total;
- Prêmio Retido;
- Prêmio Ganho;
- Sinistro Retido;
- Despesa de Comercialização

A sinistralidade é uma variável que tende a captar tanto eventual problema de precificação como de insuficiência de provisão, ambos característicos do risco de subscrição.

Nessa linha, o efeito da sinistralidade foi analisado sob duas óticas: bruta e líquida de comissões, sendo a média de ambos indicadores apresentada a seguir:

**Tabela 1 – Sinistralidade Líquida e Bruta de Comissão**

| Sinistro/(Pr Ganho - Comissão) | Sinistro / Prêmio Ganho |
|--------------------------------|-------------------------|
| 67,16%                         | 50,76%                  |

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponibilizados pela SUSEP

Tal distinção se faz necessária, pois há diferenças significativas no nível de comissionamento médio por ramo, o que tende a distorcer a comparabilidade das sinistralidades entre empresas que atuam em segmentos diferenciados, como pode-se observar pela tabela abaixo, cujos dados se referem ao período de dez/05 a nov/06.

**Tabela 2 – Sinistralidade bruta e líquida de comissão e o nível de comissão por ramo**

| Ramos                              | Sinistro Retido / Prêmio Ganho | Sinistro Retido/(Prêmio Ganho - Desp. Comercialização) | Comissão / Prêmio Ganho |
|------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|
| 31 - AUTOMÓVEIS                    | 64%                            | 79%  | 19%                     |
| 93 - VIDA EM GRUPO                 | 59%                            | 75%  | 22%                     |
| 53 - RESP. CIVIL FACULTATIVA       | 68%                            | 83%  | 18%                     |
| 77 - PRESTAMISTA                   | 30%                            | 59%  | 50%                     |
| 82 - ACIDENTES PESSOAIS - COLETIVO | 23%                            | 28%  | 19%                     |
| 71 - RISCOS DIVERSOS               | 17%                            | 35%  | 51%                     |
| OUTROS                             | 56%                            | 69%  | 19%                     |

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponibilizados pela SUSEP

A partir da tabela anterior, analisando apenas a sinistralidade bruta (Sinistro Retido/Prêmio Ganho), poder-se-ia supor que o ramo 77-Prestamista é semelhante ao 82-Acidentes Pessoais – Coletivo, apresentando uma diferença de apenas 7 pontos percentuais. No entanto, a diferença em pontos percentuais mais que duplica se for analisada a

sinistralidade líquida de comissão, tendo-se em vista que o nível de comissionamento do primeiro é superior ao segundo.

Nesse sentido, foram calculadas as sinistralidades brutas e líquidas de comissões mensais durante o período entre dez/05 a nov/06, a fim de se obter o desvio padrão dessas variáveis.

Brito (2005, p.10) ressalta que:

Na teoria de finanças, o conceito de risco está associado à variabilidade dos resultados em relação a um valor médio esperado. Quanto maior for o grau de dispersão de uma variável em torno da média, maior será a probabilidade de que os seus resultados sejam diferentes do valor esperado e, portanto, maior será o seu risco. Quando são tomadas decisões com base no valor esperado de uma variável, a variabilidade dos seus resultados revela o risco envolvido na decisão. Uma medida estatística tradicionalmente utilizada para mensurar a dispersão de resultados é o desvio padrão.

Assim, justifica-se a adoção do desvio padrão da sinistralidade como uma das variáveis explicativas para a determinação da necessidade de capital para a cobertura do risco de subscrição.

A fim de investigar o objetivo proposto, foram utilizadas as seguintes técnicas estatísticas: análise de conglomerados (ou *Cluster Analysis*), correlação canônica e regressão múltipla.

Espera-se que o porte apresente uma relação inversa com a necessidade de capital adicional, dado que é razoável supor que quanto maior a empresa, maior tende a ser a diversificação da carteira e, portanto, menor tende a ser o risco.

Para introduzir o efeito do porte das entidades na correlação canônica e, posteriormente, na regressão múltipla, fez-se uso da técnica estatística denominada de análise de conglomerados. Trata-se de uma técnica multivariada que permite segregar elementos ou variáveis em grupos homogêneos internamente, heterogêneos entre si e mutuamente exclusivos, a partir de determinados parâmetros conforme uma medida de distância ou similaridade. Os parâmetros selecionados para caracterização do porte foram: total do ativo, total do patrimônio líquido e prêmio retido. Para viabilizar a utilização dessa técnica, esses valores foram padronizados pelo método do *Z scores*, que, conforme Hair *et al.* (2005, p. 396), é o mais comum.

Inicialmente, foi adotado o enfoque conhecido como *hierarchical clustering*, cujo processo de agregação trata cada entidade, a princípio, isoladamente como um *cluster* e, a partir de uma medida de semelhança, é iniciado o agrupamento. Dentre as diversas medidas de distâncias existentes, selecionou-se a *Squared Euclidean Distance* e o método de aglomeração denominada de *Between-groups linkage*. Após a análise do *Agglomeration Schedule* e do Dendrograma, foi delineado o número de *clusters* a ser adotado, no caso específico, quatro. Na seqüência, aplicou-se o enfoque denominado de *K-means*, buscando analisar também o teste ANOVA, cujos resultados são mostrados na tabela a seguir, para verificar se as variáveis selecionadas são significativas para segregação dos quatro agrupamentos.

**Tabela 3 – Resultados do Teste ANOVA**

|                    | Cluster     |    | Error       |    | F        | Sig. |
|--------------------|-------------|----|-------------|----|----------|------|
|                    | Mean Square | df | Mean Square | df |          |      |
| Patrimônio Líquido | 1,029E+019  | 3  | 5,802E+017  | 91 | 17,743   | ,000 |
| Ativo total        | 7,522E+020  | 3  | 3,641E+017  | 91 | 2066,069 | ,000 |
| Prêmios Retidos    | 1,319E+019  | 3  | 1,810E+017  | 91 | 72,892   | ,000 |

Os resultados do teste ANOVA sugerem que as variáveis selecionadas para segregação dos *clusters* são significativas ao nível de 5%.

A quantidade de observação em cada agrupamento é apresentada na tabela a seguir:

**Tabela 4 – Composição dos Clusters****Number of Cases in each Cluster**

|         |   |        |
|---------|---|--------|
| Cluster | 1 | 1,000  |
|         | 2 | 1,000  |
|         | 3 | 11,000 |
|         | 4 | 82,000 |
| Valid   |   | 95,000 |
| Missing |   | ,000   |

É importante ressaltar que no *cluster* 4 predomina as seguradoras de menor porte e que o cluster 1 e 2 são respectivamente Itaú Vida e Previdência S.A. e Bradesco Vida e Previdência S.A.

A formação dos *clusters* foi utilizada para compor as variáveis *dummies* indicativas do porte: D1, D2, D3, conforme segue:

**Tabela 5 – Dummies**

| <i>Cluster</i> | D1 | D2 | D3 |
|----------------|----|----|----|
| 1              | 0  | 0  | 0  |
| 2              | 1  | 0  | 0  |
| 3              | 0  | 1  | 0  |
| 4              | 0  | 0  | 1  |

Em seguida, foi aplicado o teste de correlação canônica. Hair *et al.* (2005, p.362) explica que “A análise de correlação canônica é um modelo estatístico multivariado que facilita o estudo de inter-relações entre conjuntos de múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes”.

As variáveis dependentes utilizadas na correlação canônica foram:

- Y1 = Capital mínimo adicional, quando não se dispõe de um modelo interno, dividido pelo prêmio retido nos últimos doze meses que antecede a data base de 31 de dezembro de 2006;
- Y2 = Capital mínimo adicional, quando se dispõe de um modelo interno, dividido pelo prêmio retido nos últimos doze meses que antecede a data base de 31 de dezembro de 2006;

O indicador adotado sinaliza a parcela do prêmio que deve ser mantida na empresa para cobertura do risco de subscrição.



As variáveis independentes ou explicativas consideradas na análise foram:

- $X1 = \text{Sinistralidade Líquida de Comissão} = \text{Sinistro Retido} / (\text{Prêmio Ganho} - \text{Desp. Comercialização});$
- $X2 = \text{Desvio Padrão de } X1;$
- $X3 = \text{Sinistralidade Bruta de Comissão} = \text{Sinistro Retido} / \text{Prêmio Ganho};$
- $X4 = \text{Desvio Padrão de } X2;$
- $X5 = \text{Capitalização} = \text{Patrimônio Líquido} / \text{Passivo Total};$
- $D1 = \text{dummy } 1$
- $D2 = \text{dummy } 2$
- $D3 = \text{dummy } 3.$

Cabe destacar que as variáveis de sinistralidade e seus respectivos desvios padrões foram calculados para o período compreendido entre dez/05 a nov/06, observando os últimos doze meses que antecede a data base de 31 de dezembro de 2006, em consonância com a base de cálculo do capital mínimo adicional, conforme disposto na Resolução CNSP N° 158/06.

As oito variáveis resultaram em uma proporção de 11,875 observações para 1 variável, excedendo a referência de mínimo de 10 observações (HAIR *et al.*, 2005) para o uso dessa técnica.

O critério de significância das variáveis independentes analisadas seguiu o parâmetro de, no mínimo,  $\pm 0,30$  para as cargas (HAIR *et al.*, 2005). Para as variáveis consideradas significativas, processou-se a análise de regressão múltipla separadamente para as variáveis dependentes. Tal procedimento visa observar o princípio da parcimônia. Nesse sentido, Gujarati (2006, p. 36) ressalta que “o ideal seria formular o modelo de regressão o mais simples possível”. Para Newman *apud* Gujarati (2006, p. 36), “As descrições devem ser mantidas o mais simples possível, até que se prove sua inadequação”.

## **Análise dos Resultados**

A exploração multivariada dos dados se desenvolveu inicialmente a partir da tentativa de agrupamento por porte, fazendo-se uso da técnica de análise de *cluster*. A interpretação do *Agglomeration Schedule* e do Dendrograma sugeriu a formação de quatro grupos, os quais serviram de subsídios para a determinação do número de variáveis *dummies* indicativas do porte das entidades.

Na seqüência, aplicou-se a análise de correlação canônica a fim de se verificar as relações entre o capital adicional destinado a cobertura do risco de subscrição, com e sem modelo interno, e as sinistralidades bruta e líquida de comissão, suas volatilidades, o efeito do porte e da capitalização.

Os resultados das estatísticas de Pillais, Hotellings, Wilks e Roys indicaram que as funções canônicas em conjunto são significativas ao nível de 5%, conforme mostrado na **Tabela 6**. Entretanto, com base na **Tabela 7**, observa-se que apenas a primeira função canônica é significativa.

**Tabela 6 – Resultado do Teste de Significância das Funções Canônicas em Conjunto**

|   |
|---|
| Multivariate Tests of Significance (S = 2, M = 2 1/2, N = 41 1/2) |
|---|

| Test Name  | Value   | Approx. F | Hypoth. DF | Error DF | Sig. of F |
|------------|---------|-----------|------------|----------|-----------|
| Pillais    | ,56379  | 4,21993   | 16,00      | 172,00   | ,000      |
| Hotellings | 1,22211 | 6,41609   | 16,00      | 168,00   | ,000      |
| Wilks      | ,44574  | 5,28939   | 16,00      | 170,00   | ,000      |
| Roys       | ,54636  |           |            |          |           |

Note.. F statistic for WILKS' Lambda is exact.

**Tabela 7 – Significância das Funções Canônicas**

| Dimension Reduction Analysis |          |         |            |          |           |
|------------------------------|----------|---------|------------|----------|-----------|
| Roots                        | Wilks L. | F       | Hypoth. DF | Error DF | Sig. of F |
| 1 TO 2                       | ,44574   | 5,28939 | 16,00      | 170,00   | ,000      |
| 2 TO 2                       | ,98257   | ,21795  | 7,00       | 86,00    | ,980      |

A tabela seguinte mostra que a variância compartilhada entre as variáveis independentes e dependentes na primeira função canônica é de 54,6%, enquanto que na segunda é de 1,7%, coerente com o teste de significância.

**Tabela 8 – Eigenvalues, Correlação Canônica e Raiz Canônica**

| Eigenvalues and Canonical Correlations |            |        |           |            |         |
|--|------------|--------|-----------|------------|---------|
| Root No.                               | Eigenvalue | Pct.   | Cum. Pct. | Canon Cor. | Sq. Cor |
| 1                                      | 1,204      | 98,548 | 98,548    | ,739       | ,546    |
| 2                                      | ,018       | 1,452  | 100,000   | ,132       | ,017    |

A **Tabela 9** apresenta as cargas canônicas das variáveis dependentes e a **Tabela 10** das variáveis independentes. As cargas canônicas representam a variância que a variável observada compartilha no conjunto canônico. Conforme se pode observar, a primeira função canônica é mais relevante tanto para explicar Y1 (Capital Adicional Sem Modelo Interno / Prêmio Retido) como Y2 (Capital Adicional Com Modelo Interno / Prêmio Retido). Além disso, seguindo o critério de no mínimo  $\pm 0,30$  para as cargas sugerido em HAIR *et al.* (2005), somente são significativas as seguintes variáveis independentes: X1 (Sinistralidade Líquida de Comissão), X3 (Sinistralidade Bruta de Comissão), X4 (Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão) e D3 (dummy indicativa das seguradoras de menor porte).

**Tabela 9 – Cargas Canônicas das Variáveis Dependentes**

| Correlations between DEPENDENT and canonical variables |      |       |
|--|------|-------|
| Function No.   |      |       |
| Variable   | 1    | 2     |
| Y1   | ,967 | -,256 |
| Y2   | ,982 | -,190 |

**Tabela 10 – Cargas Canônicas das Variáveis Independentes**

| Correlations between COVARIATES and canonical variables |       |       |
|---|-------|-------|
| CAN. VAR.   |       |       |
| Covariate   | 1     | 2     |
| X1  | -,334 | -,199 |

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| X2 | ,203  | -,190 |
| X3 | -,696 | ,055  |
| X4 | -,564 | ,156  |
| X5 | -,285 | -,723 |
| D1 | -,147 | ,210  |
| D2 | -,253 | -,524 |
| D3 | ,328  | ,371  |

Nessa linha, para as variáveis explicativas significativas, aplicou-se o teste de regressão múltipla separadamente para Y1 e Y2, cujos resultados são discutidos na seqüência.

A regressão múltipla entre Y1 e as variáveis explicativas X1, X3, X4 e D3 apresentou R-quadrado de 0,461, mas este indicador tende a ser crescente conforme o número de variáveis explicativas introduzidas no modelo. Assim, é mais pertinente analisar o R-quadrado ajustado, o qual foi de 0,437.

Em relação à significância do modelo, o teste ANOVA sugeriu a rejeição da hipótese nula ao nível de significância de 5%, o que indica que pelo menos uma das variáveis explicativas exerce influência significativa sobre a variável dependente (Capital Adicional Sem Modelo Interno / Prêmio Retido). Tal resultado foi confirmado pelo teste t, o qual indicou a significância de cada uma das variáveis explicativas. Entretanto, conforme se pode observar pela **Tabela 11**, a variável X1 (Sinistralidade Líquida de Comissão) apresentou problema de multicolinearidade, considerando o critério de Tolerância mínima de 0,7 (HAIR *et al.*, 2005). Portanto, a variável X1 foi excluída do modelo e, na seqüência, foi aplicado novo teste de regressão múltipla com as variáveis independentes remanescentes X3, X4 e D3.

**Tabela 11 – Diagnóstico de Multicolinearidade**

| Coefficients <sup>a</sup> |   |            |                           |       |        |                               |             |              |         |       |                         |      |       |
|---------------------------|---|------------|---------------------------|-------|--------|-------------------------------|-------------|--------------|---------|-------|-------------------------|------|-------|
| Model                     | Unstandardized Coefficients                       |            | Standardized Coefficients | t     | Sig.   | 95% Confidence Interval for B |             | Correlations |         |       | Collinearity Statistics |      |       |
|                           | B   | Std. Error | Beta                      |       |        | Lower Bound                   | Upper Bound | Zero-order   | Partial | Part  | Tolerance               | VIF  |       |
| 1                         | (Constant)  | ,300       | ,059                      |       | 5,036  | ,000                          | ,181        | ,418         |         |       |                         |      |       |
|                           | Sinistralidade Líquida de Comissão                | ,119       | ,042                      | ,281  | 2,826  | ,006                          | ,035        | ,203         | -,232   | ,285  | ,219                    | ,606 | 1,651 |
|                           | Sinistralidade Bruta de comissão                  | -,282      | ,045                      | -,560 | -6,224 | ,000                          | -,372       | -,192        | -,499   | -,549 | -,482                   | ,742 | 1,348 |
|                           | Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão | -,024      | ,004                      | -,466 | -5,502 | ,000                          | -,032       | -,015        | -,408   | -,502 | -,426                   | ,834 | 1,199 |
|                           | D3  | ,162       | ,052                      | ,252  | 3,104  | ,003                          | ,058        | ,266         | ,222    | ,311  | ,240                    | ,912 | 1,096 |

a. Dependent Variable: Capital Adicional Sem Modelo Interno /Prêmio Retido

O novo teste de regressão apresentou R-quadrado ajustado de 0,393, conforme **Tabela 12**.

**Tabela 12 – Regressão**

| Model Summary <sup>b</sup> |                   |          |                   |                            |                   |          |     |     |               |
|----------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| Model                      | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics |          |     |     |               |
|                            |                   |          |                   |                            | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1                          | ,642 <sup>a</sup> | ,413     | ,393              | ,17363                     | ,413              | 21,309   | 3   | 91  | ,000          |

a. Predictors: (Constant), D3, Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão, Sinistralidade Bruta de Comissão

b. Dependent Variable: Capital Adicional Sem Modelo Interno/Prêmio Retido

Como não se trata de uma análise de dados em série de tempo, não faz sentido averiguar a existência de autocorrelação dos resíduos, pelo teste de Durbin-Watson.

Em relação à hipótese de ausência de heterocedasticidade dos resíduos, fez-se uso do teste de Glejser, o qual consiste na regressão entre os resíduos e as variáveis explicativas. O resultado do teste confirmou a hipótese de ausência de heterocedasticidade no modelo.

Também foi analisada a hipótese de normalidade dos resíduos pelo teste de Komolgorov-Smirnov, cujos resultados indicaram a não rejeição da hipótese nula ao nível de significância de 5%.

Pela **Tabela 13**, observa-se que foi eliminado o problema de multicolinearidade. Além disso, com base nos coeficientes padronizados, os resultados sugerem que a sinistralidade bruta de comissão e sua volatilidade é inversamente proporcional à necessidade de capital para a cobertura do risco de subscrição, o que não é coerente com o objetivo do modelo proposto pelo órgão regulador. Ademais, o resultado do teste indicou que empresas de menor porte tendem a sofrer maior impacto com a introdução da nova regulamentação, uma vez que devem destinar maior parcela do prêmio para cobertura do risco de subscrição, confirmando as expectativas iniciais.

**Tabela 13 – Diagnóstico de Multicolinearidade**

| Coefficients <sup>a</sup> |   |                             |            |                           |        |      |                               |             |              |         |       |                         |       |
|---------------------------|---|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|--------------|---------|-------|-------------------------|-------|
| Model                     |   | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. | 95% Confidence Interval for B |             | Correlations |         |       | Collinearity Statistics |       |
|                           |   | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      | Lower Bound                   | Upper Bound | Zero-order   | Partial | Part  | Tolerance               | VIF   |
| 1                         | (Constant)  | ,377                        | ,055       |                           | 6,866  | ,000 | ,268                          | ,485        |              |         |       |                         |       |
|                           | Sinistralidade Bruta de Comissão                  | -,220                       | ,041       | -,436                     | -5,349 | ,000 | -,301                         | -,138       | -,499        | -,489   | -,430 | ,972                    | 1,029 |
|                           | Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão | -,019                       | ,004       | -,373                     | -4,605 | ,000 | -,027                         | -,011       | -,408        | -,435   | -,370 | ,983                    | 1,018 |
|                           | D3  | ,124                        | ,052       | ,192                      | 2,360  | ,020 | ,020                          | ,228        | ,222         | ,240    | ,190  | ,980                    | 1,021 |

a. Dependent Variable: Capital Adicional Sem Modelo Interno / Prêmio Retido

Semelhante resultado também foi obtido pela regressão entre a variável Y2 (Capital Adicional Com Modelo Interno / Prêmio Retido) e as variáveis explicativas X1 (Sinistralidade Líquida de Comissão), X3 (Sinistralidade Bruta de Comissão), X4 (Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão) e D3 (dummy representativa do porte). O R-quadrado ajustado havia sido de 0,450, mas também apresentou problema de multicolinearidade na variável X1, a qual acabou sendo excluída do modelo. Assim, as variáveis explicativas consideradas foram apenas X3, X4 e D3, da mesma forma que o modelo de regressão com Y1.

O R-quadrado ajustado do novo modelo de regressão para a variável Y2 foi de 0,406, como mostrada na **Tabela 14**. Além disso, tanto o teste ANOVA como o teste t indicaram significância do modelo ao nível de 5%.

**Tabela 14 - Regressão**

| Model Summary <sup>b</sup> |                   |          |                   |                            |                   |          |     |     |               |
|----------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| Model                      | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics |          |     |     |               |
|                            |                   |          |                   |                            | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1                          | ,652 <sup>a</sup> | ,425     | ,406              | ,14558                     | ,425              | 22,449   | 3   | 91  | ,000          |

a. Predictors: (Constant), D3, Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão, Sinistralidade Bruta de Comissão

b. Dependent Variable: Capital Adicional com Modelo Interno / Prêmio Retido

A hipótese de ausência de heterocedasticidade dos resíduos foi confirmada pelo teste de Glejser. Além disso, os resultados do teste de Komolgorov-Smirnov sugerem a não rejeição da hipótese nula de normalidade dos resíduos. Ademais, foi eliminado o problema de multicolinearidade entre as variáveis explicativas, conforme se pode observar pela **Tabela 15**.

**Tabela 15 – Diagnóstico de Multicolinearidade**

|       |   | Coefficients <sup>a</sup>   |            |                           |        |      |                               |             |              |         |       |                         |       |
|-------|---|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------------|-------------|--------------|---------|-------|-------------------------|-------|
| Model |   | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. | 95% Confidence Interval for B |             | Correlations |         |       | Collinearity Statistics |       |
|       |   | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      | Lower Bound                   | Upper Bound | Zero-order   | Partial | Part  | Tolerance               | VIF   |
| 1     | (Constant)  | ,319                        | ,046       |                           | 6,928  | ,000 | ,227                          | ,410        |              |         |       |                         |       |
|       | Sinistralidade Bruta de Comissão                  | -,189                       | ,034       | -,442                     | -5,481 | ,000 | -,257                         | -,120       | -,507        | -,498   | -,436 | ,972                    | 1,029 |
|       | Desvio Padrão da Sinistralidade Bruta de Comissão | -,016                       | ,003       | -,378                     | -4,714 | ,000 | -,023                         | -,009       | -,413        | -,443   | -,375 | ,983                    | 1,018 |
|       | D3  | ,108                        | ,044       | ,198                      | 2,465  | ,016 | ,021                          | ,195        | ,229         | ,250    | ,196  | ,980                    | 1,021 |

a. Dependent Variable: Capital Adicional com Modelo Interno / Prêmio Retido

Com base na tabela anterior, os coeficientes padronizados sugerem que existe uma relação inversa entre a necessidade de capital adicional para a cobertura do risco de subscrição e as variáveis explicativas (a) sinistralidade bruta de comissão e (b) a volatilidade desta sinistralidade. Além disso, da mesma forma que o modelo de regressão com Y1, o modelo de regressão com Y2 indica que seguradoras de menor porte apresentam maior necessidade de capital adicional, em consonância com as expectativas iniciais.

## Conclusões

A necessidade de implementação de melhorias no processo de supervisão e fiscalização do mercado de seguros não é uma realidade apenas brasileira. Na Europa, há mais de 10 anos já se discute a substituição da Solvência I pela Solvência II, introduzindo metodologias de apuração da necessidade mínima de capital mais sensível a risco, à semelhança da Basileia I para a Basileia II.

Nessa linha, acompanhando a tendência mundial, no Brasil, foram promulgadas as Resoluções CNSP N° 155, 156, 157, e 158 no final de 2006, alterando significativamente o capital mínimo requerido para autorização e funcionamento das seguradoras. Até o momento, foi regulada apenas a necessidade de capital para a cobertura do risco de subscrição, sendo já sinalizado que serão tratados também, posteriormente, os riscos de crédito, de mercado, legal e operacional.

O modelo para determinação do capital adicional relativo ao risco de subscrição prevê, conforme fórmula pré-fixada em legislação específica, duas possibilidades de exigência, cuja diferença reside nos fatores estabelecidos, sendo mais agravados quando a seguradora não dispõe de modelo interno de avaliação de risco e mais suavizados quando dispõe. Ou seja, não é permitido à sociedade seguradora utilizar o próprio modelo interno para determinar a sua necessidade de capital. Nesse sentido, faz-se necessário uma reflexão acerca da adequação do modelo proposto pelo órgão regulador frente à realidade subjacente.

Analisando a metodologia prevista na nova regulamentação do setor para o exercício social findo em 31 de dezembro de 2006, observou-se que existe uma relação inversamente proporcional entre a necessidade de capital adicional para o risco de subscrição e as variáveis explicativas sinistralidade e sua respectiva volatilidade, o que sugere que os fatores pré-fixados não parecem ser adequados. É importante destacar que eventuais problemas de precificação ou subavaliação das provisões técnicas, característicos do risco de subscrição, seriam em algum momento refletidos na sinistralidade da companhia. Portanto, tal resultado sugere que os fatores pré-determinados pelo órgão regulador foram incoerentes nesse aspecto quando aplicados à realidade do mercado.

Além disso, os testes efetuados confirmaram a hipótese inicial de que o porte é uma variável significativa, sendo que as seguradoras consideradas pequenas terão que destinar maior parcela do prêmio para cobertura do risco de subscrição que as seguradoras de grande porte. Ou seja, é razoável a conjectura relativa a potencial concentração do mercado como

consequência da nova regulamentação, tendo-se em vista que o impacto parece ser mais sensível em entidades menores.

Por fim, o resultado da análise mostra que o atual grau de capitalização da entidade não interfere significativamente no capital mínimo requerido conforme a nova regulamentação.

## Referências

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 8, de 21 de julho de 1989**. “Margem de Solvência para Seguradoras”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 55, de 2001**. “Dispõe sobre margem de solvência das sociedades seguradoras”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 73, de 2002**. “Dispõe sobre o capital mínimo das sociedades seguradoras e de capitalização e entidades abertas de previdência complementar constituídas sob a forma de sociedades por ações, e dá outras providências”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **CIRCULAR SUSEP Nº 253, de 12 de maio de 2004**. “Estabelece questionário sobre os riscos, em especial os de subscrição, suportados pelas sociedades seguradoras e dá outras providências.”

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 155, de 2006**. “Dispõe sobre o capital mínimo requerido para autorização e funcionamento das sociedades seguradoras e dá outras providências”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 156, de 2006**. “Cria o Plano Corretivo de Solvência das Sociedades Seguradoras”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 157, de 2006**. “Cria o Plano de Recuperação de Solvência das Sociedades Seguradoras”.

BRASIL. Superintendência de Seguros Privados. **Resolução CNSP Nº 158, de 2006**. “Dispõe sobre as regras sobre o capital adicional baseado nos riscos de subscrição das sociedades seguradoras e dá outras providências”.

BRITO, Giovani Antonio Silva. **Mensuração de Risco de Portfólio Para Carteiras de Crédito a Empresas**. 2005.p.83. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BUENO, Denise. Nova regra de solvência está pronta. **Portal Nacional de Seguros & Saúde**. Disponível em: < <http://www.segs.com.br/>>. Acesso em: 27/07/2006.

CARVALHO, L. Nelson G., TRAPP, Adriana Cristina Garcia, CHAN, Betty Lilian. Disclosure e risco operacional: uma abordagem comparativa em instituições financeiras que atuam no Brasil, na Europa e nos Estados Unidos. **RAUSP**. São Paulo, v. 39, n.3, jul/ago/set/2004.

ELING, Martin, SCHMEISER, Hato, SCHMIT, Joan T. The Solvency II Process: Overview and Critical Analysis. University of St. Gallen. **Working Paper Series in Finance**. Paper Nº 28. Maio/2006.

GUJARATI, Damodar. **Econometria Básica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MACHADO, Márcia Regina Calvano. **Gestão do Risco de Subscrição em Seguradoras que Operam em Risco Massificado: Um Estudo de Caso**. 2007. p.133. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MAROCO, João. **Análise Estatística com Utilização do SPSS**. 2ª. Ed. Lisboa: Sílabo, 2003.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística Geral e Aplicada**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PESTANA, Maria Helena, GAGEIRO, João Nunes. **Análise de Dados para Ciências Sociais: a Complementaridade do SPSS**. 3º ed. Lisboa: Sílabo, 2003.