



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



# **Análise dos determinantes do Índice Combinado das maiores seguradoras brasileiras: um estudo econométrico entre os anos de 2005 a 2014**

**Luis Gustavo Gutierrez Gebin**  
luis\_gustavo\_08@hotmail.com  
UNIFAL-MG

**Gustavo Oliveira Marques**  
gustavo-omarques@outlook.com  
UNIFAL-MG

**Pablo Cescon Portes**  
pablo.portes@hotmail.com  
UNIFAL-MG

**Richard Hernani Pereira**  
richard.hernani@gmail.com  
UNIFAL-MG

**Gabriel Rodrigo Gomes Pessanha**  
gabrielrgp@yahoo.com.br  
UNIFAL-MG

**Resumo:** As seguradoras são empresas constituídas sob a forma de sociedades anônimas, que tem por obrigação assumir riscos. A situação financeira em que as mesmas se encontram pode ser observada pelo resultado percentual encontrado no cálculo do índice combinado. Visto isso, o objetivo do trabalho é analisar o índice combinado das cinco maiores seguradoras do mercado brasileiro a partir das variáveis macroeconômicas: PIB, Taxa de juros Selic, Taxa de câmbio, IGP-DI, IPCA, índice de preços das exportações e o índice de preços das importações. O conjunto de dados tem periodicidade mensal e correspondem aos anos de 2005 até 2014. Para realizar a análise, utilizou-se o método de regressão linear múltipla para cada seguradora. Com isso, pode se perceber como cada variável macroeconômica afeta o índice combinado das seguradoras, bem como sua significância, ou não, para todos os modelos.

**Palavras Chave:** Índice combinado - Regressão - Macroeconomia - Seguradoras -



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPOSIÓ DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
— 1994 2015 —  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



## 1. INTRODUÇÃO

As seguradoras são empresas constituídas sob a forma de sociedades anônimas, que tem por obrigação assumir riscos, tendo como compulsão de arcar com a indenização de seus contratantes (segurados) em caso de sinistros, onde acontece o risco indicado e temido, para isso recebendo o prêmio estabelecido antecipadamente.

O alvo da atividade de seguros no Brasil cresce diariamente, assim como no mundo inteiro. Essa atividade vem ganhando amplitude no mercado graças à referente estabilidade econômica da sociedade brasileira, o que leva as empresas e pessoas a ampliar seu patrimônio de investimentos quanto a se preocupar com a segurança dos mesmos.

Em mercado de seguros, tem-se a necessidade de avaliar a lucratividade das seguradoras ao longo dos anos. Para tanto, pode-se considerar diferentes índices, como por exemplo, o índice combinado, que envolve os índices de sinistralidade, despesas administrativas e despesas de comercialização. Além de tais índices, diferentes indicadores econômicos podem complementar a análise do desempenho operacional de seguradoras.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o índice combinado das cinco maiores seguradoras do Brasil com base em sete indicadores macroeconômicos: Taxa de juros Selic, PIB- produto interno bruto, Taxa de Câmbio, IPCA, IGP-DI, taxa de preços de exportações e taxa de preços de importações. Utilizar-se-á o método de regressão linear múltipla para cada seguradora.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SEGURADORAS

O conceito sobre as sociedades seguradoras pode ser bem compreendido através da definição exposta pelo Banco Central do Brasil (2014): “Sociedades seguradoras - são entidades, constituídas sob a forma de sociedades anônimas, especializadas em pactuar contrato, por meio do qual assumem a obrigação de pagar ao contratante (segurado), ou a quem este designar, uma indenização, no caso em que advenha o risco indicado e temido, recebendo, para isso, o prêmio estabelecido”.

As seguradoras aparecem ao lado dos bancos, que investem e acumulam enormes quantias de dinheiro. Como lei natural da vida, com o passar do tempo, as atividades mudam, contudo o seguro demonstra ser cada vez mais um produto sólido, importante e com um enorme potencial. O mercado proporciona para que sejam instituições permanentes e ascendentes, pois possuem uma atividade promissora (SILVA, 2009).

A conjuntura econômica, em evidência as seguradoras, apresenta notável avanço em quantidade e qualidade de produtos oferecidos e um substancial aumento de receitas, bem como em sua participação no Produto Interno Bruto do Brasil (SUSEP, 2013).

O fluxo de caixa de uma seguradora se dá a partir das suas receitas e suas despesas. Sendo as receitas advindas dos prêmios pelos seguros vendidos. De forma complementar suas receitas, a seguradora também investe seu capital e suas reservas e recebem por isso, como também as comissões e participações em lucros das resseguradoras. As despesas são as comissões pagas ao corretor, os gastos gerais, as devoluções de prêmios, o custo das aplicações financeiras, os sinistros, os prêmios de cosseguros e resseguros cedidos (SILVA, 2009).

### 2.2 INDICADORES MACROECONÔMICOS

A macroeconomia é o estudo de um dos ramos da Economia que delimita-se a observar o movimento de uma forma geral da economia de um país (FROYEN, 2002). Os

indicadores macroeconômicos são estatísticas publicas pelo governo com o intuito de fornecer uma visão que mensure a circunstância da econômica do país.

Tabela 1: variáveis macroeconômicas

Variáveis Macroeconômicas	Definição
<b>IGP-DI-</b>	O objetivo é mensurar o comportamento geral dos preços na economia brasileira (FGV, 2015).
<b>PIB</b>	Representa a soma daquilo que foi produzido em um país durante um determinado período de tempo (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2015).
<b>Taxa de câmbio</b>	É o preço de uma moeda estrangeira medido em unidades ou frações (centavos) da moeda nacional. Para essa finalidade, a moeda usada é o dólar (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2015).
<b>IPCA-</b>	Mede a variação nos preços de produtos e serviços consumidos pelas famílias com rendas entre um e oito salários mínimos, e é calculado pelo IBGE (IBGE, 2015).
<b>Índice de preços das exportações</b>	É o índice que mede o nível de preços médio exportados pelo Brasil.
<b>Índice de preços das importações</b>	É o índice que mede o nível de preços médio importados para o Brasil.
<b>Selic</b>	É a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) para títulos federais (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2015).

Fonte: elaborado pelo autor.

### 2.3 ÍNDICE COMBINADO

O Índice Combinado é um indicador que tem como finalidade analisar as sociedades seguradoras a fim de demonstrar a estrutura dos seus custos em virtude da receita de prêmios. A situação em que a seguradora se encontra pode ser observada pelo resultado percentual encontrado na fórmula para o cálculo do índice combinado. Quanto menor o índice, melhor será o resultado da empresa em relação à venda de seguros, e quando for o contrário, o inverso se aplica. Quando o resultado for maior de 100%, diz-se que a empresa teve prejuízo, caso não chega aos 100% indica que há capitalização de recursos originados das operações de seguros Contabilidade Aplicada ao Seguro (ESCOLA NACIONAL DE SEGUROS, 2012). A Escola Nacional de Seguros, 2012. 140 p. define que: “é o indicador que reflete o resultado das operações básicas de seguro, estabelecendo a relação entre receitas e despesas da seguradora de natureza exclusivamente operacional”.

A fórmula para calcular o índice combinado é:

$$\frac{\text{Sinistro Retido} + \text{Despesas de Comercialização Líquidas} + \text{Resultado Administrativo} + \text{Despesas com Tributos (+/-)} + \text{Outras Receitas/Despesas Operacionais}}{\text{Prêmio Ganho}}$$



Segundo Pereira (2014), diferentemente dos indicadores macroeconômicos, a análise de índices financeiros, como o índice combinado, é uma das formas de analisar o desenvolvimento das empresas, no caso, as seguradoras.

## 2.4 REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

Segundo Montgomery (2006), modelo de regressão (simples) é uma técnica estatística utilizada para descobrir a relação entre duas variáveis, a variável dependente e a variável independente. Quando se utiliza no modelo de regressão com mais de uma variável independente, o modelo fica conhecido como regressão linear múltipla.

## 3. METODOLOGIA

Foi utilizada a análise de regressão linear múltipla, pois o objetivo é achar uma relação entre sete variáveis macroeconômicas e a variável dependente, o Índice combinado.

De acordo com Levine et al (2008), a análise de regressão possibilita que se desenvolvam modelos para prever os valores de uma variável numérica com base no valor de outras variáveis. Também permite que se identifique o tipo de relação matemática entre as variáveis (forte ou fraca). Na regressão linear múltipla utiliza-se mais de uma variável independente, conforme a seguinte equação de primeiro grau, onde  $Y$  é a variável dependente,  $X_1, \dots, X_n$  são as variáveis independentes,  $\beta_0$  é o intercepto da equação e  $\beta_i$  o coeficiente de  $X_i$ , para todo  $i$  de 1 até  $n$ :

$$Y = \beta_0 + X_1\beta_1 + \dots + X_n\beta_n + \varepsilon$$

Conforme Montgomery et al (2001), os erros assumem ter média zero, por pressupor que seguem uma distribuição Normal, e variância constante, pois os erros são homocedásticos. Além disso, assume-se que os erros não estão correlacionados. Isto significa que o valor de um erro não depende do valor de qualquer outro erro. Sabendo-se que  $Y$  é uma variável aleatória, isto é, existe uma distribuição de probabilidade de  $Y$ , para cada valor de  $X$ , a média dessa distribuição é a seguinte:

$$E(Y|X) = E(\beta_0 + X_1\beta_1 + \dots + X_n\beta_n + \varepsilon) = \beta_0 + X_1\beta_1 + \dots + X_n\beta_n$$

Dessa maneira usar-se-á o modelo de regressão linear múltipla, desconsiderando o erro da equação principal. Os coeficientes de regressão têm uma interpretação simples (MONTGOMERY, 2001).

Para estimar os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_i$  (para todo  $i$  de 1 até  $n$ ), a maioria dos autores usa o método dos mínimos quadrados. Supondo que tenha  $n$  pares de dados, agrupados  $(Y_1, X_1)$ ,  $(Y_2, X_2)$ , ...,  $(Y_n, X_n)$ , assim como neste trabalho estima-se  $\beta_0$  e  $\beta_1$  de modo que a soma dos quadrados das diferenças entre as observações  $Y_i$  e a reta da equação sejam mínimas.

Segundo Montgomery et al (2006), o seguinte sistema representa o cálculo da equação dos estimadores ( $\hat{\beta}_i$ ):

$$\begin{aligned} n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n (X_{i1}) + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n (X_{i2}) + \dots + \hat{\beta}_n \sum_{i=1}^n X_{ik} &= \sum_{i=1}^n Y_i \\ \hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_{i1} + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{i1}^2 + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{i1}X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{i1}X_{ik} &= \sum_{i=1}^n X_{i1}Y_i \end{aligned}$$

Seguindo a equação:

$$\hat{\beta}_0 \sum_{i=1}^n X_{ik} + \hat{\beta}_1 \sum_{i=1}^n X_{ik}X_{i1} + \hat{\beta}_2 \sum_{i=1}^n X_{ik}X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k \sum_{i=1}^n X_{ik}^2 = \sum_{i=1}^n X_{ik}Y_i$$



Montgomery et al (2006) afirmam que é mais conveniente calcular os parâmetros quando os mesmo estão expostos em um método matricial. Em um modelo matricial, segue:

$$\hat{\beta} = (X' X)^{-1} X' y$$

Em que:

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1n} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{pmatrix}$$

Como variável resposta neste trabalho escolheu-se o índice combinado das seguradoras. Índice que visa analisar as sociedades seguradoras a fim de demonstrar a estrutura dos seus custos em virtude da receita de prêmios.

Para explicar o comportamento da variável resposta, selecionaram-se sete variáveis macroeconômicas como as variáveis independentes: Taxa de juros Selic, Taxa de Câmbio, PIB (produto interno bruto), IPCA, IGP-DI, índice de preços de exportações e índice de preços de importações. Os dados têm periodicidade mensal e correspondem aos anos de 2005 até 2014. Foram feitos métodos de regressão linear múltipla para cada seguradora. As variáveis macroeconômicas foram retiradas no site do Ipeadata e os índices combinados foram recolhidos a partir do portal online da SUSEP. Segue o ranking geral das cinco maiores seguradoras em operação no Brasil:

Tabela 2: participação das cinco maiores seguradoras do Brasil.

SEGURADORAS	PARTICIPAÇÃO (\$)
BRADERSCO	26.150.499
BB-MAPFRE	15.701.151
SULAMÉRICA	13.460.810
PORTO SEGURO	11.896.116
ITAÚ	6.914.788

Fonte: Sindicato dos corretores de seguros e resseguros

#### 4. RESULTADOS

Levine et al (2008), Draper e Smith (1998) e Montgomery (2006), utilizam para quase todos os testes com modelos de regressão, 5% de nível de significância. Dessa maneira, o trabalho também adotará este mesmo nível de significância para os testes utilizados.

Após ajustar os modelos de regressão linear múltipla para cada seguradora separadamente, foi visto que as variáveis independentes relacionadas à Taxa Selic e ao Índice de preços de importações foram rejeitadas para todos os modelos. Ou seja, o teste t para essas variáveis não foi significativo para explicar o modelo de nenhuma das seguradoras.

Além disso, algumas variáveis não obtiveram teste t ótimo, para um nível de significância de 5%, para alguns modelos. Para isso foi montada uma tabela com as variáveis aceitas para cada modelo:

Tabela 3: variáveis aceitas pelo teste t para cada modelo de regressão

	Variáveis aceitas no modelo
Sul America	Taxa de Câmbio, PIB, Índice de preços das exportações
Itaú	Taxa de Câmbio, PIB, Índice de preços das exportações
Porto Seguro	Taxa de Câmbio, PIB, Índice de preços das exportações
Bradesco	PIB, IPCA, IGP-DI
BB Mapfre	Taxa de Câmbio, PIB, IPCA, Índice de preços das exportações

Fonte: tabela criada pelo autor.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

XII SEGET  
SIMPOSIÓ DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1994-2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Pode ser visto, na Tabela 3, que a variável macroeconômica referente ao PIB foi a única aceita em todos os modelos, a Taxa de Câmbio não foi aceita apenas no modelo referente à seguradora Bradesco. Além disso, o Índice de preços das exportações também foi aceito em todos os modelos, exceto no modelo da seguradora Bradesco.

Após a seleção de variáveis feita com base nos testes t para os betas estimados, foi feita analisado os modelos de regressão múltipla, como se pode ver nas tabelas seguintes (Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8):

Tabela 4: modelo de regressão linear múltipla referente à seguradora Sul-América

Variável explicativa	Beta estimado	R ajustado	teste F	teste t
Taxa de Câmbio	0,6345	0,7967	2,20E-16	5,72E-09
PIB	0,000018	-	-	0,00109
Índice de preços das exportações	0,008157	-	-	2,42E-05

Fonte: tabela criada pelo autor

O modelo de regressão para a seguradora Sul-América foi bem ajustado, conforme a Tabela 4, para as variáveis explicativas selecionadas pelo teste t. Além dos testes t serem significativos, o teste F também foi. O R ajustado pode ser considerado alto, pois, quase 80% da variação total do Y pode ser explicado pela variação do modelo.

Tabela 5: modelo de regressão linear múltipla referente à seguradora Bradesco

Variável explicativa	Beta estimado	R ajustado	teste F	teste t
PIB	0,002318	0,5933	2,20E-16	2,00E-16
IPCA	0,01276	-	-	0,12649
IGP-DI	0,9699	-	-	3,79E-03

Fonte: tabela criada pelo autor

Para a seguradora Bradesco, o modelo ajustado não obteve um R ajustado tão alto quanto os demais, apenas 0,5933. Porém os testes t e teste F foram significativos a um nível de 5% de significância adotado pelo trabalho.

Tabela 6: modelo de regressão linear múltipla referente à seguradora Itaú

Variável explicativa	Beta estimado	R ajustado	teste F	teste t
Taxa de Câmbio	0,5635	0,8087	2,20E-16	2,49E-09
PIB	0,00000145	-	-	0,00229
Índice de preços das exportações	0,007934	-	-	2,54E-06

Fonte: tabela criada pelo autor

Pode ser visto que o modelo de regressão referente ao Itaú teve um bom ajuste, com o R ajustado consideravelmente alto, além dos testes t para os betas estimados e teste F para variância terem sido significativos.

Tabela 7: modelo de regressão linear múltipla referente à seguradora BB Mapfre

Variável explicativa	Beta estimado	R ajustado	teste F	teste t
Taxa de Câmbio	0,6612	0,8234	2,20E-16	1,17E-10
PIB	0,00000175	-	-	6,12E-04
IPCA	0,1495	-	-	4,97E-02
Índice de preços das exportações	0,008618	-	-	2,063-06

Fonte: tabela criada pelo autor

O modelo de regressão para o grupo BB Mapfre foi o que teve mais variáveis aceitas, porém, pelos testes t para os betas estimados vemos que todas as variáveis foram significativas. Além disso, o modelo teve bom ajuste, pois o R ajustado foi maior que 0,8 e o teste F muito significativo.

Tabela 8: modelo de regressão linear múltipla referente à seguradora Porto Seguro

Variável explicativa	Beta estimado	R ajustado	teste F	teste t
Taxa de Câmbio	0,5233	0,7966	2,20E-16	1,73E-08
PIB	0,00000175	-	-	2,34E-04
Índice de preços das exportações	0,006257	-	-	1,39E-04

Fonte: tabela criada pelo autor

O modelo de regressão para a seguradora Porto Seguro teve um R ajustado de quase 0,8 e o teste F para análise de variância significativo. Além disso, os testes t para os betas estimados foram todos significativos, o que resultou em um modelo com um bom ajuste.

Todos os modelos obtiveram bons ajustes, após a seleção de variáveis pelo teste t. Os R ajustados foram maiores que 0,75, exceto o modelo referente ao Bradesco, que obteve um R ajustado de 0,5933. Todos os testes F para análise de variância foram significativos. Como a seleção de variáveis foi feita com base no teste t para os betas estimados, obviamente, todos os testes t seriam significativos.

A seguradora Bradesco foi a única a não utilizar as variáveis Taxa de Câmbio e Índice de preços das exportações, além de ser a única a utilizar a variável IGP-DI no modelo. Isso acontece pelo fato da variável dependente do modelo, o Índice combinado, do Bradesco ser muito maior das outras seguradoras. Por isso o modelo não ficou tão bem ajustado, comparando-se com as outras seguradoras, e tenha surgido essa diferenciação na seleção de variáveis.

## 5. CONSIDERAÇÕES

A princípio, esperava-se que a taxa de juros Selic e o índice de preços das importações fossem significantes para o modelo, porém os testes mostraram o contrário. Entretanto, as outras variáveis foram significativas para alguns modelos. O PIB foi a única variável significativa para todos, o que já era esperado, pois o PIB resume o cenário econômico nacional.

O trabalho não apresentou a análise de resíduos da regressão, o que não possibilitou a verificação dos pressupostos: normalidade, independência e homocedasticidade dos erros. Para trabalhos futuros, analisar-se-á os resíduos da regressão. Além disso, pode-se modelar os dados via séries temporais, por se tratar de variáveis indexadas no tempo. Também podem ser criados modelos a partir de redes neurais, e confrontar os resultados dos modelos.

## 6. REFERENCIAS

- BRASIL. Banco Central do Brasil. **Selic – Mercado de títulos públicos**. 2014. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SELICCONCEITO>>. Acesso em: 29 jun. 2015
- BRASIL. Banco Central do Brasil. **Sociedades seguradoras**. 2015. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/Pre/composicao/saosp.asp>> Acesso em: 29 jun. 2015
- BRASIL. Banco Central do Brasil. **Taxa de câmbio**. 2015. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TAXCAMFAQ>>. Acesso em: 29 jun. 2015 de Janeiro: Funsensseg, 2012. 140 p.
- DRAPER R. N; SMITH H. **Applied Regression Analysis**, 3 ed. Wiley. 1998.
- ESCOLA NACIONAL DE SEGUROS. **Contabilidade Aplicada ao Seguro**. 9ed. Rio
- FAZENDA. Ministério da Fazenda. **PIB**. 2015. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/economia/pib>>. Acesso em: 30 jun. 2015
- FGV. Fundação Getulio Vargas. **IGP-DI**. 2015. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>>. Acesso em: 30 jun. 2015
- FROYEN, Richard T. **Macroeconomia**. Tradução de Esther E. H. Herskovitz, Cecilia C. Bartalotti. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IPCA**. 2015. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?TAXCAMFAQ>>. Acesso em: 29 jun. 2015



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGeT**  
SIMPOSIÓ DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
— 16th 2015 —  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



LEVINE, D. M; STEPHAN, D. F; KREHBIEL, T. C; BERENSON, M. L. **Estatística – Teoria e Aplicações**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008

MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. **Introduction to linear regression analysis**. 4. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

PEREIRA, R. H; PESSANHA, G. R. G; FERREIRA, L; CÂNDIDO, M. S. **Determinantes macroeconômicos da rentabilidade dos investimentos**: uma análise empírica no período de 2003 a 2013 em empresas brasileiras de capitalização. Varginha, 2014.

SILVA, A. **Solvência das Seguradoras**. Rio de Janeiro: Funenseg, 2009.

SINCOR. Sistemas de informações consolidadas. **Ranking das seguradoras**. 2014 Disponíveis em: <<http://vp.virtualpaper.com.br/sincor?e=171&l=1>> Acesso em: 29 jun. 2015

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS. **1º Relatório de Análise e Acompanhamento dos Mercados Supervisionados**. Rio de Janeiro: SUSEP, 2013.