

Modelo logístico aplicado ao mercado de seguros de auto no Brasil: cálculo da probabilidade de sinistros*

Maurício Assuero Lima de Freitas**

Doutor em Economia pelo PIMES-UFPE, Professor do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UFPE

Resumo

Este trabalho utiliza um modelo Logit para calcular a probabilidade condicional de ocorrência de um sinistro, para um nível de prêmio de seguro, no mercado de seguros de automóveis no Brasil. Os resultados mostram que as probabilidades condicionais de sinistro, dado o nível de prêmio, estão muito próximas para estados diferentes nas cinco regiões geográficas, com exceção para o Estado de São Paulo, no qual a probabilidade esperada de ocorrência de sinistro chega a ser pouco mais do que o dobro da probabilidade de sinistro no Estado do Rio de Janeiro. Considerando que estados diferentes possuem riscos de sinistros diferentes, o fato de as probabilidades estarem muito próximas indica a existência de uma possível distorção na determinação do preço do seguro baseado nos dados históricos de sinistro, e isso pode ser um fator determinante para o volume de prêmios de seguro como fração do PIB no caso brasileiro ser menor do que em países como Estados Unidos ou Japão.

Palavras-chave: modelo de regressão linear logístico; mercado de seguros de automóveis.

Abstract

This paper uses a Logit model to calculate the conditional probability of a sinister occurrence, for premium insurance, in the Brazilian market auto insurances. The results had shown that the conditional probability of sinister, for a premium level, has similar values for different states in the five geographic regions with exception for the state of São Paulo in which the probability of sinister occurrence arrives to be more than the double of the probability of sinister in the Rio de Janeiro state. Considering that different states have different sinister risks, the fact of the probabilities to be similar indicates the existence of a possible distortion in the premium determination of the insurance based on the

*Artigo recebido em 21 ago. 2009.

**E-mail: massuero@ig.com.br

historical data. This can determinative the factor that the ration insurance premium volume and the GDP in the Brazilian case is less than countries as United States or Japan.

Key words: *linear model of logitistic regression; market auto insurances.*

1 Introdução

Em dezembro de 2008, segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), havia no Brasil 54,5 milhões de veículos, dos quais 28 milhões na Região Sudeste. Esse número mostra que houve um crescimento de 9,80% em relação à quantidade de veículos registrada em dezembro de 2007. Como se espera, a venda de veículos tem impacto no mercado de seguros, visto que, sob aspectos econômicos, veículos e seguros podem ser vistos como bens complementares.

Dados da Federação Nacional de Empresas de Seguros Privados e Capitalização (Fenaseg, 2009)¹ mostram que, entre 1995 e 2007, inclusive, a arrecadação com prêmios de seguros no Brasil aumentou de R\$ 12,9 bilhões para R\$ 65,9 bilhões, ou seja, o mercado segurador brasileiro cresceu a uma taxa média de 14,51% ao ano. Ressalte-se, entretanto, que, visto como uma fração do PIB, o volume do prêmio de seguros, no Brasil, é menor do que em alguns países, como Estados Unidos, Japão, Inglaterra, dentre outros (Campos, 2009). Por outro lado, esse crescimento observado no valor dos prêmios de seguros pode ser decorrente, **muito mais**, do aumento dos preços dos seguros do que, propriamente, do aumento da **quantidade** de contratos.

A desconfiança de que isto é possível resulta da sinalização de especialistas² no setor de seguro que propagam o aumento no **valor** dos seguros como uma consequência do **aumento** nos índices de violência. É muito comum na literatura a associação entre seguro e violência, ou seja, frequentemente se demonstram os custos econômicos da violência especificando os gastos com seguros. Por exemplo, Rondon e Andrade (2003) mostraram que os custos com a criminalidade em Belo

Horizonte, em 1996, gerou um montante da ordem de R\$ 86 milhões em seguro de automóveis. Num momento mais recente, Cerqueira *et al.* (2007, p. 45) utilizam dados da Superintendência de Seguros Privados (Susep) para relacionar, inclusive em termos *per capita*, os valores gastos com seguros no Brasil no período 1995-05. Os autores estimaram que o custo, em 2005, com a violência no Brasil importou em 5,09% do PIB, representando R\$ 519,40 *per capita*. Ainda em termos *per capita*, os autores mostram que R\$ 80,30 foram gastos com seguros, ou seja, 15,46% dos custos com violência representam investimentos feitos em seguros. É importante lembrar que o aumento dos preços de seguros pode estar associado aos efeitos inflacionários do mercado, mas este trabalho despreza tal efeito para se concentrar, exclusivamente, no risco como uma função do prêmio de seguro.

É racionalmente aceito que o aumento da violência levará a sociedade a buscar alternativas de proteção; todavia, Faria (2004), baseado em dados da Susep, destaca a pouca representatividade dos seguros de vida no total de prêmios arrecadados. Esse fato passa a impressão de que a sociedade está preocupada em proteger **mais** o patrimônio do que a vida; entretanto, Cerqueira *et al.* (2007, p. 45) mostram que os gastos com segurança privada, relacionados com seguranças particulares, empresas de segurança privada, vigilantes, etc., cresceram 3,2% no período 2000-05. Assim, é possível que o mercado de seguro de vida esteja perdendo espaço para o mercado de segurança privada; ou, em outras palavras, a sociedade está pretendendo uma forma de defesa mais rápida.

De uma forma natural, associa-se o prêmio de seguro ao risco que a seguradora assume quando formaliza um contrato. Considera-se que o prêmio seja uma função do risco, tomando-se por base o fato de que este é calculado mediante o uso de uma série histórica de sinistros, que compreende as diversas causas envolvendo acidentes e roubos de veículos. Quando se considera o prêmio dependendo diretamente do risco, espera-se que

¹ Disponível em <www.fenaseg.org.br>, consultado em 10 abr. 2009.

² <www.forecon.com>, 26 jan. 2007;
<www.alertaseguros.com.br>, 11 fev. 2009, dentre outros.

a redução do risco levaria a uma redução no valor do prêmio e, se isso não está ocorrendo, então existem fatores exógenos influenciando os preços. Como exemplo, podem-se citar as mudanças na legislação, com a adoção da recente Lei nº 11.705, de 19 de junho de 2008, conhecida como “lei seca”, que propiciou a redução de acidentes de veículos provocados por motoristas alcoolizados. Nesse sentido, ainda não se têm parâmetros que indiquem a relação da adoção da “lei seca” com a redução no prêmio de seguro; e isso pode ser uma das causas que colocam o Brasil numa posição inferior quando comparado a mercados internacionais de seguros.

Este trabalho faz uma abordagem diferente sobre o risco do seguro, avaliando a probabilidade de ocorrência de sinistro para um dado nível de prêmio. É intuitivo esperar que, ao assumir um prêmio significativamente alto, a seguradora esteja levando em conta a existência de uma alta probabilidade de ocorrência de um sinistro, isto é, está se partindo de uma concepção simples de correlação positiva entre prêmio e sinistro ou, dito de outra forma: se a seguradora assume cobrar um prêmio alto, então é porque seus cálculos atuariais levam para um risco expressivo. O método utilizado para determinar essa probabilidade condicional é baseado num modelo de probabilidade linear, mais precisamente num modelo Logit (logístico). Os dados utilizados foram obtidos diretamente do sistema de informações *autoseg* disponível em <www.susep.gov.br>, e os resultados da regressão utilizada para estimação das probabilidades foram obtidos no MS Excel. Para efeito de análise e construção das probabilidades, utilizou-se o valor do prêmio em cada estado. Isso foi feito com o intuito de mostrar qual a probabilidade de sinistro em que o mercado de cada estado está incorrendo.

Os resultados obtidos sugerem que existe alguma uniformidade nas probabilidades condicionais de sinistro, dado o nível de risco, segundo a região; e, numa primeira análise, sugerem que a correlação positiva entre risco e prêmio não esteja sendo observada, ou que o mercado segurador está tratando estados diferentes, com tamanhos de mercados diferentes, de forma igual para apuração do valor do prêmio. Em termos econômicos, isso representa discriminação de preços por estado e merece ser avaliado mais detalhadamente porque, do ponto de vista econômico, pode significar que as deficiências de um mercado estejam sendo compensadas com lucros advindos de outro.

2 Material e método

Os modelos de regressão linear, da forma $Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$, nos quais a variável dependente é uma variável *dummy* ou dicotômica, são chamados Modelos de Probabilidade Linear (MPL). A utilização de tais modelos requer determinados cuidados devido aos problemas causados pelas violações dos pressupostos do modelo de regressão linear tradicional (Gujarati, 2006, p. 472), tais como o fato de os erros não serem normalmente distribuídos e de terem variância heterocedástica. Esses dois inconvenientes podem ser adequadamente corrigidos, quer seja através do aumento do tamanho da amostra (para se fazer uso do teorema do limite central e conseguir normalidade dos erros), quer seja através da aplicação de mínimos quadrados generalizados, ou ponderados, para corrigir o problema da heterocedasticidade.

Dois outros problemas, no entanto, são mais sérios quando se utiliza um modelo de probabilidade linear. O primeiro problema é que $E(Y_i|X)$ pode não pertencer ao intervalo $[0,1]$, o que representa uma violação às leis da probabilidade. Esse problema pode ser contornado excluindo as observações cujos valores esperados não estejam no intervalo $[0,1]$, com a ressalva de que essa opção reduz a quantidade de observações e pode causar problemas com os graus de liberdade. Há, também, a alternativa de atribuir-se zero aos valores esperados condicionais negativos e um àqueles que são maiores que um, ou ainda, utilizar um modelo de regressão restrita. O segundo problema na utilização do MPL é que a probabilidade cresce linearmente com a variável independente, ou seja, alterações na variável independente causam o mesmo efeito no valor esperado, isto é, se

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i, \text{ então } \frac{d\hat{Y}_i}{dX_i} = \hat{\beta}_1, \text{ ou seja, a taxa de}$$

variação da probabilidade condicional esperada é constante. Em termos deste trabalho, isso significa que, havendo crescimento no valor do prêmio, isto é, no tamanho do mercado, então a probabilidade de sinistro crescerá uniformemente. Essa questão é a que mais incomoda no uso do modelo de probabilidade linear e faz com que o MPL não seja um modelo convencional ou racional. Nesse caso, sugere-se a aplicação de modelos Logit ou Probit (Gujarati, 2006, p. 480; Madala, 1997, p. 171), que mostram que o caminho alternativo para eliminar esse problema é utilizar os modelos Logit ou Probit, a partir da equação

$$P_i = E(Y=1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}}$$

Manipulações algébricas simples permitem escrever essa equação na forma da equação (1), que será apresentada adiante.

Apesar dos problemas, a literatura mostra trabalhos baseados no MPL, a exemplo de Cohen, Rea e Learman (1970), que fizeram uso de um modelo desse tipo num estudo para o Departamento do Trabalho dos Estados Unidos. Os autores usaram um modelo no qual a variável dependente assumia o valor um se a pessoa estava empregada e zero, caso contrário. Cappelleri³, *apud* Gujarati (2006, p. 478), previu a classificação de um título usando um modelo no qual a variável dependente assumia o valor um se o título fosse classificado como Aa, (alta qualidade) e zero caso fosse classificado com Baa (qualidade média). Esse trabalho foi inspirado em Pogue e Soldofsky (1969).

Neste trabalho, será utilizado o modelo Logit para discutir aspectos relacionados com a probabilidade de sinistralidade de veículos segurados nos estados brasileiros. O banco de dados é baseado no sistema *autoseg* disponibilizado pela Susep e se refere ao ano de 2007. As variáveis utilizadas no modelo são: número de expostos (representa a quantidade de veículos segurados) por estado, a sinistralidade (ocorrência de um imprevisto coberto por uma apólice de seguro) por estado e o prêmio de seguro (equivale ao valor pago pelo segurado à seguradora para usufruir da cobertura prevista na apólice de seguro) medido em milhões de reais. As variáveis denominadas número de exposto e sinistralidade estão expressas em quantidade de casos, ou seja, representam o valor absoluto da quantidade de veículos segurados e número de sinistros ocorridos, por estado. Esses dados estão resumidos na Tabela 1.

Decorre da Tabela 1 que a relação entre prêmio recebido por exposto ou prêmio recebido por veículo segurado importou num valor médio de R\$ 885,64. Considerando que o volume de sinistros pagos em 2007 totalizou R\$ 6,581 milhões (Susep, 2007), então a relação prêmio por exposto está acima da relação sinistro pago por veículo, que importou, em média, em R\$ 559,44. Isso mostra que as receitas diretas das seguradoras estão acima dos custos com sinistros, fato que pode ser corroborado através da relação prêmio recebido por sinistro pago, cuja média foi igual a R\$ 1,66.

Por outro lado, segundo dados do Denatran, em 2007 havia 29,851 milhões de automóveis (exclusivamente automóveis)⁴; então o número de exposto representa cerca de 40% do total de automóveis registrados, fato que justifica a capacidade de crescimento do mercado e sugere que o mercado seja mais intensivo em seguros novos (seguro de veículos novos) do que em seguros renovados, ou seja, a taxa de renovação de seguros pode não ser 100%.

O senso comum aponta na direção de que o valor do prêmio é função do sinistro, ou seja, que a seguradora fixa seus patamares de prêmio baseada nas estatísticas disponíveis dos sinistros ocorridos. Tomando por base os valores dos prêmios recebidos e dos sinistros pagos em 2007, observou-se uma correlação positiva (0,9989), indicando que essas variáveis se movem na mesma direção e corroborando a relação de causalidade entre ambas. Agora, a relação entre o prêmio recebido e o sinistro pago pode ser vista de outra forma. O prêmio, como valor recebido pela seguradora, representa, de fato, o valor recebido para assumir um determinado nível de risco. Assim, quando a seguradora “recebe” um prêmio referente à formalização de um seguro, ela está assumindo a probabilidade de que aquele seguro possa incorrer num sinistro. Daí, para a seguradora é importante responder a seguinte pergunta: dado um nível de prêmio, quão provável será a ocorrência de um sinistro? A intuição sugere que, se existir uma probabilidade alta de sinistro para um alto nível de prêmio, então a seguradora está cobrando um preço justo para os riscos que assume; caso contrário, a seguradora estará usando uma margem disponível para gerar lucros por exemplo. A maneira de buscar resposta para essa indagação será feita, partindo-se de um modelo Logit (logístico) definido como⁵

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta X_i + u_i \quad (1)$$

Note-se que, se os dados disponibilizados forem discretos, então a equação (1) não pode ser obtida por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Note-se, também, que L_i mede o logaritmo da razão entre as probabilidades de ocorrer ou não um evento; neste estudo, o logaritmo da razão entre as probabilidades de ocorrer ou não sinistro dado um nível de prêmio. Os dados da Tabela 1 foram tratados como dados agrupados, isto é, em cada região foi determinada a frequência relativa do sinistro que, devido

³ Cappelleri, Joseph. Predicting a Bond Rating. Trabalho não publicado.

⁴ Esta informação desconsidera a quantidade de ônibus, caminhões, utilitários, etc.

⁵ Para mais detalhe, ver Gujarati (2006, p. 480).

sinistro por estado são muito próximas (vide os casos de Sergipe, Acre, Amazonas, Amapá, Tocantins, Distrito Federal, Goiás e Pernambuco, por exemplo), à exceção do Estado de São Paulo. Então, diante da proximidade nos valores das probabilidades de sinistros observados na Tabela 4 e do fato de que há um mercado crescente de segurança privada, que se coloca como um concorrente direto do mercado de seguro de vida, pode não ser convincente o argumento de que o valor do prêmio é alto porque os índices de violência contribuem para isto. Pelo menos em termos de dados relacionados com seguro de vida, é provável que o crescimento observado no setor de segurança privada (Cerqueira et al., 2007) seja um indicativo de mudança na opção de proteção da sociedade.

Como o preço de um produto é um determinante de sua demanda, o acanhamento do mercado brasileiro comparado a outros países (Campos, 2009) pode ser um fenômeno decorrente, mais intensamente, da precificação. Cabe lembrar que a legislação brasileira tem proposto mecanismos de prevenção de acidentes que poderiam provocar redução no valor do prêmio do seguro (como a implantação da Lei nº 11.705, já referida) e a aprovação de uma resolução do Contran em 2007 que prevê para 2010 (DOU, 23 jul. 2009) a obrigatoriedade de os veículos novos possuírem sistema antifurto. Tais medidas são vistas como recursos que podem baratear o preço do seguro e, por conseguinte, fazer o Brasil alcançar um volume maior de prêmios como fração do PIB.

Tabela 1

Prêmio, segurados e sinistralidade, por estado, no Brasil — 2007

ESTADOS	PRÊMIO (R\$ milhões)	EXPOSTOS	SINISTRALIDADE (nº de veículos)
AC	8,4	6 096	1 664
AL	61,5	55 368	8 019
AM	46,4	35 897	6 802
AP	6	4 572	664
BA	340,3	303 020	58 462
CE	144,9	144 386	26 110
DF	249,2	271 328	54 887
ES	171,7	147 874	27 641
GO	238,7	207 971	38 147
MA	59,6	44 248	8 156
MG	872,3	806 644	102 434
MS	94,7	82 507	12 139
MT	119,7	89 410	13 532
PA	110,5	76 275	13 354
PB	60,2	62 429	9 494
PE	208,9	215 113	29 641
PI	38,1	31 483	6 854
PR	659,5	658 689	61 453
RJ	1 202,2	3 201 682	170 892
RN	79,6	78 119	17 059
RO	38,2	28 048	4 238
RR	4,4	3 460	495
RS	618,1	650 606	67 038
SC	417,8	438 639	43 197
SE	49,5	47 931	8 185
SP	4 486,5	4 049 585	1 308 281
TOTAL	10 418,1	11 763 278	2 101 856

FONTE: Susep. Autoseg.

Tabela 2

Variáveis do modelo Logit, por estado, no Brasil — 2007

ESTADOS	Pi	1 - Pi	Pi/(1-Pi)	Li
AC	0,2730	0,7270	0,3755	-0,9796
AL	0,1448	0,8552	0,1694	-1,7757
AM	0,1895	0,8105	0,2338	-1,4534
AP	0,1452	0,8548	0,1699	-1,7724
BA	0,1929	0,8071	0,2391	-1,4311
CE	0,1808	0,8192	0,2208	-1,5107
DF	0,2023	0,7977	0,2536	-1,3720
ES	0,1869	0,8131	0,2299	-1,4701
GO	0,1834	0,8166	0,2246	-1,4933
MA	0,1843	0,8157	0,2260	-1,4873
MG	0,1270	0,8730	0,1455	-1,9279
MS	0,1471	0,8529	0,1725	-1,7573
MT	0,1513	0,8487	0,1783	-1,7241
PA	0,1751	0,8249	0,2122	-1,5501
PB	0,1521	0,8479	0,1794	-1,7184
PE	0,1378	0,8622	0,1598	-1,8337
PI	0,2177	0,7823	0,2783	-1,2791
PR	0,0933	0,9067	0,1029	-2,2740
RJ	0,0534	0,9466	0,0564	-2,8755
RN	0,2184	0,7816	0,2794	-1,2752
RO	0,1511	0,8489	0,1780	-1,7260
RR	0,1430	0,8570	0,1669	-1,7902
RS	0,1030	0,8970	0,1149	-2,1639
SC	0,0985	0,9015	0,1092	-2,2142
SE	0,1708	0,8292	0,2059	-1,5802
SP	0,3231	0,6769	0,4772	-0,7397
TO	0,1378	0,8622	0,1598	-1,8336

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Susep. Autoseg.

Tabela 3

Resultado da regressão segundo a aplicação de MQO em variáveis selecionadas

VARIÁVEIS	COEFICIENTES	ERRO PADRÃO	STATT	VALOR-P
Wi	-2,1657	0,1535	-14,1123	0,0000
X _i	0,0003	0,0000	6,7853	0,0000

NOTA: R² = 0,9149; F = 134,3591.

Tabela 4

Probabilidades de sinistros por estado no Brasil

ESTADOS	PROB
SP	0,3121
RJ	0,1422
MG	0,1303
PR	0,1231
RS	0,1217
SC	0,1153
BA	0,1129
DF	0,1101
GO	0,1098
PE	0,1089
ES	0,1078
CE	0,1070
MT	0,1063
PA	0,1060
MS	0,1056
RN	0,1051
AL	0,1046
PB	0,1046
MA	0,1046
SE	0,1043
AM	0,1042
RO	0,1040
PI	0,1040
TO	0,1038
AC	0,1031
AP	0,1030
RR	0,1030

FONTE DOS DADOS BRUTOS:

ocorrência de um sinistro para um dado volume de prêmio difere muito pouco entre alguns estados de uma região, conforme mostra a Tabela 4. Isso passa a ideia de que estados diferentes são tratados da mesma forma pelas seguradoras e, por conseguinte, o uso de dados históricos de sinistros como um instrumento para determinar preços pode não estar sendo utilizado.

O trabalho mostra que o Estado de São Paulo tem uma probabilidade estimada de sinistro de pouco mais do que o dobro, quando comparado com o Estado do Rio de Janeiro e, neste caso, afloram as questões de crescimento do seguro como uma decorrência do aumento da violência. Entretanto, esse efeito não foi captado aqui, até mesmo porque o modelo utilizado não se propunha a essa análise. Mas, tendo em vista as probabilidades obtidas, seria interessante verificar o quanto a sinistralidade no Brasil é devida ao aumento da atividade econômica, ou seja, separar de fato o efeito da violência. Cabe enfatizar que este trabalho trata apenas do mercado de seguros de automóveis. A razão para isso deve-se ao crescimento desse mercado em relação a outros ramos, dentre os quais o **ramo de vida**. Isso pode indicar, num primeiro instante, que as pessoas estariam mais preocupadas em proteger o patrimônio do que a vida. No entanto, alguns trabalhos mostram que existe crescimento nos gastos com segurança privada, e isso se coloca como um concorrente do mercado de seguros de vida.

Finalmente, quando dois estados diferentes apresentam a mesma probabilidade de sinistro para nível de prêmios diferentes (note-se que o nível de prêmio é o próprio mercado de seguros, neste caso), pode-se deduzir que as seguradoras não consideram as particularidades de cada estado, e isso pode ser a causa que leva ao crescimento do mercado abaixo do desejado pelo setor.

3 Conclusão

O mercado de seguro tem um papel fundamental na economia porque possibilita a reposição de bens decorrentes de perdas imprevistas. Especificamente no Brasil, esse mercado tem crescido nos últimos anos, conforme se vê nos dados disponibilizados por órgãos como a Susep e a Fenaseg. No entanto, o crescimento não alavanca o volume de prêmios de seguros como fração do PIB que, segundo as queixas do próprio setor, poderia ter uma fração bem maior do que os 3,39% do PIB observado em 2005 (Fenaseg, 2009).

Este trabalho mostrou, usando um modelo de probabilidade linear, que a probabilidade condicional de

Referências

- CAMPOS, João E. F. **Seguro desenvolvido, economia forte e justiça social**. [S. l.]: FENASEG, 2009.
- CERQUEIRA, Daniel R.C. et al. **Análise dos custos e consequências da violência no Brasil**. Brasília: IPEA, 2007. (Texto para discussão, n. 1284).
- COHEN, Malcom; REA JUNIOR, Samuel A.; LERMAN, Robert I. **A micro model of labor supply**. [S. l.]: U.S. Department of Labor, 1970. (BLS Staff Paper, 4).

COM o aumento da violência seguros de carros e de casa ficarão mais caros. Disponível em:
<<http://www.forecon.com>>. Acesso em: 26 jan. 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO — DENATRAN. **Frotas**. Disponível em:
<<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO — DENATRAN. **Resoluções do CONTRAN**. Disponível em:
<<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 9 jul. 2009.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Brasília: Imprensa Nacional, 23 jul. 2009.

FARIA, Lauro Veira de. Aspectos da demanda e da oferta de seguros de vida. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, v. 1, p. 47-67, 2004.

FEDERAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE SEGUROS PRIVADOS E CAPITALIZAÇÃO — FENASEG. [Artigos do Presidente]. Disponível em:
<<http://www.fenaseg.org.br>>. Acesso em: 1 jun. 2009.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 4. ed. São Paulo: Campus, 2006. p. 812.

MADDALA, G.S. **Introdução à econometria**. 3. ed. São Paulo: LTC Editora, 2003. p. 345.

POGUE, Thomas F.; SOLDOSKY, Robert M. (1969). What is in a Bond Rating?. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, p. 201-228, 1968.

RODON, Vinícius Velasco; ANDRADE, Mônica Viegas. **Impactos da criminalidade no valor dos aluguéis em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2003. 29 p. (Texto para discussão nº 194).

SÃO PAULO começa 2009 com aumento de 10% no roubo de cargas. Disponível em:
<<http://www.transportabrasil.com.br>>. Acesso em: 31 jul. 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGUROS PRIVADOS — SUSEP. **Autoseg**. Disponível em:
<<http://www.susep.gov.br>>. Acesso em: 1 jul. 2009.

VIOLÊNCIA gera aumento no preço do seguro de automóveis. Disponível em:
<<http://www.alertaseguros.com.br>>. Acesso em: 11 fev. 2009.

WASELFISZ, Júlio Jacobo. **Mapa da violência dos municípios brasileiros**. [S. l.]: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2007.

