

de Bragança, Gabriel G. Fiuza; Pessoa, Marcelo de Sales; Rocha, Katia

Working Paper

Intervenção regulatória nos setores de telecomunicações e elétrico em 2012: Um estudo de eventos com modelo de precificação multifatorial

Texto para Discussão, No. 2157

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: de Bragança, Gabriel G. Fiuza; Pessoa, Marcelo de Sales; Rocha, Katia (2015) : Intervenção regulatória nos setores de telecomunicações e elétrico em 2012: Um estudo de eventos com modelo de precificação multifatorial, Texto para Discussão, No. 2157, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/129915>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

2157

TEXTO PARA DISCUSSÃO

INTERVENÇÃO REGULATÓRIA NOS SETORES DE TELECOMUNICAÇÕES E ELÉTRICO EM 2012: UM ESTUDO DE EVENTOS COM MODELO DE PRECIFICAÇÃO MULTIFATORIAL

Gabriel G. Fiuza de Bragança
Marcelo de Sales Pessoa
Katia Rocha



INTERVENÇÃO REGULATÓRIA NOS SETORES DE TELECOMUNICAÇÕES E ELÉTRICO EM 2012: UM ESTUDO DE EVENTOS COM MODELO DE PRECIFICAÇÃO MULTIFATORIAL

Gabriel G. Fiuza de Bragança¹
Marcelo de Sales Pessoa²
Katia Rocha³

1. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia (Diest) do Ipea.

2. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Sociais (Disoc) do Ipea.

3. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Ministro Nelson Barbosa

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Alexandre dos Santos Cunha

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

Roberto Dutra Torres Junior

**Diretor de Estudos e Políticas
Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

Marco Aurélio Costa

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

André Bojikian Calixtre

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas
e Políticas Internacionais**

Brand Arenari

Chefe de Gabinete

José Eduardo Elias Romão

**Assessor-chefe de Imprensa
e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2015

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: I51; L94; L96; L98; G10; G14

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLOGIA 8

3 BASE DE DADOS 11

4 RESULTADOS 13

5 CONCLUSÃO 19

REFERÊNCIAS 20

APÊNDICE 21

SINOPSE

Verificamos os efeitos de intervenções regulatórias nos setores de telecomunicação e elétrico no Brasil em 2012. A primeira, ocorrida em 18 de julho, trata-se do anúncio de proibições de vendas de novas linhas pelas concessionárias de serviços de telefonia. A segunda, em 11 de setembro, uma medida provisória (MP nº 579) que afetou a renovação dos contratos das empresas do setor elétrico e suas taxas de remuneração. Em estudos de eventos que se aplica um modelo de precificação multifatorial à metodologia de MacKinlay (1997), encontramos efeitos negativos das duas intervenções sobre seus respectivos setores. Na segunda intervenção, notamos uma reação eficiente do mercado, derrubando abruptamente o preço dos ativos. Essa queda rápida pode estar ligada tanto à natureza da medida em si, quanto à *prior* do mercado obtida com a primeira intervenção apenas dois meses antes.

Palavras-chave: setor elétrico; telecomunicações; regulação; risco; finanças e estudo de eventos.

ABSTRACT

We analyze the effect of two 2012's regulatory measures in the Brazilian telecommunications and electricity markets. The first intervention was undertaken by the telecommunications regulatory agency (Anatel) in 18th of July and refers to the interruption of the sales of important telecommunications mobile companies due to the poor quality of their services. The second one was undertaken by the Brazil Electricity regulatory agency (Aneel) in 11th of September and consists of the definition of the rules governing the renovation of generation and transmission concessions (MP579). We apply a multifactorial pricing model and event studies techniques and we find negative effects of both regulatory interventions in their respective markets. However, the market reaction to the second one seems to be efficient since the prices fell abruptly afterwards. This quick response might be either related to the particular characteristics of the MP579 or to a market perception towards an increase of regulatory intervention due the previous measure in telecommunications.

Keywords: electricity sector; telecommunications; regulation risk; event studies.

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho, avaliamos o impacto de duas intervenções regulatórias anunciadas em 2012 no Brasil. Realizada pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), a primeira medida veio a público no dia 18 de julho de 2012. Trata-se de sanções contra operadoras de telefonia móvel, motivadas por reclamações de clientes quanto à baixa qualidade dos serviços. A Tim foi proibida de vender novas linhas em dezoito estados; a Oi, em cinco estados; e a Claro, em três estados.

A segunda intervenção, a Medida Provisória (MP) nº 579, obrigava o concessionário do setor elétrico a aceitar a remuneração estabelecida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), caso contrário, perderia sua concessão. Essa remuneração desagradou o setor por incluir apenas custos de operação e de manutenção.

Na avaliação dessas medidas, criamos um índice de ações para cada setor, selecionando ativos com base na classificação da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (Anbima). Os dados utilizados vieram da Economatica e do Centro de Estudos de Economia Financeira da Universidade de São Paulo (Nefin). Todas as séries têm frequência diária e referem-se ao período de 2001 a 2013. Com essa base, aplicamos a metodologia de estudo de eventos desenvolvida por Fama *et al.* (1969) e demonstrada em Mackinlay (1997). Como modelo de precificação, adotamos aquele especificado em Carhart (1997), mais o fator liquidez de Amihud (2014).

Como resultado, verificamos que as intervenções regulatórias de 2012 tiveram efeito negativo sobre os respectivos setores. Na segunda intervenção, notamos uma reação eficiente do mercado, derrubando abruptamente o preço dos ativos. O prêmio de risco anormal acumulado do setor elétrico foi de -9% em apenas dois dias, incluindo a data de anúncio da medida.

Há diversas aplicações da técnica de estudos de eventos publicadas no Brasil. Acerca de eventos regulatórios recentes, encontramos os trabalhos de Barcelos (2010); Bragança, Rocha e Pessoa (2014); e Rezende, Miranda e Pereira (2014). O primeiro estudo avalia o efeito da regulação sobre o risco das empresas dos setores regulados. Fazendo uma análise do período 1999-2009, Barcelos (2010) encontra betas¹ maiores para os setores de telecomunicação e elétrico após interferências regulatórias.

1. Medida de risco sistêmico introduzida por Sharpe (1964).

Bragança, Rocha e Pessoa (2014) estuda o mesmo fenômeno num período mais recente, 2001-2013, com um modelo (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) bivariado. Especificamente, esses autores estão preocupados com o impacto das mesmas intervenções regulatórias de 2012 analisadas neste texto. Os resultados corroboram aqueles encontrados por Barcelos (2010), mostrando um aumento significativo na volatilidade no setor de energia elétrica e um impacto menor no de telecomunicações. De forma diversa desses dois artigos, não abordamos a questão do risco setorial em si, mas o impacto dos eventos regulatórios sobre o retorno dos ativos do setor controlando para diversas fontes de risco.

Nossa metodologia é semelhante à de Rezende, Miranda e Pereira (2014), que realizou um estudo do mesmo evento do setor elétrico em 2012. No entanto, encontramos resultados opostos, com Rezende, Miranda e Pereira apresentando um efeito positivo da intervenção regulatória. O modelo de precificação usado por eles não está claro no trabalho, mas é possível que se trate do modelo de índice único, dado que reportam apenas o controle para o risco de mercado. Talvez essa diversidade de resultados possa ser explicada pela diferença entre os modelos; o período de estimação; e a amostra, que, no caso dos autores mencionados, consistiu de apenas das 24 empresas mais líquidas.

Este texto foi dividido em sete seções, incluindo referências e apêndice. Na próxima seção, abordamos o referencial teórico e detalhamos a metodologia. Em seguida, apresentamos a base de dados e suas estatísticas básicas. Na quarta seção, trazemos os resultados dos estudos de eventos divididos em duas subseções. Por fim, concluimos revisitando os resultados e propondo um próximo estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLOGIA

A metodologia usada neste trabalho, o Estudo de Eventos (EE), foi baseada em Mackinlay (1997). Trata-se de uma ferramenta criada para avaliar o impacto de um evento sobre o valor de uma firma usando dados do mercado financeiro. Esse método, da forma como o temos hoje, foi desenvolvido por Fama *et al.* (1969) em um estudo sobre os efeitos dos desdobramentos de ações.

De fato, o primeiro a tentar realizar um EE foi Dolley (1933), também analisando o impacto dos desdobramentos (*splits*). No entanto, essa técnica só encontrou

maior aceitação após o trabalho de Fama *et al.* (1969). Eles foram os primeiros a usar o modelo de precificação recém-criado por Sharpe (1964) para controlar o risco de mercado, que também afetaria o valor do ativo tal como o evento. A partir de Fama *et al.* (1969), todo EE, em sua estratégia de identificação, deve estar associado a algum modelo de precificação.

Até o início da década de 1990, o modelo de precificação usado era o Modelo Índice, cuja base teórica encontrava-se no Capital Asset Pricing Model (CAPM) desenvolvido por Sharpe (1964). De acordo com esse modelo, o prêmio de risco de uma ação deveria seguir a equação (1):

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + e_{i,t}, \quad (1)$$

onde $R_{i,t}$ é o prêmio de risco² do ativo i no período t ; α_i é a diferença entre o retorno médio observado do ativo e o retorno médio dado pelo modelo; β_i é a sensibilidade do ativo a movimentos no prêmio de risco de mercado³ no tempo t : $R_{m,t}$; e $e_{i,t}$ é o choque específico no prêmio de risco do ativo, por exemplo, causado pelo evento a ser estudado.

Esse modelo mudou a partir de Fama e French (1992). Esses autores evidenciaram a influência conjunta de mais dois fatores sobre o prêmio de risco dos ativos: a razão entre valor patrimonial e valor de mercado (book-to-market – BTM); e o tamanho da firma, determinado por seu valor de mercado. De acordo com este trabalho, quanto maior a razão BTM e menor o valor de mercado da firma, maior deve ser o retorno oferecido pela ação.

Em Fama e French (1993), eles estendem o Modelo Índice anterior, acrescentando fatores baseados nas variáveis avaliadas empiricamente em Fama e French (1992), conforme a equação (2):

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,m} R_{m,t} + \beta_{i,AMB} R_{AMB,t} + \beta_{i,SMB} R_{SMB,t} + e_{i,t}, \quad (2)$$

2. Diferença entre o retorno do ativo arriscado, por exemplo, uma ação, e o retorno do ativo livre de risco, por exemplo, um título público de curto prazo.

3. Uma aproximação para a carteira de mercado seria algum índice amplo de ações ponderado pelo valor.

onde $R_{AMB,t}$ é o retorno de uma carteira comprada em firmas com alta razão BTM e vendida em firmas com baixa razão BTM; $R_{SMB,t}$ é o retorno de uma carteira comprada em firmas pequenas e vendida em firmas grandes; e $\beta_{i,AMB}$ e $\beta_{i,SMB}$ são as sensibilidades a esses fatores.⁴

Em 1993, Jegadeesh e Titman (1993) mostraram que existe inércia (*momentum*) no retorno de curto prazo das ações. Firms vencedoras manteriam seu retorno elevado no futuro próximo. Inversamente, firms perdedoras continuariam a pagar menos. Com base nesse resultado, Carhart (1997) propôs a inclusão de mais um fator no modelo de precificação de Fama e French (1993), como visto na equação (3):

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,m} R_{m,t} + \beta_{i,AMB} R_{AMB,t} + \beta_{i,SMB} R_{SMB,t} + \beta_{i,WML} R_{WML,t} + e_{i,t}, \quad (3)$$

onde $R_{WML,t}$ é o retorno de uma carteira comprada em firms vencedoras e vendida em firms perdedoras.

Amihud (2014) revela que firms ilíquidas pagam sistematicamente mais que firms líquidas. Com esse resultado, temos o último fator a ser incluído no modelo de precificação usado neste trabalho. Este modelo encontra-se representado na equação (4):

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,m} R_{m,t} + \beta_{i,AMB} R_{AMB,t} + \beta_{i,SMB} R_{SMB,t} + \beta_{i,WML} R_{WML,t} + \beta_{i,IML} R_{IML,t} + e_{i,t}, \quad (4)$$

onde $R_{IML,t}$ é o retorno de uma carteira comprada em firms com baixa liquidez e vendida em firms de alta liquidez.

Uma vez escolhido o modelo, a metodologia do EE consiste, em geral, em três etapas: *i*) estimar o modelo de precificação; *ii*) encontrar o prêmio de risco anormal (PRA) segundo o modelo estimado; e *iii*) calcular o prêmio de risco anormal acumulado (PRAA) no período em torno do evento.

Tipicamente, a janela de estimação do modelo não compreende o evento. Isso acontece para evitar a influência deste sobre os coeficientes que serão usados no cálculo do PRA. Neste trabalho, porém, optamos por usar todo o período da série. Com isso,

4. Por exemplo, se um fundo apresentar betas positivos e estatisticamente significantes, isso pode representar que os gestores estão obtendo retorno pela aplicação em firms pequenas e com alta razão BTM.

buscamos dar maior robustez à estimação da sensibilidade do prêmio de risco aos diversos fatores. Usamos o método dos mínimos quadrados ordinários para estimar o modelo no Microsoft Excel.

Após a estimação do modelo, encontramos o PRA como a diferença entre o prêmio de risco observado e o prêmio de risco que deveria ter se realizado dado o modelo. Trata-se, portanto, da parte do prêmio de risco que não é explicada pelos fatores do modelo de precificação. Essa definição⁵ encontra-se na equação (5):

$$PRA_{i,t} = R_{i,t} - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_{i,m} R_{m,t} + \hat{\beta}_{i,AMB,t} + \hat{\beta}_{i,SMB} R_{SMB,t} + \hat{\beta}_{i,WML} R_{WML,t} + \hat{\beta}_{i,IML} R_{IML,t}) \quad (5)$$

Uma vez calculada a série de PRA, encontramos a série do PRAA num determinado tempo t como o somatório dos PRAs de uma determinada data T1 (antes do evento) até esse tempo t . Esse PRAA é calculado entre T1 e uma data T2 (após o evento). Neste trabalho, T1 ocorre 84 dias antes do evento, e T2, 84 dias depois. Na equação (6), apresentamos o PRAA:

$$PRAA_{i,t} = \sum_{k=T1}^t PRA_{i,k} \quad (6)$$

O PRAA é computado para verificar o efeito do evento sobre o ativo. Não usamos simplesmente o PRA porque, apesar de o evento ter ocorrido numa data específica, os agentes podem saber com antecedência quando ele iria acontecer e começar a operar no mercado com base nessa informação. Se isso acontecer, o efeito do evento sobre o ativo não se dá exatamente no dia do evento, mas no acumulado dos dias anteriores a este. Por sua vez, uma parte do mercado pode se dar conta do evento algum tempo depois ou operar apenas com uma defasagem em relação à data da informação. Por isso, também precisamos acumular os diversos PRAs após o evento.

3 BASE DE DADOS

Neste trabalho, usamos dados de duas fontes: da Economatica e do Nefin.⁶ Da primeira fonte, extraímos as séries necessárias para a construção do índice do setor elétrico (ISE)

5. No trabalho, para o cálculo do PRA, usamos apenas os coeficientes estatisticamente significantes.

6. Para mais informações, ver: <<http://nefin.com.br/>>.

e do índice do setor de telecomunicações (IST). Do Nefin, retiramos diretamente as séries dos fatores usados na estimação do modelo de precificação.

Para a análise dos eventos regulatórios, avaliamos o PRAA de um índice do setor elétrico e de um índice do setor de telecomunicação. Esses índices foram calculados como a média ponderada dos retornos das ações do setor correspondente, usando, como peso, o valor de mercado da empresa. Selecionamos as firmas de cada setor pela classificação da Anbima. A amostra inicial contou com 126 ações do setor elétrico e 88 do setor de telecomunicações. No entanto, entravam no índice apenas as que possuíam retorno no dia. O período de análise vai de 3 de janeiro de 2001 a 27 de agosto de 2013. Nesse período, as observações correspondem apenas aos dias em que ocorreu negociação na BM&FBovespa.

Ainda usando os dados da Economatica, calculamos o prêmio de risco do fator de mercado (R_m) como a diferença entre o retorno do Ibovespa e o retorno do CDI. Para os demais fatores, adotamos as séries calculadas pelo Nefin.

Para calcular o retorno do fator tamanho (R_{SMB}), a Nefin, a cada janeiro, separou as ações segundo o valor de mercado do mês de dezembro do ano anterior. Então, montou uma carteira de pesos iguais com os 30% menores valores de mercado (S), e outra com os 30% maiores (B). Então, definiu R_{SMB} como o retorno de (S) menos o retorno de (B).

Para poder fazer parte da carteira, uma ação deveria obedecer a critérios de volume: ser a mais negociada entre as diversas classes de ações da firma; e ter sido transacionada em 80% dos dias no ano anterior e com um volume diário maior que R\$ 500 mil.

O cálculo dos demais fatores obedeceu a esses mesmos critérios, inclusive em relação aos percentis. Assim, R_{HML} é o retorno de uma estratégia comprada numa carteira com firmas de alta razão valor patrimonial por valor de mercado (BTM) e vendida numa carteira com firmas de baixa BTM. Para obter o R_{WML} , a estratégia era comprar uma carteira com ações de retornos passados elevados e vender uma carteira com ações de retornos passados baixos. Por fim, o R_{IML} foi criado a partir da estratégia de comprar uma carteira com papéis de baixa liquidez e vender uma carteira com papéis de alta liquidez.

Na tabela 1, temos estatísticas descritivas dos fatores de precificação e do prêmio de risco diário dos índices de telecomunicações (RTELE) e do setor elétrico (RELET) entre 2001 e 2003. Os fatores HML e WML apresentaram distribuição platicúrticas;

SMB e IML, distribuição leptocúrtica; e RTELE e RELET, distribuição com curtose próxima à da normal. Da mesma forma, diferiram em relação à assimetria, com HML, SMB, WML e IML revelando assimetria à esquerda; e RM, RTELE e RELET, assimetria à direita. Nos gráficos A1 e A2 do apêndice, apresentamos os histogramas da distribuição de RTELE e RELET, cujas estatísticas básicas estão na tabela 1.

TABELA 1
Estatísticas descritivas dos fatores de precificação e do prêmio de risco diário do Índice de Telecom e do índice do setor elétrico (2001-2013)

| | HML | SMB | WML | IML | RM | RTELE | RELET |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Média | 0,00031 | 0,00015 | 0,00050 | 0,00022 | 0,00003 | 0,00034 | 0,00032 |
| Mediana | 0,00014 | 0,00019 | 0,00091 | 0,00002 | 0,00049 | 0,00006 | 0,00019 |
| Desvio-padrão | 0,0091 | 0,0101 | 0,0111 | 0,0105 | 0,0187 | 0,0135 | 0,0103 |
| Curtose | 2,3 | 5,6 | 2,4 | 10,5 | 4,5 | 3,2 | 3,1 |
| Assimetria | -0,03 | -0,47 | -0,10 | -0,67 | 0,05 | 0,28 | 0,07 |
| Mínimo | -0,057 | -0,105 | -0,066 | -0,133 | -0,114 | -0,074 | -0,059 |
| Máximo | 0,055 | 0,047 | 0,059 | 0,064 | 0,146 | 0,100 | 0,063 |
| Contagem | 3133 | 3133 | 3133 | 3133 | 3133 | 3133 | 3133 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

4 RESULTADOS

4.1 Setor de telecomunicações

Nesta subseção, avaliamos o efeito do evento regulatório do dia 18 de julho de 2012 no setor de telecomunicações. Como explicado na seção de metodologia, partimos da hipótese de que o retorno do índice de telecomunicações é afetado por movimentos em cinco fatores: *i*) razão do valor patrimonial sobre o valor de mercado (HML); *ii*) tamanho (SMB); *iii*) *momentum* (WML); *iv*) liquidez (IML); e *v*) mercado (RM). Na tabela 2, observamos a correlação entre esses fatores e o prêmio de risco diário do índice de telecomunicações entre 2000 e 2013. Podemos notar uma relação negativa do índice com SMB, WML e IML; e uma relação positiva com HML e RM. Nos gráficos A3 até A7 (apêndice), essas relações também se tornam aparentes.

TABELA 2
Correlação entre os fatores de precificação e o prêmio de risco diário do Índice de Telecom (2000-2013)

| | HML | SMB | WML | IML | RM | RTELE |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| HML | 1 | | | | | |
| SMB | 0,16 | 1 | | | | |
| WML | -0,05 | -0,29 | 1 | | | |
| IML | 0,10 | 0,72 | -0,14 | 1 | | |
| RM | 0,19 | -0,16 | -0,21 | -0,43 | 1 | |
| RTELE | 0,20 | -0,12 | -0,21 | -0,28 | 0,80 | 1 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
 Elaboração dos autores.

Para calcular o PRA, precisamos do resultado da regressão do RTELE nos diversos fatores. Na tabela 3, temos esses coeficientes em diferentes modelos de precificação. Adotamos o modelo completo, no qual todos os fatores e o intercepto foram estatisticamente significantes.

TABELA 3
Coeficientes estimados e *p*-valor (abaixo) para os fatores em diferentes modelos de precificação do índice de Telecom

| Modelos | R2 | Alfa | RM | HML | SMB | WML | IML |
|----------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| CAPM | 0,63 | 0,000 | 0,576 | | | | |
| | | 0,026 | 0,000 | | | | |
| Fama e French (1992) | 0,64 | 0,000 | 0,568 | 0,079 | -0,013 | | |
| | | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 0,372 | | |
| Carhart (1997) | 0,64 | 0,000 | 0,557 | 0,084 | -0,039 | -0,067 | |
| | | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 0,015 | 0,000 | |
| Completo | 0,65 | 0,000 | 0,596 | 0,070 | -0,175 | -0,063 | 0,202 |
| | | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
 Elaboração dos autores.

O resultado do cálculo do PRA com o modelo de precificação completo pode ser visto no gráfico 1, que traz seu histograma. Junto com a tabela 4, com as estatísticas básicas, podemos notar que o PRA tem distribuição assimétrica à direita e curtose acima da normal. Como esperado, por se tratar de um choque no prêmio de risco, a média é zero.

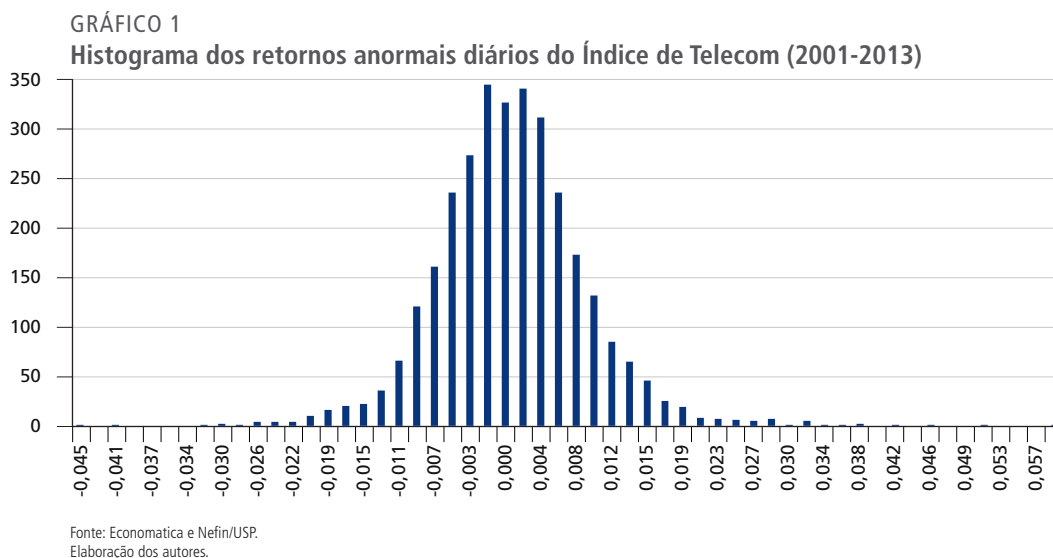


TABELA 4
Estatísticas descritivas do retorno anormal diário do Índice de Telecom (2001-2013)

| | |
|----------------------|---------|
| Média | 0,0000 |
| Mediana | -0,0002 |
| Desvio-padrão | 0,0080 |
| Variância da amostra | 0,0001 |
| Curtose | 3,5816 |
| Assimetria | 0,4190 |
| Mínimo | -0,0449 |
| Máximo | 0,0587 |
| Contagem | 3133 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

No gráfico 2, temos o resultado do estudo de eventos para o setor de telecomunicações. Esse gráfico traz a evolução do prêmio de risco anormal acumulado (PRAA) do índice de telecomunicações 84 dias antes do evento regulatório de 16 de julho de 2012 até 84 dias depois. Nota-se uma diminuição no PRAA, indicando uma sucessão de prêmios de risco anormais negativos a partir do dia do evento. Entre o dia do evento e o ponto mínimo no gráfico 2 (em 24 de setembro de 2014) o PRAA foi de -15%. Isso significa que, mesmo controlando para os diversos fatores que poderiam explicar o desempenho do índice, houve quedas sucessivas a partir do evento regulatório. Trata-se de uma evidência de que o mercado precificou negativamente a intervenção no setor.

A precificação realizada, porém, não foi imediata, dada a tendência observada no gráfico 2, na qual o PRAA atinge seu mínimo apenas em 24 de setembro. Isto indica pouca eficiência do mercado no processo de transferência da informação sobre o evento regulatório para os preços dos ativos envolvidos.

GRÁFICO 2

Retorno anormal acumulado do Índice de Telecom 84 dias antes e 84 dias depois do evento regulatório



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

Existe uma distribuição de probabilidade para o PRAA, então, é possível fazer teste de hipótese com essa variável. No entanto, esse teste é de pouca utilidade para entender o evento em geral, pois, neste estudo, houve um único caso de intervenção regulatória no setor de telecomunicações. Assim, optamos por realizar um teste t homoscedástico nas médias do PRAA 21 dias antes e 21 dias após o evento. De acordo com os resultados desse teste, a diferença que observamos no gráfico 2 é estatisticamente significativa, com estatística t igual a 58,08. A diferença também se mostrou estatisticamente significativa no teste não paramétrico de Mann-Whitney para toda a amostra. Esse teste possui desempenho melhor em distribuição não normal e foi aplicado usando o *software* SPSS.

4.2 Setor elétrico

Agora, analisamos o efeito do evento regulatório do dia 11 de setembro de 2012 sobre o preço dos ativos do setor elétrico. Na tabela 5, temos um resultado semelhante ao observado na tabela 2 para o setor de telecomunicações. Há uma correlação negativa do índice com SMB, WML e IML; e uma relação positiva com HML e RM. Os gráficos de A8 a A12 (apêndice) também ilustram esse resultado.

TABELA 5
Correlação entre os fatores de precificação e o prêmio de risco diário do índice do setor elétrico (2001-2013)

| | HML | SMB | WML | IML | RM | RELET |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| HML | 1 | | | | | |
| SMB | 0,16 | 1 | | | | |
| WML | -0,05 | -0,29 | 1 | | | |
| IML | 0,10 | 0,72 | -0,14 | 1 | | |
| RM | 0,19 | -0,16 | -0,21 | -0,43 | 1 | |
| RELET | 0,35 | -0,07 | -0,15 | -0,27 | 0,76 | 1 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

O PRA foi calculado com base nos resultados da regressão do RELET nos diversos fatores em diferentes modelos de precificação. Os coeficientes dessa regressão encontram-se na tabela 6. Aqui, como no caso do setor de telecomunicações, também adotamos o modelo completo. Neste caso, porém, nem todos os coeficientes eram estatisticamente significantes. Assim, usamos apenas a sensibilidade do índice a RM, HML, IML e a WML.

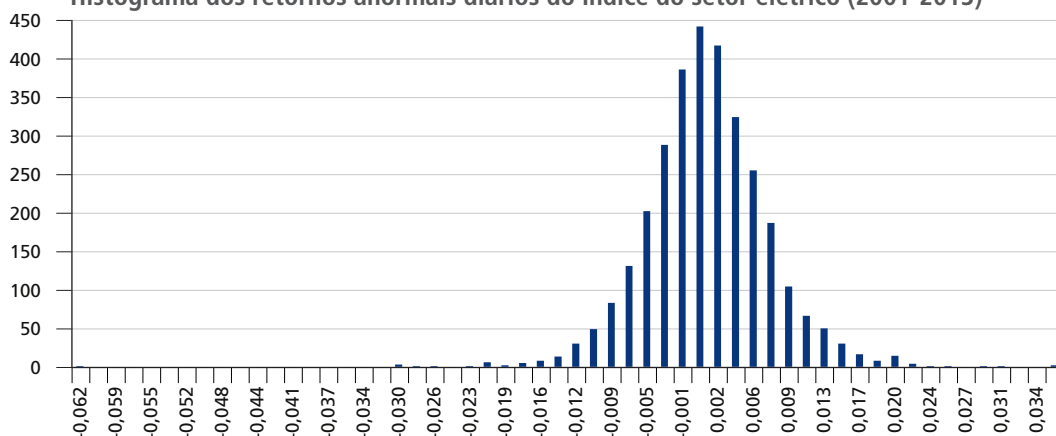
TABELA 6
Coeficientes estimados e *p*-valor (abaixo) para os fatores em diferentes modelos de precificação do índice do setor elétrico

| Modelos | R2 | Alfa | RM | HML | SMB | WML | IML |
|----------------------|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| CAPM | 0,58 | 0,000 | 0,419 | | | | |
| | | 0,010 | 0,000 | | | | |
| Fama e French (1992) | 0,63 | 0,000 | 0,398 | 0,241 | 0,006 | | |
| | | 0,040 | 0,000 | 0,000 | 0,574 | | |
| Squerda | 0,63 | 0,000 | 0,401 | 0,240 | 0,015 | 0,021 | |
| | | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,236 | 0,054 | |
| Completo | 0,63 | 0,000 | 0,412 | 0,236 | -0,021 | 0,022 | 0,053 |
| | | 0,058 | 0,000 | 0,000 | 0,211 | 0,043 | 0,002 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

No gráfico 3, temos o histograma da série de PRA calculada com o modelo de precificação completo. Esse histograma pode ser melhor analisado em conjunto com as estatísticas básicas da tabela 4. A distribuição do PRA do índice do setor elétrico é assimétrico à esquerda e tem curtose maior que a do setor de telecomunicações. Da mesma forma que na análise passada, a média aqui não é estatisticamente diferente de zero.

GRÁFICO 3

Histograma dos retornos anormais diários do índice do setor elétrico (2001-2013)

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

TABELA 7

Estatísticas descritivas do retorno anormal diário do índice do setor elétrico (2001-2013)

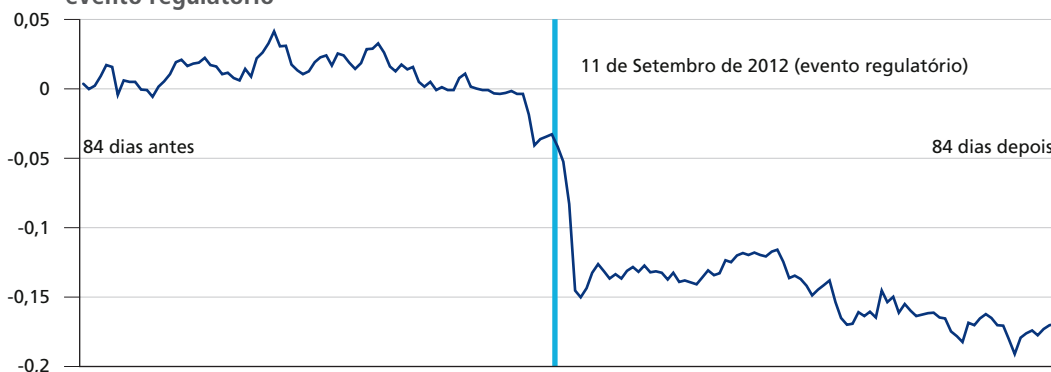
| | |
|----------------------|---------|
| Média | 0,0002 |
| Mediana | 0,0001 |
| Desvio-padrão | 0,0063 |
| Variância da amostra | 0,0000 |
| Curtose | 5,1770 |
| Assimetria | -0,2143 |
| Mínimo | -0,0623 |
| Máximo | 0,0363 |
| Contagem | 3133 |

Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

No gráfico 4, temos a evolução do prêmio de risco anormal acumulado (PRAA) do índice do setor elétrico 84 dias antes do evento regulatório de 11 de setembro de 2012 até 84 dias depois. Pode-se notar uma queda abrupta no PRAA logo após o evento. Isso mostra que o mercado precificou negativamente a intervenção regulatória no setor. Além disso, se compararmos com o gráfico 2, essa precificação foi realizada de forma mais rápida que no setor de telecomunicações, indicando eficiência neste caso. Aparentemente, os efeitos negativos da primeira intervenção regulatória, ocorrida no setor de telecomunicações, foram usados como *prior* pelo mercado na formação da expectativa do que aconteceria no setor elétrico. Isso pode ter levado à precificação mais rápida observada no segundo evento. Se considerarmos apenas o dia do evento e o dia seguinte, o prêmio de risco anormal acumulado estava em -9%. No caso do setor de telecomunicações, esse nível de PRAA só foi alcançado 25 dias úteis após o evento.

GRÁFICO 4

Retorno anormal acumulado do índice do setor elétrico 84 dias antes e 84 dias depois do evento regulatório



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.

Para o setor elétrico, também realizamos um teste t homoscedástico nas médias do PRAA 21 dias antes e 21 dias após o evento. Da mesma forma que no setor de telecomunicações, a diferença que observamos no gráfico 4 é estatisticamente significativa, com estatística t igual a 28,4. Esse mesmo resultado foi obtido no teste não paramétrico de Mann-Whitney para toda a amostra.

5 CONCLUSÃO

Neste texto, verificamos os efeitos de intervenções regulatórias nos setores de telecomunicação e elétrico no Brasil em 2012. A primeira, ocorrida em 18 de julho, trata-se do anúncio de proibições de vendas de novas linhas pelas concessionárias de serviços de telefonia. A segunda, em 11 de setembro, uma medida provisória (MP nº 579) que afetou a renovação dos contratos das empresas do setor elétrico e suas taxas de remuneração.

Em estudos de eventos que se aplica um modelo de precificação multifatorial à metodologia de MacKinlay (1997), encontramos efeitos negativos das duas intervenções em seus respectivos setores. Na segunda intervenção, notamos uma reação eficiente do mercado, derrubando abruptamente o preço dos ativos. Essa queda rápida pode estar relacionada tanto à natureza da medida em si, como à *prior* do mercado obtida com a primeira intervenção apenas dois meses antes.

Uma extensão natural deste trabalho é avaliar conjuntamente uma amostra ampla de intervenções regulatórias no período de 2000 a 2014. Com a análise agregada, podemos identificar fatos estilizados a respeito de como o mercado reage às políticas públicas em certos setores. Com base nisso, o governo pode criar uma estratégia de minimização de choques negativos após suas intervenções.

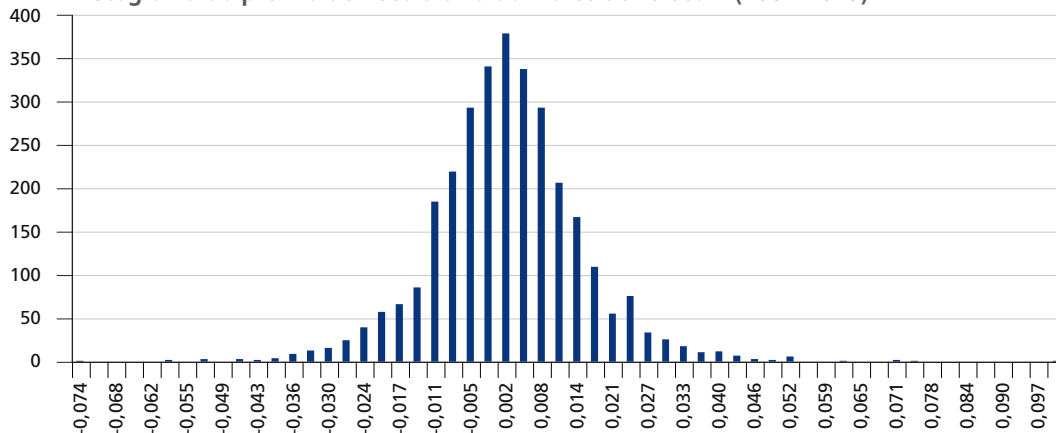
REFERÊNCIAS

- AMIHUD, Y. **The pricing of the illiquidity factor's systematic risk**. New York: New York University, 2014. Available at: <<http://goo.gl/QVT8ns>>.
- BARCELOS, L. **Essays on regulatory risk issues**. 2010. Tese (Doutorado) – Escola de Administração Pública e Governo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.
- BRAGANÇA, G.; ROCHA, K.; PESSOA, M. Intervenções regulatórias, volatilidade e contágio: uma análise VIREF. **Revista Brasileira de Finanças**, 2014. No prelo.
- CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. **Journal of Finance**, v. 52, p. 57-82, 1997.
- DOLLEY, J. C. Characteristics and procedure of common stock split-Ups. **Harvard Business Review**, v. 11, p. 316-326, 1933.
- FAMA, E. F. *et al.* The adjustment of stock prices to new information. **International Economic Review**, v. 10, 1969.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. **Journal of Finance**, v. 47, p. 427-465, 1992.
- _____. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 33, p. 3-56, 1993.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **The Journal of Finance**, v. 48, p. 65-91, 1993.
- MACKINLAY, A. C. Event studies in economics and finance. **Journal of Economic Literature**, v. 35, 1997.
- REZENDE, M.; MIRANDA, G.; PEREIRA, J. **A regulação tarifária e o impacto no retorno das ações das empresas do setor elétrico**. In: XIV CONGRESSO DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE DA USP, 2014.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, p. 425-442, 1964.

APÊNDICE

GRÁFICO A1

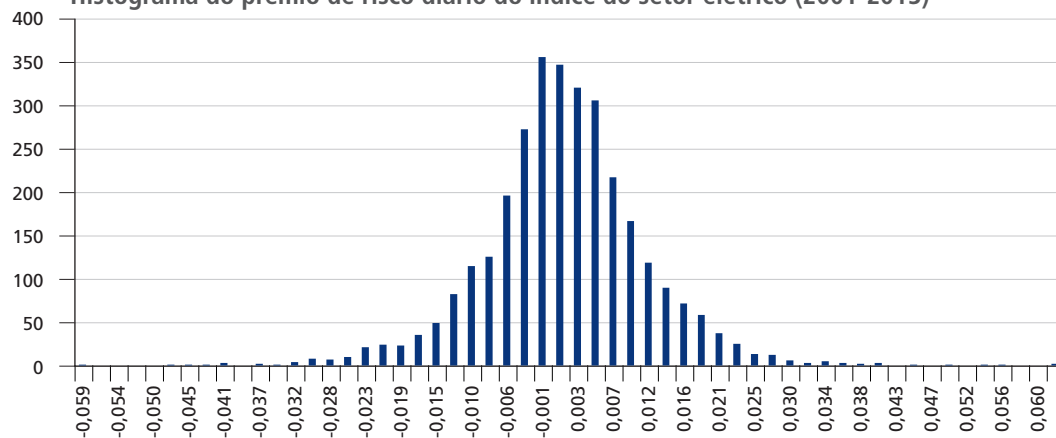
Histograma do prêmio de risco diário do Índice de Telecom (2001-2013)



Fonte: Economática.
Elaboração dos autores.

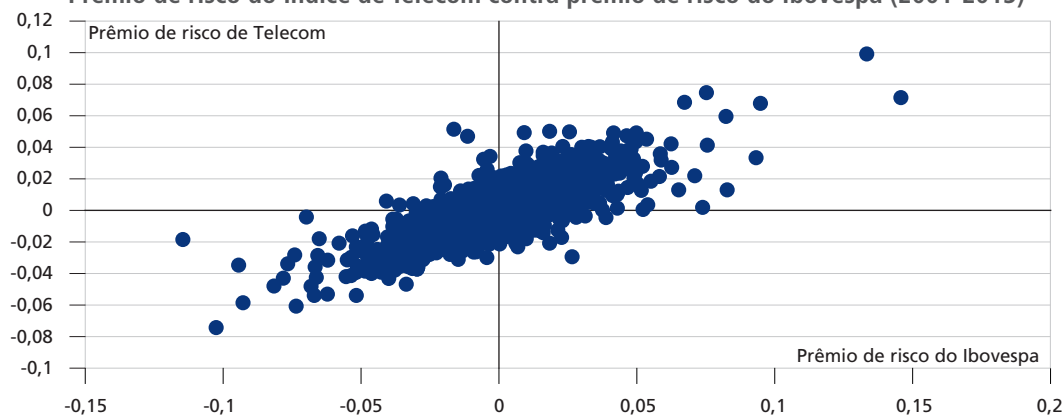
GRÁFICO A2

Histograma do prêmio de risco diário do índice do setor elétrico (2001-2013)



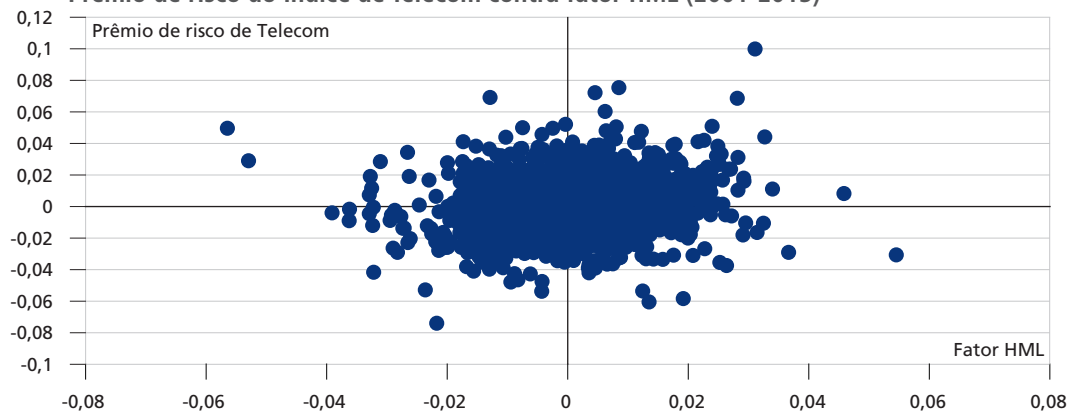
Fonte: Economática.
Elaboração dos autores.

GRÁFICO A3
Prêmio de risco do Índice de Telecom contra prêmio de risco do Ibovespa (2001-2013)



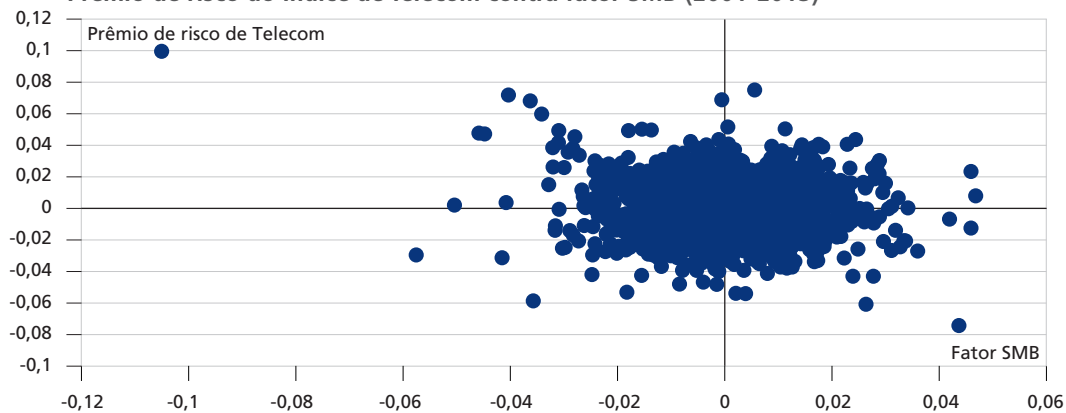
Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A4
Prêmio de risco do Índice de Telecom contra fator HML (2001-2013)



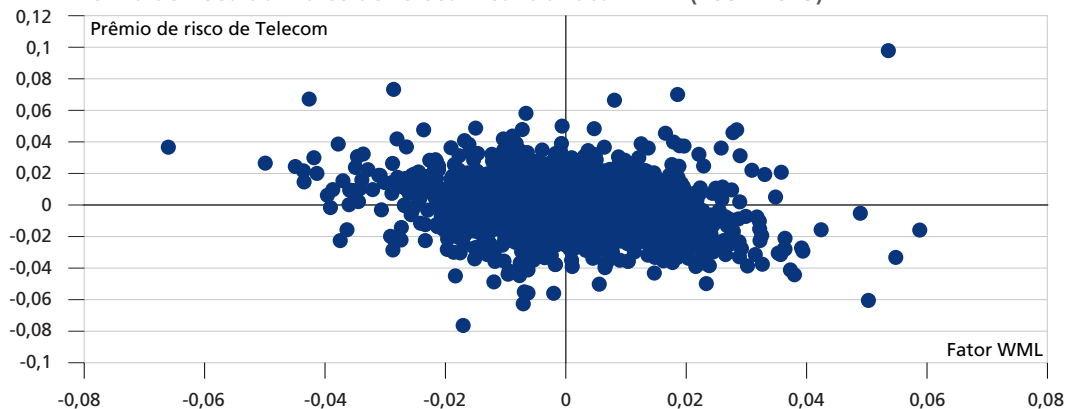
Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A5
Prêmio de risco do Índice de Telecom contra fator SMB (2001-2013)



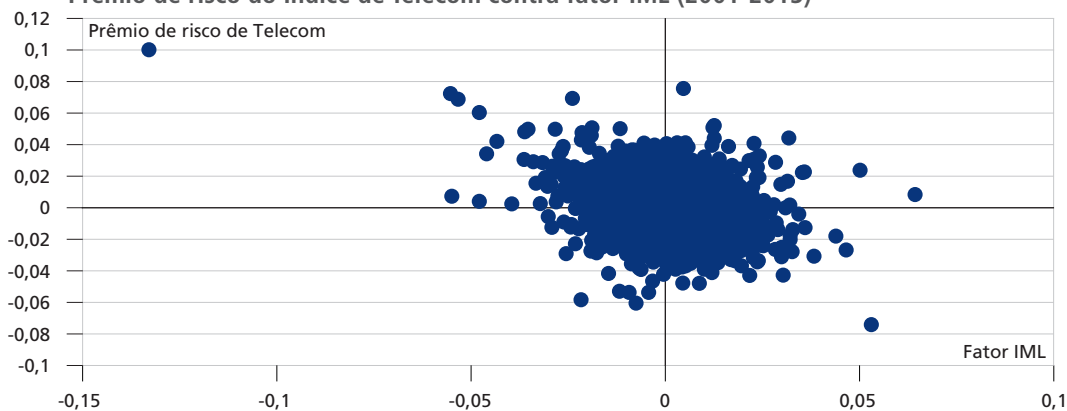
Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A6
Prêmio de risco do Índice de Telecom contra fator WML (2001-2013)



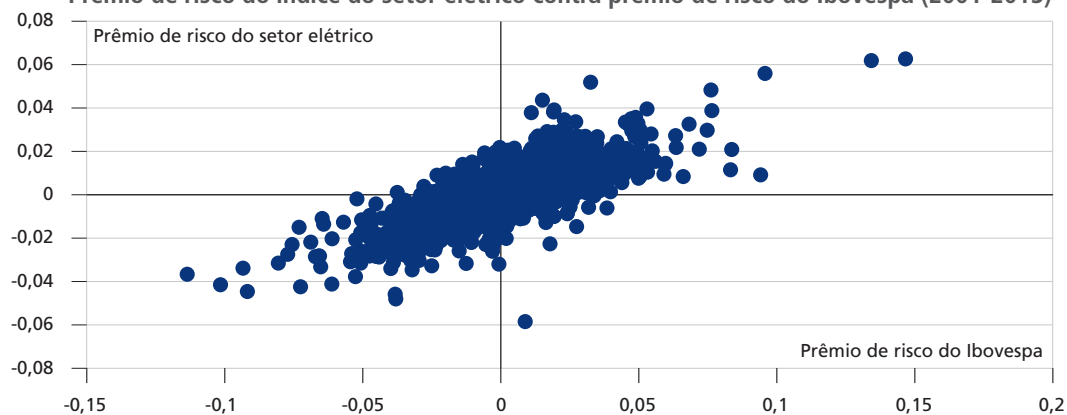
Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A7
Prêmio de risco do Índice de Telecom contra fator IML (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

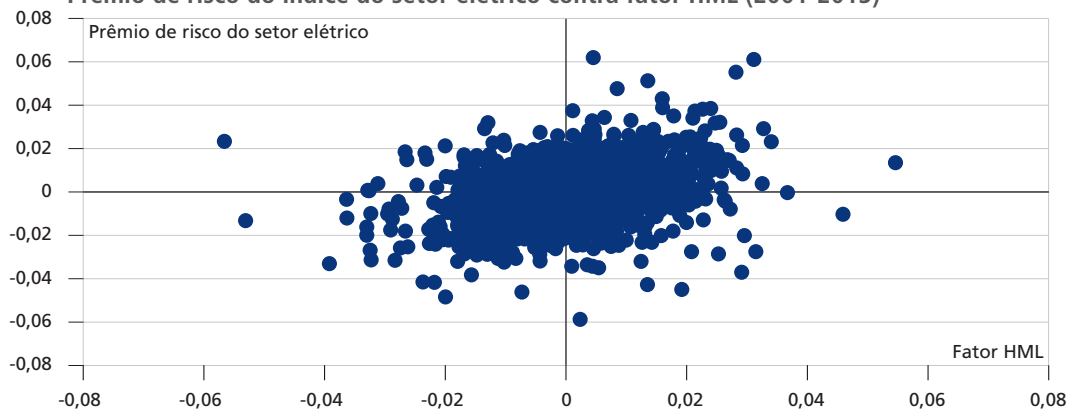
GRÁFICO A8
Prêmio de risco do índice do setor elétrico contra prêmio de risco do Ibovespa (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A9

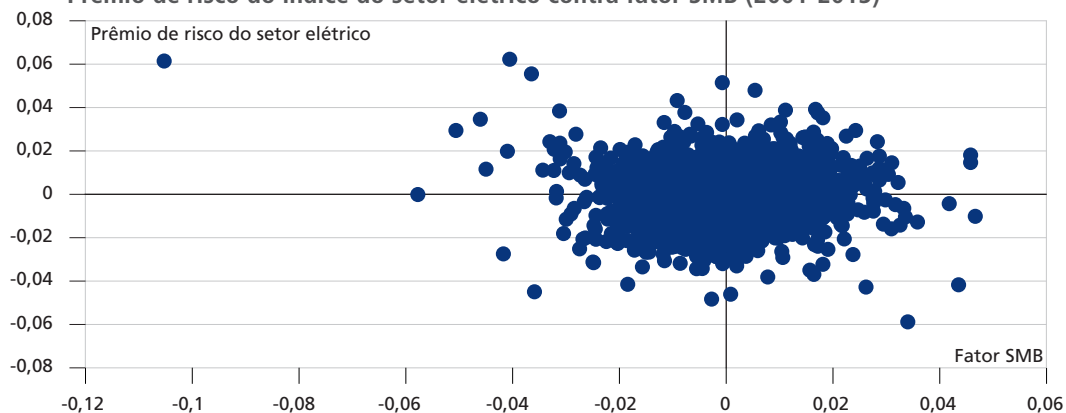
Prêmio de risco do índice do setor elétrico contra fator HML (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A10

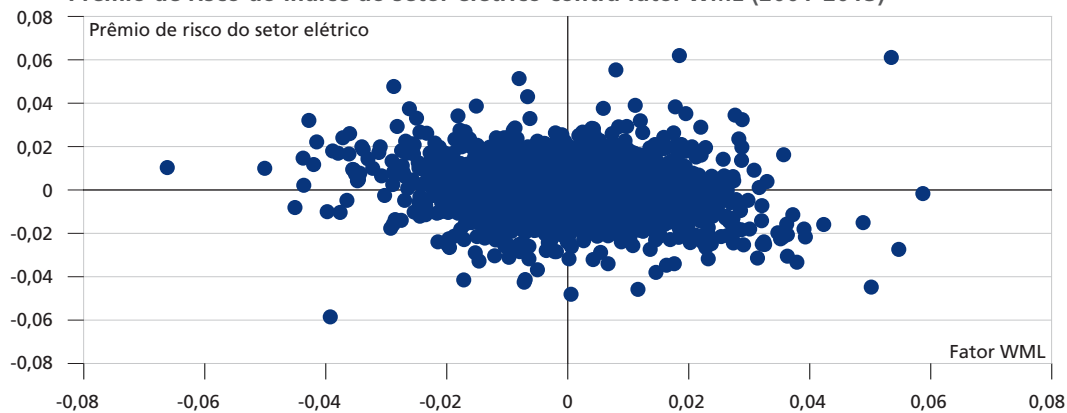
Prêmio de risco do índice do setor elétrico contra fator SMB (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A11

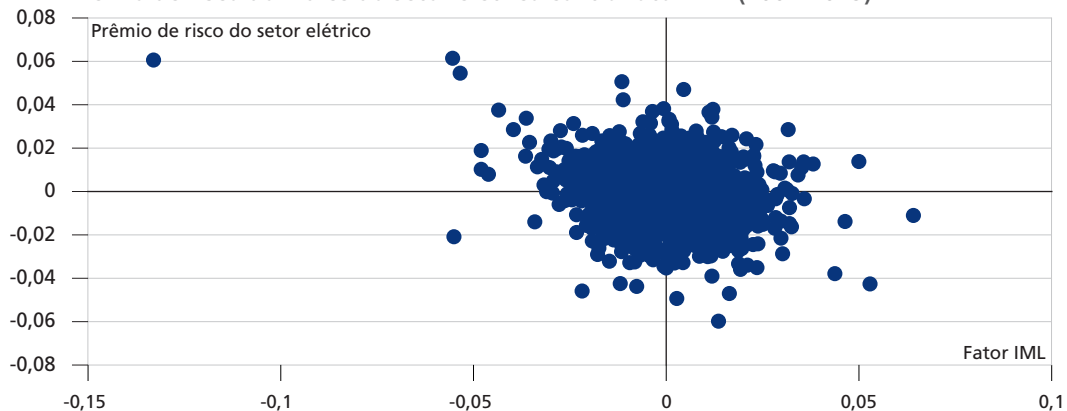
Prêmio de risco do índice do setor elétrico contra fator WML (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

GRÁFICO A12

Prêmio de risco do índice do setor elétrico contra fator IML (2001-2013)



Fonte: Economatica e Nefin/USP.
Elaboração dos autores.
Obs.: Dados diários.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

Revisão

Ângela Pereira da Silva de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Leonardo Moreira Vallejo

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Erika Adami Santos Peixoto (estagiária)

Laryssa Vitória Santana (estagiária)

Pedro Henrique Ximendes Aragão (estagiário)

Thayles Moura dos Santos (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

