



**BANCO CENTRAL DO BRASIL**

# Trabalhos para Discussão **2017**

## **Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa?**

*José Valentim Machado Vicente, Gustavo Silva Araújo,  
Paula Baião Fisher de Castro e Felipe Noronha Tavares*  
Novembro, 2012

ISSN 1519-1028  
CGC 00.038.166/0001-05

Trabalhos para Discussão	Brasília	n° 297	novembro	2012	p. 1-30
--------------------------	----------	--------	----------	------	---------

# *Trabalhos para Discussão*

Editado pelo Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep) – *E-mail*: [workingpaper@bcb.gov.br](mailto:workingpaper@bcb.gov.br)

Editor: Benjamin Miranda Tabak – *E-mail*: [benjamin.tabak@bcb.gov.br](mailto:benjamin.tabak@bcb.gov.br)

Assistente Editorial: Jane Sofia Moita – *E-mail*: [jane.sofia@bcb.gov.br](mailto:jane.sofia@bcb.gov.br)

Chefe do Depep: Adriana Soares Sales – *E-mail*: [adriana.sales@bcb.gov.br](mailto:adriana.sales@bcb.gov.br)

Todos os Trabalhos para Discussão do Banco Central do Brasil são avaliados em processo de *double blind referee*.

Reprodução permitida somente se a fonte for citada como: Trabalhos para Discussão nº 297.

Autorizado por Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo, Diretor de Política Econômica.

## **Controle Geral de Publicações**

Banco Central do Brasil

Secre/Comun/Cogiv

SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 1º andar

Caixa Postal 8.670

70074-900 Brasília – DF

Telefones: (61) 3414-3710 e 3414-3565

Fax: (61) 3414-1898

*E-mail*: [editor@bcb.gov.br](mailto:editor@bcb.gov.br)

As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.

Ainda que este artigo represente trabalho preliminar, citação da fonte é requerida mesmo quando reproduzido parcialmente.

*The views expressed in this work are those of the authors and do not necessarily reflect those of the Banco Central or its members.*

*Although these Working Papers often represent preliminary work, citation of source is required when used or reproduced.*

## **Central de Atendimento ao Público**

Banco Central do Brasil

Secre/Surel/Diate

SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 2º subsolo

70074-900 Brasília – DF

DDG: 0800 9792345

Fax: (61) 3414-2553

Internet: <<http://www.bcb.gov.br>>

# Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa?\*

José Valentim Machado Vicente<sup>1</sup>

Gustavo Silva Araújo<sup>2</sup>

Paula Baião Fisher de Castro<sup>3</sup>

Felipe Noronha Tavares<sup>4</sup>

## Resumo

*Este Trabalho para Discussão não deve ser citado como representando as opiniões do Banco Central do Brasil. As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.*

O objetivo deste estudo é examinar se investidores que negociam diariamente, mas em momentos diferentes, têm percepções distintas acerca do risco de um ativo. A fim de capturar as incertezas enfrentadas por esses investidores, definimos a volatilidade percebida como a distribuição de desvios-padrão de retornos diários calculados a partir de preços intradiários coletados aleatoriamente. Nós concluímos que essa distribuição tem um alto grau de dispersão, o que quer dizer que diferentes investidores podem não ter a mesma opinião sobre a variabilidade dos retornos do mesmo ativo. Além disso, a volatilidade *close-to-close* é muitas vezes menor que a mediana da distribuição de volatilidade percebida pelos investidores, enquanto a *open-to-open* é maior que essa estatística. De um ponto de vista prático, nossos resultados indicam que as volatilidades estimadas com o uso de amostras tradicionais de retornos diários (ou seja, retornos *close-to-close* e *open-to-open*) podem não fazer um bom trabalho quando empregadas em modelos financeiros, já que podem não captar os riscos aos quais os investidores estão expostos.

**Palavras-chave: volatilidade, risco.**

**Classificação JEL: G1**

---

\* As opiniões expressas neste documento são dos autores e não necessariamente refletem as do Banco Central do Brasil e/ou do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Agradecemos a Waldyr Areosa, Benjamin Tabak e Sergio Mikio Koyama pelos comentários importantes. Quaisquer erros remanescentes são de nossa responsabilidade exclusiva.

<sup>1</sup> Banco Central do Brasil e Ibmecc-RJ. E-mail: jose.valentim@bcb.gov.br

<sup>2</sup> Banco Central do Brasil. E-mail: gustavo.araujo@bcb.gov.br

<sup>3</sup> Faculdade de Administração Ibmecc. E-mail: paulabfcastro@gmail.com.

<sup>4</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. E-mail: felipenorris@gmail.com.

## 1. Introdução

Desde o trabalho seminal de Markowitz (1952), a volatilidade dos retornos de ativos tem um papel importante na teoria moderna de finanças, especialmente em modelos de apreçamento, seleção de carteiras e gerenciamento de riscos. A volatilidade é uma variável não observável que reflete o grau de variação de preços de um dado ativo em determinado período de tempo. Sem dúvida, é a forma mais simples de quantificar a incerteza do *payoff* de um ativo<sup>5</sup>.

Vários estudos propõem modelos para estimar volatilidade<sup>6</sup>. Em geral, quando esses modelos são usados em aplicações práticas, são estimados com dados diários, comumente usando preços de fechamento, como observado por Goodhart e O'Hara (1997). No entanto, esse procedimento tem algumas desvantagens. Por exemplo, Parkinson (1980) mostra que a volatilidade estimada com o uso dos preços máximo e mínimo de um dia é superior à volatilidade *close-to-close*<sup>7</sup>. Wood, McInish e Ord (1985) e Lockwood (1990) mostram que desvios-padrão maiores são observados no início e no fim do pregão, ou seja, a volatilidade tem um padrão em forma de U durante o dia. Brown (1990) argumenta contra o uso de preços de fechamento, já que eles podem ser influenciados pela falta de negócios no fechamento ou por ordens “marked on the close”<sup>8</sup>. Guillaume, Dacorogna e Pictet (1994) e Andersen e Bollerslev (1998) observam que a série de retornos intradiários tem características diferentes em diferentes períodos do dia e alertam que essa sazonalidade diária deve ser corrigida para evitar distorções na estimativa da volatilidade.

Neste artigo, revisitam-se essas críticas com um ponto de vista diferente. Como em outros estudos, calcula-se a volatilidade a partir de uma série de preços diários. Assim, tem-se a mesma quantidade de informação usada por modelos que estimam a volatilidade a partir de preços de fechamento e de abertura. No entanto, ao invés de os preços serem coletados em um horário fixo, seleciona-se randomicamente o momento em que são observados a cada dia. Com esses preços, calcula-se a volatilidade realizada

---

<sup>5</sup> Várias definições de risco e incerteza foram propostas. A incerteza Knightiana (Knight, 1921) é o risco imensurável. Bekaert *et al.* (2009) definem incerteza como mudanças nos fundamentos. Neste trabalho, segue-se abordagem mais casual. Os termos risco e incerteza são usados intercambiavelmente. Risco e incerteza simplesmente significam a dispersão do *payoff* de um ativo.

<sup>6</sup> Entre outros, pode-se citar os trabalhos de Engle (1982) e Bollerslev (1986), que levaram ao desenvolvimento dos modelos GARCH e suas variantes.

<sup>7</sup> A volatilidade *close-to-close* é a volatilidade calculada com os preços de fechamento.

<sup>8</sup> Ordens dadas ao final do pregão para que o preço de fechamento seja o preço da ordem.

dos retornos do ativo em dado período (escolhido como um mês no exercício empírico da Seção 3)<sup>9</sup>. Em seguida, repete-se esse experimento, ou seja, obtém-se outra sequência de preços diários aleatórios e uma nova volatilidade é calculada para o mesmo período.

A partir de uma sequência de análises, constrói-se uma distribuição de probabilidade de volatilidade, aqui denominada como Distribuição de Volatilidade Percebida por Investidores (DVPI). Essa distribuição é o foco deste trabalho.

Note-se que o procedimento de seleção descrito no parágrafo anterior é uma melhor *proxy* da volatilidade diária percebida por investidores. Um investidor não negocia (ou analisa o mercado) apenas no começo ou no fim do pregão. Na verdade, não há razão para que as decisões de compra e venda ocorram em um momento específico. Nesse sentido, a volatilidade calculada a partir de uma amostragem aleatória de preços diários é a volatilidade percebida pelos investidores.

Um exemplo pode esclarecer a razão pela qual a volatilidade calculada com preços coletados em momentos aleatórios representa a volatilidade percebida por um investidor. Suponha que um investidor negocie uma única ação, uma vez por dia, ao longo de um mês. O momento da transação é determinado, por exemplo, quando o preço alcança limiares (acima de um limite superior, vende-se, e abaixo de um limite inferior, compra-se). Se ao fim do mês um investidor fosse perguntado sobre qual foi a volatilidade do ativo percebida por ele, a resposta será o desvio-padrão dos retornos diários calculado com base nos preços de fato negociados. Em outras palavras, sua percepção da incerteza é uma amostra da DVPI. Se essa volatilidade for muito maior ou muito menor do que a volatilidade *close-to-close*, a percepção do investidor sobre a incerteza dessa ação será indubitavelmente diferente daquela calculada por um analista de mercado que usa preços de fechamento.

Analisando um exemplo mais realista, pode-se supor que um banco avalie o seu risco pela métrica Valor em Risco (*Value at Risk* – VaR). Suponha ainda que o VaR seja estimado por um modelo paramétrico no qual a volatilidade da carteira é obtida pelos preços de fechamento. No entanto, o banco não necessariamente negocia ativos no fechamento do mercado. As transações são conduzidas de acordo com a estratégia do gerente e podem ocorrer a qualquer momento durante o pregão. Assim, o modelo VaR

---

<sup>9</sup> A volatilidade realizada do retorno de um ativo em determinado período é o desvio-padrão da série de retornos observada nesse período.

pode não realizar um bom trabalho, ou seja, pode não capturar adequadamente a incerteza enfrentada pelo banco.

O objetivo deste trabalho é estudar a dispersão da distribuição da volatilidade diária percebida por investidores. Adicionalmente, compara-se a volatilidade calculada a partir de preços diários selecionados aleatoriamente com a volatilidade calculada a partir de preços de abertura e fechamento. Mais especificamente, investiga-se a posição das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* na DVPI<sup>10</sup>. Isso permite avaliar se essas volatilidades podem ser uma boa representação da incerteza percebida por um investidor arbitrário.

Harris (1986), Amihud e Mendelson (1987), Lockwood e Linn (1990), Hong e Wang (2000), entre outros, apresentam comparações entre as volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* e demonstram que os retornos *open-to-open* são mais voláteis que os *close-to-close*. Além de replicar esse resultado, este estudo estende esses trabalhos, uma vez que tanto a volatilidade *close-to-close* como a *open-to-open* são apenas amostras de DVPI. A abordagem aqui proposta permite que se investigue vários tipos de padrões de volatilidades de retorno diário, já que a DVPI abrange todas as amostragens diárias de preços.

A base de dados deste estudo consiste em preços intradiários de 84 ações negociadas na BM&FBovespa entre julho de 2006 e abril de 2009. A BM&FBovespa é a bolsa que concentra as negociações de ações brasileiras e teve uma rotatividade diária média de \$3,9 bilhões em junho de 2008, o que a coloca como uma das maiores bolsas de valores do mundo e a maior da América Latina, segundo a *World Federation of Exchanges*<sup>11</sup>.

Em síntese, os resultados mostram que a volatilidade percebida por investidores tem um alto grau de dispersão. A diferença entre a maior e a menor volatilidade da DVPI de uma ação no mesmo mês pode ser superior a 100%. Logo, investidores têm percepções diferentes acerca da mesma ação. Com relação às volatilidades *open-to-open* and *close-to-close*, ambas podem estar muito longe da mediana da DVPI. Além disso, a *open-to-open* é frequentemente localizada na extremidade direita da DVPI, e a *close-to-close* na esquerda. Por exemplo, mostra-se que a frequência na qual a volatilidade *close-*

---

<sup>10</sup> A volatilidade *open-to-open* é a volatilidade calculada com base nos preços de abertura.

<sup>11</sup> Ver o website <http://www.world-exchanges.org/>.

*to-close* está no 5% percentil da DVPI é de 11% e a frequência na qual a *open-to-open* está no 95% percentil da DVPI é igual a 84,5%.

Os resultados implicam que a prática usual de estimar a volatilidade a partir de preços de abertura e fechamento pode distorcer as medidas de risco, já que a incerteza diária percebida por um investidor pode ser bastante diferente dessas volatilidades. Dessa forma, os resultados são importantes não apenas para investidores e gerentes de risco, mas também para reguladores. Por exemplo, como o requerimento de capital para risco de mercado é baseado na volatilidade de fechamento, ele pode não ser o bastante para cobrir perdas diárias<sup>12</sup>. A fim de levar em conta a dispersão da DVPI, propõe-se ajustar os requisitos de capital de acordo com a proporção entre um percentil da DVPI (por exemplo, 99%) e a volatilidade de fechamento.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a descrição dos dados; a Seção 3 descreve o procedimento proposto para avaliar a volatilidade percebida por investidores; a Seção 4 discute os resultados empíricos; e a Seção 5 fornece alguns comentários finais.

## 2. Banco de dados

O banco de dados foi fornecido pela BM&FBovespa, e consiste em séries de preços intradiários de 84 ações de empresas brasileiras, escolhidas devido à liquidez. Juntas, essas empresas representam mais de 85% do volume negociado da BM&FBovespa. Apenas a ação mais líquida de cada empresa está inclusa na amostra<sup>13,14</sup>. Os dados cobrem o período de 3 de julho de 2006 a 30 de abril de 2009, correspondendo a 739 dias de negociação. Nem todas as ações são negociadas todos os meses e o número médio de ações é 77,03 por mês<sup>15</sup>. Vale ressaltar que não foram

---

<sup>12</sup> Embora fora do âmbito deste trabalho, os resultados apresentam argumentos em favor da incorporação de informações de preços intradiários na estimativa de volatilidade. Muitos estudos defendem o uso de dados de alta frequência. Atualmente, a teoria de volatilidade realizada é a principal ferramenta desta vertente da literatura (ver Andersen, 2000).

<sup>13</sup> Por exemplo, a Petrobras tem dois tipos de ações: a PETR3 (com direito a voto) e a PETR4 (sem direito a voto). Apenas a PETR4 está na amostra, porque sua liquidez é maior do que a da PETR3.

<sup>14</sup> A liquidez é medida pela razão de liquidez definida por  $100 \frac{p}{P} \sqrt{\frac{n}{N} \frac{v}{V}}$ , onde  $p$  é o número de dias em que houve pelo menos uma transação no período escolhido;  $P$  é o número total de dias no período escolhido;  $n$  é o número de transações da ação no período escolhido;  $N$  é o número de transações de todas as ações no período;  $v$  é o volume negociado (em unidades monetárias) da ação no período e  $V$  é o volume negociado de todas as ações no período selecionado. Essa definição de liquidez é usada pela BM&FBovespa para selecionar as ações que compõem o índice Bovespa (Ibovespa).

<sup>15</sup> A oferta pública inicial de algumas empresas, como a Ecodiesel e JBS Friboi ocorreram após a data inicial de nosso banco de dados.

coletados dados de acordo com intervalos fixos de tempo. Ao invés disso, todas as transações foram incluídas na amostra. Assim, o tamanho das séries de preços varia com a liquidez da ação. Por exemplo, as séries de preços da Petrobras e da Vale, as duas ações mais líquidas na base de dados, contêm 5.875.374 e 4.793.357 observações, respectivamente. Além do preço, o banco de dados inclui a data, o horário (registrado com precisão de segundos) e o volume de cada transação. Para computar as volatilidades, a série de preços de cada ação foi ajustada para desdobramentos, grupamentos e dividendos.

Outra questão a se considerar sobre a base de dados é que alguns registros se referem à mesma ordem. Considere, por exemplo, que há duas ordens de venda, uma de 200 ações a \$40,00 e outra de 100 ações a \$40,30. Suponha também que ambas as ordens têm os menores preços de venda no livro de ordens. Uma ordem para comprar 300 ações a \$40,30 gera duas transações no banco de dados da BM&FBovespa. Para que essa ordem gere apenas uma transação de 300 ações a \$40,10 (preço médio por ação da transação), o banco de dados foi modificado.

### **3. Metodologia**

Nesta seção, descreve-se o mecanismo de seleção dos preços diários, bem como a metodologia de avaliação da volatilidade. Para cada ação, foram gerados vários caminhos de preços diários. O preço de cada dia é escolhido de acordo com o seguinte procedimento: primeiro, seleciona-se aleatoriamente um número de uma distribuição uniforme discreta entre um e o número de transações ocorridas no dia. Depois, seleciona-se o preço da transação que corresponde ao número escolhido aleatoriamente. O número de observações para cada dia é definido como o número de transações realizadas entre 10h e 17h (ou entre 11h e 18h, durante o horário de verão). Repetindo-se esse procedimento, obtém-se várias trajetórias de preços diários de forma que cada preço represente uma transação que tenha realmente ocorrido.

O próximo passo é a construção de uma série de retornos logarítmicos diários calculados com os preços selecionados. A partir dessa série, calcula-se a volatilidade diária realizada (desvio-padrão dos retornos diários) de cada ação em cada mês da amostra. Essa é a volatilidade de um caminho e, possivelmente, a volatilidade observada por um investidor que negocia a cada dia durante as horas de negociação. Se  $P_{t,1}^i, \dots, P_{t,N}^i$

é uma série de preços diários de ação  $i$  selecionados aleatoriamente no mês  $t$ , a volatilidade realizada desse caminho é dada por:

$$vol(i, t) = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N \left[ \ln\left(\frac{P_{t,n+1}^i}{P_{t,n}^i}\right) \right]^2 - \left[ \sum_{n=1}^N \ln\left(\frac{P_{t,n+1}^i}{P_{t,n}^i}\right) \right]^2}{N}}$$

Para cada ação em cada mês, são gerados 400.000 caminhos e calculadas 400.000 volatilidades diárias realizadas segundo o procedimento descrito acima. Essas volatilidades representam aquelas percebidas pelos investidores. A intuição é que os investidores negociam em momentos aleatórios e não fixos como a abertura e o fechamento do mercado. Da sequência de escolhas, constrói-se um histograma de volatilidade. Como resultado, tem-se uma distribuição de probabilidade da volatilidade realizada de cada ação para cada mês da amostra, aqui denominada DVPI.

A meta é investigar a dispersão da DVPI, que permitirá responder a seguinte questão: a incerteza percebida por investidores diferentes (que negociam diariamente, mas possivelmente em momentos distintos) pode ser bastante diferente? Se sim, coloca-se uma questão importante: Um regulador ou gerente de risco que requeira capital para cobrir riscos de mercado usando volatilidades computadas de preços observados em momentos específicos (como a abertura ou fechamento do mercado) captura, de fato, o risco enfrentado por investidores? Adicionalmente, o artigo compara as volatilidades *close-to-close* e *open-to-open* com a mediana da DVPI. Por isso, além da DVPI, são computadas as volatilidades de retornos diários de preços de abertura (volatilidade *open-to-open*) e de fechamento (volatilidade *close-to-close*).

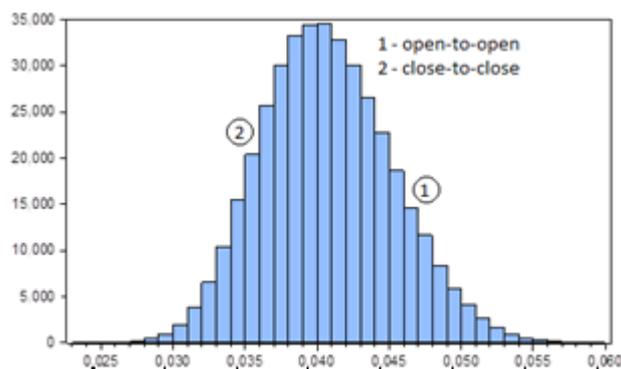
Por exemplo, o Gráfico 1 mostra a DVPI das ações preferenciais de emissão da empresa Vale (VALE5) em janeiro de 2009.<sup>16</sup> Os números 1 e 2 no histograma representam as volatilidades de abertura (4,47%) e de fechamento (3,56%), respectivamente. O fato de a volatilidade de abertura ser maior do que a de fechamento está de acordo com vários artigos, como em Harris (1986), Amihud e Mendelson (1987), Lockwood e Linn (1990) e Hong e Wang (2000), que relatam que retornos de

---

<sup>16</sup> Apesar de essa DVPI ser em formato de sino, lembrando uma normal, o teste Jarque-Bera descarta essa hipótese.

abertura apresentam maior dispersão do que os de fechamento. Note-se também que, naquele mês, ambas as volatilidades estavam distantes da mediana da DVPI (4,05%).

**Gráfico 1 – Histograma da DVPI da VALE5**



Essa figura mostra o histograma da DVPI da Vale (VALE5) em janeiro de 2009. Também apresenta as volatilidades open-to-open (número 1) e close-to-close (número 2). O histograma representa a frequência das volatilidades diárias calculadas a partir de 400.000 trajetórias de preços da Vale em janeiro de 2009. Cada trajetória é obtida por um processo aleatório que seleciona um preço observado em cada dia do mês. A largura das barras é de 0,001.

A volatilidade dos retornos diários da Vale em janeiro de 2009 varia de 2,41% a 5,97%, dependendo da trajetória de preços selecionada. Os percentis 5% e 95% da DVPI da Vale em janeiro de 2009 são iguais a 3,36% e 4,85%, respectivamente. Essa variação pode trazer uma diferença significativa entre a volatilidade percebida e a usada em modelos para quantificar riscos como o VaR. Um investidor pode estar negociando suas ações com a volatilidade de 5,97%, mas considerando, para fins de medida de risco, a volatilidade do preço de fechamento. A volatilidade de 5,97% é 68% mais alta do que a volatilidade *close-to-close*.

Para verificar o que poderia acontecer ao longo dos meses da amostra (julho de 2006 até abril de 2009), o Gráfico 2 ilustra a evolução das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* da Vale (VALE5), além do percentil 5%, a mediana e o percentil 95% da DVPI da Vale. Pode-se observar que a volatilidade *open-to-open* é algumas vezes menor do que o percentil 5% (setembro de 2006) e algumas vezes maior do que o de 95% (março de 2008, por exemplo). Ou seja, ocasionalmente, essa volatilidade está distante da mediana da DVPI. Da mesma forma, em outros meses, a volatilidade *close-to-close* está muito distante da mediana da DVPI. Em janeiro de 2008, a volatilidade *close-to-close* é maior do que o percentil 95% da DVPI. Por outro lado, em novembro de 2006, ela é menor que o percentil 5%. Além disso, note que a maior distância entre

os percentis de 5% e de 95% da DVPI ocorre em outubro de 2008. Se a volatilidade tivesse sido computada da forma tradicional, usando o preço de fechamento (Goodhart e O'Hara, 1997), teria ocorrido uma subestimação do risco dessa ação naquele mês.

#### 4. Resultados

Nesta seção, apresenta-se uma descrição detalhada dos resultados do exercício empírico descrito na Seção 3. Os resultados consistem em uma série de dados em painel desbalanceado contendo observações dos percentuais da DVPI para cada ação em cada mês do período amostral. O painel tem a forma  $vol \alpha (i, t)$ , na qual  $\alpha \in \{1\%, 5\%, 10\%, 25\%, 50\%, 75\%, 90\%, 95\%, 99\%\}$  é o percentil da DVPI,  $i$  é a dimensão espacial (ação) e  $t$  é a dimensão temporal (mês). Por exemplo,  $vol 95(\text{VALE5}, \text{agosto de 2008})$  é o percentil de 95% da DVPI da empresa Vale em agosto de 2008.

##### 4.1. Análise de dimensão espacial

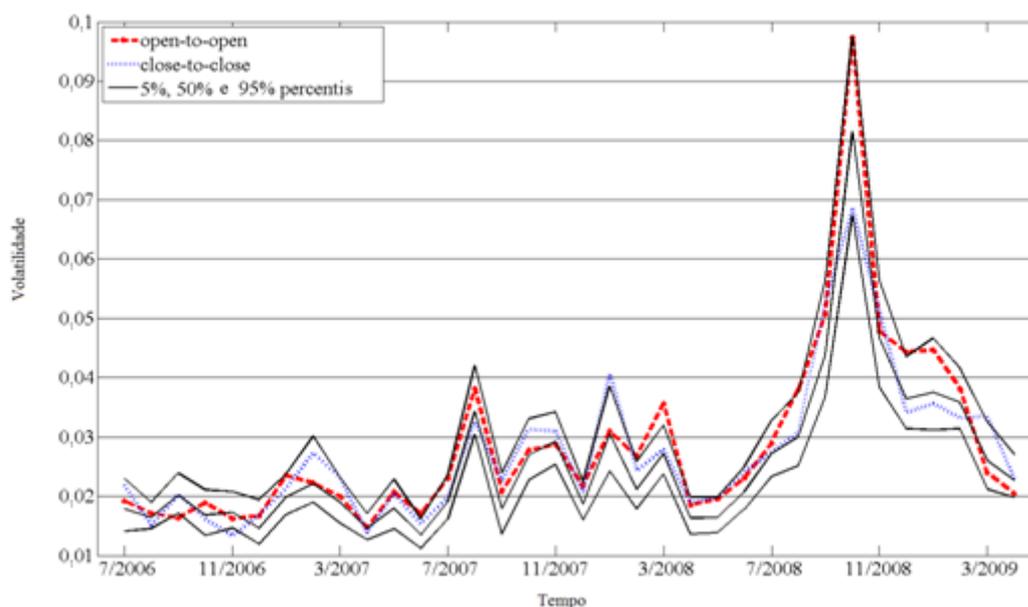
A Tabela A, no Apêndice, apresenta a mediana dos percentis da DVPI de cada ação para todo o período analisado. Cada valor na Tabela A é dado por

$$vol \alpha (i) = Med_t vol \alpha (i, t),$$

em que  $Med$  representa o operador mediana.

Observa-se que a mediana dos percentis tem uma alta dispersão entre as ações. Por exemplo, a mediana do percentil 1% varia de 1,25% (GETI4) a 3,25% (ECOD3), enquanto a mediana do percentil 99% varia de 2,19% (CLSC6) a 5,34% (MRVE3). Como pode-se notar, a mediana mais alta do percentil 1% é maior do que a menor mediana do percentil 99%. Também pode-se verificar uma grande diferença entre as medianas dos percentis extremos (1% e 99%) para todas as ações, o que sugere que a volatilidade percebida por dois investidores pode ser bastante diferente.

**Gráfico 2 – Percentis da DVPI da Vale**



Esta figura mostra a evolução temporal das volatilidades de abertura e fechamento, o percentil 5%, a mediana e o percentil 95% da DVPI da Vale de julho de 2006 a abril de 2009. A DVPI para um mês é obtida simulando 400.000 trajetórias de preços diários aleatórios. A partir de cada trajetória, calcula-se a volatilidade realizada dos retornos.

Para investigar mais detalhadamente a dispersão da DVPI, computa-se a razão entre alguns percentis de DVPI para cada ação em cada mês e calcula-se a mediana dessa razão para cada ação, ou seja

$$\frac{vol\ \alpha_1}{vol\ \alpha_2}(i) = Med_t \frac{vol\ \alpha_1(i,t)}{vol\ \alpha_2(i,t)}$$

A Tabela B, no Apêndice, apresenta os resultados. Por exemplo, a mediana da razão entre o percentil 99% e o 1% das DVPIs da empresa Natura (NATU3)  $\left(\frac{vol_{99}}{vol_1}(NATU3)\right)$  é 1,73. Isso indica que a volatilidade percebida por um investidor pode ser 73% maior do que por outro investidor dessa ação no mesmo mês. Além disso, a mediana da razão entre as volatilidades mais alta e a mais baixa da DVPI para todas as ações é maior do que 100%. Por outro lado, note-se que as razões dos percentis não variam significativamente pelas ações, ou seja, a dispersão da DVPI é quase a mesma para todas as ações<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> O Coeficiente de Variação, ou seja, a razão entre o desvio-padrão e a média é muito menor para as razões dos percentis das DVPIs do que para os percentis. Por exemplo, para os percentis de 95% e 5%, o coeficiente é cerca de 0,20, enquanto para a razão entre os percentis de 95% e 5% é igual a 0,03.

A Tabela 1 apresenta estatísticas descritivas da Tabela B. Observa-se que o maior valor da razão  $\frac{vol\ 99}{vol\ 1}(i)$  é 1,86 (esse valor vem de AES Tietê (GETI4), ver Tabela B no Apêndice) e o menor é 1,55 ( $i = \text{Bradespar (BRAP4)}$ ). A maior mediana da razão entre os percentis 75% e 25%  $\left(\frac{vol\ 75}{vol\ 25}(i)\right)$  é 1,20 ( $i = \text{Ecodiesel (ECOD3)}$ ), o que significa que as diferenças das volatilidades entre o primeiro e último quartis da Ecodiesel são maiores que 20%.

**Tabela 1: Estatísticas descritivas das razões de percentis da DVPI**

	Max/Min	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
Mínimo	2,27	1,55	1,37	1,28	1,14
1º quarto	2,54	1,62	1,42	1,31	1,15
Meio	2,68	1,68	1,45	1,34	1,16
Mediana	2,66	1,68	1,45	1,34	1,16
3º quarto	2,80	1,73	1,48	1,36	1,18
Máximo	3,34	1,86	1,54	1,40	1,20

Esta tabela apresenta estatísticas descritivas da mediana das razões entre percentis.  $\frac{vol\ \alpha_1}{vol\ \alpha_2}$  é uma série temporal das medianas (calculadas na dimensão tempo) da série de razões entre os percentis da DVPI  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ .

#### 4.2. Análise da dimensão temporal

Após discutir as propriedades da dimensão espacial da DVPI, investiga-se o comportamento temporal dos percentis  $vol\ \alpha(i, t)$ . A Tabela C, no Apêndice, mostra as medianas dos percentis da DVPI calculadas na dimensão ação, ou seja,

$$vol\ \alpha(t) = Med_t\ vol\ \alpha(i, t),$$

para  $\alpha = 1\%, 5\%, 10\%, 25\%, 50\%, 75\%, 90\%, 95\%, 99\%$ .

Pode-se notar que a volatilidade percebida pode flutuar durante os meses. Por exemplo, para o percentil 50%, varia de 1,86% em dezembro de 2006 para 8,29% em outubro de 2008 (no epicentro da crise do *Subprime*).

Para cada ação e cada mês, computa-se a razão entre alguns percentis e calcula-se a mediana dessas razões na dimensão das ações, ou seja,

$$\frac{vol \alpha 1}{vol \alpha 2}(t) = Med_i \frac{vol \alpha 1(i, t)}{vol \alpha 2(i, t)}$$

A Tabela 2 apresenta os resultados. O valor mínimo da mediana da razão  $\frac{vol 99}{vol 1}(t)$  é 1,49, confirmando por outro ponto de vista que a volatilidade percebida por investidores pode variar significativamente.

**Tabela 2: Evolução temporal das razões de percentis da DVPI**

Meses	Max/Min	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
Julho de 2006	2,68	1,68	1,44	1,33	1,16
Agosto de 2006	2,50	1,59	1,39	1,29	1,15
Setembro de 2006	2,49	1,62	1,41	1,31	1,15
Outubro de 2006	2,67	1,66	1,43	1,32	1,16
Novembro de 2006	2,64	1,66	1,44	1,33	1,16
Dezembro de 2006	2,77	1,69	1,45	1,33	1,16
Janeiro de 2007	2,82	1,67	1,44	1,33	1,16
Fevereiro de 2007	2,76	1,78	1,52	1,39	1,19
Março de 2007	2,64	1,69	1,45	1,34	1,16
Abril de 2007	2,78	1,71	1,47	1,36	1,17
Maio de 2007	2,64	1,69	1,46	1,34	1,17
Junho de 2007	2,77	1,70	1,46	1,35	1,17
Julho de 2007	2,62	1,67	1,44	1,33	1,16
Agosto de 2007	2,44	1,66	1,43	1,33	1,16
Setembro de 2007	2,61	1,64	1,43	1,32	1,16
Outubro de 2007	2,70	1,68	1,45	1,33	1,16
Novembro de 2007	2,40	1,60	1,39	1,29	1,14
Dezembro de 2007	2,77	1,70	1,47	1,35	1,17
Janeiro de 2008	2,64	1,67	1,45	1,34	1,16
Fevereiro de 2008	2,60	1,66	1,43	1,33	1,16
Março de 2008	2,69	1,68	1,45	1,34	1,16
Abril de 2008	2,64	1,68	1,45	1,34	1,17
Maio de 2008	2,62	1,66	1,44	1,33	1,16
Junho de 2008	2,71	1,67	1,44	1,33	1,16
Julho de 2008	2,52	1,64	1,44	1,33	1,17
Agosto de 2008	2,61	1,64	1,42	1,31	1,16
Setembro de 2008	2,67	1,69	1,47	1,35	1,17
Outubro de 2008	2,12	1,49	1,32	1,24	1,12
Novembro de 2008	2,88	1,78	1,50	1,38	1,18
Dezembro de 2008	2,74	1,68	1,45	1,34	1,17
Janeiro de 2009	2,83	1,72	1,48	1,35	1,17
Fevereiro de 2009	2,37	1,87	1,56	1,41	1,20
Março de 2009	2,76	1,72	1,47	1,35	1,17
Abril de 2009	2,50	1,62	1,41	1,31	1,15

Esta tabela apresenta a mediana das razões entre percentis da DVPI para todos os meses do período amostral.  $\frac{vol \alpha 1}{vol \alpha 2}$  é uma série temporal das medianas (calculadas na dimensão ações) das razões entre os percentis  $\alpha 1$  e  $\alpha 2$ .

### 4.3. Volatilidades *close-to-close* e *open-to-open*

Nesta subseção, analisa-se a localização das volatilidades *close-to-close* e *open-to-open* na DVPI, a fim de responder as seguintes questões: A volatilidade *open-to-open* fica próxima à mediana da DVPI?; e A volatilidade *close-to-close* fica na cauda esquerda da DVPI? Mais especificamente, o objetivo é determinar a frequência com a qual as volatilidades, *open-to-open* e *close-to-close*, estão localizadas nos percentis 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% da DVPI.

Como temos, em média, 77,03 ações em cada mês e temos 34 meses na amostra, há 2.619 observações de volatilidades *close-to-close* e *open-to-open*. Para estudar a localização dessas volatilidades na DVPI, computam-se, em cada mês, para todas as ações, quantas observações delas estão abaixo dos percentis da DVPI correspondente. Então, somam-se essas observações para todos os meses e, por fim, divide-se essa soma pelo tamanho da amostra (2.619).

Por exemplo, para a volatilidade *close-to-close*, computam-se em julho de 2006 quantas dessas volatilidades de todas as ações estão abaixo do percentil 10% da DVPI correspondente (cada ação em julho de 2006 tem sua própria DVPI). Repete-se o procedimento para todos os meses. Após isso, soma-se o número de observações da volatilidade *close-to-close* que estão abaixo do percentil 10% da DVPI correspondente e divide-se esse valor por 2.619. O resultado é igual a 18,56%. Dessa forma, a volatilidade *close-to-close* frequentemente fica nas extremidades da DVPI. Além disso, podemos ver que, em geral, a volatilidade *open-to-open* fica no lado direito da DVPI enquanto a *close-to-close* fica no lado esquerdo.

**Tabela 3: Localização das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close***

percentil	open-to-open	close-to-close
1%	2,14%	2,71%
5%	7,10%	11,00%
10%	11,76%	18,56%
25%	23,67%	36,50%
50%	42,73%	59,18%
75%	61,70%	78,50%
90%	76,94%	90,99%
95%	84,50%	95,00%
99%	93,01%	98,09%

Esta tabela apresenta a frequência com que as volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* estão localizadas em cada percentil da DVPI. Cada entrada na tabela representa o número de vezes que uma volatilidade específica (*open-to-open* ou *close-to-close*) fica em um percentil da DVPI específico (1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99%). A análise abrange todos os meses e ações conjuntamente.

Assumindo que a mediana é uma boa medida para resumir a informação contida em uma distribuição de probabilidade e observando o percentil 50%, nota-se que a volatilidade *close-to-close* parece subestimar a DVPI, enquanto a *open-to-open* parece superestimá-la. Para confirmar essas conclusões, são implementados dois testes t.

O primeiro busca verificar se a volatilidade *open-to-open* é maior do que a mediana. A hipótese alternativa para cada ação é:

$$H_1: \underset{t}{Média} vol_{open}(i, t) / vol_{mediana}(i, t) > 1$$

O segundo testa se a volatilidade *close-to-close* é menor do que a mediana. A hipótese alternativa para a ação *i* é:

$$H_1: \underset{t}{Média} vol_{open}(i, t) / vol_{mediana}(i, t) < 1$$

Com um nível de significância de 5%, em 38 de 84 ações pode-se afirmar que a média da volatilidade *open-to-open* é maior do que a volatilidade mediana. Com um nível de significância de 10%, em 46 dessas ações, chega-se à mesma conclusão. Quanto à volatilidade *close-to-close*, em 19 ações nós podemos inferir que ela é menor do que a volatilidade mediana ao nível de significância de 5%. Com nível de 10%, esse número sobe para 25. Assim, concluímos que essas volatilidades não podem ser bons indicadores da volatilidade diária percebida por um investidor que negocia durante as horas de negócio e não apenas na abertura e fechamento do mercado.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Foi feito outro teste t para verificar se a volatilidade *open-to-open* é maior do que a volatilidade *close-to-close*. A hipótese alternativa para a ação *i* é:

$$H_1: \underset{t}{Média} vol_{open}(i, t) / vol_{close}(i, t) > 1$$

Com nível de significância de 5%, em 54 das 84 ações,  $H_0$  é rejeitado. Com significância 10%,  $H_0$  é rejeitada em 62 de 84 cotas.

#### 4.4. Discussão

Os resultados apresentados nas três subseções anteriores levantam algumas questões acerca da teoria moderna de seleção de portfólio, gerenciamento de risco e avaliação de opções. A incerteza da economia guia todo o processo decisório financeiro. Apesar de não ser imune a críticas, a volatilidade dos ativos é a medida de risco mais utilizada<sup>19</sup>. No entanto, mostra-se, neste artigo, que a prática usual de calcular a volatilidade de ativos usando preços de abertura ou fechamento pode não captar a incerteza à qual um investidor está exposto<sup>20</sup>.

Do ponto de vista da seleção de portfólio, um investidor que compra ou vende ativos baseado, por exemplo, na fronteira de média-variância construída usando preços de fechamento, pode não otimizar sua alocação em termos de retorno/ risco, já que sua avaliação de risco (volatilidade) é falha. Sobre o aspecto do gerenciamento de risco, os resultados fornecem argumentos sólidos para uma vertente da literatura que contesta as metodologias tradicionais de avaliação de risco de mercado (ver, por exemplo, Danielsson, 2002, Taleb, 2007 e Vicente e Araujo, 2010). Quando um participante do mercado usa uma medida diária de volatilidade que não considera os preços intradiários, como a volatilidade *close-to-close*, pode avaliar equivocadamente a incerteza. Para exemplificar, considere um gerente de risco que estime um VaR de um dia de 95% pelo modelo Delta-Normal. O portfólio inclui apenas ações VALE5 e seu valor de mercado é de R\$1 (posição comprada). Se ele usar o desvio padrão dos retornos de fechamento de janeiro de 2009 (3,56%), o VaR estimado será de R\$0,0586. Em contrapartida, se o gerente de risco usar a mediana da DVPI (4,05%), o VaR será de R\$0,0666 (13,76% maior).

A inabilidade das volatilidades de *close-to-close* e *open-to-open* para avaliar o grau de incerteza de um ativo também pode causar problemas de apreçamento. Por exemplo, um investidor pode usar uma volatilidade errada em um modelo de avaliação de opções. Suponha que um investidor deseje fixar o preço de uma opção de VALE5 em 1º de março de 2007, com seis meses de maturidade e preço de exercício de R\$66<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> Entre outras desvantagens, sabe-se que em um modelo baseado em consumo, o risco de um *payoff* depende de sua covariância com o fator estocástico de desconto e não de sua variância (ver, por exemplo, Cochrane, 2005). Outro problema com a variância origina-se do fato de que pode não conseguir avaliar o *downside-risk* (ver Markowitz, 1991).

<sup>20</sup> Para uma excelente discussão sobre o importante papel da avaliação de volatilidade, referimo-nos a Poon e Granger (2003).

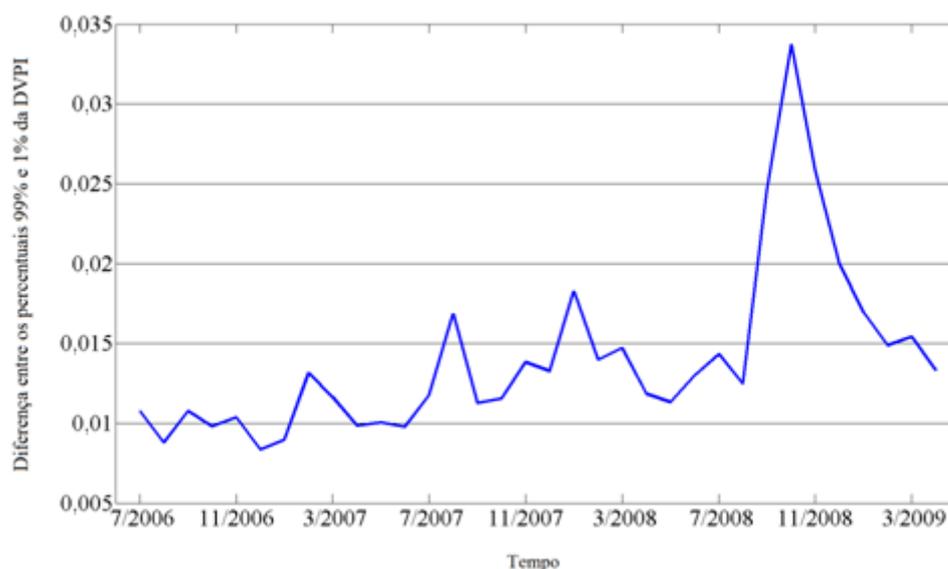
<sup>21</sup> A taxa de câmbio entre o real e o dólar norte-americano era de cerca de 1,80 em 2009.

Suponha que o investidor use a fórmula Black & Scholes e estime a volatilidade da VALE5 pelo desvio-padrão dos retornos do mês anterior (fevereiro de 2007). A taxa de juros contínua livre de risco de seis meses é de 11,71% e o preço da ação é R\$62,46. O preço da opção fornecida pelo modelo Black & Scholes é R\$7,70, R\$6,29, R\$6,84, R\$5,71 ou R\$8,88 se ele usar a volatilidade *close-to-close*, a *open-to-open*, a mediana da DVPI, o percentil 5% da DVPI ou o percentil 95%, respectivamente.

Formuladores de políticas também estão interessados na avaliação da volatilidade. Como apontado por Poon e Granger (2003), eles confiam nas estimativas de volatilidade do mercado como uma medida da vulnerabilidade da economia. Assim, de acordo com os resultados deste artigo, formuladores de políticas que avaliam a volatilidade usando preços de fechamento podem subestimar a vulnerabilidade, enquanto aqueles que usam preços de abertura podem superestimá-la.

O impacto dessas questões é mais pronunciado em tempos de crise financeira. O Gráfico 3 mostra a série temporal da mediana (na dimensão ações) da diferença entre os percentis de 99% e 1% da DVPI. A distância máxima entre esses percentis ocorre no epicentro da crise do *Subprime* (outubro de 2008). A média da mediana da diferença entre esses percentis é de 1,40%, enquanto em outubro de 2008 alcança o valor de 3,36%.

**Gráfico 3 – Diferença entre os percentis 99% e 1% da DVPI**



O Gráfico apresenta a evolução temporal da mediana (na dimensão de ações) da diferença entre os percentis 99% e 1% da DVPI.

O fraco desempenho da volatilidade de fechamento na tarefa de medição de risco aponta para os modelos de volatilidade realizada. No entanto, o uso prático desses modelos é muito custoso<sup>22</sup>. Para algumas aplicações, como regulação, clareza e parcimônia são fundamentais. A metodologia DVPI pode ser muito útil nesse caso. Por exemplo, a fim de levar em consideração a variabilidade da volatilidade percebida por investidores, um regulador pode ajustar o requerimento de capital por um fator. Esse fator pode ser determinado como um valor médio da razão entre um percentil alto da DVPI (como 95%) e a volatilidade *close-to-close*.

## 5. Conclusão

O objetivo deste trabalho é verificar se investidores que negociam diariamente, mas em momentos diferentes, têm percepções distintas acerca do risco de um ativo. Para esse objetivo, propõe-se um procedimento simples para avaliar a volatilidade percebida por um investidor que negocia ações em momentos aleatórios em um dia. A metodologia consiste em calcular a volatilidade diária realizada usando preços obtidos por um sorteio randômico entre todas as negociações ocorridas em cada dia. O conjunto de volatilidades estimado por esse procedimento é chamado de DVPI. Conclui-se que a dispersão da DVPI pode ser muito alta. Para uma mesma ação, a volatilidade percebida por um investidor pode ser o dobro daquela percebida por outros no mesmo período.

É prática comum (tanto para participantes de mercado como para acadêmicos) calcular a volatilidade diária usando preços de abertura ou fechamento. Comparar essas volatilidades realizadas com a DVPI permite que avaliemos se eles realmente captam a volatilidade percebida por um investidor. Os resultados mostram que essa prática pode fornecer volatilidades que não representam o nível de incerteza percebido por um investidor. As volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* ficam muitas vezes distantes da mediana da DVPI. Assim, um investidor que mede o risco de seu portfólio usando essas volatilidades pode estar estimando erradamente seu risco.

As conclusões deste estudo levantam questões relativas à forma como gerenciamento de risco, alocação de portfólio e apreçamento de ativos são tradicionalmente realizados na prática. Em geral, profissionais do mercado e

---

<sup>22</sup> A principais críticas com relação aos modelos de volatilidade realizada são os sérios problemas causados por ruídos de microestrutura (ver, por exemplo, McAleer e Medeiros, 2008).

reguladores elegem a volatilidade calculada a partir dos preços de abertura e fechamento como métrica para a dispersão dos retornos diários de um ativo. No entanto, como mostrado neste estudo, essas volatilidades podem ser bastante diferentes da volatilidade percebida por investidores.

## Referências

- [1] Amihud, Y. e H. Mendelson (1987). Trading Mechanisms and Stock Returns: An Empirical Investigation. *Journal of Finance*, 42, 3, pp. 533-553.
- [2] Andersen, T. G. (2000). Some Reections on Analysis of High-Frequency Data. *Journal of Business & Economic Statistics*, 18, 2, pp. 146-153.
- [3] Andersen, T. G. e T. Bollerslev(1998). Answering the Skeptics: Yes, Standard Volatility Models do Provide Accurate Forecasts. *International Economic Review*, 39, 4, pp. 885-905.
- [4] gerb Bekaert, G., E. Engstrom e Y. Xing (2009). Risk, Uncertainty and Asset Prices. *Journal of Financial Economics*, 91, 1, pp. 59-82.
- [5] Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31, 3, pp. 307-327.
- [6] Brown, S. (1990). Estimating Volatility. *Financial Options: From Theory to Practice* Editado por S. Figlewski, W. Silber, e M. Subrahmanyam, eds. Chicago: Irwin.
- [7] Cochrane, J. H. (2005). *Asset Pricing*.
- [8] Danielsson, J. (2002). The Emperor Has no Clothes: Limits to Risk Modelling. *Journal of Banking & Finance*, 26, 7, pp. 1273-1296.
- [9] Engle, R. F. (1982). Autoregressive Condicional Heteroskedasticity with Estimates of the Variances of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50, 4, pp. 987-1007.
- [10] Goodhart, C. A. E. e M. O\_Hara (1997). High Frequency Data in Financial Markets: Issues and Aplications. *Journal of Empirical Finance*, 4, 2-4, pp. 73-114.

- [11] Guillaume, D.M., M. M. Dacorogna e O. V. Pictet (1994). On the Intra-daily Performance of GARCH Processes. Proceedings of the First International Conference on High Frequency Data in Finance, Zurique, Suíça.
- [12] Harris, L. (1986). A Transaction Data Study of Weekly and Intradaily Patterns in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 16, 1, pp. 99-117.
- [13] Harrison, H. e J. Wang (2000). Trading and Returns under Periodic Market Closures. *Journal of Finance*, 55, 1, pp. 297-354.
- [14] Knight, F.H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston, New York, Houghton Mifflin Company.
- [15] Lockwood, L. J. e S. C. Linn (1990). An Examination of Stock Market Return Volatility During Overnight and Intraday Periods. *Journal of Finance*, 45, 2, pp. 591-601.
- [16] Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7, 1, pp. 71-91.
- [17] Markowitz, H. M. (1991). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Wiley, 2ª edição.
- [18] McAleer, M. e M. C. Medeiros (2008). Realized Volatility: A Review. *Econometric Reviews*, 27, 1-3, pp. 10-45.
- [19] Parkinson, M. (1980). The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return. *Journal of Business*, 53, (1), pp. 61-65.
- [20] Poon, S. H. e C. W. J. Granger (2003). Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. *Journal of Economic Literature*, 41, pp. 478-539.
- [21] Taleb, N. (2007). *Foiled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and the Markets*. Penguin Books.
- [22] Vicente, J. V. M. e Araujo, A. (2010). Social Welfare Analysis in a Financial Economy with Risk Regulation. *Journal of Public Economic Theory*, 12, 3, pp. 561-586.
- [23] Wood, R. A., T. H. McNish e J. K. Ord (1985). An Investigation of Transaction Data for NYSE Stocks. *Journal of Finance*, 40, 3, pp. 723-739.

**Tabela A: DVPI – Dimensão espacial**

Ações	Mín	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%	Máx
ALLL11	1,64%	2,21%	2,38%	2,48%	2,66%	2,90%	3,13%	3,34%	3,46%	3,70%	4,35%
AMBV4	1,06%	1,36%	1,51%	1,57%	1,69%	1,83%	1,96%	2,07%	2,14%	2,30%	2,75%
ARCZ6	1,08%	1,63%	1,77%	1,85%	1,99%	2,14%	2,29%	2,42%	2,51%	2,68%	3,21%
BBAS3	1,40%	1,85%	2,03%	2,15%	2,32%	2,54%	2,75%	2,91%	3,01%	3,19%	3,74%
BBDC4	1,33%	1,72%	1,85%	1,93%	2,07%	2,24%	2,39%	2,54%	2,65%	2,83%	3,42%
BNCA3	1,33%	1,75%	1,90%	1,98%	2,13%	2,31%	2,47%	2,66%	2,75%	2,92%	3,47%
BRAP4	1,61%	1,94%	2,06%	2,14%	2,28%	2,44%	2,65%	2,81%	2,90%	3,07%	3,64%
BRKM5	1,48%	1,98%	2,11%	2,19%	2,32%	2,47%	2,65%	2,81%	2,91%	3,10%	3,69%
BRSR6	1,53%	2,15%	2,33%	2,45%	2,65%	2,91%	3,17%	3,40%	3,53%	3,78%	4,52%
BRT04	1,48%	1,86%	2,02%	2,12%	2,30%	2,50%	2,70%	2,90%	3,07%	3,35%	4,05%
B RTP4	1,44%	1,95%	2,14%	2,23%	2,38%	2,57%	2,76%	2,93%	3,06%	3,28%	4,10%
BTOW3	1,76%	2,28%	2,44%	2,53%	2,68%	2,87%	3,12%	3,46%	3,68%	3,95%	4,60%
CCRO3	1,35%	1,78%	1,96%	2,06%	2,23%	2,42%	2,64%	2,84%	2,97%	3,18%	4,00%
CESP6	1,50%	1,92%	2,10%	2,19%	2,38%	2,61%	2,89%	3,08%	3,20%	3,44%	4,35%
CGAS5	0,82%	1,17%	1,31%	1,40%	1,53%	1,68%	1,83%	1,98%	2,06%	2,19%	2,73%
CLSC6	1,01%	1,31%	1,43%	1,49%	1,64%	1,80%	1,95%	2,12%	2,22%	2,37%	2,88%
CMIG4	1,20%	1,54%	1,69%	1,77%	1,93%	2,08%	2,24%	2,42%	2,54%	2,76%	3,17%
CNFB4	1,07%	1,48%	1,60%	1,67%	1,80%	1,93%	2,12%	2,38%	2,58%	2,90%	3,53%
CPFE3	1,09%	1,48%	1,59%	1,65%	1,76%	1,90%	2,06%	2,21%	2,31%	2,51%	3,05%
CPLE6	1,24%	1,63%	1,79%	1,88%	2,04%	2,21%	2,36%	2,51%	2,60%	2,75%	3,27%
CRUZ3	1,33%	1,82%	1,97%	2,05%	2,18%	2,36%	2,55%	2,74%	2,84%	3,03%	3,74%
CSAN3	1,98%	2,57%	2,80%	2,93%	3,14%	3,37%	3,63%	3,90%	4,01%	4,22%	4,92%
CSMG3	1,34%	1,74%	1,87%	1,94%	2,07%	2,22%	2,43%	2,65%	2,78%	2,96%	3,48%
CSNA3	1,51%	1,96%	2,12%	2,23%	2,43%	2,61%	2,79%	2,96%	3,08%	3,27%	3,79%
CYRE3	1,94%	2,56%	2,78%	2,88%	3,04%	3,24%	3,48%	3,71%	3,82%	4,09%	4,94%
DASA3	1,26%	1,69%	1,84%	1,92%	2,04%	2,27%	2,46%	2,60%	2,70%	2,93%	3,54%
DURA4	1,59%	2,06%	2,28%	2,41%	2,63%	2,85%	3,07%	3,28%	3,39%	3,61%	4,44%
ECCD3	2,20%	3,25%	3,52%	3,63%	3,88%	4,18%	4,50%	4,78%	4,94%	5,26%	6,12%
ELET6	1,31%	1,72%	1,87%	1,96%	2,13%	2,30%	2,46%	2,62%	2,72%	2,91%	3,42%
ELPL6	1,16%	1,63%	1,80%	1,89%	2,07%	2,30%	2,56%	2,74%	2,85%	3,04%	3,81%
EMBR3	1,19%	1,54%	1,66%	1,72%	1,83%	1,95%	2,08%	2,29%	2,37%	2,51%	3,04%
ENBR3	1,24%	1,69%	1,86%	1,93%	2,06%	2,21%	2,38%	2,54%	2,63%	2,82%	3,42%
ETER3	1,25%	1,68%	1,85%	1,93%	2,07%	2,24%	2,44%	2,62%	2,74%	2,96%	3,52%
FFTL4	1,11%	1,46%	1,59%	1,66%	1,79%	1,95%	2,11%	2,38%	2,54%	2,69%	3,17%
FHER3	1,91%	2,58%	2,82%	2,93%	3,12%	3,36%	3,60%	3,85%	4,00%	4,28%	4,87%
GETI4	0,86%	1,25%	1,38%	1,45%	1,58%	1,71%	1,85%	2,03%	2,13%	2,34%	2,79%
GFS A3	1,96%	2,50%	2,69%	2,79%	2,97%	3,17%	3,37%	3,61%	3,75%	3,98%	4,70%
GGBR4	1,66%	1,99%	2,11%	2,17%	2,30%	2,45%	2,66%	2,84%	2,94%	3,14%	3,71%
GOAU4	1,51%	2,01%	2,17%	2,26%	2,40%	2,57%	2,75%	2,88%	2,95%	3,10%	3,60%
GOLL4	1,73%	2,14%	2,28%	2,37%	2,51%	2,68%	2,86%	3,11%	3,22%	3,43%	4,08%
GVTT3	1,93%	2,57%	2,82%	2,93%	3,12%	3,33%	3,54%	3,72%	3,84%	4,05%	4,86%
ITAU4	1,31%	1,71%	1,84%	1,92%	2,07%	2,25%	2,42%	2,57%	2,66%	2,82%	3,31%
ITSA4	1,35%	1,74%	1,89%	1,97%	2,10%	2,24%	2,38%	2,56%	2,66%	2,82%	3,34%
JBSS3	1,87%	2,49%	2,72%	2,86%	3,09%	3,34%	3,59%	3,82%	3,95%	4,20%	4,98%
KLBN4	1,31%	1,81%	1,97%	2,06%	2,20%	2,38%	2,55%	2,73%	2,82%	3,04%	3,68%
LAME4	1,45%	1,93%	2,12%	2,22%	2,40%	2,64%	2,88%	3,06%	3,16%	3,35%	3,98%
LIGT3	1,33%	1,83%	1,99%	2,09%	2,27%	2,44%	2,61%	2,77%	2,89%	3,10%	3,86%
LOGN3	1,38%	1,95%	2,09%	2,16%	2,31%	2,51%	2,72%	2,97%	3,13%	3,41%	4,19%
LREN3	1,73%	2,27%	2,45%	2,55%	2,75%	2,96%	3,24%	3,54%	3,69%	3,98%	4,79%
LUPA3	1,63%	2,17%	2,34%	2,43%	2,60%	2,81%	3,04%	3,28%	3,39%	3,60%	4,30%
MMXM3	1,49%	2,13%	2,32%	2,44%	2,63%	2,84%	3,07%	3,32%	3,48%	3,76%	4,40%
MRFG3	1,80%	2,30%	2,50%	2,63%	2,85%	3,15%	3,37%	3,61%	3,77%	4,03%	4,86%
MRVE3	2,49%	3,12%	3,39%	3,60%	3,93%	4,29%	4,61%	4,89%	5,04%	5,34%	6,28%
NATU3	1,49%	1,96%	2,09%	2,18%	2,39%	2,57%	2,79%	3,02%	3,16%	3,36%	3,88%
NETC4	1,58%	2,03%	2,18%	2,27%	2,42%	2,63%	2,83%	3,17%	3,29%	3,51%	4,05%
OHLB3	1,49%	1,88%	2,00%	2,07%	2,23%	2,41%	2,60%	2,84%	2,99%	3,25%	3,95%
PCAR4	1,27%	1,70%	1,85%	1,93%	2,05%	2,18%	2,37%	2,55%	2,65%	2,82%	3,36%
PDGR3	1,85%	2,63%	2,80%	2,92%	3,14%	3,38%	3,58%	3,84%	4,02%	4,31%	5,22%
PETR4	1,49%	1,88%	2,02%	2,09%	2,22%	2,38%	2,53%	2,64%	2,71%	2,86%	3,34%

POSI3	1,85%	2,44%	2,66%	2,78%	2,99%	3,21%	3,43%	3,63%	3,75%	3,98%	5,02%
PRGA3	1,56%	1,99%	2,20%	2,32%	2,50%	2,71%	2,92%	3,09%	3,19%	3,41%	4,09%
PSSA3	1,14%	1,47%	1,57%	1,62%	1,74%	1,85%	2,01%	2,24%	2,32%	2,46%	2,93%
RAPT4	1,30%	1,66%	1,80%	1,88%	2,02%	2,22%	2,48%	2,72%	2,87%	3,13%	3,90%
RDCD3	1,79%	2,23%	2,44%	2,57%	2,79%	3,03%	3,25%	3,47%	3,61%	3,85%	4,69%
RENT3	1,51%	1,98%	2,17%	2,27%	2,45%	2,70%	2,92%	3,15%	3,28%	3,53%	4,26%
RSID3	2,08%	2,70%	2,93%	3,05%	3,26%	3,51%	3,78%	4,01%	4,16%	4,43%	5,11%
SBSP3	1,32%	1,81%	1,97%	2,06%	2,22%	2,43%	2,63%	2,80%	2,90%	3,10%	3,71%
SDIA4	1,59%	2,02%	2,20%	2,29%	2,47%	2,67%	2,90%	3,11%	3,23%	3,44%	4,04%
SLCE3	2,07%	2,57%	2,82%	2,97%	3,17%	3,45%	3,74%	4,00%	4,17%	4,50%	5,31%
SUZB5	1,15%	1,54%	1,66%	1,73%	1,87%	2,02%	2,26%	2,42%	2,52%	2,70%	3,23%
TAMM4	1,78%	2,31%	2,49%	2,59%	2,76%	2,96%	3,18%	3,38%	3,51%	3,74%	4,42%
TBLE3	1,29%	1,65%	1,78%	1,86%	2,00%	2,17%	2,35%	2,53%	2,62%	2,81%	3,33%
TCSL4	1,51%	1,88%	2,03%	2,12%	2,29%	2,49%	2,68%	2,85%	2,99%	3,19%	3,82%
TLPP4	0,95%	1,26%	1,39%	1,47%	1,59%	1,74%	1,89%	2,12%	2,24%	2,38%	2,79%
TMAR5	1,20%	1,65%	1,82%	1,91%	2,05%	2,22%	2,40%	2,56%	2,66%	2,90%	3,55%
TNLP4	1,39%	1,74%	1,87%	1,94%	2,07%	2,23%	2,42%	2,60%	2,69%	2,85%	3,40%
TRPL4	1,15%	1,70%	1,89%	1,98%	2,11%	2,27%	2,54%	2,73%	2,84%	3,03%	3,65%
UBBR11	1,14%	1,59%	1,74%	1,82%	1,96%	2,12%	2,30%	2,46%	2,55%	2,74%	3,33%
UGPA4	1,24%	1,62%	1,72%	1,78%	1,95%	2,09%	2,24%	2,39%	2,46%	2,63%	3,15%
UNIP6	1,02%	1,43%	1,55%	1,61%	1,75%	1,93%	2,08%	2,22%	2,32%	2,50%	3,06%
USIM5	1,53%	1,89%	2,02%	2,10%	2,25%	2,46%	2,66%	2,85%	3,00%	3,25%	3,82%
VALE5	1,43%	1,78%	1,91%	1,98%	2,10%	2,24%	2,40%	2,54%	2,63%	2,79%	3,22%
VCPA4	1,36%	1,75%	1,95%	2,06%	2,20%	2,36%	2,54%	2,71%	2,80%	2,99%	3,52%
VIVO4	1,65%	2,11%	2,29%	2,41%	2,60%	2,82%	3,05%	3,27%	3,38%	3,57%	4,27%

Esta tabela apresenta as medianas dos percentis da DVPI 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% para 84 ações na amostra, além das medianas do máximo e mínimo da VDPI. As medianas são calculadas para cada ação entre julho de 2006 e abril de 2009.

**Tabela B: Razões entre percentis da DVPI**

Ações	Máx/Mín	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
ALLL11	2,60	1,66	1,43	1,33	1,16
AMBV4	2,69	1,70	1,45	1,34	1,16
ARCZ6	2,78	1,69	1,45	1,33	1,16
BBAS3	2,64	1,70	1,45	1,34	1,16
BBDC4	2,50	1,61	1,41	1,31	1,15
BNCA3	2,60	1,65	1,43	1,32	1,16
BRAP4	2,35	1,55	1,37	1,28	1,14
BRKM5	2,52	1,62	1,41	1,31	1,15
BRSR6	2,82	1,72	1,47	1,35	1,17
BRT04	2,57	1,69	1,46	1,35	1,17
B RTP4	2,70	1,68	1,45	1,34	1,17
BTOW3	2,67	1,68	1,45	1,34	1,17
CCRO3	2,87	1,68	1,45	1,34	1,17
CESP6	2,89	1,72	1,47	1,35	1,17
CGAS5	3,34	1,85	1,54	1,40	1,19
CLSC6	2,87	1,76	1,49	1,36	1,17
CMIG4	2,65	1,65	1,43	1,32	1,16
CNFB4	2,96	1,77	1,50	1,37	1,18
CPFE3	2,73	1,74	1,49	1,37	1,18
CPLE6	2,67	1,69	1,46	1,34	1,17
CRUZ3	2,91	1,78	1,50	1,38	1,19
CSAN3	2,44	1,58	1,39	1,29	1,15
CSMG3	2,67	1,75	1,48	1,36	1,16
CSNA3	2,36	1,59	1,39	1,30	1,15
CYRE3	2,58	1,62	1,41	1,31	1,15
DASA3	2,56	1,67	1,44	1,33	1,17
DURA4	2,65	1,66	1,43	1,32	1,16
ECOD3	2,80	1,81	1,53	1,40	1,20
ELET6	2,76	1,69	1,45	1,33	1,16
ELPL6	2,97	1,78	1,53	1,40	1,19
EMBR3	2,70	1,69	1,46	1,35	1,17
ENBR3	2,62	1,65	1,43	1,32	1,16
ETER3	2,73	1,69	1,47	1,35	1,17
FFTL4	2,82	1,75	1,47	1,35	1,17
FHER3	2,55	1,62	1,42	1,32	1,16
GETI4	3,12	1,86	1,54	1,39	1,19
GFA3	2,49	1,60	1,40	1,30	1,15
GGBR4	2,36	1,60	1,40	1,30	1,15
GOAU4	2,38	1,58	1,39	1,29	1,14
GOLL4	2,41	1,59	1,40	1,30	1,15
GVT3	2,52	1,61	1,41	1,31	1,15
ITAU4	2,35	1,58	1,40	1,30	1,15
ITSA4	2,52	1,63	1,42	1,31	1,15
JBSS3	2,50	1,61	1,40	1,30	1,15
KLBN4	2,91	1,75	1,49	1,36	1,18
LAME4	2,75	1,69	1,45	1,34	1,17
LIGT3	2,92	1,78	1,51	1,38	1,18
LOGN3	3,07	1,82	1,53	1,40	1,19
LREN3	2,95	1,78	1,51	1,38	1,18
LUPA3	2,67	1,71	1,46	1,35	1,17
MMXM3	2,76	1,78	1,49	1,36	1,18
MRFG3	2,70	1,71	1,48	1,36	1,18
MRVE3	2,36	1,58	1,38	1,29	1,14

NATU3	2,81	1,73	1,48	1,36	1,18
NETC4	2,63	1,65	1,43	1,32	1,16
OHLB3	2,78	1,72	1,49	1,37	1,18
PCAR4	2,52	1,61	1,40	1,30	1,15
PDGR3	2,62	1,61	1,40	1,30	1,15
PETR4	2,50	1,63	1,42	1,32	1,16
POSI3	2,56	1,63	1,43	1,32	1,16
PRGA3	2,66	1,66	1,43	1,33	1,16
PSSA3	2,57	1,63	1,41	1,31	1,16
RAPT4	2,89	1,76	1,49	1,37	1,18
RDCD3	2,74	1,72	1,47	1,36	1,18
RENT3	2,74	1,69	1,45	1,34	1,17
RSID3	2,54	1,66	1,44	1,33	1,16
SBSP3	2,76	1,68	1,45	1,33	1,16
SDIA4	2,65	1,69	1,45	1,34	1,17
SLCE3	2,61	1,70	1,46	1,34	1,17
SUZB5	2,80	1,70	1,46	1,34	1,17
TAMM4	2,47	1,58	1,38	1,29	1,14
TBLE3	2,87	1,72	1,47	1,35	1,17
TCSL4	2,54	1,65	1,43	1,32	1,16
TLPP4	2,96	1,75	1,49	1,37	1,18
TMAR5	2,86	1,76	1,51	1,38	1,18
TNLP4	2,53	1,62	1,41	1,31	1,16
TRPL4	3,13	1,80	1,53	1,40	1,19
UBBR11	2,79	1,74	1,49	1,37	1,18
UGPA4	2,60	1,68	1,45	1,33	1,16
UNIP6	3,02	1,81	1,52	1,38	1,18
USIM5	2,27	1,56	1,38	1,29	1,14
VALE5	2,34	1,59	1,39	1,29	1,14
VCPA4	2,59	1,65	1,43	1,32	1,15
VIVO4	2,63	1,68	1,46	1,35	1,17

Esta tabela apresenta as razões dos percentis de DVPI apresentados na Tabela A. Cada valor representa a razão entre a mediana de dois percentis de DVPI calculada no período amostral.

**Tabela C: DVPI – Dimensão temporal**

Meses	Mín	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%	Máx
Jul 2006	1,30%	1,77%	1,91%	2,00%	2,16%	2,32%	2,45%	2,59%	2,69%	2,84%	3,38%
Ago 2006	1,17%	1,51%	1,64%	1,71%	1,82%	1,94%	2,06%	2,18%	2,25%	2,39%	2,89%
Set 2006	1,24%	1,60%	1,74%	1,82%	1,95%	2,09%	2,27%	2,44%	2,53%	2,67%	3,19%
Out 2006	1,02%	1,38%	1,50%	1,57%	1,69%	1,84%	1,98%	2,13%	2,22%	2,36%	2,76%
Nov 2006	1,20%	1,65%	1,80%	1,88%	2,00%	2,16%	2,31%	2,44%	2,52%	2,69%	3,18%
Dez 2006	0,95%	1,30%	1,42%	1,47%	1,55%	1,68%	1,78%	1,91%	1,99%	2,13%	2,63%
Jan 2007	1,16%	1,48%	1,57%	1,62%	1,75%	1,86%	1,99%	2,11%	2,18%	2,37%	2,87%
Fev 2007	1,22%	1,57%	1,70%	1,77%	1,90%	2,06%	2,29%	2,44%	2,57%	2,89%	3,47%
Mar 2007	1,24%	1,66%	1,78%	1,87%	2,02%	2,18%	2,32%	2,47%	2,59%	2,82%	3,34%
Abr 2007	1,04%	1,32%	1,44%	1,51%	1,64%	1,82%	1,94%	2,07%	2,14%	2,30%	2,76%
Mai 2007	1,11%	1,46%	1,59%	1,65%	1,76%	1,89%	2,07%	2,23%	2,31%	2,46%	2,94%
Jun 2007	1,01%	1,35%	1,47%	1,54%	1,64%	1,79%	1,92%	2,08%	2,17%	2,33%	2,78%
Jul 2007	1,31%	1,65%	1,78%	1,85%	1,98%	2,12%	2,30%	2,48%	2,57%	2,82%	3,44%
Ago 2007	2,22%	2,72%	2,89%	3,00%	3,19%	3,46%	3,74%	3,98%	4,20%	4,40%	5,19%
Set 2007	1,30%	1,73%	1,88%	1,97%	2,13%	2,27%	2,41%	2,55%	2,65%	2,86%	3,40%
Out 2007	1,32%	1,77%	1,92%	2,01%	2,13%	2,33%	2,50%	2,67%	2,75%	2,93%	3,53%
Nov 2007	1,95%	2,54%	2,70%	2,81%	2,97%	3,16%	3,39%	3,59%	3,70%	3,92%	4,68%
Dez 2007	1,37%	1,87%	2,05%	2,14%	2,27%	2,47%	2,68%	2,85%	2,96%	3,19%	3,91%
Jan 2008	1,98%	2,62%	2,83%	2,96%	3,20%	3,45%	3,71%	3,98%	4,11%	4,45%	5,27%
Fev 2008	1,51%	2,02%	2,19%	2,30%	2,47%	2,67%	2,88%	3,10%	3,21%	3,41%	3,99%
Mar 2008	1,69%	2,19%	2,37%	2,51%	2,72%	2,88%	3,08%	3,30%	3,42%	3,67%	4,36%
Abr 2008	1,33%	1,75%	1,86%	1,95%	2,09%	2,29%	2,53%	2,65%	2,73%	2,93%	3,49%
Mai 2008	1,28%	1,68%	1,83%	1,91%	2,06%	2,22%	2,39%	2,53%	2,64%	2,82%	3,35%
Jun 2008	1,31%	1,74%	1,90%	2,00%	2,16%	2,32%	2,50%	2,70%	2,83%	3,04%	3,64%
Jul 2008	1,73%	2,19%	2,34%	2,45%	2,63%	2,82%	3,04%	3,23%	3,39%	3,62%	4,33%
Ago 2008	1,44%	1,91%	2,08%	2,15%	2,32%	2,48%	2,65%	2,83%	2,96%	3,16%	3,85%
Set 2008	2,67%	3,56%	3,84%	4,00%	4,30%	4,67%	5,10%	5,41%	5,60%	6,02%	6,98%
Out 2008	5,41%	6,76%	7,17%	7,38%	7,79%	8,29%	8,78%	9,35%	9,66%	10,12%	11,86%
Nov 2008	2,58%	3,55%	3,91%	4,10%	4,46%	4,80%	5,14%	5,50%	5,71%	6,12%	7,36%
Dez 2008	2,04%	2,71%	3,01%	3,18%	3,43%	3,73%	4,03%	4,30%	4,45%	4,72%	5,64%
Jan 2009	1,64%	2,25%	2,48%	2,62%	2,85%	3,09%	3,31%	3,49%	3,59%	3,94%	4,80%
Fev 2009	1,19%	1,67%	1,88%	1,99%	2,17%	2,38%	2,59%	2,79%	2,91%	3,16%	3,91%
Mar 2009	1,45%	1,95%	2,13%	2,26%	2,42%	2,65%	2,90%	3,13%	3,26%	3,49%	4,19%
Abr 2009	1,69%	2,19%	2,36%	2,46%	2,61%	2,81%	3,02%	3,23%	3,33%	3,52%	4,30%

Esta tabela apresenta as medianas dos percentis de DVPI 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% para todos os meses do período amostral, além das medianas do máximo e mínimo da DVPI. As medianas são calculadas para as ações para cada mês entre julho de 2006 e abril de 2009.

# Banco Central do Brasil

## Trabalhos para Discussão

Os Trabalhos para Discussão do Banco Central do Brasil estão disponíveis para download no website  
<http://www.bcb.gov.br/?TRABDISCLISTA>

## Working Paper Series

The Working Paper Series of the Central Bank of Brazil are available for download at  
<http://www.bcb.gov.br/?WORKINGPAPERS>

- |            |   |          |
|------------|---|----------|
| <b>254</b> | <b>Macprudential Regulation and the Monetary Transmission Mechanism</b><br><i>Pierre-Richard Agénor and Luiz A. Pereira da Silva</i>  | Nov/2011 |
| <b>255</b> | <b>An Empirical Analysis of the External Finance Premium of Public Non-Financial Corporations in Brazil</b><br><i>Fernando N. de Oliveira and Alberto Ronchi Neto</i>   | Nov/2011 |
| <b>256</b> | <b>The Self-insurance Role of International Reserves and the 2008-2010 Crisis</b><br><i>Antonio Francisco A. Silva Jr</i>   | Nov/2011 |
| <b>257</b> | <b>Cooperativas de Crédito: taxas de juros praticadas e fatores de viabilidade</b><br><i>Clodoaldo Aparecido Annibal e Sérgio Mikio Koyama</i>  | Nov/2011 |
| <b>258</b> | <b>Bancos Oficiais e Crédito Direcionado – O que diferencia o mercado de crédito brasileiro?</b><br><i>Eduardo Luis Lundberg</i>  | Nov/2011 |
| <b>259</b> | <b>The impact of monetary policy on the exchange rate: puzzling evidence from three emerging economies</b><br><i>Emanuel Kohlscheen</i>   | Nov/2011 |
| <b>260</b> | <b>Credit Default and Business Cycles: an empirical investigation of Brazilian retail loans</b><br><i>Arnildo da Silva Correa, Jaqueline Terra Moura Marins, Myrian Beatriz Eiras das Neves and Antonio Carlos Magalhães da Silva</i> | Nov/2011 |
| <b>261</b> | <b>The relationship between banking market competition and risk-taking: do size and capitalization matter?</b><br><i>Benjamin M. Tabak, Dimas M. Fazio and Daniel O. Cajueiro</i>   | Nov/2011 |
| <b>262</b> | <b>The Accuracy of Perturbation Methods to Solve Small Open Economy Models</b><br><i>Angelo M. Fasolo</i>   | Nov/2011 |
| <b>263</b> | <b>The Adverse Selection Cost Component of the Spread of Brazilian Stocks</b><br><i>Gustavo Silva Araújo, Claudio Henrique da Silveira Barbedo and José Valentim Machado Vicente</i>  | Dec/2011 |
| <b>264</b> | <b>Uma Breve Análise de Medidas Alternativas à Mediana na Pesquisa de Expectativas de Inflação do Banco Central do Brasil</b><br><i>Fabia A. de Carvalho</i>  | Jan/2012 |

<b>265</b>	<b>O Impacto da Comunicação do Banco Central do Brasil sobre o Mercado Financeiro</b> <i>Marcio Janot e Daniel El-Jaick de Souza Mota</i>	Jan/2012
<b>266</b>	<b>Are Core Inflation Directional Forecasts Informative?</b> <i>Tito Nícias Teixeira da Silva Filho</i>	Jan/2012
<b>267</b>	<b>Sudden Floods, Macroprudention Regulation and Stability in an Open Economy</b> <i>P.-R. Agénor, K. Alper and L. Pereira da Silva</i>	Feb/2012
<b>268</b>	<b>Optimal Capital Flow Taxes in Latin America</b> <i>João Barata Ribeiro Blanco Barroso</i>	Mar/2012
<b>269</b>	<b>Estimating Relative Risk Aversion, Risk-Neutral and Real-World Densities using Brazilian Real Currency Options</b> <i>José Renato Haas Ornelas, José Santiago Fajardo Barbachan and Aquiles Rocha de Farias</i>	Mar/2012
<b>270</b>	<b>Pricing-to-market by Brazilian Exporters: a panel cointegration approach</b> <i>João Barata Ribeiro Blanco Barroso</i>	Mar/2012
<b>271</b>	<b>Optimal Policy When the Inflation Target is not Optimal</b> <i>Sergio A. Lago Alves</i>	Mar/2012
<b>272</b>	<b>Determinantes da Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras: uma abordagem em regressão quantílica</b> <i>Guilherme Resende Oliveira, Benjamin Miranda Tabak, José Guilherme de Lara Resende e Daniel Oliveira Cajueiro</i>	Mar/2012
<b>273</b>	<b>Order Flow and the Real: Indirect Evidence of the Effectiveness of Sterilized Interventions</b> <i>Emanuel Kohlscheen</i>	Apr/2012
<b>274</b>	<b>Monetary Policy, Asset Prices and Adaptive Learning</b> <i>Vicente da Gama Machado</i>	Apr/2012
<b>275</b>	<b>A geographically weighted approach in measuring efficiency in panel data: the case of US saving banks</b> <i>Benjamin M. Tabak, Rogério B. Miranda and Dimas M. Fazio</i>	Apr/2012
<b>276</b>	<b>A Sticky-Dispersed Information Phillips Curve: a model with partial and delayed information</b> <i>Marta Areosa, Waldyr Areosa and Vinicius Carrasco</i>	Apr/2012
<b>277</b>	<b>Trend Inflation and the Unemployment Volatility Puzzle</b> <i>Sergio A. Lago Alves</i>	May/2012
<b>278</b>	<b>Liquidez do Sistema e Administração das Operações de Mercado Aberto</b> <i>Antonio Francisco de A. da Silva Jr.</i>	Maio/2012
<b>279</b>	<b>Going Deeper Into the Link Between the Labour Market and Inflation</b> <i>Tito Nícias Teixeira da Silva Filho</i>	May/2012
<b>280</b>	<b>Educação Financeira para um Brasil Sustentável</b> <b>Evidências da necessidade de atuação do Banco Central do Brasil em educação financeira para o cumprimento de sua missão</b> <i>Fabio de Almeida Lopes Araújo e Marcos Aguerri Pimenta de Souza</i>	Jun/2012

<b>281</b>	<b>A Note on Particle Filters Applied to DSGE Models</b> <i>Angelo Marsiglia Fasolo</i>	Jun/2012
<b>282</b>	<b>The Signaling Effect of Exchange Rates: pass-through under dispersed information</b> <i>Waldyr Areosa and Marta Areosa</i>	Jun/2012
<b>283</b>	<b>The Impact of Market Power at Bank Level in Risk-taking: the Brazilian case</b> <i>Benjamin Miranda Tabak, Guilherme Maia Rodrigues Gomes and Maurício da Silva Medeiros Júnior</i>	Jun/2012
<b>284</b>	<b>On the Welfare Costs of Business-Cycle Fluctuations and Economic-Growth Variation in the 20th Century</b> <i>Osmani Teixeira de Carvalho Guillén, João Victor Issler and Afonso Arinos de Mello Franco-Neto</i>	Jul/2012
<b>285</b>	<b>Asset Prices and Monetary Policy – A Sticky-Dispersed Information Model</b> <i>Marta Areosa and Waldyr Areosa</i>	Jul/2012
<b>286</b>	<b>Information (in) Chains: information transmission through production chains</b> <i>Waldyr Areosa and Marta Areosa</i>	Jul/2012
<b>287</b>	<b>Some Financial Stability Indicators for Brazil</b> <i>Adriana Soares Sales, Waldyr D. Areosa and Marta B. M. Areosa</i>	Jul/2012
<b>288</b>	<b>Forecasting Bond Yields with Segmented Term Structure Models</b> <i>Caio Almeida, Axel Simonsen and José Vicente</i>	Jul/2012
<b>289</b>	<b>Financial Stability in Brazil</b> <i>Luiz A. Pereira da Silva, Adriana Soares Sales and Wagner Piazza Gaglianone</i>	Aug/2012
<b>290</b>	<b>Sailing through the Global Financial Storm: Brazil's recent experience with monetary and macroprudential policies to lean against the financial cycle and deal with systemic risks</b> <i>Luiz Awazu Pereira da Silva and Ricardo Eyer Harris</i>	Aug/2012
<b>291</b>	<b>O Desempenho Recente da Política Monetária Brasileira sob a Ótica da Modelagem DSGE</b> <i>Bruno Freitas Boynard de Vasconcelos e José Angelo Divino</i>	Set/2012
<b>292</b>	<b>Coping with a Complex Global Environment: a Brazilian perspective on emerging market issues</b> <i>Adriana Soares Sales and João Barata Ribeiro Blanco Barroso</i>	Oct/2012
<b>293</b>	<b>Contagion in CDS, Banking and Equity Markets</b> <i>Rodrigo César de Castro Miranda, Benjamin Miranda Tabak and Mauricio Medeiros Junior</i>	Oct/2012
<b>294</b>	<b>Pesquisa de Estabilidade Financeira do Banco Central do Brasil</b> <i>Solange Maria Guerra, Benjamin Miranda Tabak e Rodrigo César de Castro Miranda</i>	Out/2012
<b>295</b>	<b>The External Finance Premium in Brazil: empirical analyses using state space models</b> <i>Fernando Nascimento de Oliveira</i>	Oct/2012

**296 Uma Avaliação dos Recolhimentos Compulsórios**  
*Leonardo S. Alencar, Tony Takeda, Bruno S. Martins e*  
*Paulo Evandro Dawid*

Out/2012