

Precificação das ações da Petrobras:  
uma análise do conflito de agência no caso Pasadena

*Petrobras' Share Pricing:  
an analysis of the agency conflict in the Pasadena case*

*Precios de acciones de Petrobras:  
análisis del conflicto de agencia en el caso Pasadena*

---

Antônio Fernando Ferreira Leite\*, Marcelo Driemeyer Wilbert\*\*  
e André Luiz Marques Serrano\*\*\*

---

RESUMO

Esta pesquisa busca verificar em que medida o retorno das ações da Petrobras, negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) foi influenciado pelas informações divulgadas a respeito da compra, pela Petrobras, da Refinaria de Pasadena/EUA, evento com características de conflito de agência. A pesquisa empírica teve como aporte teórico a governança corporativa, a teoria da agência e o estudo de eventos. Para o referido fim, foram definidos os exercícios de 2012/2014 como escopo para o levantamento das informações relevantes divulgadas na mídia sobre a compra da mencionada refinaria. O procedimento metodológico utilizado foi o Estudo de Eventos, a partir do qual foi possível mensurar se ocorreu ou não Retornos Anormais Acumulados dentro dos períodos observados (Janelas do Evento). Foram definidas quatro janelas: uma em 2012, exercício em que se tornou relevante o caso Pasadena, em razão do possível superfaturamento e prejuízo na compra da refinaria; outra em 2013, exercício com pouca exploração do caso pela imprensa; e duas janelas em 2014, ano de maior exploração do assunto, tendo sido instalada uma Comissão Parlamentar Mista de Inquérito. O resultado consolidado referente às ações PETR3 e PETR4, em cada janela do evento, apresentou Retornos Anormais Acumulados, o que, por sua vez, reflete assimetria informacional, com indícios de conflito de agência na relação entre o acionista majoritário (União) e os acionistas minoritários.

*Palavras-chave:* Teoria da agência. Estudo de eventos. Governança corporativa. Retorno anormal. Hipótese de eficiência do mercado.

---

\* Graduado em Administração, especialista em Auditoria Financeira pela Controladoria Geral da União e Tribunal de Contas da União, Brasília, DF, Brasil. Atualmente, é analista de finanças e controle da Controladoria Geral da União. E-mail: antonio.leite@cgu.gov.br

\*\* Engenheiro mecânico, doutor em Economia pela Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Atualmente, é professor na Universidade de Brasília. E-mail: marcelodw@unb.br

\*\*\* Graduado e Bacharel em Matemática, doutor em Economia pela Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Atualmente, é professor adjunto na Universidade de Brasília. E-mail: andrelms@unb.br

Artigo recebido em 30/08/2016 e aceito para publicação em 22/11/2016.

## ABSTRACT

*This research's objective is to ascertain to what extent the return of Petrobras' shares, traded on the São Paulo Stock Exchange (BOVESPA), was influenced by the disclosed information regarding the purchase of the refinery of Pasadena/US by Petrobras, an event with agency conflict characteristics. The empirical research had the Corporate Governance, the Agency Theory, and the Event Study as contributors. For such a purpose, the exercises of 2012/2014 were defined as a scope to raise relevant information published in the media about the purchase of said refinery. The methodological procedure used was the Event Study, from which it was possible to determine if there were Abnormal Cumulative Returns within the observed periods (Event Windows). Four windows were defined: one in 2012, the year in which the Pasadena case became relevant due to the possible overbilling and loss in the purchase of the refinery; another in 2013, a year in which the press did not paid too much attention to the case; and two windows in 2014, the year in which the subject was greatly explored and a Joint Parliamentary Commission of Inquiry was established. The consolidated results related to the PETR3 and PETR4 shares in each event window presented Abnormal Cumulative Returns which, in turn, reflect the information asymmetry, with evidences of agency conflict in the relationship between the majority shareholder (Union) and the minority shareholders.*

*Keywords: Agency Theory. Event study. Corporate governance. Abnormal Return. Market Efficiency Hypothesis.*

## RESUMEN

*Esta investigación busca comprobar en qué medida el retorno de las acciones de Petrobras, que cotiza en la Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), fue influenciado por la información divulgada respecto a la compra por parte de Petrobras de la refinería de Pasadena, Estados Unidos, evento con características de conflicto de agencia. La investigación empírica tuvo como soporte teórico la gobernanza corporativa, la teoría de la agencia y el estudio de caso. A tal fin, se definieron los ejercicios 2012/2014 como base para la recolección de informaciones relevantes publicadas en los medios de comunicación sobre la compra de la refinería. El procedimiento metodológico utilizado fue el estudio de eventos, el cual permitió determinar si hubo o no rendimientos anormales acumulados dentro de los períodos observados. Cuatro ventanas se han definido: una en el 2012, año en el que se convirtió relevante el caso Pasadena debido a la posible facturación excesiva y a la pérdida en la compra de la refinería; otra en el 2013, un ejercicio con poca exploración del caso por la prensa; y dos ventanas en el 2014, el año de mayor exploración de la materia, cuando se ha instalado una Comisión Parlamentaria Mixta de Investigación. Los resultados consolidados relacionados con las acciones PETR3 y PETR4 en cada ventana de evento, presentaron rendimientos anormales acumulados, lo que, a su vez, refleja la asimetría de información, con señales de conflicto de agencia en la relación entre el accionista mayoritario (Unión) y accionistas minoritarios.*

*Palabras clave: Teoría de la agencia. Estudio de eventos. Gobernanza corporativa. Rendimiento anormal. Hipótesis de eficiencia del mercado.*

## INTRODUÇÃO

A Petrobras é uma sociedade de economia mista que atua no setor de energia, com controle majoritário da União; empresa estatal, que se apresentava até o ano de 2013 como uma das melhores empresas ranqueadas no Brasil. Neste mesmo ano, pesquisa realizada pelo periódico Exame (2013), utilizando-se do critério de vendas líquidas, demonstrou que a companhia estava em primeiro lugar entre as maiores empresas do Brasil, de um total de 1.247 grandes empresas, posição que também se confirmou em anos anteriores, 2011 e 2012.

Desta forma, o presente artigo procura avaliar o impacto que a divulgação de informações relevantes sobre determinado evento pode ter no comportamento dos preços das ações negociadas no mercado de capitais, tratando em especial o caso da Petrobras e a divulgação de informações a respeito da compra da Refinaria de Pasadena/EUA. Nessa perspectiva, a pesquisa se mostra relevante e se justifica em primeiro lugar por sua tentativa de compreender como se estabelece a relação entre as informações específicas, afetas a determinada organização, e sua influência sobre os preços das ações negociadas em Bolsas de Valores. Em segundo lugar, por se tratar da Petrobras, a maior empresa do país no setor de energia, controlada pela União, portanto, constituída como sociedade de economia mista, com aporte de recursos públicos. Assim, o artigo tem seu valor ao identificar um possível conflito de interesses (Teoria da Agência), na relação dos acionistas minoritários *versus* acionista majoritário (União).

Dessa forma, verifica-se que o caso Pasadena apresenta-se como um fato que contém indícios de conflito de agência (acionista majoritário *versus* acionistas minoritários), sobretudo no que se refere às cláusulas contratuais *put option* e *marlim*, as quais, compete ao sócio comprador (Petrobras), respectivamente, a obrigação de comprar o restante da Refinaria e garantir o pagamento de dividendo ao sócio vendedor. Neste último caso, a Petrobras estaria obrigada a pagar 6,9% à Astra Oil. Sobre o caso, o Conselho de Administração à época da compra, em 2006, alegou que as referidas cláusulas teriam sido omitidas no contrato, razão pela qual o Conselho teria recusado autorizar a compra dos 50% restantes da Refinaria em 2008, indo o caso à justiça americana, cuja conclusão se deu em 2012, de modo desfavorável à Petrobras, que foi obrigada a comprar o restante da Refinaria.

A partir deste evento, foi delineado como problema de pesquisa a possível influência exercida pela divulgação das informações sobre o preço das ações negociadas no mercado de capital, buscando responder à questão: como a divulgação de informações relevantes pode impactar o comportamento dos agentes econômicos no mercado financeiro?

O objetivo geral deste artigo foi verificar em que medida o retorno das ações da Petrobras, negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), foi impactado

pelas informações divulgadas a respeito do caso Pasadena, o qual possui características de conflito de agência. A partir da citada questão e do objetivo apresentado, foram testadas a hipótese ( $H_0$  = as ações da Petrobras, na média, não apresentaram retornos anormais significativos, confirmando, desta forma, a inexistência do conflito de agência); e a hipótese ( $H_1$  = as ações da Petrobras, na média, apresentaram retornos anormais significativos, ratificando, portanto, a existência do conflito de agência).

A metodologia utilizada foi o Estudo de Eventos, o qual tem sido relatado pela literatura como adequado para testar a Hipótese de Eficiência de Mercado (HEM), na forma semiforte, com utilidade também para apontar o conflito de agência. Para a realização do estudo, foram levantadas informações sobre o caso divulgadas na mídia nos formatos digital (internet) e impresso, abrangendo o período de 2012 a 2014. Quanto aos dados das ações, foram utilizados o preço histórico das ações da Petrobras, ordinárias nominativas – ON e preferenciais nominativas – PN, cujos respectivos códigos na Bovespa são PETR3 e PETR4. Foi utilizado também o preço histórico do Índice de Preços da Bovespa (IBOV).

O artigo está estruturado, além desta introdução, na seção 2, em que é realizada uma breve revisão teórica que dá fundamento ao estudo empírico, abordando a Governança Corporativa, a Teoria da Agência, o Estudo de Eventos e a HEM; na seção 3 é realizada a descrição do Procedimento Metodológico desenvolvido; na seção 4 faz-se a Apresentação e Análise dos Resultados; e, por fim, a seção 5 apresenta as Considerações Finais.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao termo governança, conforme Shleifer e Vishny (1997), pode-se aplicar o sentido de “restrições”, as quais podem ser autoimpostas pelos administradores ou definidas e aplicadas pelos investidores sobre os administradores com o objetivo de obter melhor alocação de recursos e estimular investidores interessados em aplicar seus recursos no capital da empresa.

Nessa ótica, a governança corporativa consiste em dar transparência no modo como uma organização é administrada e como ela assume seus encargos perante a sociedade. A perspectiva da governança corporativa mais alinhada ao contexto desta pesquisa é aquela que se baseia nos fundamentos da teoria da agência. Sob o prisma desta teoria, os interesses que envolvem agente e principal nem sempre estão alinhados, pois cada qual busca a maximização de seus benefícios particulares; a partir desta relação, tem-se o contexto do problema de agência ou do conflito de agência (JENSEN; MECKLING, 1976).

No âmbito da governança corporativa, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) publicou um Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa, ressaltando como princípios básicos de governança a transparência, a

equidade, a prestação de contas e a responsabilidade corporativa (IBGC, 2009). Assim, ressalta-se que a transparência do modelo de direção da empresa e a forma como está estruturado o seu controle interessam aos *stakeholders* (clientes, fornecedores, credores, etc.) e, em especial, aos acionistas minoritários, que se dispõem a investir seus recursos em ações patrimoniais. Ainda, quanto ao aspecto da transparência, as informações ao investidor devem permitir avaliar como são conduzidas e tomadas as decisões de investimentos da organização, assim como qual o comprometimento e responsabilidade dos agentes (administradores) quanto aos interesses dos acionistas. Neste sentido, as melhores práticas organizacionais devem pautar-se em princípios e num conjunto de mecanismos que contribuam para mitigar as causas do conflito de agência e que garantam o incremento do retorno do investimento para os fornecedores de recursos, entre eles, os acionistas (SHLEIFER; VISHNY, 1997).

Ainda, sobre o tema governança no Brasil, destacam-se alguns documentos referenciais, listados pelo IBGC (2013), voltados às boas práticas de governança, como o Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), que busca em sua prática a proteção dos direitos dos acionistas; a Cartilha de Recomendações da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), contendo orientações entre órgãos e agentes; e os regulamentos dos Níveis Diferenciados de Governança Corporativa da BM&FBovespa, voltados para companhias com elevado padrão de governança corporativa.

### 1.1 CONFLITOS DE INTERESSES: teoria da agência

A Teoria da Agência indica um tipo específico de relação, designada *relação de agência*, apresentada como um contrato no qual uma ou mais pessoas (principal) contratam uma outra pessoa (agente) para o desempenho de algum serviço em seu benefício, havendo a delegação da autoridade de decisão para o agente. No enfoque dado por Eisenhardt (1989), o relacionamento de agência mantido entre um principal e um agente tem como base uma responsabilidade fundamentada em comportamento cooperativo, porém com objetivos e atitudes diferentes quanto ao risco. Como exposto, os interesses convergentes se manifestam na busca conjunta do desempenho corporativo; no entanto, com focos e perspectivas distintas, os quais caracterizam as diferenças de objetivos e interesses particulares do principal e do agente (JENSEN; MECKLING, 1976).

O conflito de agência entre acionistas majoritários e minoritários pode se apresentar de diversas formas e, como exemplifica La Porta, Lopez-de-Silanes e Shleifer (1999), no Brasil (e no mundo), as disputas geralmente ocorrem em torno de expropriações econômicas por parte dos controladores, por meio de fechamentos de capital, operações de *tunneling*, contratos desvantajosos com as chamadas partes relacionadas ou outras decisões pautadas em defesa de interesses dos majoritários.

O *tunneling* é definido como “a transferência de recursos entre empresas de um mesmo grupo de forma a maximizar o retorno do acionista controlador do grupo de empresas. É uma forma de expropriação dos acionistas minoritários e corresponde a um custo de agência” (IBGC, 2014).

As abordagens precedentes traduzem o enfoque utilizado nesta pesquisa, a qual adota como premissa o relacionamento de agência entre o acionista majoritário, no caso, a União, e os acionistas minoritários da Petrobras. Cabe mencionar que o tema do conflito de agência, também inerente à Petrobras, foi tratado em recente artigo de Moura et al. (2014), em que os autores apontam, como problema de agência, possíveis efeitos da intervenção governamental na gestão da companhia, e a provável repercussão na credibilidade e legitimidade da mesma junto a seus investidores e credores.

A relação entre o conflito de agência e o valor de ações negociadas em bolsas de valores é abordada em Borges et al. (2015), em que se contempla a divulgação de informações contábeis e seus efeitos sobre o desempenho das ações de empresas que migram para o nível de Governança Corporativa Novo Mercado.

## 1.2 O ESTUDO DE EVENTOS

O Estudo de Eventos tem sido utilizado para demonstrar o conflito de interesses (Teoria da Agência). Assim o entendem Shleifer e Vishny (1997), os quais apontam que a ação dos administradores em desacordo com o interesse dos acionistas tem sido comprovada com elementos levantados a partir dos Estudos de Eventos realizados na literatura de finanças. Pela pertinência em relação à utilização desta metodologia, convém delimitar a definição de Hipótese de Eficiência de Mercado (HEM), em suas três formas de eficiência relatadas pela literatura: fraca, semiforte e forte, classificação que se baseia no critério da incorporação da informação no preço dos ativos.

O mercado eficiente seria aquele capaz de traduzir de modo completo as informações existentes e disponíveis. Consoante esses autores, na sua forma fraca, a eficiência do mercado está associada à incorporação de informações contidas somente nos preços passados; já, na forma semiforte, além das informações contidas nos preços passados, são incluídas as informações publicamente disponíveis; finalmente, na forma forte, a eficiência do mercado abrange todas as informações relevantes (públicas e privadas). Os autores destacaram que o Estudo de Eventos se constitui em método adequado para fins de testar a forma semiforte da eficiência do mercado (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 1995).

Podem ser citados, como estudos clássicos relacionados a teste de eventos, os trabalhos de Brown, Harlow e Tinic (1988) e o de Cox e Peterson (1994). Contudo, MacKinlay (1997), no artigo intitulado *Event Studies in Economics and Finance*,

formaliza e metodologia de teste de eventos, apresentando evidências de reações anormais de preços de ações em relação a um tipo particular de anúncio de evento.

A utilização do Estudo de Eventos, no Brasil, tem se apresentado numa multiplicidade de trabalhos anteriores, com diversas abordagens, a exemplo de Costa e Camargos (2006), que tratam da influência da adesão aos níveis diferenciados de governança corporativa da Bovespa sobre o retorno dos acionistas; Gabriel e Ribeiro (2013) desenvolveram estudo de evento a partir da redução do IPI, no contexto da Hipótese de Mercado Eficiente; Guimarães et al. (2013) trataram do impacto do registro de ofertas públicas subsequentes nos retornos de ações de empresas listadas no segmento Bovespa.

MacKinlay et al. (1997) apresentam as etapas que compreendem um Estudo de Eventos, para as quais se apresenta a seguinte exposição sumária:

- a) Definição do evento e da janela do evento: nesta etapa é escolhido o evento a ser estudado e a identificação da(s) data(s) relevante(s) para o mesmo. A janela do evento é o período no qual os preços dos títulos serão examinados. Como mencionado por Camargos e Barbosa (2003), o período da janela do evento, embora seja definido de forma subjetiva, não deve ser muito amplo, sob o risco de abranger outros eventos, nem muito estreito, a ponto de não se conseguir captar anormalidades de preços.
- b) Seleção da amostra: no caso de se escolher amostra para o estudo, esta deve estar fundamentada nos critérios adotados.
- c) Escolha dos critérios de mensuração dos retornos normal e anormal: a base da metodologia é a mensuração do retorno anormal, o qual consiste no retorno real verificado no título, menos o retorno normal esperado para o período da janela do evento. O retorno normal é definido como o retorno esperado, caso o evento não tenha ocorrido.
- d) Procedimento de estimação: na etapa seguinte é selecionado o modelo de performance normal. Os parâmetros do modelo devem ser estimados utilizando-se um subconjunto de dados conhecido como janela de estimação. A escolha mais comum, quando passível de ser executada, é a utilização do período anterior ao da janela do evento. Assim, num estudo de evento utilizando dados diários e o modelo de mercado para a mensuração de retornos normais, pode-se utilizar como janela de estimação períodos de 30, 90, 120 dias anteriores ao evento, ou qualquer outro período de tempo, dependendo da teoria a ser testada. O período do evento, geralmente, não é incluído na janela de estimação, para prevenir a influência do evento na estimação do parâmetro para a performance do modelo normal.

- e) Procedimento de teste: a partir da estimação do parâmetro para o modelo de performance normal, os retornos anormais já podem ser calculados. Deve-se, então, proceder ao teste dos retornos anormais. Considerações importantes nesta fase são a definição da hipótese nula e a determinação de técnicas para a agregação de retornos anormais de empresas individuais.
- f) Resultados empíricos: a apresentação dos resultados empíricos segue a formulação tradicional de trabalhos econométricos. Além dos resultados empíricos básicos, a apresentação de diagnósticos pode ser interessante. Um ponto a ser observado nesse estágio, principalmente nos casos de estudos com número limitado de observações, é que os resultados empíricos podem ser fortemente influenciados por algumas poucas empresas, e isto deve ser considerado nas conclusões, ou deve-se proceder ao tratamento de *outliers* antes de concluir sobre os resultados.
- g) Interpretação e conclusões: os resultados empíricos devem levar a interpretações teóricas acerca dos mecanismos pelos quais os eventos afetam os preços dos títulos. Análises adicionais podem ser incluídas para distinguir entre teorias concorrentes.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir o objetivo a que se propõe esta pesquisa – qual seja, o de verificar o impacto sobre o retorno das ações da Petrobras, negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), a partir das informações divulgadas a respeito do caso Pasadena, que apresenta características de conflito de agência –, foi adotado como aporte metodológico o Estudo de Eventos. Os dados da pesquisa se constituíram basicamente de duas espécies: a) dados sobre o caso Pasadena/Petrobras, nos exercícios de 2012, 2013 e 2014, para definir as datas e os períodos a serem utilizados na análise dos retornos financeiros das ações da Companhia; e b) dados referentes aos preços das ações da Petrobras e ao índice da Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa).

O Estudo de Eventos, portanto, foi realizado com o intuito de verificar a ocorrência de retornos anormais das ações da Petrobras, considerando como evento o caso da compra da Refinaria de Pasadena/EUA, e seus desdobramentos. O pressuposto básico, neste caso, é de que os preços das ações da Companhia podem ter sido influenciados pelas informações sobre o referido caso. As informações sobre o fato de que a Petrobras teria de comprar o restante da Refinaria, em 2012, pois já era proprietária de 50% das ações desde 2006, passaram a ser exploradas pela mídia. A partir de 2012 as notícias sobre o caso foram sendo divulgadas pela mídia, e a cada nova informação levanta-se a hipótese da oscilação do preço das ações fora do normal no mercado. As etapas do Estudo de Eventos, realizadas neste trabalho, estão detalhadas a seguir.

1. **Definição das janelas do evento:** Em razão da quantidade de informações divulgadas sobre o evento, foram definidas quatro janelas para o mesmo, uma para cada exercício de 2012 e 2013, e duas para 2014. Para a delimitação das janelas do evento, foi utilizada a quantidade de 20 dias úteis simétricos (-20 dias anteriores à data e +20 dias posteriores à data-foco). Assim, para os exercícios de 2012 a 2014, foram definidas as seguintes datas, com a delimitação das respectivas janelas: a) 11 de julho de 2012, divulgação de provável perda financeira da Petrobras na compra da Refinaria de Pasadena/EUA; b) 24 de maio de 2013, noticiado que a Petrobras reconhece o mau negócio de Pasadena/EUA; c) 9 de abril de 2014, divulgada a aprovação da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) para investigar o caso Pasadena/Petrobras; e d) 10 de setembro de 2014, depoimentos na Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI). A seguir, no quadro 1, tem-se um resumo das janelas do evento, a partir das datas selecionadas.

QUADRO 1 - RESUMO DAS JANELAS DO EVENTO

-20 DIAS ÚTEIS	DATAS DAS NOTÍCIAS	+20 DIAS ÚTEIS
12/06/2012	11/07/2012	08/08/2012
25/04/2013	24/05/2013	24/06/2013
12/03/2014	09/04/2014	12/05/2014
13/08/2014	10/09/2014	08/10/2014

FONTE: Os autores

2. **Seleção da amostra:** Como neste estudo a empresa envolvida diretamente no evento é apenas uma, a Petrobras, não haverá necessidade de amostra de empresas, e a mensuração abrange as ações ordinárias nominativas (PETR3) e as ações preferenciais nominativas (PETR4). Em relação ao evento, foram selecionadas quatro janelas, conforme mencionado no item anterior.
3. **Procedimento de estimação:** Nesta pesquisa, optou-se por utilizar apenas um período de estimação (janela de estimação) de 120 dias, para evitar, no caso de se utilizar mais de um período, eventuais interferências das notícias surgidas a partir de 2012. A janela de estimação foi calculada como 120 dias úteis anteriores ao primeiro evento (primeira notícia em 11/07/2012), e teve por finalidade estimar os parâmetros ( $\alpha$ ) e ( $\beta$ ), respectivamente o intercepto e a inclinação da equação linear, utilizada no cálculo do retorno esperado das ações. Tais parâmetros serão utilizados para calcular o retorno esperado de cada janela do evento, admitindo que este não tivesse ocorrido (Retorno Normal). Assim, como não se considera a janela do primeiro evento, a janela de estimação utilizada correspondeu ao período de 16/12/2011 a 11/06/2012.

#### 4. Escolha dos critérios de mensuração dos retornos normal e anormal:

Com o fim de medir a ocorrência de retornos anormais nas janelas do evento, foi necessário definir as formas de cálculo a serem utilizadas para apurar o retorno das ações e sua possível anormalidade. Entre as duas formas usuais de cálculo de retorno – a tradicional, com capitalização discreta, e a logarítmica, com capitalização contínua –, optou-se pela segunda, em razão de melhor ajuste estatístico (simetria e parametrização), conforme Soares, Rostagno e Soares (2002). Assim, para o cálculo dos retornos das ações analisadas (PETR3 e PETR4), e do mercado (IBOV), foi utilizada a seguinte equação:

$$R_{i(t)} = \ln P_{i(t)} - \ln P_{i(t-1)} \quad (1)$$

Onde:

$R_{i(t)}$	Retorno da ação i no dia útil t
$\ln P_{i(t)} - \ln P_{i(t-1)}$	Diferença de logaritmos
$P_{i(t)}$	Preço de mercado da ação i no dia útil t
$P_{i(t-1)}$	Preço de mercado da ação i no dia útil anterior a t

Quanto à mensuração do retorno anormal, entre os modelos estatísticos descritos no trabalho realizado por Soares, Rostagno e Soares (2002), foi selecionado o modelo de Retornos Ajustados ao Risco e ao Mercado, que tem sido uma das formas mais praticadas nos estudos de eventos no Brasil. De acordo com este procedimento, o retorno anormal corresponde à diferença entre o retorno real (observado) e o retorno esperado para a ação, calculado para o período da janela do evento. O cálculo do Retorno Esperado - RE é dado pela equação:

$$RE_{i(t)} = \alpha + (\beta R_{m(t)}) \quad (2)$$

Onde:

$RE_{i(t)}$	Retorno esperado da ação i no dia útil t
$(\alpha)$ $(\beta)$	Parâmetros estimados no item "c" (Procedimento de estimação)
$R_{m(t)}$	Retorno da carteira de mercado (IBOV), calculado também com a equação (1)

Logo, de acordo com a descrição anterior, o cálculo do Retorno Anormal - RA foi realizado com a equação:

$$RA_{i(t)} = R_{i(t)} - RE_{i(t)} \quad (3)$$

Onde:

$RA_{i(t)}$  é retorno anormal da ação  $i$  no dia útil  $t$

$R_{i(t)}$  é o retorno real da ação  $i$  no dia útil  $t$

$RE_{i(t)}$  é o retorno esperado da ação  $i$  no dia útil  $t$

O cálculo do Retorno Anormal Acumulado – RAA, ou *Cumulative Abnormal Return* (CAR), em cada janela do evento, foi realizado utilizando-se a equação:

$$RAA_{i(t1,t41)} = \sum_{t=41}^{t=1} RA_{i(t)} \quad (4)$$

**5. Procedimentos de teste:** Nessa etapa, é conveniente trazer a hipótese que está sendo testada nesta pesquisa, para cada janela do evento analisado:

(H0) = as ações da Petrobras, na média, não apresentaram retornos anormais significativos, confirmando, dessa forma, a inexistência do conflito de agência ( $\mu = 0$ ); e

(H1) = as ações da Petrobras, na média, apresentaram retornos anormais significativos, o que configura o conflito de agência ( $\mu \neq 0$ ).

O CAR teste visa testar quão significativos foram os retornos anormais apurados, e seu cálculo é dado pela divisão do retorno anormal da ação  $i$  no dia útil  $t$  pelo erro-padrão da ação  $i$  (eixo  $y$ ) previsto para cada retorno individual do retorno do índice de mercado (eixo  $x$ ), utilizando no erro-padrão os dados da janela de estimação. O cálculo do erro-padrão foi realizado por meio da função EPADYX do Microsoft Excel, que utiliza a equação:

$$\sqrt{\frac{1}{(n-2)} \left[ \sum (y - \bar{y})^2 - \frac{[\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})]^2}{\sum (x - \bar{x})^2} \right]} \quad (5)$$

A definição do  $t$  crítico, comparado ao valor obtido no passo anterior, permitiu inferir se existe diferença significativa entre o retorno real da ação e o retorno esperado; isto é, se resta comprovado que a ação  $i$  obteve retorno anormal em um dos dias úteis  $t$  da janela de evento. Neste estudo, o  $t$  crítico utilizado da Tabela  $t$  de Student (BRUNI, 2013) foi 1,9799, considerando uma probabilidade bicaudal de 5% de significância e 120 graus de liberdade.

Na sequência, com vistas a obter um resultado consolidado das ações PETR3 e PETR4, foram calculados: a) o retorno acumulado médio das ações; b) o desvio-padrão (DESVPAD.P) dos retornos anormais acumulados entre as duas ações; e c) o CAR médio teste, realizado pela divisão da média do retorno anormal acumulado (CAR médio) das ações em análise pela razão entre o desvio-padrão e a raiz quadrada de 2 (ações analisadas). O resultado do CAR médio teste foi comparado com o  $t$  crítico, indicando se houve ou não retornos anormais significativos no conjunto das duas ações para cada janela do evento.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A metodologia de Estudo de Eventos foi aplicada, conforme já explicitado na seção precedente, em quatro datas distintas, selecionadas a partir da divulgação de notícias sobre a negociação da Petrobras no caso da Refinaria de Pasadena/EUA. As datas selecionadas corresponderam aos exercícios de 2012, 2013 e 2014, sendo que neste último foram definidas duas datas, em razão de ter sido o ano em que mais se explorou o assunto na mídia, tendo sido também o ano em que se aprovou uma Comissão Parlamentar de Inquérito para investigar o caso.

Na primeira janela de observação definida, cuja data-foco é 11 de julho de 2012 (D0), quando foi divulgada a provável perda financeira da Petrobras na compra da Refinaria, o período da janela é de 12/6/2012 a 8/8/2012 (-20 dias e +20 dias em relação a 11/7/2012). Considerando o resultado consolidado das ações PETR3 e PETR4, verificaram-se Retornos Anormais Acumulados (RAA) em todo o período (positivos e negativos), com exceção do dia 28/6/2012 (D-8), que apresentou retorno acumulado normal. Ressaltam-se como relevantes os retornos acumulados negativos ocorridos nos dias 12 (D-20), 13, 14, 15 e 18/6/2012 (D-16), correspondendo respectivamente a -1,52%, -1,02%, -4,18%, -4,06% e -2,30%. Também foram relevantes e negativos os retornos acumulados dos dias 25 (D-11), 26 e 27/6/2012 (D-9), correspondendo respectivamente a -1,98%, -1,20% e -1,22%. Na tabela 1 do Apêndice são apresentadas as estatísticas do teste *t* para o teste de evento de 11/07/2012.

A figura 1 apresenta o resultado dos retornos acumulados, plotando os 41 pontos da 1ª janela do evento (a sequência de pontos é contada da esquerda para a direita), com os respectivos percentuais acumulados. Os retornos anormais acumulados positivos ocorreram em maior proporção a partir de 5/7/2012 – percentual de 2,49% na figura. É importante observar a predominância dos retornos anormais acumulados negativos, nos 20 dias úteis que precederam a data-foco, ocorrendo 12 acúmulos negativos, refletindo, de certo modo, o impacto da primeira notícia divulgada sobre o evento. Esses retornos negativos anteriores ao evento, seguidos de retornos positivos após o evento, podem sugerir a antecipação do mercado em prever o fato.

Em relação à segunda janela do evento, definida para o período de 25/4/2013 a 24/6/2013, com data-foco em 24/05/2013 (D0), conforme se verifica na figura 2, no consolidado das ações PETR3 e PETR4, todas as datas apresentaram retornos acumulados anormais (tabela 2 do Apêndice).

Entre eles, somente foi negativo o retorno do dia 25/4/2013 (D-20), correspondendo a -0,95%. Importa ressaltar que, nesse exercício, o tema quase não foi objeto da mídia. Mas foi citado que: “A Petrobras reconhece o mau negócio de Pasadena”. A baixa incidência de retornos anormais negativos denota que as notícias publicadas na época não tiveram a mesma repercussão sobre os preços dos ativos que as notícias iniciais publicadas em 2012.

FIGURA 1 - RETORNOS ANORMAIS/NORMAIS ACUMULADOS PARA A JANELA DE 11/7/2012



FONTE: Os autores

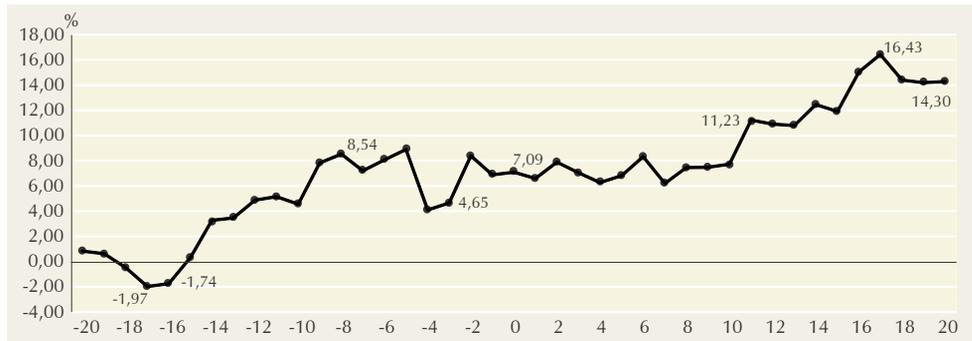
FIGURA 2 - RETORNOS ANORMAIS ACUMULADOS PARA A JANELA DE 24/5/2013



FONTE: Os autores

Para o exercício de 2014, foram definidas duas janelas de observação para os retornos das ações da Petrobras, a primeira correspondendo ao período de 12/3/2014 a 12/5/2014, e a segunda, ao período de 13/8/2014 a 08/10/2014, cujas datas-foco foram respectivamente 09/04/2014 (D0) e 10/09/2014 (D0). Na primeira janela desse exercício, em cuja data foi aprovada a Comissão Parlamentar Mista de Inquérito (CPMI) para apurar o caso Petrobras/Pasadena, foi verificado retorno acumulado normal somente no dia 19/03/2014 (D-21), tendo ocorrido retornos anormais acumulados nas demais datas. Conforme se observa na figura 3, ocorreram retornos negativos nos dias 14/03 (D-18), 17/03 (D-17) e 18/3/2014 (D-16) (-0,47%, -1,97% e -1,74%), e para as demais datas os retornos acumulados foram anormais positivos (tabela 3 do Apêndice).

FIGURA 3 - RETORNOS ANORMAIS/NORMAIS ACUMULADOS PARA A JANELA DE 9/4/2014



FONTE: Os autores

No que se refere à segunda janela de observação de 2014, em que foram divulgadas notícias a respeito dos depoimentos na Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), com exceção dos dias 30/9 (D+14), 01 (D+15) e 02/10/2014 (D+16), todos os demais dias tiveram retornos acumulados anormais, com destaque para os percentuais negativos de -3,15 e -3,83 ocorridos respectivamente nos dias 13 (D-20) e 14/8/2014 (D-19), conforme se verifica na figura 4. Há que se destacar que nos três dias de retorno normal, dois deles foram negativos, nos percentuais de -1,08 e -1,38, ocorridos nos dias 01 (D-7) e 02/10/2014 (D-6) (tabela 4 do Apêndice).

FIGURA 4 - RETORNOS ANORMAIS/NORMAIS ACUMULADOS PARA A JANELA DE 10/9/2014



FONTE: Os autores

Os resultados obtidos confirmam a anormalidade no retorno das ações da Petrobras nas quatro janelas de evento selecionadas. Destaca-se que os retornos acumulados anormais negativos, apresentados nas janelas de 11/07/2012, 09/04/2014 e 10/09/2014, podem ter causado impacto negativo na rentabilidade dos investidores minoritários. Outro aspecto a ser observado, quanto às curvas dos retornos anormais/normais, é que na janela do dia 09/04/2014 (figura 3) tem-se a menor amplitude

nas oscilações dos retornos, comparativamente com as demais janelas; ou seja, os retornos são anormais (com uma única exceção), porém os acumulados estão mais próximos um do outro. Na janela de 11/07/2012 (figura 1), por exemplo, parte-se do percentual de -4,18% em 14/06/2012 (D-18) para 3,17% em 22/06/2012 (D-12) (de modo crescente), uma variação percentual de cerca de 7,35%.

Observa-se também que os retornos anormais negativos aconteceram sempre nos dias que antecederam as datas selecionadas como foco para as janelas do evento, como se o mercado estivesse refletindo antecipadamente o impacto negativo das notícias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi verificar em que medida o retorno das ações da Petrobras, negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), foi impactado pelas informações divulgadas a respeito do caso Pasadena, o qual possui características de conflito de agência. Para este fim, utilizou-se como aporte metodológico o Estudo de Eventos, cujo procedimento permitiu mensurar de que forma se comportou o retorno das ações ordinárias nominativas (PETR3) e preferenciais nominativas (PETR4) da Petrobras, nos períodos definidos como janelas do evento (janelas de observação), selecionadas nos exercícios de 2012 a 2014 (divulgação de notícias a respeito da compra da Refinaria de Pasadena/EUA).

O resultado do estudo confirmou a ocorrência de retornos anormais acumulados nas referidas janelas de observação, praticamente em todas as datas de negociação das ações (-20 dias úteis antes da data da notícia e +20 dias úteis após a data da notícia), rejeitando, dessa forma, a hipótese nula ( $H_0$  = as ações da Petrobras, na média, não apresentaram retornos anormais significativos, o que ratificaria a inexistência do conflito de agência) e, por conseguinte, confirmando a contra-hipótese ( $H_1$  = as ações da Petrobras, na média, apresentaram retornos anormais significativos, o que ratifica a existência do conflito de agência). Com este resultado, o problema de pesquisa colocado também foi respondido (como a divulgação de informações relevantes pode impactar o comportamento dos agentes econômicos no mercado financeiro?).

Este estudo apresentou resultados que não pretendem ser categóricos ou conclusivos em afirmar uma relação de causalidade direta com o evento estudado, porém pode-se afirmar com razoabilidade que há indícios dessa relação causal. Há, ainda, que se ressaltar as limitações desta pesquisa, notadamente quanto aos aspectos subjetivos da escolha das datas-foco de cada janela do evento, assim como do tamanho dessas janelas (20 dias úteis antes e 20 dias úteis depois).

Outro período definido de maneira subjetiva foi o da janela de estimação, 120 dias úteis anteriores à primeira janela do evento, o qual pode apresentar restrições

no seu dimensionamento. O presente estudo utilizou a mesma janela de estimação, abrangendo período entre 2011 e 2012, para testar os eventos de 2012, 2013 e 2014. Uma sugestão para futuros estudos seria a utilização de janelas de estimação específicas para os eventos de 2013 e 2014, de modo a testar a sensibilidade deste fator. Esse aspecto pode estar relacionado com a obtenção de resultados anormais positivos. Outra questão é a obtenção de retorno anormal acumulado baixo na data do evento, à exceção do evento de 2013, o que poderia indicar uma antecipação do mercado em precificar o fato.

Ainda, no que concerne a limitações da pesquisa, cabe mencionar que o período definido para a janela de estimação (120 dias úteis anteriores à primeira janela do evento) pode conter eventuais influências de fenômenos sobre o índice da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), a exemplo da metodologia utilizada para formar o índice, que pode estar sujeita a interferências da variabilidade de preços dos ativos da própria Petrobras. Além disso, possível existência de bolhas no mercado acionário brasileiro, com evidências demonstradas por Fernandes (2008), em pesquisa que abrangeu o período 1994-2007, também pode ter interferido no cálculo dos parâmetros da janela de estimação.

Com a pesquisa, espera-se ter contribuído, em acréscimo aos trabalhos já realizados, com mais um exemplo da metodologia do Estudo de Eventos, assim como sugere-se a realização de novos estudos, que possam abordar aspectos distintos dos aqui adotados, e outros testes estatísticos que possam confirmar ou não a robustez do modelo.

## REFERÊNCIAS

BELO, N. M.; BRASIL, H. G. Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, Edição Especial de Minas Gerais, v.46, 2006.

BORGES, W. G.; SILVA, E. C. da; RECH, I. J.; CARVALHO, L. F. Efeito da divulgação de informações contábeis sobre o desempenho das ações de empresas que migraram para o nível de governança corporativa novo mercado. In: CONGRESSO UFU DE CONTABILIDADE, 1., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2015.

BROWN, K. C.; HARLOW, W. V.; TINIC, S. M. Risk aversion, uncertain information and market efficiency. **Journal of Financial Economics**, v.22, p.355-385, 1988.

BRUNI, A. L. **Estatística aplicada à gestão empresarial**. São Paulo: Atlas, 2013.

CAMARGOS, M. A.; BARBOSA, F. V. Estudos de evento: teoria e operacionalização. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.10, n.3, p.01-20, 2003.

CEOLIN, D. S. **O conflito de agência exposto ao efeito de mercado**: um estudo empírico de precificação de ações da Bombril S.A. 138f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo- SP, 2006.

COSTA, A. R.; CAMARGOS, M. A. Análise empírica do impacto da adesão aos níveis diferenciados de governança corporativa da Bovespa sobre o retorno dos acionistas. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v.13, n.1, p.31-42, jan./mar. 2006.

COX, D. R.; PETERSON, D. R. Stock Returns following large one-day declines: evidence on short-term reversals and longer-term performance. **The Journal of Finance**, v.49, n.1, p.255-267, 1994.

EISENHARDT, K. M. Agency theory: na assesment and review. **Academy of Management Review**, v.14, 1989.

EXAME. **Melhores e maiores**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v.25, n.2, p.383-417, 1970.

FERNANDES, B. V. R. **Evidências de bolhas de preços no mercado acionário brasileiro**. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília-DF, 2008.

GABRIEL, F. S.; RIBEIRO, R. B.; RIBEIRO, K. C. de S. Hipóteses de mercado eficiente: um estudo de eventos a partir da redução de IPI. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, Salvador, v.3, n.1, p.36-52, jan./abr. 2013.

GRINBLATT, M.; TITMAN, S. **Mercados financeiros & estratégia corporativa**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GUIMARÃES, N. G. T.; BISPO, O. N. A.; SOARES, M. V. M.; MARQUES, V. A. Impacto do registro de ofertas públicas subsequentes nos retornos de ações de empresas listadas no segmento Bovespa. **Revista Universo Contábil**, Blumenau, v.9, n.2, p.45-62, abr./jun. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (IBGC). **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 2009. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (IBGC). **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (IBGC). **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v.3, n.4, p.305-360, 1976.

LA PORTA, R.; LOPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY R; W. Law and finance. **The Journal of Political Economy**, v.106, n.6, p.1113-1155, Dec. 1998.

LA PORTA, R.; LOPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A. Corporate ownership around the world. **The Journal of Finance**, v.54, n.2, Apr. 1999.

MACKINLAY, A. C. Event studies in economics and finance. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v.35, n.1, p.13-39, Mar.1997.

MOURA, F. V. et al. Conflitos de agência, legitimidade e o discurso sobre governança corporativa: o caso Petrobras. In: CONGRESSO USP INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE, 11., 21 a 23 de julho 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2014.

PETROBRAS. **Dez perguntas e respostas para entender a compra de Pasadena.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/dez-perguntas-e-respostas-para-entender-a-compra-de-asadena.htm>>. Acesso em: 15 out. 2014.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira.** São Paulo: Atlas, 1995.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. A survey of corporate governance. **Journal of Finance**, v.52, n.2, p.737-783, June. 1997.

SOARES, R. O.; ROSTAGNO, L. M.; SOARES, K T. C. Estudo de evento: o método e as formas de cálculo do retorno anormal. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26., set. 2002. Salvador. **Anais...** Salvador: ANPAD, 2002.

## APÊNDICE - RESULTADOS ESTATÍSTICOS

TABELA 1 - TESTE CRÍTICO DA JANELA DE 11/7/2012

CONSOLIDADO DA PETR3 E PETR4					
DATA	CAR Médio	Desvio-Padrão	CAR Médio/Teste	Estatística Crítica	Resultado
12/06/2012	-0,01516065	0,002731291	-7,849914442	1,979930405	Anormal
13/06/2012	-0,01021967	0,000709792	-20,36201942	1,979930405	Anormal
14/06/2012	-0,04183374	0,000693151	-85,35204126	1,979930405	Anormal
15/06/2012	-0,04057720	0,003661064	-15,67435691	1,979930405	Anormal
18/06/2012	-0,02298350	0,003546753	-9,164320078	1,979930405	Anormal
19/06/2012	-0,00143286	0,000859296	-2,358180849	1,979930405	Anormal
20/06/2012	0,01307283	0,001219007	15,16625209	1,979930405	Anormal
21/06/2012	0,01726252	0,00109603	22,27393187	1,979930405	Anormal
22/06/2012	0,03169455	0,003462473	12,94533489	1,979930405	Anormal
25/06/2012	-0,01984318	0,000290593	-96,56971497	1,979930405	Anormal
26/06/2012	-0,01197020	0,003856544	-4,389530536	1,979930405	Anormal
27/06/2012	-0,01222142	0,002209873	-7,821128392	1,979930405	Anormal
28/06/2012	0,00307538	0,00223785	1,943494591	1,979930405	Normal
29/06/2012	-0,00496126	0,000923671	-7,596081812	1,979930405	Anormal
02/07/2012	-0,00753927	0,002412224	-4,420043263	1,979930405	Anormal
03/07/2012	0,00443628	0,000219361	28,60056819	1,979930405	Anormal
04/07/2012	-0,00466752	0,000832067	-7,933088109	1,979930405	Anormal
05/07/2012	0,02487250	0,001020799	34,45834399	1,979930405	Anormal
06/07/2012	0,02650868	0,000180737	207,4220688	1,979930405	Anormal
10/07/2012	0,02132281	0,002808091	10,73861642	1,979930405	Anormal
11/07/2012	<b>0,03328368</b>	<b>0,003093072</b>	<b>15,21795707</b>	<b>1,979930405</b>	Anormal
12/07/2012	0,04095498	0,001985792	29,16674656	1,979930405	Anormal
13/07/2012	0,07332200	0,000289098	358,6781432	1,979930405	Anormal
16/07/2012	0,08361290	0,002101548	56,26639009	1,979930405	Anormal
17/07/2012	0,06846928	0,000785044	123,3436227	1,979930405	Anormal
18/07/2012	0,05598869	0,002342149	33,80655181	1,979930405	Anormal
19/07/2012	0,05596809	0,000294818	268,4736709	1,979930405	Anormal
20/07/2012	0,05934556	0,002060348	40,73452869	1,979930405	Anormal
23/07/2012	0,07442577	0,004064262	25,89743173	1,979930405	Anormal
24/07/2012	0,07654170	0,003391116	31,92055955	1,979930405	Anormal
25/07/2012	0,09026457	0,002394605	53,30874009	1,979930405	Anormal
26/07/2012	0,06985847	0,00368091	26,83977876	1,979930405	Anormal
27/07/2012	0,06116540	0,000218637	395,6372298	1,979930405	Anormal
30/07/2012	0,05502264	0,001369047	56,83789294	1,979930405	Anormal
31/07/2012	0,03816417	0,001530593	35,26233725	1,979930405	Anormal
01/08/2012	0,05152722	0,000851987	85,53010301	1,979930405	Anormal
02/08/2012	0,05855058	0,001218689	67,94434012	1,979930405	Anormal
03/08/2012	0,04151171	0,003145778	18,66197339	1,979930405	Anormal
06/08/2012	0,01875720	0,004710387	5,631528589	1,979930405	Anormal
07/08/2012	0,04870294	0,003694386	18,64352297	1,979930405	Anormal
08/08/2012	0,07186720	0,008036861	12,64617682	1,979930405	Anormal

FONTE: Os autores

TABELA 2 - TESTE CRÍTICO DA JANELA DE 24/5/2013

CONSOLIDADO DA PETR3 E PETR4					
Data	CAR Médio	Desvio-Padrão	CAR Médio/Teste	Estatística Crítica	Resultado
25/04/2013	-0,009454611	0,002139849	-6,248496667	1,979930405	Anormal
26/04/2013	0,014315274	0,003675262	5,508410843	1,979930405	Anormal
29/04/2013	0,057362609	0,007301266	11,11081048	1,979930405	Anormal
30/04/2013	0,028959188	0,014585693	2,807852623	1,979930405	Anormal
02/05/2013	0,049175421	0,012446737	5,587371826	1,979930405	Anormal
03/05/2013	0,033596077	0,012280931	3,86876441	1,979930405	Anormal
06/05/2013	0,055773675	0,014909581	5,290282107	1,979930405	Anormal
07/05/2013	0,048218293	0,012715496	5,362823843	1,979930405	Anormal
08/05/2013	0,043034643	0,01205869	5,046997159	1,979930405	Anormal
09/05/2013	0,051981741	0,014382972	5,111132993	1,979930405	Anormal
10/05/2013	0,05122000	0,019316402	3,749974916	1,979930405	Anormal
13/05/2013	0,041421425	0,021683268	2,701564181	1,979930405	Anormal
14/05/2013	0,042738143	0,019076352	3,168365875	1,979930405	Anormal
15/05/2013	0,040893154	0,021662741	2,669636878	1,979930405	Anormal
16/05/2013	0,047594954	0,014525258	4,633957600	1,979930405	Anormal
17/05/2013	0,05115761	0,016294561	4,439996096	1,979930405	Anormal
20/05/2013	0,053095043	0,017335322	4,331487544	1,979930405	Anormal
21/05/2013	0,043537417	0,017876729	3,444209863	1,979930405	Anormal
22/05/2013	0,018720781	0,011873325	2,229803524	1,979930405	Anormal
23/05/2013	0,016251705	0,00976154	2,354483128	1,979930405	Anormal
24/05/2013	<b>0,02045540</b>	<b>0,004869762</b>	<b>5,940394712</b>	<b>1,979930405</b>	Anormal
27/05/2013	0,015156469	0,003984147	5,379943068	1,979930405	Anormal
28/05/2013	0,037392934	0,01066285	4,959424057	1,979930405	Anormal
29/05/2013	0,060011617	0,010966946	7,738639715	1,979930405	Anormal
31/05/2013	0,09890240	0,012210296	11,45501425	1,979930405	Anormal
03/06/2013	0,096778426	0,00779408	17,56016996	1,979930405	Anormal
04/06/2013	0,088203975	0,011014051	11,32546610	1,979930405	Anormal
05/06/2013	0,079323534	0,004925116	22,77721465	1,979930405	Anormal
06/06/2013	0,079810743	0,004592044	24,57934412	1,979930405	Anormal
07/06/2013	0,081413578	0,006642509	17,33323724	1,979930405	Anormal
10/06/2013	0,094023464	0,008752813	15,19160282	1,979930405	Anormal
11/06/2013	0,109664054	0,003005187	51,60689714	1,979930405	Anormal
12/06/2013	0,10015529	0,000259104	546,6558388	1,979930405	Anormal
13/06/2013	0,106541394	0,000218725	688,8676802	1,979930405	Anormal
14/06/2013	0,090825778	0,004030015	31,87260017	1,979930405	Anormal
17/06/2013	0,104345019	0,000624647	236,2393631	1,979930405	Anormal
18/06/2013	0,080842856	0,000537273	212,7951341	1,979930405	Anormal
19/06/2013	0,09227175	0,005672645	23,00372273	1,979930405	Anormal
20/06/2013	0,079490645	0,011133346	10,09730115	1,979930405	Anormal
21/06/2013	0,07039920	0,003457335	28,79660158	1,979930405	Anormal
24/06/2013	0,066225308	0,002332694	40,14960120	1,979930405	Anormal

FONTE: Os autores

TABELA 3 - TESTE CRÍTICO DA JANELA DE 9/4/2014

CONSOLIDADO DA PETR3 E PETR4					
Data	CAR Médio	Desvio-Padrão	CAR Médio/teste	Estatística Crítica	Resultado
12/03/2014	0,00835707	0,003789638	3,118683305	1,97993041	Anormal
13/03/2014	0,00622596	0,002624859	3,354401579	1,97993041	Anormal
14/03/2014	-0,0047443	0,002520624	-2,661822174	1,97993041	Anormal
17/03/2014	-0,01965897	0,002610075	-10,65179708	1,97993041	Anormal
18/03/2014	-0,01744369	0,001678672	-14,69560225	1,97993041	Anormal
19/03/2014	0,00327207	0,004926553	0,939278661	1,97993041	Normal
20/03/2014	0,03279527	0,005457681	8,498027261	1,97993041	Anormal
21/03/2014	0,03469372	0,007135542	6,876047625	1,97993041	Anormal
24/03/2014	0,04875579	0,010070226	6,847025576	1,97993041	Anormal
25/03/2014	0,05149999	0,011399075	6,389288885	1,97993041	Anormal
26/03/2014	0,04567992	0,004541941	14,22325188	1,97993041	Anormal
27/03/2014	0,07831000	0,002376337	46,60410984	1,97993041	Anormal
28/03/2014	0,08544005	0,006016667	20,08262741	1,97993041	Anormal
31/03/2014	0,07215376	0,000802292	127,1865927	1,97993041	Anormal
01/04/2014	0,08073200	0,002944416	38,775869	1,97993041	Anormal
02/04/2014	0,08908177	7,81042E-05	1612,98255	1,97993041	Anormal
03/04/2014	0,04110436	0,016584685	3,505061612	1,97993041	Anormal
04/04/2014	0,04646955	0,010332611	6,360238306	1,97993041	Anormal
07/04/2014	0,08390376	0,0096106	12,34655908	1,97993041	Anormal
08/04/2014	0,06888716	0,009705255	10,03798021	1,97993041	Anormal
09/04/2014	<b>0,07088988</b>	<b>0,00857994</b>	<b>11,6846311</b>	<b>1,97993041</b>	Anormal
10/04/2014	0,06594332	0,012110389	7,700655847	1,97993041	Anormal
11/04/2014	0,07896219	0,010689636	10,44651106	1,97993041	Anormal
14/04/2014	0,07042686	0,010778101	9,240831808	1,97993041	Anormal
15/04/2014	0,06278117	0,012616035	7,037550094	1,97993041	Anormal
16/04/2014	0,06825011	0,00647327	14,91058443	1,97993041	Anormal
17/04/2014	0,08337573	0,006049868	19,48986245	1,97993041	Anormal
22/04/2014	0,06203030	0,006499227	13,49761901	1,97993041	Anormal
23/04/2014	0,07453810	0,003690921	28,5600246	1,97993041	Anormal
24/04/2014	0,07482947	0,003054996	34,63993384	1,97993041	Anormal
25/04/2014	0,07740704	0,000607943	180,0663476	1,97993041	Anormal
28/04/2014	0,11226471	0,001691847	93,84198584	1,97993041	Anormal
29/04/2014	0,10913480	0,00119133	129,5526531	1,97993041	Anormal
30/04/2014	0,10788941	0,001054141	144,7421561	1,97993041	Anormal
02/05/2014	0,12465044	0,010154944	17,35926241	1,97993041	Anormal
05/05/2014	0,11916740	0,003559924	47,34037287	1,97993041	Anormal
06/05/2014	0,15038511	0,002642214	80,4918282	1,97993041	Anormal
07/05/2014	0,16432316	0,001534333	151,4587087	1,97993041	Anormal
08/05/2014	0,14406132	0,000709259	287,248166	1,97993041	Anormal
09/05/2014	0,14204009	0,001894475	106,0320045	1,97993041	Anormal
12/05/2014	0,14295323	0,00458452	44,09761347	1,97993041	Anormal

FONTE: Os autores

TABELA 4 - TESTE CRÍTICO DA JANELA DE 10/9/2014

Consolidado da PETR3 e PETR4					
Data	CAR médio	Desvio-padrão	CAR médio/teste	Estatística Crítica	Resultado
13/08/2014	-0,031450992	0,000912211	-48,7589268	1,979930405	Anormal
14/08/2014	-0,038284993	0,000809381	-66,89449801	1,979930405	Anormal
15/08/2014	0,011242247	0,00085073	18,68857604	1,979930405	Anormal
18/08/2014	0,013702681	0,00098091	19,75564447	1,979930405	Anormal
19/08/2014	0,023304352	0,002705683	12,18077963	1,979930405	Anormal
20/08/2014	0,036436692	0,003068779	16,79145448	1,979930405	Anormal
21/08/2014	0,033053977	0,004124956	11,33233433	1,979930405	Anormal
22/08/2014	0,028157524	0,003595223	11,07601688	1,979930405	Anormal
25/08/2014	0,052093338	0,003353669	21,96731835	1,979930405	Anormal
26/08/2014	0,044271028	0,005637504	11,10574639	1,979930405	Anormal
27/08/2014	0,066801149	0,006540305	14,44444749	1,979930405	Anormal
28/08/2014	0,076796227	0,00347204	31,28024241	1,979930405	Anormal
29/08/2014	0,083534675	0,006123616	19,29184758	1,979930405	Anormal
01/09/2014	0,106503749	0,005238534	28,75213908	1,979930405	Anormal
02/09/2014	0,124669513	0,008114205	21,72847712	1,979930405	Anormal
03/09/2014	0,10321548	0,009733438	14,9966258	1,979930405	Anormal
04/09/2014	0,076583363	0,010205791	10,61213534	1,979930405	Anormal
05/09/2014	0,081401863	0,010341876	11,13140621	1,979930405	Anormal
08/09/2014	0,064255098	0,010827976	8,392190302	1,979930405	Anormal
09/09/2014	0,063987492	0,008646259	10,46602632	1,979930405	Anormal
10/09/2014	<b>0,050688368</b>	<b>0,009008764</b>	<b>7,957160186</b>	<b>1,979930405</b>	Anormal
11/09/2014	0,060570509	0,008739322	9,80163374	1,979930405	Anormal
12/09/2014	0,041006716	0,00873307	6,640534878	1,979930405	Anormal
15/09/2014	0,038281217	0,007795228	6,944994689	1,979930405	Anormal
16/09/2014	0,059072726	0,005763731	14,49433457	1,979930405	Anormal
17/09/2014	0,086616193	0,006194413	19,77488326	1,979930405	Anormal
18/09/2014	0,068528721	0,009473063	10,23050836	1,979930405	Anormal
19/09/2014	0,064319263	0,009502871	9,571968031	1,979930405	Anormal
22/09/2014	0,067661428	0,005682483	16,83906606	1,979930405	Anormal
23/09/2014	0,054715406	0,008209093	9,426043649	1,979930405	Anormal
24/09/2014	0,052613013	0,006699215	11,10668046	1,979930405	Anormal
25/09/2014	0,056166893	0,009263035	8,575157018	1,979930405	Anormal
26/09/2014	0,08193358	0,008542435	13,56423382	1,979930405	Anormal
29/09/2014	0,027326221	0,012242641	3,156599251	1,979930405	Anormal
30/09/2014	0,012017732	0,011876694	1,431007708	1,979930405	Normal
01/10/2014	-0,010803851	0,014904132	-1,025148735	1,979930405	Normal
02/10/2014	-0,013754866	0,014822308	-1,312367703	1,979930405	Normal
03/10/2014	0,019366242	0,012399408	2,208815411	1,979930405	Anormal
06/10/2014	0,060747644	0,006692144	12,83746204	1,979930405	Anormal
07/10/2014	0,093499339	0,006325642	20,90349462	1,979930405	Anormal
08/10/2014	0,084952374	0,005575505	21,5479681	1,979930405	Anormal

FONTE: Os autores