**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS - FUCAPE**

**MARCÍLIO GERALDO MENDES**

# EFEITOS DO *DISCLOSURE* INVOLUNTÁRIO NEGATIVO DECORRENTE DE ACIDENTES AMBIENTAIS NA VOLATILIDADE DAS AÇÕES

**VITÓRIA**
**2012**

**MARCÍLIO GERALDO MENDES**

# EFEITOS DO *DISCLOSURE* INVOLUNTÁRIO NEGATIVO DECORRENTE DE ACIDENTES AMBIENTAIS NA VOLATILIDADE DAS AÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisa em Contabilidade Gerencial, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante.

Orientador: Prof. Dr. Valcemiro Nossa

**VITÓRIA**
**2012**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Biblioteca da FUCAPE

Mendes, Marcílio Geraldo.
Efeitos do disclosure involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais na volatilidade das ações. / Marcílio Geraldo Mendes. Vitória: FUCAPE, 2012.

64p.

Dissertação – Mestrado.
Inclui bibliografia.

1. Disclosure 2. Acidentes ambientais I.Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças II.Título.

CDD – 657

**MARCÍLIO GERALDO MENDES**

# EFEITOS DO *DISCLOSURE* INVOLUNTÁRIO NEGATIVO DECORRENTE DE ACIDENTES AMBIENTAIS NA VOLATILIDADE DAS AÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), com requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2012.

## COMISSÃO EXAMINADORA

**Prof. Dr. Valcemiro Nossa**
**FUCAPE Business School**

**Prof. Dr. Bruno Funchal**
**FUCAPE Business School**

**Prof. Dr. Alfredo Sarlo Neto**
**UFES – Universidade Federal do Espírito Santo**

Dedico o presente trabalho à minha mãe, ao meu pai que faleceu durante o curso e a todos que de uma forma ou de outra contribuíram com o meu sonho.

“Para ser superado não é preciso parar; basta permanecer com a mesma velocidade, atitude ou forma de pensar. Assim, entenderemos o sortilégio da inércia gerencial”

Claudiney Fullmann

# AGRADECIMENTOS

Aos professores da FUCAPE, em especial os professores Dr. Valcemiro Nossa e Dr. Aridelmo José Campanharo Teixeira, por me orientar na condução deste trabalho e me indicar os melhores caminhos para se atingir um bom resultado.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo seus, conhecimentos, alegrias, tristezas, decepções e conquistas, em especial os colegas de Patos de Minas - MG, professores. Alair, Antônio Marcos, Jarim Marciano, José Altamir e Sandro Ângelo. Aos colegas Carla Gabrielle, Cláudio Ranilson, e Moisés que por motivos alheios as suas vontades, não seguiram o caminho planejado.

Em especial a minha esposa Adriana, aos meus filhos Gustavo, Marcílio Filho e João Vitor que nasceu durante o curso, por aceitarem a minha ausência e grande incentivo para continuar sempre.

À FEPAM/UNIPAM pelo apoio financeiro e também pelo incentivo e motivação.

Aos servidores e vereadores da Câmara Municipal de Presidente Olegário – MG pelo apoio.

Ao Conselho Federal de Contabilidade (CFC) e ao Conselho Regional de Contabilidade de Minas Gerais (CRC/MG) por meio do seu Presidente à época, Prof. Paulo Consentino pelo auxílio financeiro e valorização da aprendizagem.

Aos meus queridos Tios, Diva e Dirceu pelo incentivo e apoio.

# RESUMO

A pesquisa objetivou analisar se o d*isclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais possui efeitos sobre a volatilidade das ações. Para isso, 42 acidentes ambientais, ocorridos no período de 1995 a 2010 foram selecionados e analisados com o teste *Shapiro-Wilk* para confirmar se a amostra possuía distribuição normal, e o teste *Mann-Whitney* com as variáveis independentes para detectar se existiam diferenças estatisticamente significantes entre as Ações Ordinárias Nominativas (ON´s) e as Ações Ordinárias Preferenciais (OP´s). Por fim, o teste *Wilcoxon* foi utilizado para variáveis pareadas a fim de detectar se a volatilidade das 3, 5 e 7 negociações anteriores a um acidente ambiental são estatisticamente diferentes das 3, 5 e 7 negociações posteriores ao acidente. Os resultados da pesquisa mostraram que o *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provoca efeitos na volatilidade das ações. Esses resultados diferem do ocorrido na pesquisa de Brito (2005), a qual mostrou que eventos ambientais negativos impactam o retorno das ações enquanto eventos ambientais positivos não acarretam provocam alterações, ou seja, as ações permanecem em inércia. Isso pode ser justificado pela utilização de métricas diferentes: enquanto Brito (2005) utilizou-se do retorno anormal para medir os efeitos, esta pesquisa utilizou-se da volatilidade.



**Palavras-chave**: *Disclosure* involuntário, Acidentes Ambientais, Volatilidade.

# ABSTRACT

The study investigates whether involuntary disclosure caused by negative effects of environmental accidents impact on share prices volatility. In order to do so, forty-two environmental accidents occurred from 1995 to 2010 were selected. For data analysis we used the Shapiro-Wilk test to confirm whether the sample had normal distribution, the Mann-Whitney test for independent variables in order to detect whether there were statistically significant differences between the common shares and the preferred shares. At last, we carried out the Wilcoxon test for paired variables to detect whether the volatility of the third, fifth and seventh negotiations prior to an environmental accident are statistically different from the third, fifth and seventh negotiations after the accident. Findings show that negative unintended disclosure of environmental accidents had no impact on share prices volatility. The study carried out by Brito (2005) show a different result: negative environmental events impacted on share prices increasing while positive environmental events had no impact on them, i.e., they remained stable. This can be explained by the use of different metrics: Brito (2005) used the abnormal return to measure the effects whereas we used volatility.



**Keywords**: Involuntary Disclosure, Environmental Accidents, Volatility.

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de Acidentes Ambientais nas Empresas Estudadas.....30
Tabela 2 – Volatilidade das Ações com 3 Negociações .....36
Tabela 3 – Volatilidade das Ações com 5 Negociações .....38
Tabela 4 – Volatilidade das Ações com 7 Negociações .....40
Tabela 5 – Aplicação do Teste *Shapiro-Wilk* .....42
Tabela 6 – Teste *Mann-Whitney para Variáveis Indepedentes* – 3, 5 e 7 Negociações .....43
Tabela 7 – Estatística do Teste[a] *Mann-Whitney* para Variáveis Independentes .....44
Tabela 8 – Teste de *Wilcoxon* para Variáveis Pareadas .....45
Tabela 9 – Estatístiva do Teste *Wilcoxon* para Variáveis Pareadas.....45

# LISTA DE SIGLAS

ADRs – *American Depositary Receipts*

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo.

DFC – Demonstração do Fluxo de Caixa

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

NYSE – *New York Stock Exchange*

SEC – *Securities and Exchange Commission* dos Estados Unidos

# SUMÁRIO

**1 INTRODUÇÃO ..... 14**
**2 REFERENCIAL TEÓRICO ..... 17**
2.1 *DISCLOSURE* ..... 17
2.2 *DISCLOSURE* VOLUNTÁRIO ..... 18
2.3 *DISCLOSURE* OBRIGATÓRIO ..... 21
2.4 *DISCLOSURE* INVOLUNTÁRIO ..... 22
2.5 ACIDENTES AMBIENTAIS ..... 22
2.6 ESTUDOS ANTERIORES ..... 24
**3 METODOLOGIA DA PESQUISA ..... 19**
3.1 ESTUDOS DE EVENTOS ..... 19
3.2 VOLATILIDADE ..... 28
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA UTILIZADA ..... 29
3.4 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS ..... 31
**4 RESULTADOS E ANÁLISES ..... 35**
4.1 TESTE *SHAPIRO-WILK* ..... 42
4.1 TESTE *MANN-WHITNEY* COM VARIÁVEIS INDEPENDENTES ..... 43
4.3 TESTE DE *WILCOXON* PARA DUAS AMOSTRAS PAREADAS ..... 44
**5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 47**
**REFERÊNCIAS ..... 50**

# 1 INTRODUÇÃO

O assunto *Disclosure* é pouco pesquisado pela nossa academia de acordo com Melo, Ponte e Oliveira (2004) e com Costa, Goldner e Galdi (2007), tornando-o atrativo para pesquisas e também para os usuários da informação contábil, seja ele governo, *stakeholders,* entre outros. Já no cenário internacional tem-se uma maior exploração do assunto.

O tema *disclosure*, de acordo com Lopes e Martins (2007), consiste no terceiro pilar das demonstrações contábeis, sendo eles: reconhecimento, mensuração e evidenciação.

Este estudo envolve a necessidade de se gerar informações com qualidade e utilidade para a tomada de decisão de acordo com Niyama e Gomes (1996), garantindo informações diferenciadas para o usuário das demonstrações contábeis. Para Godoy e Costa (2007) com a redução da incerteza e a assimetria da informação gerada, a evidenciação contribui tanto para melhoria da eficiência do mercado de capitais e para melhorar a compreensão da informação contábil.

Brito (2005) pesquisou a reação do mercado acionário a eventos ambientais, sejam eles positivos ou negativos. A pesquisa contemplou os setores de papel e celulose, petróleo e gás, indústria química, mineração e siderurgia no período de 1997 a 2004. Utilizando-se da metodologia de estudos de eventos, teve os seguintes achados: o mercado acionário reagiu de forma significativa às notícias ambientais negativas o que não aconteceu quanto às notícias positivas.

Brito (2005) mostrou que as notícias ambientais negativas provocam efeitos negativos nas ações negociadas e esta baixa leva a maior volatilidade, por isso o

disclosure involuntário negativo levaria a baixa de ações e automaticamente aumento da volatilidade. Este trabalho propõe-se a testar se isso realmente ocorre.

As pesquisas de Silveira (2006); Malaquias, Tavares e Lemes (2008); Murcia, De Souza e Prante (2010) focalizaram a relação entre as variáveis *Disclosure* e Volatilidade e Brito (2005) abordou a reação do mercado acionário a eventos ambientais, sejam eles positivos ou negativos, utilizando-se do retorno anormal das ações como indicador. Diante desses estudos, percebeu-se uma lacuna para pesquisar se o *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais provocaria algum tipo de efeito nas ações das empresas responsáveis pelos acidentes. Outro atrativo seria testar se com a utilização de outro indicador, no caso a volatilidade, os achados seriam semelhantes ou não como os de Brito (2005).

Com isso o trabalho foi norteado no terceiro pilar das demonstrações contábeis que de acordo com Lopes e Martins (2007) é o *Disclosure* ou evidenciação. Pesquisadores vêm ao longo dos anos desenvolvendo pesquisas acerca deste tema, principalmente no tocante ao *Disclosure* Voluntário e o Obrigatório, desprezando de certa forma o *Disclosure* Involuntário. Diante desta motivação, o problema investigado consistiu em responder se existem efeitos do *Disclosure* Involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais na volatilidade das ações.

Para Skillius e Wennberg (1998), o *Disclosure* involuntário refere-se à divulgação de informações sobre atividades ambientais da companhia sem a sua permissão ou contra a sua vontade. Seguindo com esse posicionamento, Nossa (2002) cita, a título de exemplo, campanhas ambientais, exposição pela mídia e investigações judiciais. Vale ressaltar que essas pesquisas foram desenvolvidas em cenários ambientais, mas aplicam-se também a outros cenários.

Quando se aborda o tema meio ambiente, é relevante lembrar que o ser humano vem ao longo dos anos utilizando os sistemas naturais de forma agressiva e sem os cuidados necessários e, para Tinoco e Robles (2008), isso poderá comprometer a qualidade de vida atual da população e das próximas gerações.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA (2010, p.1) conceitua Acidente Ambiental como sendo um acontecimento inesperado e indesejado que possa causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde. Os acidentes ambientais, por sua vez, serão explorados no decorrer do estudo.

Segundo Lindstaedt e Ott (2007), a sociedade questiona o conceito de progresso e a poluição ocasionada pelos empreendimentos industriais. Essa preocupação reflete nos legisladores que criam mecanismos normativos para a proteção do meio ambiente, de acordo com as exigências globais.

A pesquisa decorre da necessidade de incrementar os estudos empíricos pela academia inerentes ao assunto *Disclosure*, mais especificamente ao *Disclosure* Involuntário, bem como, investigar a relação entre o *disclosure* e a volatilidade das ações.

Os resultados deste estudo podem representar, o sentimento imediato do investidor representado pela oscilação da ação da companhia, responsável direta ou indiretamente pelo acidente.

A delimitação do tema estabelecida foi o aspecto temporal da pesquisa, em uma série histórica de 16 anos - de 1995 até o ano de 2010. Ressalta-se que a escolha do período foi em decorrência da implantação do plano real, que tratava-se de um programa de estabilização econômica com foco principal no controle da

inflação. Com essa implantação várias ações foram executadas, inviabilizando, dessa forma, a comparação dos dados obtidos com os dados anteriores a 1995.

A pesquisa foi estruturada inicialmente com a introdução. No segundo capítulo realizou-se a revisão da literatura com foco principal no *disclosure* e suas classificações, procurando direcionar o estudo para o *disclosure* involuntário. No terceiro capítulo contemplou-se a metodologia utilizada para responder o problema de pesquisa, as janelas estabelecidas e a abordagem dos dados dos indicadores de volatilidade. O capítulo quarto apresentou os resultados obtidos, e finalmente as conclusões a partir dos achados encontrados.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1 *DISCLOSURE*

O termo *disclosure* não apresenta uma tradução literal no português. No entanto, no Brasil tem recebido várias nomenclaturas, tais como: evidenciação, divulgação, transparência das informações, entre outras.

Bushman, Piotrosk e Smith (2004) conceituaram o *disclosure* como sendo a disseminação de informações de natureza operacional, financeira, oportunidades de investimento, governança, valores e risco.

Outro trabalho que avança um pouco mais e mostra preocupação com a qualidade desta informação é o de Niyama e Gomes (1996). Estes autores afirmam, que *Disclosure* diz respeito à qualidade das informações de caráter financeiro e econômico, o que gera preocupação com a utilidade da informação no aspecto passado e principalmente para inferências em relação ao futuro.

Dantas, Zendersky, Niyama (2004) contemplam a utilidade da informação. Por serem consideradas úteis, as demonstrações contábeis devem conter as informações necessárias para uma adequada interpretação da situação econômico-financeira da entidade. Os mesmos autores afirmam ainda que evidenciação não significa apenas divulgar, mas divulgar com qualidade, oportunidade e clareza.

As pesquisas sobre evidenciação em contabilidade são classificadas por Verrecchia (2001) em três categorias: efeitos do *disclosure* no comportamento dos investidores; investigação dos incentivos para evidenciar determinadas informações*;* descobrimento dos arranjos de evidenciação preferíveis. Os efeitos do *disclosure*

involuntário no comportamento dos investidores contemplaram o estudo proposto para este trabalho.

Com o intuito de verificar se o nível de evidenciação de informações contábeis, apresentadas pelas empresas componentes do Ibovespa, influencia a volatilidade do retorno de suas ações uma pesquisa foi desenvolvida por Malacrida e Yamamoto (2006). A amostra contemplou informações publicadas por 42 empresas pertencentes ao Ibovespa, por meio dos relatórios anuais referentes ao exercício de 2002. Os achados revelam que empresas com maior nível de evidenciação, em termos de demonstrações complementares, possuem menor volatilidade do retorno das ações.

## 2.2 *DISCLOSURE VOLUNTÁRIO*

O *disclosure* voluntário é definido por Distadio, Fernandes e Yamamoto (2009, p. 6) como sendo aquele realizado pelas empresas sem que exista algum órgão ou legislação que as obrigue. Para Meek, Roberts e Gray (1995), o *disclosure* voluntário é a divulgação que excede a normatização.

Dye (2001) diz que o estudo do *disclosure* voluntário torna-se valioso quando as suas divulgações de informações específicas de contabilidade contemplam o todo.

Para Yamamoto e Salotti (2006, p.11), a forma de divulgação, se voluntária ou obrigatória, abre um leque de discussão entre os pesquisadores. Tem-se uma corrente que defende a divulgação obrigatória e argumentam que as empresas não fornecem informações suficientes aos seus usuários, preocupados com os concorrentes, empregados, entre outros. Já uma segunda corrente defende a

divulgação voluntária, argumentando que se as empresas possuem estímulos suficientes para fornecer a informação de qualidade geraria satisfação aos investidores.

As principais práticas de *disclosure* voluntário das companhias abertas no Brasil foram analisadas por Murcia e Santos (2009). A realização da pesquisa tem por base a necessidade de mostrar que a divulgação de informações é essencial para o funcionamento do mercado de capitais, diminuindo variáveis de impacto neste mercado, como assimetria de informação, seleção adversa e risco moral. Analisou-se uma amostra de 100 empresas não-financeiras listadas na Bolsa de Valores de São Paulo – BOVESPA. Os achados da pesquisa levaram principalmente a elaboração de uma métrica para avaliar o *disclosure* voluntário das empresas e a heterogeneidade no *disclosure* das empresas analisadas.

Com foco um pouco diferente, Costa, Goldner e Galdi (2007) investigaram os fatores que influenciam o *Disclosure* dos maiores bancos brasileiros, por meio da elaboração de um *ranking,* mostrando quais instituições financeiras estariam relacionados a um maior nível de *disclosure*. Analisaram-se as demonstrações contábeis e constataram que o índice de cumprimento dos itens de evidenciação é baixo e que os bancos que se destacam são os grandes e estão inseridos em mecanismos de boa prática de governança corporativa. Outro detalhe a ser mencionado é que as instituições financeiras que possuem capital aberto se sobressaem em relação às de capital fechado. Os autores alertam que os resultados são inerentes aos bancos pesquisados, não se estendendo ao setor bancário como um todo.

Já Rover e Murcia (2010) analisaram o *disclosure* voluntário econômico e socioambiental relacionado ao custo de capital próprio de empresas brasileiras. A

ideia inicial é que o aumento da transparência corporativa diminui as incertezas do mercado, que, em razão disso, demandaria menores retornos pelos investimentos da empresa. A amostra da pesquisa é composta pelas 100 maiores companhias abertas brasileiras não-financeiras. Os resultados mostram que há influência do *disclosure* voluntário, incluindo a divulgação de informações econômicas, sociais e ambientais no custo de capital próprio de empresas brasileiras, bem como a utilização de uma métrica abrangente e representativa do nível de *disclosure* voluntário.

Um pouco diferente do trabalho de Rover e Murcia (2010), que contemplou o capital próprio, Lima *et al.* (2007) investigaram a relação entre o nível de *disclosure* voluntário e o custo de capital de terceiros em empresas brasileiras listadas na BOVESPA. O período 2000 a 2004 contemplou a variável nível de *disclosure* voluntário e variáveis de controle, e o período de 2001 a 2005 contemplou o custo de capital de terceiros. Os resultados mostram que o custo de capital de terceiros possui uma relação inversa com o nível de *disclosure*. Os autores alertam para a necessidade de considerarem algumas limitações da pesquisa, tais como: as conclusões se restringem às amostras, às variáveis e às ferramentas econométricas.

Salotti e Yamamoto (2008) pesquisaram os motivos da divulgação voluntária da Demonstração do Fluxo de Caixa – DFC, no mercado de capitais brasileiro. A amostra contemplou as companhias abertas com ações listadas na BOVESPA, contemplando o período de 2000 a 2004. Os achados da pesquisa mostram que as companhias abertas com ações listadas na Bovespa divulgam-na porque já o fizeram em períodos anteriores; e dão mais importância às percepções dos seus o*utsiders* – pessoas alheias às informações geradas por desconhecimento ou interesse.

A relação entre o nível de *disclosure* voluntário e o custo de capital de terceiros em empresas brasileiras foi investigado por Lima *et al.* (2007). Os achados mostram que o nível de *disclosure* voluntário possui relação inversa com o custo de capital de terceiros.

Janney e Gove (2009) analisaram o escândalo relacionado à opção retroativa por ações e a reação do mercado ao *disclosure* voluntário e involuntário, resultado das investigações, no final de 2006, pela *Securities and Exchange Commission* dos Estados Unidos - SEC que seria a Comissão de Títulos e Câmbio dos Estados Unidos, desempenhando papel nos mesmos moldes da CVM no Brasil e pelo departamento de justiça americano. Este estudo encontrou evidências de que o *disclosure* voluntário amenizou as reações do mercado o que beneficiou as empresas investigadas que se anteciparam à divulgação.

## 2.3 *DISCLOSURE* OBRIGATÓRIO

Distadio, Fernandes e Yamamoto (2009, p.7) definem o *disclosure* obrigatório como sendo aquele requerido pelos órgãos reguladores e pelas legislações comerciais pertinentes.

As informações obrigatórias possuem regulamentação específica para os diferentes setores do mercado e com a regulamentação, busca-se garantir a maior confiabilidade e padronização das informações divulgadas (GONÇALVES; OTT, 2002). Compactuando com este posicionamento, Yamamoto e Salotti (2006) dizem que a regulamentação é reativa enquanto a voluntária é proativa.

## 2.4 *DISCLOSURE* INVOLUNTÁRIO

Skillius e Wennberg (1998, p. 25) conceituaram o *Disclosure* Involuntário como sendo a divulgação sem a permissão da empresa ou contra a sua vontade. Vale destacar que este conceito foi desenvolvido em um cenário ambiental, mas que aplica-se em outros (NOSSA, 2002).

Um cenário diferente dos citados foi contemplado por Janney e Gove (2009) que relacionam a divulgação involuntária com o mercado de ações no final de 2006 nos Estados Unidos, decorrente de opções retroativas de ações. Ressalta-se que, quando da divulgação de informações preliminares das investigações, a empresa envolvida tratou-se de antecipar voluntariamente as informações na tentativa de amenizar os seus efeitos.

Tornar público um Ato ou Fato Relevante é uma obrigação estabelecida em Lei, mas na hipótese da ocorrência de uma divulgação involuntária, ou vazamento de informação, que ainda não tenha sido realizada no Brasil ou no exterior, devem ser feitas de forma "imediata", “homogênea” e "simultânea", objetivando com isso a redução da assimetria informacional, a divulgação seletiva ou fracionada. (PRONUNCIAMENTO DE ORIENTAÇÃO, 2008, p. 4).

## 2.5 ACIDENTES AMBIENTAIS

Em relação ao meio ambiente, Zulauf (2009, p.2) diz que este é o endereço do futuro para o qual haverá a maior convergência de demandas entre todas. Segundo o autor não é necessário realizar estudos para concluir que a qualidade da água e o clima estão ameaçados. Nossa (2002, p.225) também mostra-se

preocupado com as questões ambientais, principalmente o descompasso entre a degradação e a recuperação realizada pelo homem.

Santos, Gubiani e Beuren (2009) mostram suas preocupações pela busca da obtenção do lucro a qualquer custo, ficando o meio ambiente em segundo plano. As últimas décadas foram marcadas pelas evoluções tecnológicas, econômicas e sociais focando a produção em grande escala. Compactuando com esta percepção, Borba, Rover e Murcia (2009) em seus estudos abordaram questões relacionadas ao conflito entre crescimento econômico e preservação ambiental.

A partir do século XX, as questões ambientais e os impactos negativos da ação do homem sobre o meio ambiente passaram a assumir uma posição de destaque nas discussões sobre o futuro da vida e da economia do planeta. A percepção de que as irresponsabilidades cometidas já não eram de atribuição regional, mas sim de responsabilidade global, disseminou-se pela sociedade global (FERREIRA, 2003).

Bernardo e Machado (2010) mostraram uma maior preocupação com as futuras gerações; manifestaram a sua preocupação com a continuidade dos recursos naturais o que vem gerando um sentimento imediato por soluções ecologicamente corretas e economicamente viáveis.

Para Tinoco (1993, p.1), a sociedade merece ser informada sobre os esforços acerca das práticas ambientais e sociais das entidades, sendo que sua divulgação é positiva para as empresas.

## 2.6 ESTUDOS ANTERIORES

Este tópico estudou a relação entre o *disclosure* e a volatilidade e procurou dar fundamentação ao problema de pesquisa.

Silveira (2006) avaliou o efeito da relevância dos padrões corporativos (ética, governança corporativa, responsabilidade social, sustentabilidade e transparência) na volatilidade dos retornos das ações, de instituições financeiras latino-americanas. A amostra utilizada foi de 16 instituições financeiras da América Latina para a estatística descritiva e 15 para os testes econométricos. O período utilizado foi de 2003 a 2005 e os achados mostram que os padrões corporativos possuem relação negativa com a volatilidade.

Um pouco diferente de Silveira (2006), Murcia, De Souza e Prante (2010) estudaram o impacto do nível de *disclosure* corporativo na volatilidade de companhias abertas no Brasil. A pesquisa contemplou uma amostra de 100 companhias abertas, excluídas as companhias financeiras pelas suas particularidades, e foram selecionadas de forma não probabilística, ou seja, intencionalmente. Os autores dizem que “dentro de uma perspectiva econômica existem benefícios de possuir um *disclosure* de boa qualidade”, sendo:

> [...] diminuição da incerteza do futuro, o que reduz o risco e, consequentemente, a volatilidade das ações da companhia. A ideia é que o risco (a volatilidade) de um investimento também é influenciado pelo nível de assimetria informacional [...]. (MURCIA *et al.* p. 2).

O estudo concluiu que quanto maior o nível de *disclosure* corporativo, menor seria a volatilidade das ações.

Malaquias, Tavares e Lemes (2008) estudaram a existência de associação negativa entre o nível de *disclosure* e a volatilidade no preço de ADRs (*American*

*Depositary Receipts*) das empresas brasileiras não-financeiras listadas na NYSE (*New York Stock Exchange*). Vale ressaltar que Medeiros e Quinteiro (2005) e Malacrida e Yamamoto (2006) já comprovaram que esta associação no cenário nacional possui um comportamento negativo. Os achados não encontraram a existência de associação estatisticamente significante, somente uma empresa teve os seus resultados alinhados ao trabalho pesquisado.

Brito (2005) verificou se o mercado acionário brasileiro de capital aberto reagiu nos últimos anos a eventos relacionados ao meio ambiente. Foi analisado por Brito (2005) se o evento ambiental positivo afetou positivamente os retornos das ações e se o negativo afetou negativamente o retorno. A metodologia utilizada foi o estudo de eventos que analisou a relação entre o desempenho ambiental e financeiro. Os achados mostram que através do cálculo dos retornos anormais das ações ocorreu a queda no retorno das ações quando da ocorrência de eventos ambientais negativos e no caso de eventos ambientais positivos mostrou-se inerte.

No estudo apresentado verificou-se se o *Disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais provoca efeitos na volatilidade das ações das empresas que negociam suas ações na Bolsa de Valores de São Paulo. Nos mesmos moldes de estudos empíricos anteriores, que utilizaram como variáveis de estudo o *Disclosure* e a Volatilidade. (MALAQUIAS, TAVARES e LEMES, 2008; SILVEIRA, 2006; MURCIA, DE SOUZA e PRANTE, 2010).

Para a consecução da pesquisa acerca do disclosure involuntário negativo, utilizou-se uma amostra de 42 acidentes ambientais. O resultado mostrou que com uma significância de 5%, que o *Disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provoca efeitos na volatilidade das ações das empresas estudadas.

# 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

## 3.1 ESTUDOS DE EVENTOS

O trabalho buscou respostas para o problema de pesquisa proposto, por meio da utilização da metodologia de estudo de eventos. Essa metodologia, de acordo com Lamounier e Nogueira (2005), vêm sendo bastante difundida e utilizada nas áreas de Economia e Ciências Contábeis.

A metodologia de estudo de eventos foi introduzida por Dolley (1933), e melhorada estatisticamente por Ball e Brown (1968). Estes últimos analisaram a resposta do mercado à divulgação de Demonstrações Contábeis pela variação dos preços de suas ações (CAMARGOS e BARBOSA, 2003, p.44). Camargos e Barbosa (2003) afirmam ainda que a metodologia pode ser realizada em eventos importantes e que impactam as expectativas dos investidores.

Batistella *et al.* (2004) dizem que o método consiste em avaliar o comportamento de uma variável a partir de um evento específico, ou seja, mudou ou não o resultado esperado. Afirmam ainda que o pilar central do estudo de eventos é a hipótese de que o mercado é eficiente, ou seja, traduz de forma rápida o reflexo do acidente no preço das ações.

Campbell, Lo e Mackinlay (1997) definem as etapas de um estudo de evento como: 1. definição do evento; 2. definição dos critérios de seleção; 3. cálculo dos retornos normais e anormais; 4. procedimento de estimação; 5. procedimento de teste; 6. resultados empíricos e 7. interpretação e conclusões.

Lunardi, Becker e Maçada (2007) abordam a primeira etapa de um estudo de evento e dizem:

> o primeiro passo do estudo de eventos será determinar o período em que o evento deveria ser analisado. Além da identificação da data “zero” (data em que o evento ocorreu), é necessário se definir a janela de comparação e a janela de estimação.

Como data inicial do evento, chamada por Camargos e Barbosa (2003) de “data zero”, foi considerada a data do efetivo acidente ambiental. Esta pesquisa estabeleceu como período pré-evento, o período que compreende três, cinco e sete negociações anteriores ao evento (– 7, – 5 e – 3 a 0), sendo o período pós-evento formado pelas sete, cinco e três negociações pós-evento (0 + 7, + 5 e + 3). Ainda de acordo com os mesmos autores, esta definição da janela envolve um certo grau de subjetividade e arbitrariedade. De forma integral, a amplitude do evento é de 7, 5 e 3 negociações, com início sete, cinco e três negociações (– 7, – 5 e – 3) antes do evento (0) e com término três, cinco e sete negociações após (+ 7, + 5 e + 3). conforme demonstrado na Figura 1. Camargos e Barbosa (2003) alertam para os cuidados necessários na hora de se estabelecer a janela de eventos, dizendo que ela não pode ser muito extensa e nem muito pequena, sob pena de não conseguir captar as oscilações dos preços das ações.

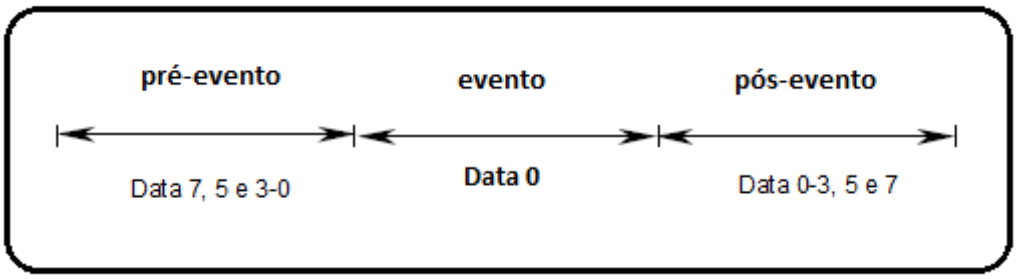


Figura 1: Ilustra uma ideia geral das janelas elaboradas
Fonte: Camargos e Barbosa (2003)
Adaptado pelo autor.

Colaborando com o posicionamento supracitado, McWilliams e Siegel (1997) dizem que o tamanho da janela do evento deve ser o menor possível, para que o pesquisador não interceda no resultado. Já para Campbell, Lo e Mackinlay (1997), a data do evento não deverá ser considerada nos cálculos para não comprometer o resultado.

Na definição dos períodos anteriores e posteriores ao evento, Camargos e Barbosa (2003) relatam que a análise do período anterior contempla a oportunidade de identificar informações privilegiadas, enquanto que o período posterior visa a velocidade e precisão do ajuste do preço à nova informação divulgada pelo mercado.

Dando continuidade ao processo de responder as questões propostas, contemplou-se o estudo da volatilidade histórica, a qual será mensurada pegando por base o desvio padrão das janelas de comparação e estimação do evento.

É importante ressaltar que foi utilizada essa metodologia, que contempla negociações e não dias, tendo em vista que nem sempre se tem negociações de papéis no dia específico do evento, ou seja, não segue uma sequência cronológica de datas.

## 3.2 VOLATILIDADE

Definido o evento a ser estudado, a janela de comparação e a janela de estimação, realizou-se o cálculo da volatilidade nas duas janelas. Rogers, Machado Filho e Securato (2008, p.4) definem a volatilidade como sendo uma medida da dispersão da função densidade de probabilidade.

Para Yoshimura (2009) o método mais comum para a obtenção da volatilidade histórica é o cálculo da variação do logaritmo neperiano da série de preços. A volatilidade nada mais é do que o desvio padrão desta série:

$$Volatilidade\ Estimada = \sigma_p = Desvio\ Padrão \left\{ ln\left[\left(\frac{S_i}{S_{I-1}}\right)\right]_{i=1}^{N} \right\} \qquad (1)$$

Em que deve-se:

1. Calcular *ln(Si / Si-1)* para cada período, em que *Si* é o preço de fechamento no período *i* e *Si-1* é o mesmo preço de fechamento no período anterior;
2. *ln* = logaritmo natural;
3. Calcular o desvio padrão dos valores calculados no item 1 para os *n* períodos que antecedem ao período considerado;
4. Anualizar o valor da volatilidade obtida no item 2. Por exemplo, se os valores do item 1 são em base diária, multiplicar o desvio padrão do item 2 pela raiz quadrada de 252 (252 = número aproximado de dias úteis em um ano).

## 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA UTILIZADA

Para atingir o objetivo do trabalho e responder o problema da pesquisa, foram selecionados acidentes ambientais do período de 16 anos - 1995 a 2010 - de empresas que tiveram suas ações listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa).

Os dados relativos aos acidentes ambientais foram coletados por meio da internet, utilizando *sites* de busca, nos mesmos moldes da pesquisa realizada por Rodrigues, Santos e Mello (2009):

> [...] de *sites* de jornais e de entidades responsáveis pelo meio ambiente, nacionais e regionais. Para a coleta desses dados, utilizou-se o buscador

> *Google*, aplicando filtros que levassem às páginas eletrônicas que noticiassem acidentes envolvendo a Petrobras; Cia. Vale do Rio Doce; Cia. Siderúrgica Nacional; Gerdau. Foram usadas as seguintes palavras-chave: “acidentes ambientais”, “desastres ambientais”, “crimes ambientais”, “danos ambientais”.

A amostra da pesquisa apresentou 42 acidentes ambientais no período de 1995 a 2010 (Tabela 1).

**TABELA 1 – QUANTIDADE DE ACIDENTES AMBIENTAIS NAS EMPRESAS ESTUDADAS**

| Empresa | Atividade Principal | População/Amostra |
|---|---|---|
| PETRÓLEO BRASILEIRO S/A | Petróleo, Gás e Energia. | 37 |
| VALE S/A | Mineração. | 01 |
| CIA. SIDERÚRGICA NACIONAL | Mineração, Siderurgia, Logística, Cimento e Energia. | 03 |
| METALÚRGICA GERDAU | Materiais Básicos / Siderurgia e Metalúrgica. | 01 |
| Total Geral | | 42 |

Fonte: Dados da pesquisa
Elaborado pelo autor.

A base de dados foi composta pela cotação das Ações ON – Ordinárias Nominativas e PN – Preferenciais Nominativas. Assaf Neto (2001) define Ação Ordinária como sendo aquela que disponibiliza ao investidor o direito de voto, dando amparo para que ele participe ativamente das decisões da empresa. Já as ações Preferenciais são definidas pelo mesmo autor como sendo aquelas que têm prioridade no recebimento de dividendos e a vantagem da fixação de um dividendo mínimo. Sarlo Neto *et al.* (2005) dizem ainda que esta classificação de ações, entre ordinárias e preferenciais, não existe somente no mercado brasileiro, mas é adotada em muitos outros mercados. É importante ressaltar que alguns eventos não foram utilizados na amostra, tendo em vista que a cotação não foi disponibilizada nas bases consultadas e que não possuem dia, mês e ano do evento.

Na formulação da hipótese a ser testada utilizamos como embasamento principal os trabalhos de Brito (2005); Silveira (2006); Malaquias, Tavares e Lemes (2008); Murcia, De Souza e Prante (2010). Com exceção de Brito (2005) os demais

trabalhos trataram a relação entre *disclosure* e volatilidade. Os achados de Brito (2005) mostraram que o mercado acionário reagiu de forma estatisticamente significante às notícias ambientais negativas, diferentemente das notícias positivas utilizando-se da métrica retorno anormal das ações.

Com base nos achados de Brito (2005) no que tange às notícias ambientais negativas esta pesquisa avaliou a hipótese de que o *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provoca efeitos na volatilidade das ações.

## 3.4 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para testar a hipótese de pesquisa: $H_0$ – *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provocam efeitos na volatilidade das ações, utilizou-se os seguintes procedimentos estatísticas:

1. teste de *Shapiro-Wilk* para identificar se os dados constantes da amostra possuem uma distribuição normal;
2. como não foi confirmada a normalidade dos dados, foi investigado se as ações ON´s e PN´s podem ser tratadas no mesmo contexto, através do Teste não paramétrico *Mann-Whitney* com variáveis independentes; e
3. por fim, utilizou-se o Teste *Wilcoxon* com variáveis pareadas, com o objetivo de responder a principal hipótese da pesquisa: $H_0$ – *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provocam efeitos na volatilidade das ações.

Para Dancey e Reidy (2006), quando se estabelece um critério para a significância, deve-se fazer um balanço entre o erro Tipo I e II, em muitas situações um $\alpha = 0,05$ fornece um ponto de equilíbrio.

O nível de significância de 5% foi utilizado para a realização dos testes. Para Stevenson (1981, p. 225) “o nível de significância de um teste é a probabilidade de uma hipótese nula ser rejeitada, quando verdadeira”.

Para Pestana e Gageiro (2008), o teste de *Shapiro-Wilk* é o mais preciso para identificar se os dados são ou não originários de uma distribuição normal.

O teste de *Shapiro-Wilk* será utilizado com o objetivo de confirmar ou não a hipótese de que a amostra a ser utilizada na pesquisa possui distribuição normal. As hipóteses são:

$H_0$: Os dados não possuem distribuição normal;
$H_1$: Os dados possuem distribuição normal.

Callegari-Jacques (2003) diz que em testes paramétricos os valores da variável estudada devem ter distribuição normal ou deve-se aproximar da normalidade. Mas em relação aos testes não-paramétricos, também chamados por testes de distribuição livre, não têm essas exigências.

Dando sequência na pesquisa utilizou-se o teste não paramétrico *Mann-Whitney* com variáveis independentes com a finalidade de identificar se as negociações das ações ordinárias nominativas e ordinárias preferenciais possuem diferenças estatisticamente significativas.

Para Pestana e Gageiro (2008, p. 446) este teste é de utilização preferível ao *t* quando há violação da normalidade. Este posicionamento foi compartilhado por Marôco (2010, p. 321) que diz que ele também pode ser utilizado como alternativa ao teste *t*-Student para amostras independentes quando as distribuições são muito inviesadas e Siegel e Castellan Jr. (2006, p. 153) dizem ainda que o teste *Mann-Whitney* pode ser usado para testar se dois grupos independentes foram extraídos

de uma mesma população e acrescentam ser este o teste não paramétricos mais poderosos.

Realizou-se o teste de *Mann-Whitney* com as seguintes hipóteses testadas:

$H_0$: Não existe diferença estatisticamente significativa entre as medianas de volatilidade das diferenças das ações ON e PN; e

$H_1$: Existe diferença estatisticamente significativa entre as medianas de volatilidade das diferenças das ações ON e PN.

O principal objetivo do teste foi testar se a volatilidade das ações ON´s e PN´s podem ser tratadas da mesma forma, se não possuem diferenças estatísticas. Pestana e Gageiro (2008, p.447) dizem que em vez de se basear em parâmetros da distribuição normal como a média e a variância, o teste de *Mann-Whitney* baseia-se nas ordenações da variável. A expressão do teste é a seguinte:

$$U = \min (U_1; U_2),$$
$$U_1 = n_1 \times n_2 + \frac{n1\,(n1+1)}{2} - R_1;$$
$$U_2 = n_1 \times n_2 - U_1 \qquad (2)$$

onde:
$n_1$ = dimensão da menor amostra;
$n_2$ = dimensão da maior amostra;
$R_1$ = soma das ordenações da menor amostra.

Por fim, trabalhou-se duas bases de dados (volatilidade antes do acidente ambiental e após o acidente ambiental), mas cada observação da primeira amostra é pareada com uma observação da segunda.

Assim, de acordo com Pestana e Gageiro (2008, p.479-480) o Teste de *Wilcoxon* é uma alternativa não paramétrica ao teste *t* para amostras emparelhadas. A estatística do teste quando não existem empates é dada por:

$$Z = \frac{R-\mu_R}{\sigma_R} \qquad (3)$$

onde:
$R$ = Valor crítico acerca da significância do teste
$\mu_R$ = Média
$\sigma_R$ = Variância

# 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Após análise dos 42 acidentes ambientais acontecidos no período compreendido entre os anos de 1995 e 2010, gerou-se uma amostra de 80 indicadores de volatilidade. Como cada acidente ambiental em princípio geraria 02 indicadores, o correto seria uma amostra com 84, mas como Companhia Siderúrgica Nacional não possui ações PN´s negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e contribuiu com 03 acidentes e a Metalúrgica Gerdau não possui ações PN´s e contribuiu com 01 acidente nossa amostra ficou em 80, como visualizado nas Tabelas 2, 3 e 4.

Prosseguindo, passou-se ao tratamento estatístico dos dados para confirmar ou não a hipótese de pesquisa: *Disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provocam efeitos na volatilidade das ações.

Para a consecução dos trabalhos utilizou-se os seguintes procedimentos estatísticos: Aplicou-se o teste *W* ou teste de *Shapiro-Wilk* para identificar se os dados constantes da amostra possuem uma distribuição normal. Com este teste, constatou-se que tanto a amostra das ações ON´s quanto PN´s não são originárias de uma população com distribuição normal. Na sequência, foi aplicado o Teste *de Mann-Whitney* com variáveis independentes e confirmou a hipótese de que as ações ON´s e PN´s não possuem diferenças estatisticamente significantes, possibilitando, dessa forma, o seu tratamento dentro de um cenário de igualdade.

Por fim, realizou-se o Teste de *Wilcoxon* com variáveis pareadas com intuito de se confirmar ou não a hipótese principal da pesquisa. Os achados mostram que o

*Disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provoca efeitos na volatilidade das ações.

A amostra desta população é constituída por 80 indicadores de volatilidade com janela de estimação e comparação de 3, 5 e 7 negociações como consta nas Tabelas 2, 3 e 4.

**TABELA 2 – VOLATILIDADE DAS AÇÕES COM 3 NEGOCIAÇÕES**

Em Porcentagem

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10/03/1997 | 1 | 0,0236% | 41,7472% | 41,7236% |
| 2 | 21/07/1997 | 1 | 24,3289% | 35,9919% | 11,6630% |
| 3 | 16/08/1997 | 1 | 7,8112% | 24,0129% | 16,2017% |
| 4 | 13/10/1998 | 1 | 65,0518% | 54,6209% | -10,4309% |
| 5 | 06/08/1999 | 1 | 10,8886% | 67,1788% | 56,2902% |
| 6 | 24/08/1999 | 1 | 66,2500% | 33,6647% | -32,5853% |
| 7 | 29/08/1999 | 1 | 33,6647% | 5,1839% | -28,4808% |
| 8 | 17/11/1999 | 1 | 9,7499% | 45,7060% | 35,9560% |
| 9 | 18/01/2000 | 1 | 28,7673% | 0,1583% | -28,6089% |
| 10 | 28/01/2000 | 1 | 16,1967% | 0,4153% | -15,7814% |
| 11 | 17/02/2000 | 1 | 34,0448% | 3,7033% | -30,3416% |
| 12 | 11/03/2000 | 1 | 12,4054% | 54,8347% | 42,4293% |
| 13 | 16/03/2000 | 1 | 54,8347% | 56,0041% | 1,1694% |
| 14 | 26/06/2000 | 1 | 12,9364% | 54,1993% | 41,2629% |
| 15 | 16/07/2000 | 1 | 11,4243% | 15,7499% | 4,3256% |
| 16 | 31/07/2000 | 1 | 11,6216% | 15,2959% | 3,6743% |
| 17 | 11/08/2000 | 1 | 128,8263% | 6,3542% | -122,4721% |
| 18 | 31/08/2000 | 1 | 17,6723% | 5,3151% | -12,3572% |
| 19 | 06/11/2000 | 1 | 36,5120% | 9,7274% | -26,7846% |
| 20 | 16/01/2001 | 1 | 10,9942% | 8,9779% | -2,0163% |
| 21 | 20/01/2001 | 1 | 5,1177% | 38,9761% | 33,8584% |
| 22 | 16/02/2001 | 1 | 29,3791% | 49,7838% | 20,4047% |
| 23 | 15/03/2001 | 1 | 30,4362% | 26,8943% | -3,5419% |
| 24 | 21/03/2001 | 1 | 26,8943% | 16,1933% | -10,7010% |
| 25 | 23/03/2011 | 1 | 90,4613% | 31,9543% | -58,5070% |
| 26 | 12/04/2001 | 1 | 24,8138% | 36,9665% | 12,1527% |
| 27 | 14/04/2001 | 1 | 24,8138% | 36,9665% | 12,1527% |
| 28 | 15/04/2001 | 1 | 24,8138% | 36,9665% | 12,1527% |
| 29 | 15/04/2001 | 1 | 24,8138% | 36,9665% | 12,1527% |
| 30 | 24/05/2001 | 1 | 11,2368% | 7,7784% | -3,4584% |
| 31 | 30/05/2001 | 1 | 7,7784% | 30,9425% | 23,1642% |
| 32 | 15/06/2001 | 1 | 25,3342% | 10,4621% | -14,8722% |

(Continua)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 19/09/2001 | 1 | 66,7656% | 40,9645% | -25,8011% |
| 34 | 20/09/2001 | 1 | 32,0727% | 25,0688% | -7,0039% |
| 35 | 18/10/2001 | 1 | 13,9297% | 21,3655% | 7,4358% |
| 36 | 23/02/2002 | 1 | 12,1043% | 17,1467% | 5,0424% |
| 37 | 13/05/2002 | 1 | 7,4824% | 50,9650% | 43,4826% |
| 38 | 12/06/2003 | 1 | 0,5671% | 5,9932% | 5,4261% |
| 39 | 30/06/2009 | 1 | 3,2399% | 9,5087% | 6,2688% |
| 40 | 04/08/2009 | 1 | 20,6174% | 3,4280% | -17,1894% |
| 41 | 25/11/2010 | 1 | 58,1300% | 19,6937% | -38,4363% |
| 42 | 10/03/1997 | 2 | 0,1480% | 0,1937% | 0,0456% |
| 43 | 21/07/1997 | 2 | 19,0265% | 5,1377% | -13,8889% |
| 44 | 16/08/1997 | 2 | 25,9467% | 10,3859% | -15,5608% |
| 45 | 13/10/1998 | 2 | 52,7394% | 69,0210% | 16,2816% |
| 46 | 06/08/1999 | 2 | 1,2391% | 73,3715% | 72,1323% |
| 47 | 24/08/1999 | 2 | 42,4324% | 29,5056% | -12,9267% |
| 48 | 29/08/1999 | 2 | 29,5056% | 2,6880% | -26,8177% |
| 49 | 17/11/1999 | 2 | 3,7825% | 39,9105% | 36,1280% |
| 50 | 18/01/2000 | 2 | 18,6307% | 16,8657% | -1,7650% |
| 51 | 28/01/2000 | 2 | 23,4339% | 4,0061% | -19,4278% |
| 52 | 17/02/2000 | 2 | 31,3116% | 20,0851% | -11,2265% |
| 53 | 11/03/2000 | 2 | 27,2976% | 0,0526% | -27,2450% |
| 54 | 16/03/2000 | 2 | 0,0526% | 23,8550% | 23,8024% |
| 55 | 26/06/2000 | 2 | 51,8850% | 17,3558% | -34,5292% |
| 56 | 16/07/2000 | 2 | 13,7761% | 40,0097% | 26,2336% |
| 57 | 31/07/2000 | 2 | 42,7265% | 0,7523% | -41,9742% |
| 58 | 11/08/2000 | 2 | 177,7624% | 32,4344% | -145,3280% |
| 59 | 31/08/2000 | 2 | 12,0735% | 10,8515% | -1,2220% |
| 60 | 06/11/2000 | 2 | 38,6395% | 4,4320% | -34,2075% |
| 61 | 16/01/2001 | 2 | 36,3535% | 25,3023% | -11,0512% |
| 62 | 20/01/2001 | 2 | 12,0431% | 29,8632% | 17,8201% |
| 63 | 16/02/2001 | 2 | 20,4366% | 35,3549% | 14,9183% |
| 64 | 15/03/2001 | 2 | 6,0207% | 8,2958% | 2,2751% |
| 65 | 21/03/2001 | 2 | 8,2958% | 17,1560% | 8,8602% |
| 66 | 23/03/2011 | 2 | 63,3573% | 54,5762% | -8,7812% |
| 67 | 12/04/2001 | 2 | 22,3932% | 36,4208% | 14,0276% |
| 68 | 14/04/2001 | 2 | 22,3932% | 36,4208% | 14,0276% |
| 69 | 15/04/2001 | 2 | 22,3932% | 36,4208% | 14,0276% |
| 70 | 15/04/2001 | 2 | 22,3932% | 36,4208% | 14,0276% |
| 71 | 24/05/2001 | 2 | 1,6186% | 35,0560% | 33,4373% |
| 72 | 30/05/2001 | 2 | 35,0560% | 48,2229% | 13,1670% |
| 73 | 15/06/2001 | 2 | 21,0806% | 21,7187% | 0,6381% |
| 74 | 19/09/2001 | 2 | 82,4577% | 83,8056% | 1,3479% |

(Conclusão)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 20/09/2001 | 2 | 48,5404% | 53,9114% | 5,3710% |
| 76 | 18/10/2001 | 2 | 35,5600% | 24,8076% | -10,7524% |
| 77 | 23/02/2002 | 2 | 19,9060% | 13,5900% | -6,3159% |
| 78 | 13/05/2002 | 2 | 5,7706% | 54,1665% | 48,3959% |
| 79 | 12/06/2003 | 2 | 7,7181% | 1,5303% | -6,1878% |
| 80 | 16/11/2010 | 2 | 7,6344% | 26,7969% | 19,1625% |

1 – Ações ON
2 – Ações PN
Fonte: Elaborado pelo autor.

**TABELA 3 – VOLATILIDADE DAS AÇÕES COM 5 NEGOCIAÇÕES**

Em Porcentagem

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10/03/1997 | 1 | 7,1843% | 49,8425% | 42,6582% |
| 2 | 21/07/1997 | 1 | 128,8718% | 22,6131% | -106,2586% |
| 3 | 16/08/1997 | 1 | 18,1621% | 36,8939% | 18,7318% |
| 4 | 13/10/1998 | 1 | 60,1644% | 49,1178% | -11,0466% |
| 5 | 06/08/1999 | 1 | 35,0924% | 50,7781% | 15,6857% |
| 6 | 24/08/1999 | 1 | 46,7651% | 24,8756% | -21,8895% |
| 7 | 29/08/1999 | 1 | 22,4060% | 28,4946% | 6,0886% |
| 8 | 17/11/1999 | 1 | 8,0575% | 38,0200% | 29,9625% |
| 9 | 18/01/2000 | 1 | 22,4061% | 18,0878% | -4,3183% |
| 10 | 28/01/2000 | 1 | 16,4691% | 20,7282% | 4,2591% |
| 11 | 17/02/2000 | 1 | 79,7134% | 22,1265% | -57,5869% |
| 12 | 11/03/2000 | 1 | 55,6455% | 32,2684% | -23,3770% |
| 13 | 16/03/2000 | 1 | 43,0437% | 32,8775% | -10,1662% |
| 14 | 26/06/2000 | 1 | 10,8613% | 37,9528% | 27,0915% |
| 15 | 16/07/2000 | 1 | 42,1598% | 43,1612% | 1,0014% |
| 16 | 31/07/2000 | 1 | 33,5628% | 31,8083% | -1,7545% |
| 17 | 11/08/2000 | 1 | 96,4751% | 41,9559% | -54,5192% |
| 18 | 31/08/2000 | 1 | 31,7789% | 33,9020% | 2,1231% |
| 19 | 06/11/2000 | 1 | 32,3716% | 27,6779% | -4,6937% |
| 20 | 16/01/2001 | 1 | 14,9663% | 25,4499% | 10,4835% |
| 21 | 20/01/2001 | 1 | 15,0777% | 26,3996% | 11,3219% |
| 22 | 16/02/2001 | 1 | 24,8054% | 29,3540% | 4,5486% |
| 23 | 15/03/2001 | 1 | 37,6101% | 55,0895% | 17,4795% |
| 24 | 21/03/2001 | 1 | 58,6596% | 23,0091% | -35,6505% |
| 25 | 23/03/2011 | 1 | 55,0895% | 32,6983% | -22,3912% |
| 26 | 12/04/2001 | 1 | 33,7209% | 64,9818% | 31,2609% |
| 27 | 14/04/2001 | 1 | 33,7209% | 64,9818% | 31,2609% |
| 28 | 15/04/2001 | 1 | 33,7209% | 64,9818% | 31,2609% |
| 29 | 15/04/2001 | 1 | 33,7209% | 64,9818% | 31,2609% |
| 30 | 24/05/2001 | 1 | 10,3624% | 20,9343% | 10,5720% |
| 31 | 30/05/2001 | 1 | 13,9908% | 48,1273% | 34,1365% |

(Continua)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | 15/06/2001 | 1 | 23,1874% | 32,6174% | 9,4300% |
| 33 | 19/09/2001 | 1 | 96,3911% | 29,3847% | -67,0064% |
| 34 | 20/09/2001 | 1 | 70,9987% | 54,9526% | -16,0461% |
| 35 | 18/10/2001 | 1 | 33,5217% | 24,5009% | -9,0208% |
| 36 | 23/02/2002 | 1 | 19,1902% | 15,7333% | -3,4569% |
| 37 | 13/05/2002 | 1 | 33,7646% | 31,3819% | -2,3827% |
| 38 | 12/06/2003 | 1 | 26,1576% | 28,8244% | 2,6668% |
| 39 | 30/06/2009 | 1 | 33,6542% | 10,1367% | -23,5175% |
| 40 | 04/08/2009 | 1 | 36,4202% | 18,6462% | -17,7740% |
| 41 | 25/11/2010 | 1 | 35,1101% | 33,6373% | -1,4728% |
| 42 | 10/03/1997 | 2 | 30,0995% | 29,0125% | -1,0870% |
| 43 | 21/07/1997 | 2 | 160,1419% | 29,6800% | -130,4619% |
| 44 | 16/08/1997 | 2 | 24,9055% | 32,5374% | 7,6318% |
| 45 | 13/10/1998 | 2 | 67,2800% | 44,6074% | -22,6726% |
| 46 | 06/08/1999 | 2 | 32,2036% | 58,4679% | 26,2643% |
| 47 | 24/08/1999 | 2 | 45,2500% | 17,4068% | -27,8432% |
| 48 | 29/08/1999 | 2 | 19,3249% | 34,7345% | 15,4096% |
| 49 | 17/11/1999 | 2 | 5,4778% | 31,1114% | 25,6336% |
| 50 | 18/01/2000 | 2 | 30,1415% | 23,1903% | -6,9513% |
| 51 | 28/01/2000 | 2 | 29,2461% | 19,1395% | -10,1066% |
| 52 | 17/02/2000 | 2 | 63,9160% | 40,0301% | -23,8859% |
| 53 | 11/03/2000 | 2 | 21,2202% | 6,4536% | -14,7666% |
| 54 | 16/03/2000 | 2 | 10,4293% | 16,8289% | 6,3996% |
| 55 | 26/06/2000 | 2 | 30,6914% | 40,6999% | 10,0085% |
| 56 | 16/07/2000 | 2 | 44,2013% | 44,4218% | 0,2205% |
| 57 | 31/07/2000 | 2 | 34,0364% | 51,6874% | 17,6510% |
| 58 | 11/08/2000 | 2 | 127,0867% | 60,7464% | -66,3403% |
| 59 | 31/08/2000 | 2 | 24,3882% | 36,6985% | 12,3103% |
| 60 | 06/11/2000 | 2 | 38,3831% | 13,6079% | -24,7752% |
| 61 | 16/01/2001 | 2 | 28,3198% | 22,7495% | -5,5703% |
| 62 | 20/01/2001 | 2 | 31,6225% | 23,2747% | -8,3479% |
| 63 | 16/02/2001 | 2 | 26,3991% | 22,0105% | -4,3886% |
| 64 | 15/03/2001 | 2 | 17,6075% | 37,3176% | 19,7101% |
| 65 | 21/03/2001 | 2 | 50,1708% | 33,0305% | -17,1402% |
| 66 | 23/03/2011 | 2 | 37,3176% | 45,3979% | 8,0803% |
| 67 | 12/04/2001 | 2 | 29,1137% | 62,0245% | 32,9108% |
| 68 | 14/04/2001 | 2 | 29,1137% | 62,0245% | 32,9108% |
| 69 | 15/04/2001 | 2 | 29,1137% | 62,0245% | 32,9108% |
| 70 | 15/04/2001 | 2 | 29,1137% | 62,0245% | 32,9108% |
| 71 | 24/05/2001 | 2 | 12,9770% | 29,6713% | 16,6943% |
| 72 | 30/05/2001 | 2 | 33,2104% | 55,9847% | 22,7743% |
| 73 | 15/06/2001 | 2 | 22,2119% | 46,8054% | 24,5935% |
| 74 | 19/09/2001 | 2 | 103,6790% | 49,6603% | -54,0187% |

(Conclusão)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 20/09/2001 | 2 | 80,8158% | 61,2498% | -19,5660% |
| 76 | 18/10/2001 | 2 | 36,5519% | 20,8150% | -15,7369% |
| 77 | 23/02/2002 | 2 | 24,3657% | 15,1104% | -9,2553% |
| 78 | 13/05/2002 | 2 | 34,2495% | 33,2826% | -0,9670% |
| 79 | 12/06/2003 | 2 | 15,4572% | 12,2701% | -3,1871% |
| 80 | 16/11/2010 | 2 | 28,1405% | 30,4726% | 2,3322% |

1 – Ações ON
2 – Ações PN
Fonte: Elaborado pelo autor.

**TABELA 4 – VOLATILIDADE DAS AÇÕES COM 7 NEGOCIAÇÕES**

Em Porcentagem

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10/03/1997 | 1 | 16,5627% | 32,6913% | 16,1286% |
| 2 | 21/07/1997 | 1 | 100,3358% | 18,7448% | -81,5910% |
| 3 | 16/08/1997 | 1 | 23,3506% | 31,5176% | 8,1670% |
| 4 | 13/10/1998 | 1 | 71,6149% | 56,2329% | -15,3819% |
| 5 | 06/08/1999 | 1 | 32,7063% | 41,7227% | 9,0164% |
| 6 | 24/08/1999 | 1 | 43,2577% | 26,4601% | -16,7976% |
| 7 | 29/08/1999 | 1 | 42,0028% | 23,7754% | -18,2274% |
| 8 | 17/11/1999 | 1 | 19,1179% | 33,8052% | 14,6874% |
| 9 | 18/01/2000 | 1 | 28,7064% | 15,5694% | -13,1371% |
| 10 | 28/01/2000 | 1 | 14,2016% | 17,5409% | 3,3393% |
| 11 | 17/02/2000 | 1 | 66,6491% | 29,6212% | -37,0279% |
| 12 | 11/03/2000 | 1 | 45,1564% | 35,3877% | -9,7686% |
| 13 | 16/03/2000 | 1 | 51,7231% | 54,8541% | 3,1310% |
| 14 | 26/06/2000 | 1 | 19,1022% | 39,8868% | 20,7846% |
| 15 | 16/07/2000 | 1 | 38,5433% | 50,2350% | 11,6917% |
| 16 | 31/07/2000 | 1 | 27,7587% | 41,1052% | 13,3465% |
| 17 | 11/08/2000 | 1 | 77,9249% | 36,9017% | -41,0232% |
| 18 | 31/08/2000 | 1 | 28,7854% | 33,0557% | 4,2703% |
| 19 | 06/11/2000 | 1 | 46,7700% | 26,0321% | -20,7379% |
| 20 | 16/01/2001 | 1 | 17,0467% | 28,0778% | 11,0311% |
| 21 | 20/01/2001 | 1 | 11,9267% | 20,5102% | 8,5835% |
| 22 | 16/02/2001 | 1 | 23,7694% | 27,9138% | 4,1443% |
| 23 | 15/03/2001 | 1 | 32,7614% | 52,1448% | 19,3834% |
| 24 | 21/03/2001 | 1 | 48,9899% | 32,0459% | -16,9440% |
| 25 | 23/03/2011 | 1 | 60,8404% | 37,0879% | -23,7525% |
| 26 | 12/04/2001 | 1 | 41,0311% | 59,3460% | 18,3149% |
| 27 | 14/04/2001 | 1 | 41,0311% | 59,3460% | 18,3149% |
| 28 | 15/04/2001 | 1 | 41,0311% | 59,3460% | 18,3149% |
| 29 | 15/04/2001 | 1 | 41,0311% | 59,3460% | 18,3149% |
| 30 | 24/05/2001 | 1 | 9,2675% | 23,9095% | 14,6420% |
| 31 | 30/05/2001 | 1 | 18,2803% | 38,0678% | 19,7875% |

(Continua)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | 15/06/2001 | 1 | 26,3645% | 30,7166% | 4,3521% |
| 33 | 19/09/2001 | 1 | 77,3719% | 47,0019% | -30,3701% |
| 34 | 20/09/2001 | 1 | 76,2969% | 50,6657% | -25,6312% |
| 35 | 18/10/2001 | 1 | 30,6614% | 23,5942% | -7,0672% |
| 36 | 23/02/2002 | 1 | 15,2405% | 31,8074% | 16,5669% |
| 37 | 13/05/2002 | 1 | 32,5440% | 26,3023% | -6,2417% |
| 38 | 12/06/2003 | 1 | 20,3777% | 24,4465% | 4,0689% |
| 39 | 30/06/2009 | 1 | 54,8321% | 11,3405% | -43,4916% |
| 40 | 04/08/2009 | 1 | 28,5249% | 23,8469% | -4,6781% |
| 41 | 25/11/2010 | 1 | 33,6962% | 30,6049% | -3,0914% |
| 42 | 10/03/1997 | 2 | 32,4909% | 29,2910% | -3,1999% |
| 43 | 21/07/1997 | 2 | 125,6721% | 37,7811% | -87,8910% |
| 44 | 16/08/1997 | 2 | 22,8655% | 34,5326% | 11,6671% |
| 45 | 13/10/1998 | 2 | 96,5123% | 62,2403% | -34,2720% |
| 46 | 06/08/1999 | 2 | 27,2541% | 62,1489% | 34,8947% |
| 47 | 24/08/1999 | 2 | 57,3387% | 27,4177% | -29,9211% |
| 48 | 29/08/1999 | 2 | 37,3932% | 27,1147% | -10,2785% |
| 49 | 17/11/1999 | 2 | 19,4663% | 26,2624% | 6,7961% |
| 50 | 18/01/2000 | 2 | 39,7051% | 23,6264% | -16,0788% |
| 51 | 28/01/2000 | 2 | 27,1406% | 28,2915% | 1,1508% |
| 52 | 17/02/2000 | 2 | 63,1677% | 34,9864% | -28,1813% |
| 53 | 11/03/2000 | 2 | 17,7828% | 12,3553% | -5,4275% |
| 54 | 16/03/2000 | 2 | 29,5325% | 26,0074% | -3,5251% |
| 55 | 26/06/2000 | 2 | 25,9282% | 33,6372% | 7,7090% |
| 56 | 16/07/2000 | 2 | 35,0579% | 43,6515% | 8,5936% |
| 57 | 31/07/2000 | 2 | 29,8262% | 51,4797% | 21,6535% |
| 58 | 11/08/2000 | 2 | 107,6211% | 50,7497% | -56,8714% |
| 59 | 31/08/2000 | 2 | 36,5709% | 37,2898% | 0,7190% |
| 60 | 06/11/2000 | 2 | 50,8961% | 16,1755% | -34,7206% |
| 61 | 16/01/2001 | 2 | 27,3358% | 22,0963% | -5,2395% |
| 62 | 20/01/2001 | 2 | 28,3733% | 20,2930% | -8,0803% |
| 63 | 16/02/2001 | 2 | 21,3201% | 18,0545% | -3,2656% |
| 64 | 15/03/2001 | 2 | 20,9053% | 35,4883% | 14,5829% |
| 65 | 21/03/2001 | 2 | 38,9558% | 36,4432% | -2,5126% |
| 66 | 23/03/2011 | 2 | 48,4448% | 46,2724% | -2,1724% |
| 67 | 12/04/2001 | 2 | 42,5852% | 61,8133% | 19,2281% |
| 68 | 14/04/2001 | 2 | 42,5852% | 61,8133% | 19,2281% |
| 69 | 15/04/2001 | 2 | 42,5852% | 61,8133% | 19,2281% |
| 70 | 15/04/2001 | 2 | 42,5852% | 61,8133% | 19,2281% |
| 71 | 24/05/2001 | 2 | 12,8362% | 32,2423% | 19,4061% |
| 72 | 30/05/2001 | 2 | 28,3978% | 45,7016% | 17,3038% |
| 73 | 15/06/2001 | 2 | 31,2405% | 41,7523% | 10,5118% |
| 74 | 19/09/2001 | 2 | 84,3654% | 58,0837% | -26,2817% |

(Conclusão)

| Qtde. | Data | ON/PN | Antes | Depois | Diferença |
|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 20/09/2001 | 2 | 84,2517% | 60,1609% | -24,0909% |
| 76 | 18/10/2001 | 2 | 35,1301% | 24,0249% | -11,1052% |
| 77 | 23/02/2002 | 2 | 19,5064% | 29,9697% | 10,4633% |
| 78 | 13/05/2002 | 2 | 30,0910% | 25,9026% | -4,1883% |
| 79 | 12/06/2003 | 2 | 12,2473% | 11,5057% | -0,7416% |
| 80 | 16/11/2010 | 2 | 39,1802% | 33,2094% | -5,9708% |

1 – Ações ON
2 – Ações PN
Fonte: Elaborado pelo autor.

Identificou-se uma população de 42 acidentes ambientais, desta população gerou-se uma amostra de 80 indicadores de volatilidade, sendo: 41 originárias das ações ON´s e 39 das ações PN´s. Em princípio trabalhou-se com ações ON´s e PN´s, isso geraria uma amostra de 84, mas como a CSN – Companhia Siderúrgica Nacional não possui ações PN´s excluiu-se da amostra 03 indicadores e a Metalúrgica Gerdau não possui ações ON, eliminando mais uma.

## 4.1 TESTE *SHAPIRO-WILK*

Diante da necessidade de identificar a normalidade dos dados, realizou-se o teste *Shapiro-Wilk* com 3, 5 e 7 negociações, como consta da Tabela 5.

**TABELA 5 – APLICAÇÃO DO TESTE *SHAPIRO-WILK***

| | | Teste com 3 Negociações | | |
|---|---|---|---|---|
| | Grupo | Estatística | df | Sig. |
| Diferença | ON | ,917 | 41 | ,005 |
| | PN | , 835 | 39 | ,000 |
| | | Teste com 5 Negociações | | |
| | Grupo | Estatística | df | Sig. |
| Diferença | ON | , 908 | 41 | ,003 |
| | PN | , 833 | 39 | ,000 |
| | | Teste com 7 Negociações | | |
| | Grupo | Estatística | df | Sig. |
| Diferença | ON | ,876 | 41 | ,000 |
| | PN | ,896 | 39 | ,002 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a aplicação do teste de *Shapiro-Wilk* ou teste *W* confirmou-se que a amostra não segue uma distribuição normal, pois o teste *W* para ações ON´s = 3 Negociações (0,005); 5 Negociações (0,003) e 7 Negociações (0,000); e PN´s = 3 Negociações (0,000); 5 Negociações (0,000) e 7 Negociações (0,002) são inferiores ao $\alpha = 0,05$, confirmando a hipótese $H_0$ de que os dados não possuem uma distribuição normal.

## 4.1 TESTE *MANN-WHITNEY* COM VARIÁVEIS INDEPENDENTES

Como não foi comprovada a normalidade dos dados através do teste *Shapiro-Wilk*, analisou-se se os dados originários da volatilidade das ações ON´s e PN´s podem ser tratados dentro de um pressuposto de igualdade por meio de aplicação do teste não paramétrico de *Mann-Whitney*, como consta nas Tabelas 6 e 7.

**TABELA 6 – TESTE *MANN-WHITNEY PARA VARIÁVEIS INDEPEDENTES* – 3, 5 e 7 NEGOCIAÇÕES**

| Diferença | | | 3 Negociações | | 5 Negociações | | 7 Negociações | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grupo | N | Média do Rank | Soma do Rank | Média do Rank | Soma do Rank | Média do Rank | Soma do Rank |
| | ON | 41 | 40,05 | 1642,00 | 40,49 | 1660,00 | 40,98 | 1680,00 |
| | PN | 39 | 40,97 | 1598,00 | 40,51 | 1580,00 | 40,00 | 1560,00 |
| | Total | 80 | | | | | | |

Fonte: Elaborado pelo autor.

**TABELA 7 – ESTATÍSTICA DO TESTE[a] *MANN-WHITNEY* PARA VARIÁVEIS INDEPENDENTES**

a. Variável de Agrupamento: Grupo

| | Diferença | | |
|---|---|---|---|
| | 3 Negociações | 5 Negociações | 7 Negociações |
| *Mann-Whitney* U | 781,000 | 799,000 | 780,000 |
| *Wilcoxon* W | 1642,000 | 1660,000 | 1560,000 |
| Z | -,178 | -,005 | -,188 |
| p-valor bilateral | ,859 | ,996 | ,851 |
| p-valor bilateral exato | ,861 | ,998 | ,854 |
| p-valor unilateral exato | ,431 | ,499 | ,427 |
| p-valor pontual | ,002 | ,002 | ,002 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a análise da estatística do teste *Mann-Whitney*, conclui-se que não existem diferenças, pois os níveis de significância para 3 Negociações (0,861), 5 Negociações (0,998) e 7 Negociações (0,854) foram superiores a 0,05. Diante deste resultado aceitou-se a hipótese $H_0$: Não existe diferença estatisticamente significativa entre as medianas de volatilidade das diferenças das ações ON e PN e analisou-se as ações ON´s e PN´s no mesmo contexto.

## 4.3 TESTE DE *WILCOXON* PARA DUAS AMOSTRAS PAREADAS

Realizado o teste de *Shapiro-Wilk* (Tabela 5) e o teste de *Mann-Whitney* com variáveis independentes (Tabelas 6 e 7), os resultados habilitaram a execução do teste *de Wilcoxon* com variáveis pareadas.

**TABELA 8 – TESTE DE *WILCOXON* PARA VARIÁVEIS PAREADAS**

| | | N | Média das Ordens | Soma das Ordens |
|---|---|---|---|---|
| 3 Negociações | | | | |
| Depois - Antes | Ranks Negativos | 37[a] | 41,57 | 1538,00 |
| | Ranks Positivos | 43[b] | 39,58 | 1702,00 |
| | Empates | 0[c] | | |
| | Total | 80 | | |
| 5 Negociações | | | | |
| Depois - Antes | Ranks Negativos | 40[a] | 39,76 | 1590,50 |
| | Ranks Positivos | 40[b] | 41,24 | 1649,50 |
| | Empates | 0[c] | | |
| | Total | 80 | | |
| 7 Negociações | | | | |
| Depois - Antes | Ranks Negativos | 40[a] | 42,89 | 1715,50 |
| | Ranks Positivos | 40[b] | 38,11 | 1524,50 |
| | Empates | 0[c] | | |
| | Total | 80 | | |

a. Depois < Antes

b. Depois > Antes

c. Depois = Antes

Fonte: Elaborado pelo autor.

**TABELA 9 – ESTATÍSTIVA DO TESTE *WILCOXON* PARA VARIÁVEIS PAREADAS**

| | Depois - Antes | Depois - Antes | Depois - Antes |
|---|---|---|---|
| | Com base no Rank Negativo – 3 Negociações | Com base no Rank Negativo – 5 Negociações | Com base no Rank Positivo – 7 Negociações |
| Z | -,393[a] | -,141[a] | -,458[a] |
| p-valor bilateral | ,694 | ,887 | ,647 |
| p-valor bilateral exato | ,697 | ,889 | ,649 |
| p-valor unilateral exato | ,348 | ,445 | ,325 |
| p-valor pontual | ,001 | ,001 | ,001 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a aplicação do teste *Wilcoxon* com variáveis pareadas como consta nas Tabelas 8 e 9, foi utilizada a hipótese principal da pesquisa: $H_0$ = *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais não provocam efeitos na volatilidade das ações. Como os valores calculados para 3 Negociações (0,697), 5 Negociações (0,889) e 7 Negociações (0,649) são maiores que o valor crítico α = 0,05, aceitou-se a hipótese $H_0$.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa objetivou estudar se o *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais possui efeitos sobre a volatilidade das ações.

O trabalho se justificou pela necessidade de incrementar os estudos empíricos pela academia inerentes ao assunto d*isclosure*, mais especificamente ao d*isclosure* involuntário e também pela motivação em confrontar as variáveis *disclosure* e volatilidade no sentido de identificar efeitos do *disclosure* na volatilidade das ações das empresas provocadoras dos acidentes ambientais.

Outro aspecto importante a ser ressaltado é que Brito (2005) nos seus achados encontrou que o evento ambiental negativo provocou impacto nas ações. Ele utilizou a metodologia de estudo de eventos e calculou o retornou anormal das ações. A presente pesquisa possui os mesmos princípios norteadores, mas difere na forma de se obter um indicador, enquanto Brito (2005) utilizou o cálculo do retorno das ações, utilizou-se o cálculo da volatilidade.

Essa pesquisa contribuiu na elaboração da seleção de acidentes ambientais e na investigação de que o d*isclosure* involuntário negativo destes acidentes provocou efeitos na volatilidade das ações das empresas negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Os resultados servem para desenvolver o censo crítico nos pesquisadores, academia e sociedade no sentido de que os infratores se beneficiam da complexidade da tramitação dos processos de infração e na morosidade da Justiça. Isso reforça a ideia da evolução da impunidade dos infratores.

Outro ponto a ser observado seria a discussão acerca do *Disclosure* Involuntário tendo como métrica a volatilidade das negociações de ações decorrentes de acidentes ambientais negativos.

Os achados mostram que de acordo com a Tabela 1, a Petrobras – Petróleo Brasileiro S/A apresentou maior número de acidentes ambientais no presente estudo, sendo 37 acidentes representando 88,10% do total; a Vale S/A e a Metalúrgica Gerdau contribuíram com 01 acidente cada e Companhia Siderúrgica Nacional contribuiu com 03 acidentes, perfazendo uma amostra de 42 acidentes para análise.

Feita a seleção dos acidentes ambientais, o cálculo da volatilidade das 3, 5 e 7 negociações anteriores e posteriores ao acidente, foi utilizado o teste *Shapiro-Wilk* para confirmar se as amostras eram originárias de uma população com distribuição normal. Como a estatística mostrou que os dados não eram originários de uma distribuição normal, na sequência foi aplicado o teste não paramétrico *Mann-Whitney* para variáveis independentes com o intuito de detectar se as ações ON´s e PN´s possuíam diferenças estatísticas significantes. A estatística mostrou que para 3, 5, e 7 negociações, sendo 0,861; 0,998; e 0,854 respectivamente, aceitando desta forma a hipótese $H_0$: Não existe diferença estatisticamente significativa entre as médias de volatilidade das diferenças das ações ON e PN. Após o teste constatou-se que elas não possuem diferenças e podem ser trabalhadas dentro de uma mesma amostra, conforme Tabelas 6 e 7. Finalmente, foi utilizado o teste de *Wilcoxon* para amostras pareadas, Tabelas 8 e 9, que mostrou que os valores calculados para 3, 5 e 7 são respectivamente, 0,697; 0,889; e 0,649) portanto maiores que o $\alpha = 0,05$, aceitando dessa forma hipótese $H_0$, isto é: A volatilidade das ações não difere significantemente, antes e depois do acidente ambiental.

O trabalho limitou-se a detectar se o *Disclosure* involuntário decorrente de acidentes ambientais possui efeitos sobre a volatilidade das ações. Finalizando o estudo, mostrou-se que o *Disclosure* involuntário, decorrente de acidentes

ambientais, não provoca efeitos na volatilidade das ações das empresas negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), servindo de estímulo e motivação para realizar novas pesquisas e críticas.

Esses resultados talvez possam ser explicados tomando-se por base a pesquisa de Vialli (2011) evidenciando que somente 0,75% dos valores das multas chegam efetivamente aos cofres públicos, citando o próprio IBAMA. Existem como devedores os Estados com autuações bilionárias. Diante disso somos levados a acreditar na falta de credibilidade dos organismos fiscalizadores e isso traduzindo na falta de efeitos na volatilidade das ações.

Os resultados não confirmaram a ideia inicial do pesquisador de que o *disclosure* involuntário negativo decorrente de acidentes ambientais provocariam efeitos na volatilidade das ações.

Como sugestão de novas pesquisas, sugere-se incluir outras categorias de acidentes e não somente os ambientais.

Como demonstrado na Tabela 1 a Petrobras S/A contribuiu com 88,10% dos acidentes ambientais e necessita ser mais estudada. Como sugestão pode-se identificar nos seus demonstrativos se os seus investimentos em segurança, acompanham a evolução dos acidentes ambientais.

Outro ponto a ser observado para novas pesquisas seria identificar nos organismos de divulgação se o Pronunciamento de Orientação (2008, p.4) está sendo observado pelas empresas que na hipótese da ocorrência de uma divulgação involuntária, ou vazamento de informação relativa à Ato ou Fato Relevante, que ainda não tenha sido divulgado no Brasil ou no exterior, devem ser feitas divulgações "imediata", “homogênea” e "simultânea".

## REFERÊNCIAS


ASSAF NETO. **Mercado financeiro**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BALL, R.; BROWN, P. **An Empirical Evaluation of Accounting Numbers**. Journal of Accounting Research, v.6, n.2, p.159-178, Aug. 1968.

BATISTELLA, Flávio Donizete *et al.* **Retornos de ações e governança corporativa:** um estudo de eventos. Disponível em: www.congressousp.fipecafi.org/artigos42004/48.pdf. Acesso em 30 nov. de 2010.

BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. **Estatística para cursos de engenharia e informática**. São Paulo: Atlas, 2004.

BERNARDO, Marcos Leandro; MACHADO, Daniele Caroline. **Contabilidade e gestão ambiental:** um estudo de caso sobre o *disclosure* ambiental da companhia Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS). Disponível em: www.admpg.com.br/2010/down.php?id=1375&q=1. Acesso em 12 mar. 2011.

BORBA, Jose Alonso; ROVER, Suliani; MURCIA, Fernado Dal-Ri. **Características do *disclosure* ambiental de empresas brasileiras potencialmente poluidoras:** uma análise das demonstrações financeiras e dos relatórios de sustentabilidade do período de 2005 a 2007. In: SOUTH AMERICAN CONGRESS ON SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ACCOUNTING RESEARCH – CSEAR 2009. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 27 e 28/07/2009, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

BRITO, Bruno Moreira Barbosa de. **A reação do mercado acionário brasileiro a eventos ambientais**. p. 84, 2005. Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro – RJ, 2005.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia M. **Bioestatística:** princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CAMARGOS, M. A.; BARBOSA, F. V. Estudo de eventos: teoria e operacionalização. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, n. 3, jul-set 2003

BUSHMAN, R.; PITROSKI, J. SMITH A. What determines corporate transparency? **Journal of Accounting Research**, v. 42, p. 207-253, 2004.

CAMPBELL, John Y.; LO, Anderew; MACKINLAY, A. Craig. **The econometrics of financial markets.** Local: Princeton University Press, 1997, cap. 4.

COSTA, Fábio Moraes da; GOLDNER, Fábio; GALDI, Fernando Caio. **Análise dos fatores que influenciam no *Disclosure* dos maiores bancos brasileiros**. Disponível em: www.congressousp.fipecafi.org/artigos72007/687.pdf. Acesso em 20 de dez. de 2010.

DANCEY, Christine P.; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**: usando SPSS para windows. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DANTAS, J. A.; ZENDERSKY, H. C.; NIYAMA, J. K. **A dualidade entre os benefícios do disclousure e a relutância das organizações em aumentar o grau de evidenciação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, EnANPAD, 2004; Curitiba, *Anais*... Curitiba, 2004, CD-ROM, CCG 277.

DISTADIO, Luiz Fernando; FERNANDES, Ronaldo Campos; YAMAMOTO, Marina Mitiyo. **Governança corporativa:** estudo de caso comparativo entre a divulgação praticada no Brasil e no México. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/sistema/resultado/trabalhosPDF/336.pdf, Acesso em 31 out. de 2009.

DOLLEY, J. C. Characteristics and Procedure of Common Stock Split-Ups. **Havard Business Review**, New York: Havard University, v.11, p.316-326, Apr. 1933.

DYE, Ronald. An evaluation of ‘essays on *disclosure*’ and the *disclosure* literature in accounting. **Journal of Accounting and Economics**, v. 32, p. 181-235, 2001.

FERREIRA, A. C. S. **Contabilidade ambiental:** uma informação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2003.

GODOY, Antonio Augusto de Jesus; COSTA, Surlene Rosa Candido. Evidenciação, divulgação ou disclosure: aspectos teóricos e aplicações ao mercado financeiro. **FCV Empresarial**, v. 1, p. 151-165, 2007. Disponível em: http://www.fcv.edu.br/fcvempresarial/2008/FCV-2008-13.pdf. Acesso em 04 de mar de 2012.

GONÇALVES, O.; OTT, E. **A evidenciação nas companhias brasileiras de capital aberto**. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD (ENANPAD), Salvador/BA, 22 a 25 de setembro de 2002. *Anais*... , 2002.

HENDRIKSEN, Eldon S; VAN BREDA, Michael F. **Teoria da contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

IBAMA. Disponível em: www.ibama.gov.br/cgzam/. Acesso em 08 de mar. de 2011.

JANNEY, Jay J; GOVE, Steve. Pushed or jumped? Market reactions to voluntary versus involuntary *disclosure* in the stock-option backdating scandal. **Academy of Management Proceedings**, Dayton, 2009.

LAMOUNIER, Wagner Moura; NOGUEIRA, Else Monteiro. **Estudo de eventos:** procedimentos e estudos empíricos. Disponível em: http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/IIseminario/iniciacaoCient%C3%ADfica/iniciacao_01.pdf. Acesso em 20 de dez. 2010.

LIMA, Gerlando Augusto Sampaio Franco de *et al.* **Custo de capital de terceiros x *Disclosure* voluntário:** evidências brasileiras. Disponível em: http://www.intercostos.org/documentos/Lima%20Gerlando.pdf. Acesso em 12 de dez. 2010.

LINDSTAEDT, Ângela Rozane de Souza; OTT, Ernani. **Um estudo exploratório-descritivo sobre o nível de aderência de companhias do segmento químico e petroquímico às normas e recomendações de *Disclosure* Ambiental internacionais, norte-americanas e brasileiras.** Disponível em: http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos72007/332.pdf. Acesso em: 07 de mar. de 2011.

LOPES, A. B. e MARTINS, Eliseu. **Teoria da contabilidade**: uma nova abordagem. São Paulo: Atlas, 2007.

LUNARDI, Guilherme Lerch; BECKER, João Luiz Becker; MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud. **Relatório executivo governança de TI e desempenho organizacional.** Disponível em: www.ea.ufrgs.br/professores/acgmacada/Anexos/Governanca_TI.pdf. Acesso em: 30 de nov. de 2010.

MALACRIDA, Mara; YAMAMOTO, Marina. **Governança corporativa:** nível de evidenciação das informações e sua relação com a volatilidade das ações IBOVESPA. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, Edição Comemorativa, p. 65-79, 2006.

MALAQUIAS, Rodrigo Fernandes; TAVARES, Marcelo; LEMES, Sirlei. **Nível de *Disclosure* e volatilidade no preço de ADRs:** estudo empírico com empresas brasileiras não-financeiras listadas na NYSE. Disponível em:

http://www.ead.fea.usp.br/semead/11semead/resultado/trabalhospdf/744.pdf. São Paulo, 28 e 29 de Agosto de 2008. Acesso em: 03 de jun de 2011.

MARÔCO, João. **Análise estatística com o PASW Statisitcs (ex-SPSS)**. Lisboa: ReportNumber, 2010.

MCWILLIAMS, Abagail; SIEGEL, Donald. Event studies in management: theorical and empirical issues. **The Academy of Management Journal**, v. 40, n. 3, p. 626-657, Jun. 1997.

MEDEIROS, O. R.; QUINTEIRO, L. G. L. **Ambiente de evidenciação contábil e mobilidade de capitais internacionais**. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 5., 2005, São Paulo. *Anais*... São Paulo: FEA/USP, 2005. CD-ROM.

MEEK, Gary; ROBERTS, Clare; GRAY, Sid. Factors influencing voluntarily annual report *disclosure* by U.S., U.K., and continental European multinational corporations. **Journal of International Business Studies**, v. 26, p. 555-572, 1995.

MELO, Francisco Matheus Alves; PONTE, Vera Maria Rodrigues; OLIVEIRA, Marcelle Colares. **Análise das práticas de evidenciação de informações avançadas e não-obrigatórias nas demonstrações contábeis das empresas brasileiras.** Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/rco/v1n1/04.pdf. Acesso em: 12 mar. 2011.

MURCIA, Fernando Dal-Ri; SANTOS, Ariovaldo dos. **Principais práticas de *Disclosure* voluntário das 100 maiores empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo**. Disponível em: http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos92009/136.pdf. Acesso em: 24 de mai. de 2010.

MURCIA, Fernando Dal-Ri *et al.* **Impacto do nível de *Disclosure c*orporativo na volatilidade das ações de companhias abertas no Brasil.** Disponível em: http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos102010/398.pdf. Acesso em: 02 de jun. de 2011.

NIYAMA, J. K.; GOMES, A. L. O. **Contribuição ao aperfeiçoamento dos procedimentos de evidenciação contábil aplicáveis às demonstrações financeiras de bancos e instituições assemelhadas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, 1996, Brasília. *Anais*... Brasília, 1996. CD-ROM

NOSSA, Valcemiro. ***Disclosure* ambiental:** uma análise do conteúdo dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional. 2002. 246 f. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2002.

PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes. **Análise de dados para ciências sociais:** a complementaridade do SPSS**.** 5. ed. Local: Lisboa, 2008.

PRONUNCIAMENTO DE ORIENTAÇÃO Nº 05, de 27 de Novembro de 2008. **COMITÊ DE ORIENTAÇÃO PARA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES AO MERCADO (ABRASCA – AMEC – ANBID – ANCOR – APIMEC – BOVESPA – CFC - IBGC – IBRACON - IBRI).** Disponível em: www.codim.org.br/elaborados.asp. Acesso em: 17 de dez. de 2010.

RODRIGUES, Fernanda Fernandes; SANTOS, Ricardo Brito dos; MELLO, Maria Celeste Baptista de**. Análise do *Disclosure* ambiental da empresa petrobras no período de 1997 a 2007.** Disponível em: http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos92009/364.pdf, Acesso em: 28 de nov. 2010.

ROGERS, Pablo; MACHADO FILHO, Cláudio Antônio Pinheiro; SECURATO; José Roberto. **Governança corporativa, risco operacional e comportamento e estrutura a termo da volatilidade no mercado de capitais brasileiro.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, ANPAD, 2008. Rio de Janeiro, 06 a 10 de setembro de 2008.

ROVER, Suliani; MURCIA, Fernando Dal-Ri**. Influência do *Disclosure* voluntário econômico e socioambiental no custo de capital próprio de empresas brasileiras.** Disponível em: www.furb.br/congressocont/2010/trabalhos/cue_132.pdf, Acesso em: 09 de jan. de 2011.

SALOTTI, B. M.; YAMAMOTO, M. M. Divulgação voluntária da demonstração dos fluxos de caixa no mercado de capitais brasileiro. **Revista de Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, v. 19, n. 48, p. 37-49, set./dez. 2008. Disponível em: http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/48/bruno-marina-pg37a49.pdf. Acesso em: 04 de jul. 2011.

SANTOS, Vanderlei dos; GUBIANI, Clésia Ana; BEUREN, Ilse Maria. ***Disclosure* ambiental das empresas de energia elétrica listadas no índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).** In: XI ENCONTRO NACIONAL E I ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. Fortaleza. 3, 4 e 5 de Novembro de 2009.

SARLO NETO, Alfredo *et al.* O diferencial no impacto dos resultados contábeis nas ações ordinárias e preferenciais no mercado brasileiro**. Revista de Contabilidade e Finanças – USP**, São Paulo, n. 37, p. 46 – 58, Jan./Abr. 2005. Disponível: http://www.eac.fea.usp.br/cadernos/completos/cad37/alfredo_aridelmo_lenita_broedel_pg46a58.pdf. Acesso em: 09 de jan. de 2011.

SIEGEL, Sideney; CASTELLAN JR, N. John. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. Tradução: Sara Landa Correa Carmona. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVEIRA, Maria Lizete. **O impacto dos padrões corporativos de ética, governança corporativa, responsabilidade social, sustentabilidade e transparência das ações de bancos latino-americamos. p.** 166, 2006. Dissertação – Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – UNB, Brasília – DF, 2006.

SKILLIUS, Asa; WENNBERG Ulrika. **Continuity, credibility and comparability:** key challenges for corporate envirommental performance measurement and communication. The international Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University. Feb 1998. Disponível em: www.eea.europa.eu/publications/ESS09/at_download/file. Acesso em: 10 nov. de 2009.

STEVENSON, William J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo. Harper & Row do Brasil, 1981.

TINOCO, João. Balanço Social e a Contabilidade no Brasil. **Caderno de Estudos da USP.** São Paulo, N. 9, p.1-4, 1993.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; ROBLES, Léo Tadeu. **A contabilidade da gestão ambiental e sua dimensão para a transparência empresarial:** estudo de caso de quatro empresas brasileiras com atuação global. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rap/v40n6/08.pdf. Acesso em: 08 de mar. de 2011.

YAMAMOTO, Marina; SALOTTI, Bruno. **Informação contábil:** estudos sobre sua divulgação no mercado de capitais. São Paulo: Atlas, 2006.

YOSHIMURA, Eduardo Koiti. **Avaliação econômica de empreendimentos em cenário de alta incerteza:** uma avaliação de Projeto de E&P de Petróleo**.** In: XIV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. Set. 2009. São Paulo. Disponível em: www.upav.org/pags/eventos/cobreap/art35.pdf. Acesso em: 06 de abr. de 2011.

ZULAUF, Wermer. E. **O meio ambiente e o futuro**. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v14n39/v14a39a09.pdf. Acesso em: 08 de mar. de 2011.

VERRECCHIA, R. E. Essays on *disclosure*. **Journal of Accounting and Economics**, n. 32, p. 97-180, 2001.

VIALLI, Andrea. **Relatório mostra que menos de 1% das multas aplicadas pelo IBAMA são pagas**. Disponível em: http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20110411/not_imp704547,0.php. Acesso em: 04 jul. de 2011.

Quadro 1 - Relação de Acidentes Ambientais

| Evento | Empresa | Data | Descrição do Evento |
|---|---|---|---|
| 01 | Petrobras | 10/03/1997 | 10 de março de 1997 - O rompimento de um duto da Petrobras que liga a Refinaria de Duque de Caxias (RJ) ao terminal DSTE-Ilha D´Água provoca o vazamento de 2,8 milhões de óleo combustível em manguezais na Baía de Guanabara (RJ). |
| 02 | Petrobras | 21/07/1997 | 21 de julho de 1997 - Vazamento de FLO (produto usado para a limpeza ou selagem de equipamentos) no rio Cubatão (SP) - Petrobras. |
| 03 | Petrobras | 16/08/1997 | 16 de agosto de 1997 - Vazamento de 2 mil litros de óleo combustível atinge cinco praias na Ilha do Governador (RJ) - Petrobras. |
| 04 | Petrobras | 13/10/1998 | 13 de outubro de 1998 - Uma rachadura de cerca de um metro que liga a refinaria de São José dos Campos ao Terminal de Guararema, ambos em São Paulo, causa o vazamento de 1,5 milhões de litros de óleo combustível no rio Alambari. O duto estava há cinco anos sem manutenção. Petrobras. |
| 05 | Petrobras | 06/08/1999 | 6 de agosto de 1999 **-** Vazamento de 3 mil litros de óleo no oleoduto da refinaria da Petrobras que abastece a Manaus Energia (Reman) atinge o Igarapé do Cururu (AM) e Rio Negro. Danos ambientais ainda não recuperados. |
| 06 | Petrobras | 24/08/1999 | 24 de agosto de 1999 **-** Na Repar (Petrobras), na grande Curitiba houve um vazamento de 3 metros cúbicos de nafta de xisto, produto que possui benzeno. Durante três dias o odor praticamente impediu o trabalho na refinaria. |
| 07 | Petrobras | 29/08/1999 | 29 de agosto de 1999 **-** Menos de um mês depois, novo vazamento de óleo combustível na Reman, com a poluição de pelo menos mil metros. Pelo menos mil litros de óleo contaminaram o rio Negro (AM) - Petrobras. |
| 08 | Petrobras | 17/11/1999 | Novembro de 1999 - Explosão fere duas |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | pessoas na plataforma P - 31, na Bacia de Campos (Petrobras). |
| 09 | Petrobras | 18/01/2000 | 1,290 mil toneladas vazam na Baía de Guanabara. A multa original para a Petrobras era de R$ 51 milhões, mas, com desconto, ficou por R$ 35,7 milhões. |
| 10 | Petrobras | 28/01/2000 | 28 de janeiro de 2000 - Problemas em um duto da Petrobras entre Cubatão e São Bernardo do Campo (SP), provocam o vazamento de 200 litros de óleo diluente. O vazamento foi contido na Serra do Mar antes que contaminasse os pontos de captação de água potável no rio Cubatão. |
| 11 | Petrobras | 17/02/2000 | 17 de fevereiro de 2000 **-** Transbordamento na refinaria de São José dos Campos (SP) - Petrobras, provoca o vazamento de 500 litros de óleo no canal que separa a refinaria do rio Paraíba. |
| 12 | Petrobras | 11/03/2000 | 11 de março de 2000 **-** Cerca de 18 mil litros de óleo cru vazaram em Tramandaí, no litoral gaúcho, quando eram transferidos de um navio petroleiro para o Terminal Almirante Soares Dutra (Tedut), da Petrobras, na cidade. O acidente foi causado pelo rompimento de uma conexão de borracha do sistema de transferência de combustível e provocou mancha de cerca de três quilômetros na Praia de Jardim do Éden. A Petrobrás é multada em R$ 500 mil. |
| 13 | Petrobras | 16/03/2000 | 16 de março de 2000 - O navio Mafra, da Frota Nacional de Petróleo, derramou 7.250 litros de óleo no canal de São Sebastião, litoral Norte de São Paulo. O produto transbordou do tanque de reserva de resíduos oleosos, situado no lado esquerdo da popa. A Cetesb multou a Petrobras em R$ 92,7 mil. |
| 14 | Petrobras | 26/06/2000 | 380 litros de petróleo vazam na baía da Guanabara, no Rio de Janeiro. A Petrobras é multada em R$ 50 milhões por ser reincidente. |
| 15 | Petrobras | 16/07/2000 | 4 milhões de litros vazam da Refinaria Getúlio Vargas, em Araucária, no Paraná. Pelo acidente, a Petrobras recebeu multa de R$ 50 milhões, mas, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | com desconto, a multa ficou por R$ 40 milhões. |
| 16 | Petrobras | 31/07/2000 | Vazamento de MTBE (meti terc-butil éter) em Paracambi, na Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro. A Petrobras é multada em R$ 1 milhão. |
| 17 | Petrobras | 11/08/2000 | 1.800 litros vazam no Rio Grande do Norte |
| 18 | Petrobras | 31/08/2000 | 4.000 litros vazam em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro |
| 19 | Petrobras | 06/11/2000 | Novembro de 2000 - 86 mil litros de óleo vazaram de um cargueiro da Petrobras poluindo praias de São Sebastião e de Ilhabela – SP. |
| 20 | Petrobras | 16/01/2001 | Janeiro de 2001 - Um acidente com o Navio Jéssica causou o vazamento de mais de 150 mil barris de combustível no Arquipélago de Galápagos. |
| 21 | Petrobras | 20/01/2001 | Instituto Ambiental do Paraná (IAP) aplicou ontem uma multa de R$ 150 milhões à Petrobras, pelo vazamento de óleo diesel na Serra do Mar, do oleoduto que liga a Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar), em Araucária, ao terminal de Paranaguá, ocorrido na sexta-feira. A medida foi baseada na Lei de Crimes Ambientais, que prevê, em caso de reincidência, o triplo do valor da primeira multa estipulada. Há sete meses, o governo estadual multou a Petrobras em R$ 50 milhões, devido ao vazamento de 4 milhões de litros de óleo nos rios Barigüi e Iguaçu. |
| 22 | Petrobras | 16/02/2001 | 16 de fevereiro de 2001 - Rompe mais um duto da Petrobras, vazando 4.000 mil litros de óleo diesel no Córrego Caninana, afluente do Rio Nhundiaquara, um dos principais rios da região. Este vazamento trouxe grandes danos para os manguezais da região, além de contaminar toda a flora e fauna. O Ibama proibiu a pesca até o mês de março. |
| 23 | Petrobras | 15/03/2001 | Março de 2001 - Explosões na plataforma P-36, na Bacia de Campos - Rio de Janeiro, causa a morte de onze operários (Petrobras). |
| 24 | Petrobras | 21/03/2001 | Danificada há seis dias por três explosões, a maior unidade semi-submersível de produção de petróleo do |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | mundo, a plataforma P-36 da Petrobrás, afundou ontem, por volta das 10h20, na Bacia de Campos (RJ), com os corpos de nove petroleiros mortos pelas explosões e equipamentos avaliados em R$ 1 bilhão. Ontem à tarde começaram os trabalhos para evitar que o diesel e o petróleo (1,5 milhão de litros) que estavam na P-36 possam causar danos ambientes. Até as 22h de ontem a Petrobrás estimou que já teriam vazado 7 mil litros de diesel. |
| 25 | Petrobras | 23/03/2001 | A Petrobras recebeu anteontem a segunda multa, no valor de R$ 50 milhões, pelo vazamento de óleo diesel no litoral do Paraná, no mês passado, em região de Mata Atlântica. A multa está sendo cobrada pela prefeitura de Antonina, que alega sofrer, além dos prejuízos ambientais, danos sociais e econômicos. |
| 26 | Petrobras | 12/04/2001 | 12 de Abril de 2001 - Um problema na tubulação na plataforma P-7 da Petrobras, na Bacia de Campos, resultou em um vazamento de 26 mil litros de óleo no mar. |
| 27 | Petrobras | 14/04/2001 | 14 de abril de 2001 - Acidente com um caminhão da Petrobras na BR-277 entre Curitiba - Paranaguá, ocasionou um vazamento de quase 30 mil litros de óleo nos Rios do Padre e Pintos. |
| 28 | Petrobras | 15/04/2001 | 15 de abril de 2001 - Vazamento de óleo do tipo MS 30, uma emulsão asfáltica, atingiu o Rio Passaúna, no município de Araucária, Região Metropolitana de Curitiba. |
| 29 | Petrobras | 15/04/2001 | 15 de abril de 2001 - Acidente na plataforma P-7 na Bacia de Campos derramou cerca de 98 mil litros de óleo no mar, entre as cidades de Campos e Macaé. |
| 30 | Petrobras | 24/05/2001 | 24 de maio de 2001 - Acidente na plataforma P-7 na Bacia de Campos ocasionou vazamento de óleo. Foi detectado duas manchas a uma distância de 85 Km da costa. Uma das machas tinha cerca de 110 mil litros e a outra de 10 mil litros de óleo. |
| 31 | Petrobras | 30/05/2001 | 30 de maio de 2001 - O rompimento de um duto da Petrobras em Barueri em |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | São Paulo, ocasionou o vazamento de 200 mil litros de óleo que se espalharam por três residências de luxo do Condomínio Tamboré 1 e atingiram as águas do Rio Tietê e do Córrego Cachoeirinha. |
| 32 | Petrobras | 15/06/2001 | 15 de junho de 2001 - A Construtora Galvão foi multada em R$ 98.000.00 pelo vazamento de GLP (Gás liquefeito de petróleo) de um duto da Petrobras, no km 20 da Rodovia Castelo Branco, uma das principais estradas do Estado de São Paulo. O acidente foi ocasionado durante as obras da empresa que é contratada pelo governo do Estado, e teve multa aplicada pela Cetesb - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. |
| 33 | Petrobras | 19/09/2001 | 19 de setembro de 2001 - Acidente na Plataforma P-12, no campo de Linguado, na Bacia de Campos - Petrobras, ocasionou um vazamento de 3 mil litros de óleo no litoral norte do Rio de Janeiro. |
| 34 | Petrobras | 20/09/2001 | 20 de setembro de 2001 - Vazamento de gás natural da Estação Pitanga da Petrobras a 46 km de Salvador-Bahia atingiu uma áre de 150 metros em um manguezal. |
| 35 | Petrobras | 18/10/2001 | 18 de outubro de 2001 - O navio petroleiro Norma que carregava nafta, da frota da Transpetro - subsidiário da Petrobras, chocou-se em uma pedra na baía de Paranaguá, litoral paranaense, vazando 392 mil litros do produto atingindo uma área de 3 mil metros quadrados. O acidente culminou na morte de um mergulhador, Nereu Gouveia, de 57 anos, que efetuou um mergulho para avaliar as condições do casco perfurado. |
| 36 | Petrobras | 23/02/2002 | 23 de fevereiro de 2002 - Cerca de 50 mil litros de óleo combustível vazaram do transatlântico inglês Caronia, atracado no Pier da Praça Mauá, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. O óleo foi rapidamente contido. |
| 37 | Petrobras | 13/05/2002 | 13 de maio de 2002 **-** O navio Brotas da Transpetro, subsidiária de transportes da Petrobras, derramou cerca de 16 mil |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | litros de petróleo leve (do tipo nigeriano), na baía de Ilha Grande, na região de Angra dos Reis, litoral sul do Rio de Janeiro. O vazamento foi provocado provavelmente por corrosão no casco do navio, que estava ancorado armazenando um tipo de petróleo leve, de fácil evaporação. |
| 38 | CVRD | 12/06/2003 | RIO DE JANEIRO (Reuters) - As autoridades ambientais brasileiras multaram nesta quinta-feira a mineradora Vale do Rio Doce, que controla a maior estrada de ferro do Brasil, em 10 milhões de reais, após o descarrilhamento de um trem lançar produtos tóxicos em um rio de Minas Gerais na terça-feira. O descarrilhamento, que ocorreu próximo à cidade mineira de Uberaba, provocou uma explosão que iniciou um incêndio de grandes proporções, o que dificultou determinar a quantidade de produto que caiu no Rio Congonhas. Representantes da prefeitura informaram que manteve o estado de calamidade pública, decretado na cidade após o acidente, e acrescentaram que a prefeitura aguarda os resultados de testes que vão determinar quando a água poderá ser consumida novamente. Os bombeiros continuam a jogar água nas partes que não explodiram do trem para evitar novos incêndios. Mais de 700 mil litros de metanol, octanol, cloreto de potássio e isobutanol foram despejados no rio com o acidente. O trem estava indo para Paulínia, no interior de São Paulo, cidade que há muito tempo vem sendo investigada pelas autoridades ambientais em torno de sua poluição tóxica. A FCA é a maior estrada de ferro da América Latina, com mais de 7 mil quilômetros de trilhos cruzando sete estados brasileiros. |
| 39 | CSN | 30/06/2009 | O primeiro ocorreu no dia 30 de junho, que poluiu o ar com material particulado proveniente do alto forno 3 da indústria. O acidente ocorreu porque quatro válvulas de segurança do alto-forno 3. Dois acidentes ambientais na CSN em |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | menos de 40 dias foram abertas, lançando, por cerca de três minutos, um pó preto que cobriu a Vila Santa Cecília. Multa no valor de R$ 450 mil do Instituto Estadual do Ambiente (Inea). |
| 40 | CSN | 04/08/2009 | Um vazamento de óleo de uma tubulação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi detectado na segunda-feira (3) pelo Instituto Estadual do Ambiente (Inea). O óleo está vazando diretamente para o Rio Paraíba do Sul, no sul fluminense. De acordo com o Inea, a captação de água do rio, por enquanto, está mantida, já que não há sinais de contaminação grave. Uma equipe de técnicos da Gerência de Qualidade da Água do Instituto será deslocada nesta terça-feira (4) pela manhã para o local do vazamento para avaliar a extensão dos danos ambientais. Ainda segundo o Inea, a CSN será multada por não ter avisado de imediato as autoridades ambientais sobre o acidente. |
| 41 | CSN | 25/11/2010 | A poluição que atingiu anteontem (27) o Rio Paraíba do Sul, devido a mais um vazamento de resíduos da CSN, já se dispersou e a captação de água, em Barra do Piraí, encontra-se normalizada. A afirmativa é da secretária estadual do Ambiente, Marilene Ramos, reiterando que o governador Sérgio Cabral (PMDB) autorizou a adoção de medidas rigorosas para punir a Companhia pelo acidente ambiental. A CSN poderá ser multada em até R$ 50 milhões, teto máximo previsto pela legislação ambiental. Imediatamente após tomar conhecimento do acidente ambiental, o presidente do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), Luiz Firmino, e uma equipe da Gerência de Qualidade da Água do órgão sobrevoaram o local, no sábado, para avaliar a extensão do vazamento no Rio Paraíba do Sul e, a partir daí, definir as medidas necessárias. |
| 42 | GERDAU | 16/11/2010 | Atividades da Gerdau causaram, em 2008, a destruição total de uma caverna |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | situada ao pé da Serra da Moeda, em Minas Gerais. Agora, ela terá que ajudar a proteger patrimônio espeleológico na província calcárea de Arcos-Pains, que abrange os municípios de Arcos, Pains, Doresópolis e Iguatama, todos em MG. A região, localizada no centro-oeste mineiro, notabiliza-se por estar inserida em uma região rica em sítios arqueológicos e espeleológicos distribuídos em mais de 800 cavernas. Na verdade, Pains é o município brasileiro com o maior número de cavidades naturais subterrâneas conhecidas. São, em média, duas cavernas por quilômetro quadrado. A medida é resultado de um acordo celebrado em julho deste ano entre o MPF-MG e a empresa. |

Fonte: Elaborado pelo autor.