



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

YGGOR RAMOS ARRUDA HERCULANO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DOS DESASTRES AMBIENTAIS DE MARIANA E
BRUMADINHO NO RETORNO FINANCEIRO DAS AÇÕES DA COMPANHIA
VALE S.A.**

NATAL

2022

YGGOR RAMOS ARRUDA HERCULANO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DOS DESASTRES AMBIENTAIS DE MARIANA E
BRUMADINHO NO RETORNO FINANCEIRO DAS AÇÕES DA COMPANHIA
VALE S.A.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em Administração da
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como
requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em
Administração.

Orientador: Prof. Dr. Valdemir Galvão de Carvalho

NATAL
2022

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências Sociais Aplicadas - CCSA

Herculano, Yggor Ramos Arruda.

Análise da influência dos desastres ambientais de mariana e
brumadinho no retorno financeiro das ações da Companhia Vale S.A
/ Yggor Ramos Arruda Herculano. - 2022.

45f.: il.

Monografia (Graduação em Administração) - Universidade
Federal do Rio Grande do Norte, Centro Ciências Sociais
Aplicadas, Departamento de Ciências Administrativas. Natal, RN,
2022.

Orientador: Prof. Dr. Valdemir Galvão de Carvalho.

1. Desastre ambiental - Monografia. 2. Fato relevante -
Monografia. 3. Ganho anormal - Monografia. 4. Perda anormal -
Monografia. 5. Mercado de capitais - Monografia. I. Carvalho,
Valdemir Galvão de. II. Universidade Federal do Rio Grande do
Norte. III. Título.

RN/UF/Biblioteca CCSA

CDU 504.4

YGGOR RAMOS ARRUDA HERCULANO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DOS DESASTRES AMBIENTAIS DE MARIANA E
BRUMADINHO NO RETORNO FINANCEIRO DAS AÇÕES DA COMPANHIA
VALE S.A.**

Monografia apresentada ao Curso de Administração da Universidade Federal do Rio
Grande do Norte, aprovada em 07/02/2022

Prof. Dr. Valdemir Galvão de Carvalho
Orientador - UFRN

Prof. Dr. Gabriel Martins de Araújo
Examinador - UFRN

Prof. Dr. Israel José dos Santos Felipe
Examinador - UFRN

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a influência dos desastres ambientais de Mariana e Brumadinho no retorno financeiro das ações da companhia Vale S.A. A fim de identificar por meio dos anúncios de fatos relevantes como os desastres de Mariana e Brumadinho e a recente notícia da penalidade de quase R\$ 38 bilhões à companhia. A pesquisa é de natureza quantitativa e qualitativa. Os períodos de amostra analisados foram de até 10, 20 e 30 dias antes e depois de cada acontecimento, levando em consideração os fechamentos diários do valor das ações da Vale S.A. O retorno foi calculado através da forma logarítmica. O levantamento do referencial teórico foi realizado nos sites do Catálogo de Teses & Dissertações da CAPES e do Periódicos CAPES. Para analisar os dados coletados das ações, inicialmente foi realizado um estudo de estatística descritiva para cada um dos fatos relevantes. Além disso, foi realizado o estudo dos eventos pelo teste de Chow e os testes de diferenças de médias; Os resultados sugerem que apenas para uma janela de 10 dias antes e após o desastre de Mariana pode-se dizer que há diferença estatística significativa do retorno das ações, resultado que foi corroborado pelo teste T. Enquanto que o teste de diferença de médias de Wilcoxon não rejeitou a hipótese de que as medianas dos grupos são iguais e de que a diferença entre a mediana é zero para o caso de Brumadinho - MG e para o fato relevante referente ao acordo de 38 Bilhões referentes aos reparos no caso de Brumadinho – MG.

Palavras-chave: Desastre ambiental. Fato relevante. Ganho e perda anormal.

ABSTRACT

This research aims to analyze the influence of the environmental disasters of Mariana and Brumadinho on the financial return of the shares of the company Vale SA. In order to identify through the announcements of relevant facts such as the Mariana and Brumadinho disasters and the recent news of the penalty of almost R\$ 38 billion to the company. The research is quantitative and qualitative. The sample periods analyzed were up to 10, 20 and 30 days before and after each event, taking into account the daily closing value of the shares of Vale S.A. The return was calculated using the logarithmic form. The theoretical reference surveys were collected on the CAPES Theses & Dissertations Catalog and CAPES Periodicals websites. To analyze the data collected from the shares, a descriptive statistics study was initially carried out for each of the relevant facts. In addition, the study of events was carried out using the Chow test and the tests of differences of averages; The results suggest that only for a 10-day window before and after the Mariana disaster it can be said that there is a statistically significant difference in the stock return, a result that was corroborated by the T test. did not reject the hypothesis that the medians of the groups are equal and that the difference between the median is zero for the case of Brumadinho - MG and for the material fact referring to the agreement of 38 billion referring to repairs in the case of Brumadinho - MG.

Keywords: Environmental disaster. Relevant fact. Abnormal gain and loss.

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Desastre em barragem na região de Mariana – MG (evento: 05/11/2015)	23
Tabela 2 – Desastre em barragem na região de Brumadinho - MG (evento: 25/01/2019)	24
Tabela 3. Acordo de quase R\$ 38 bilhões referente a tragédia de Brumadinho (evento: 04/02/2021)	25
Tabela 4. Estudo do evento usando MQO	28
Tabela 5 - Resultados do Teste não paramétrico dos sinais de Wilcoxon	29
Tabela 6 - - Resultados do Test T Student (H_0 : diferença de médias = 0)	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Fatos relevantes	11
2.2 Passivo Ambiental	12
2.3 Mercado de capitais	13
2.4 Teorias que dão suporte à pesquisa	14
2.5 Retorno anormal (ganho ou perda anormal)	15
2.6 Índice de Sustentabilidade Empresarial	16
2.7 Trabalhos acadêmicos relacionados ao tema encontrados na CAPES	17
3. METODOLOGIA	19
3.1 - Tipo da pesquisa	19
3.2 - Cálculo do retorno	20
3.3 Estudo do evento	20
4. RESULTADOS	22
4.1 Realizar o levantamento do referencial teórico	22
4.2 Estatística descritiva	23
4.3 Estudo do evento	27
4.4 Teste não paramétrico dos sinais de Wilcoxon	29
4.5 <i>Test Student</i>	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE I	38
APÊNDICE II	42
APÊNDICE III	47

1 INTRODUÇÃO

A Vale S.A., inicialmente chamada de Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), foi criada pelo então presidente Getúlio Vargas, por meio do Decreto-Lei nº 4.352, em 1º de junho de 1942, e inicialmente tinha objetivo de fornecer minério de ferro para a indústria bélica dos Estados Unidos durante a segunda guerra mundial contra os nazistas.

Tendo sido oficialmente criada naquele ano, a empresa foi idealizada em 1908 por dois engenheiros ingleses e em 1911 foram iniciadas as operações sendo chamada naquele tempo de Itabira Iron Ore Company. Em 1939, visto que além de minerar, também precisavam vender todo o minério produzido, os sócios da empresa na época fundaram a Companhia Brasileira de Mineração e Siderurgia e incorporaram à Companhia Estrada de Ferro Vitória a Minas. Em 1941, fundaram a Companhia Itabira de Mineração, com o objetivo de explorar as minas da Itabira Iron Ore. Sendo esta, a escolhida pelo presidente do Brasil para junto a Companhia Brasileira de Mineração e Siderurgia, criar a Companhia Vale do Rio Doce (VALE, 2022).

Um dos principais Índices nacionais, é o Índice de Sustentabilidade Empresarial, o qual foi criado no ano de 2005 (ISEB3, 2022). A Vale S.A. entrou no ISE no ano de 2011 e permaneceu até o ano de 2015 (ISEB3, 2020), ano em que aconteceu o primeiro grande desastre ambiental que envolveu a companhia. Poucos anos depois, em 2019, nosso país presenciou o segundo grande desastre. Ambos causaram grandes impactos à sociedade e ao meio ambiente. O primeiro deles foi o rompimento da barragem que aconteceu no dia 5 de novembro de 2015 no município de Mariana, nesse desastre mais de 40 milhões de metros cúbicos de rejeitos atingiram o rio Gualaxo do Norte, desaguaram no rio Doce e seguiram até a foz, no mar de Regência, no litoral capixaba (FAERJ, 2019; Garcia, 2021; Vale, 2016). De acordo com Santos (2020), um rastro de destruição à medida que avançava pela foz do rio Doce, deixando regiões inférteis para o plantio devido a grande quantidade de lama com baixa quantidade de matéria orgânica, além de causar a morte de organismos vivos e também acarretando a morte de 19 (dezenove) pessoas que se encontrava na região afetada.

Em junho de 2016 foi criada a Fundação Renova, após acordo entre a Samarco e seus acionistas, a Vale e a Billiton Brasil Ltda. com o intuito de implementar programas de

recuperação e compensação socioeconômicos e socioambientais na região de Mariana, Minas Gerais, Brasil (VALE, 2017). A Fundação Renova se trata de “uma organização sem fins lucrativos, resultado de um compromisso jurídico chamado Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC). Ele define o escopo da atuação da Fundação Renova, que são os 42 programas que se desdobram nos muitos projetos que estão sendo implementados nos 670 quilômetros de área impactada ao longo do rio Doce e afluentes” (FUNDAÇÃO RENOVA, 2022).

Poucos anos depois, no dia 25 de janeiro de 2019 e ainda sem a recuperação da região de Mariana, a vida na cidade de Brumadinho, a cerca de 35 quilômetros de Belo Horizonte, mudou completamente. A barragem de rejeitos de minério de ferro da mina Córrego do Feijão se rompeu, causando mais de 250 mortes e um rastro de degradação ambiental e social (VEJA, 2021). A partir desses acontecimentos históricos, o presente estudo buscou analisar com o auxílio do teste de Chow e o teste de Wilcoxon, se houve algum impacto financeiro estatisticamente significativo para a empresa e para os acionistas, seja positivo ou negativo. Tendo em vista que já existem estudos que analisaram o impacto destes fatos, como os estudos de Garcia (2021) e Rocha (2021), comentados neste documento.

Para realização deste trabalho, primeiramente foi feita uma introdução acerca da Vale S.A. e dos desastres de Mariana e Brumadinho, finalizando com questionamentos acerca dos impactos causados por cada um. Em seguida, o referencial teórico, constituído pelas definições de fatos relevantes, passivo ambiental, mercado de capitais, da teoria da agência, teoria da sinalização, teoria da hipótese do mercado eficiente, a definição do retorno anormal e definição do Índice de Sustentabilidade Empresarial. Em seguida foi apresentado a metodologia utilizada e por fim, os resultados e as considerações finais.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Foi facilmente comprovado e divulgado em várias mídias o quão grande foram os impactos causados pelos acidentes de Mariana e Brumadinho envolvendo a Vale S.A. para a fauna, à flora e para a população atingida por esses acontecimentos (PASSOS; COELHO; DIAS, 2017). Entretanto, ao comparar os valores históricos das ações da companhia, pode-se

perceber um aumento de valor mesmo a empresa tendo sido retirada do ISE após o primeiro rompimento da barragem em Mariana, visto que no fechamento da bolsa nacional no dia do acidente a cotação estava em R\$16,95, três dias após o acidente de Brumadinho a ação estava valendo R\$42,36 e no mesmo dia, 4 de fevereiro de 2021, em que a Vale foi multada num valor de quase 38 bilhões de reais, a cotação fechava em R\$89,29 (BRASIL BOLSA BALCÃO, 2022). O que nos mostra que, ao menos no médio e longo prazo, tais acontecimentos se tornam irrelevantes. Fatos estes, que foram os motivos para a realização do presente estudo analisando a variação das ações num curto período.

Diante do acima exposto, esse estudo tem por finalidade investigar **em que medida os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho influenciaram no retorno financeiro das ações da companhia Vale S.A?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a influência dos desastres ambientais de Mariana e Brumadinho no retorno financeiro das ações da companhia Vale S.A.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar por meio de anúncios de Fatos Relevantes a relação entre o acidente de Mariana e o retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A.
- Identificar por meio de anúncios de Fatos Relevantes a relação entre o acidente de Brumadinho no retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A.
- Verificar por meio do balanço social da companhia Vale S.A as ações que foram realizadas após os acidentes de Mariana e Brumadinho.

- Verificar o efeito das penalidades aplicadas à companhia Vale S.A no retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A.

1.3 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa é de fundamental importância para toda população investidora, sejam focados no curto, médio ou longo prazo. Visto que com o presente estudo, pode-se conquistar um entendimento mais aprofundado em relação ao comportamento dos investidores perante a fatos relevantes, como os aqui citados, e como eles afetam os valores das ações de uma empresa. Com isso, o investidor da bolsa de valores poderá evitar possíveis perdas ou aproveitar possíveis lucros que podem surgir tempos depois de uma notícia de grande impacto.

Este estudo também é de grande relevância para a própria Vale S.A. e para outras empresas que fazem parte da B3, para que possam compreender mais a fundo como funciona o comportamento do investidor frente a fatos relevantes relacionados a uma grande empresa e com isso, poderão se planejar, agir e reagir de formas mais assertivas. A sociedade como um todo também pode ser beneficiada com a pesquisa, pois ela poderá analisar e perceber o que a companhia Vale S.A. fez em prol das regiões e populações atingidas e como ela foi punida pelos erros cometidos. O estudo também agrega valor à academia nacional, visto que apesar de já existirem outras pesquisas com objetivos similares, além de incluir outros objetivos secundários, este tipo de estudo é incomum para estudantes da área administrativa, visto que esta pesquisa fez uso de uma metodologia diferente dos demais, utilizando-se de uma pesquisa qualitativa e estudos como os testes de Chow e o teste não paramétrico de Wilcoxon para identificar os impactos causados pelos fatos relevantes nos retornos das ações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fatos relevantes

Diariamente, grandes empresas que fazem parte da bolsa de valores brasileira (B3), emitem notícias que são veiculadas em diversos locais, como seus próprios portais online e

em *sites* de notícias em geral para que seus *stakeholders* e a população de modo geral, tenha a possibilidade de ficar ciente de todos acontecimentos relacionados à empresa. Essas notícias podem ter importâncias diferentes, de acordo com o impacto que elas podem causar. No presente trabalho, as três notícias estudadas são consideradas como um “Fato relevante”. De acordo com a CVM (1984, p.1), fato relevante é:

Qualquer deliberação da assembleia geral ou dos órgãos de administração da companhia aberta, ou qualquer outro ato ou fato ocorrido nos seus negócios que possa influir de modo ponderável: I - na cotação dos valores mobiliários de emissão da companhia aberta; ou II - na decisão dos investidores em negociar com aqueles valores mobiliários; ou III - na determinação de os investidores exercerem quaisquer direitos inerentes à condição de titular de valores mobiliários emitidos pela companhia.

Tais fatos, divulgados pelas empresas, por não haver nenhum controle legal, pode-se existir divergências do que realmente aconteceu com o que foi relatado no documento, fazendo com que os *stakeholders* sejam influenciados em suas tomadas de decisões (SILVA; FELIPE, 2010 apud BERNARDES et al, 2018).

2.2 Passivo Ambiental

Seguir as normas e realizar ações para proteger a sociedade e o meio ambiente, tendo assim, um pensamento de comunidade e uma preocupação com um desenvolvimento sustentável é algo vantajoso para as organizações. Sendo assim, o Passivo Ambiental é um instrumento que uma empresa possui à disposição e que serve para provar que ela agrega valor à economia e à sociedade, respeita seus colaboradores e seu processo operacional não agride o meio ambiente, mas mesmo assim, a sociedade como um todo não costuma dar muita importância (SPERANDIO, TRINDADE E FAVERO, 2005).

De acordo com a IBRACON (1996, p. 5 apud JUNIOR, 2020, p.15), passivo ambiental é “Toda a agressão que se pratica ou praticou contra o meio ambiente. Consiste no valor dos investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial”. Já para Ribeiro (2000, p.50),

Passivos ambientais devem ser constituídos pela expectativa de sacrifício de benefícios futuros, impostos pela legislação e regulamentações ambientais, como taxas, contribuições, multas e penalidades por infrações legais e, ainda, em decorrência de ressarcimento a terceiros por danos provocados, estimativa de gastos para a recuperação e restauração de áreas degradadas, seja por iniciativa própria, seja, exigido por lei ou terceiros.

Como complemento à definição, “os passivos ambientais podem surgir quando a empresa tem o ônus de prevenir, retificar ou reduzir, remediar ou proteger, quando existe um dano ecológico, em consequência de uma obrigação legal, contratual, política, voluntária e estratégica” (PAIVA, 2004; VELLANI, 2008 apud CAMPOS, 2020, p.29).

Neste sentido, a companhia Vale S.A não fornece um relatório dedicado ao Passivo Ambiental, diferente de outras empresas. Entretanto, ela publica todo ano o Relatório de Sustentabilidade no qual a empresa divulga diversas informações a respeito de origem e aplicação de recurso que ela fez naquele ano em relação ao meio ambiente de forma direta e indireta. Até o relatório de 2016, existem páginas dedicadas às informações financeiras de investimentos realizados pela companhia. Entretanto, de 2017 em diante, a empresa não fez mais dessa forma, o que dificulta uma análise de dados de forma mais assertiva e simplificada.

2.3 Mercado de capitais

O mercado de capitais brasileiro tem conquistado cada vez mais adeptos, principalmente nos últimos anos. A B3 atingiu, em janeiro de 2022, a marca de 5 milhões de contas de pessoas físicas abertas em corretoras no Brasil (BRASIL BOLSA BALCÃO, 2022). Com isso, fica evidente a importância de entender o que é o Mercado de capitais, visto que normalmente este meio chama a atenção das pessoas pela possibilidade de altos retornos financeiros e o início sem estudo e preparo mental pode acarretar grandes perdas (MELO, 2019). Para Alonso (2009), “modernamente, por mercado de capitais se entende o ambiente de negócios onde são transacionados valores mobiliários. O mercado de capitais caracteriza-se como um meio para a tomada de crédito, ou mobilização de poupança, em termos econômicos”.

2.4 Teorias que dão suporte à pesquisa

De acordo com Carvalho (2015, p. 35), “o pressuposto da Teoria da Agência sugere que entre acionistas e gestores existe uma divergência de interesses, cada um desejando a maximização da sua riqueza”. Para Jensen e Meckling (1976), “a Teoria da Agência visa equilibrar os conflitos resultantes das divergências de opiniões entre o principal e o agente, por meio de relações contratuais, sendo assim, pode-se dizer que o comportamento da agência é similar ao comportamento do mercado. Para Eisenhardt (1989 apud MACHADO, FERNANDES, BIANCHI, 2016, p.41) a teoria da agência está preocupada com a resolução de dois problemas que podem ocorrer nas relações entre principal e agente (governo e gestores ou acionistas e administradores, respectivamente), são elas:

a) os desejos e objetivos do principal são conflitantes com os do agente e b) é difícil ou oneroso para o principal verificar se o agente se comportou de forma adequada. O segundo é o problema da partilha de risco, que surge quando o principal e o agente preferem ações distintas por causa de suas diferentes preferências ou propensões ao nível de risco.

Complementando essas ideias, Bronstein (2020) defende que o agente possui vantagem sobre o principal visto que o primeiro sempre tem informações privilegiadas, podendo assim, caso queira, manipular o principal para que ele possa obter maiores benefícios.

Outra teoria que embasa o presente estudo é a da sinalização, que de acordo com Spence (1973 apud CARVALHO, 2015), os sinais funcionam como mecanismos de discriminação, num contexto de informação assimétrica, capaz de alterar as crenças e transmitir informações a outros indivíduos. Ele ainda argumentou que os sinais são cabíveis se duas condições forem cumpridas: “1. se os custos de sinalização forem suficientemente diferentes entre aqueles que enviam os sinais; 2. os sinais devem estar disponíveis a certos tipos de agentes cujo custo de sinalizar é menor do que o benefício que resulta se o receptor decodificar o sinal” (SPENCE, 1973 apud GALDI et al.,2011).

De forma a complementar os estudos de Spence, Holthausen e Leftwich (1983 apud SILVA, 2021) defendem que “a Teoria da Sinalização permite a divulgação de sinais para o mercado, visando a fornecer informações relevantes acerca da empresa, como, por exemplo,

aquelas que tendem a induzir os investidores a formularem expectativas sobre o futuro da organização”.

Já sobre a Teoria da Hipótese do Mercado Eficiente, Fama (1970 apud MUSSA et al., 2008, p. 6), personagem de extrema importância para disseminação desta teoria, comentou que “o mercado seria considerado eficiente se refletisse rapidamente qualquer informação disponível nos preços dos ativos, impossibilitando ganhos anormais”.

O autor ainda discorre sobre três tipos de eficiências de mercado, a fraca, a semiforte e a forte. A primeira forma diz que todas informações relacionadas a preços passados estão refletidas nos preços atuais. A segunda fala que somando-se à anterior, toda informação publicada, como notícias e anúncios sobre distribuição de lucros e dividendos também são refletidos nos preços das ações. E por fim, somando-se às anteriores, a terceira diz que todas informações que podem ser obtidas, até mesmo informações privilegiadas são refletidas nos preços (FAMA, 1970 apud MUSSA et al., 2008, p.7).

Entretanto, o próprio Fama (apud MUSSA et al., 2008, p.8).determinou três condições para que o mercado eficiente de fato possa existir: “a) inexistência de custos de transação; b) toda a informação está disponível a custo zero, a todos os participantes do mercado e c) todos concordam quanto aos efeitos das informações nos preços atuais dos ativos, assim como em suas distribuições futuras (expectativas homogêneas)”.

Desde as divulgações de suas pesquisas, diversos autores defendem e da mesma forma, vários outros não concordam com tal hipótese. O que se pode afirmar é que até hoje, ela é tema de discussão entre os profissionais e estudiosos da área.

2.5 Retorno anormal (ganho ou perda anormal)

Para que o pesquisador possa inferir algo sobre acontecimentos específicos e suas influências nos preços dos títulos das empresas é necessário que sejam feitos os cálculos do retorno anormal. E para calcular o retorno das ações existem duas formas: a tradicional e a logarítmica. Sendo que a primeira forma pressupõe um regime de capitalização discreta e a segunda, de capitalização contínua. (SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002).

De acordo com FAMA (1965, apud SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002, p.4),

O problema depende do pressuposto teórico acerca da reação dos preços das ações às informações de mercado. A utilização da capitalização contínua pressupõe que as informações de mercado acontecem a todo momento, e que as ações reagem de forma contínua a estas informações. Por outro lado, no caso de se utilizar a capitalização discreta, a conjectura feita é que as informações chegam em instantes distintos, causando variações discretas nos preços das ações.

Neste estudo, o retorno foi calculado através da forma logarítmica através da fórmula:

$$r = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Onde:

- r é a taxa de retorno.
- P_t é o preço da ação na data t
- P_{t-1} é o preço da ação na data t-1

No caso deste trabalho, foi comparado os retornos do período *ex-ante* (antes do fato relevante) com o do período *ex-post* (após o fato relevante).

2.6 Índice de Sustentabilidade Empresarial

O Índice de Sustentabilidade Empresarial é um questionário que foi elaborado no ano de 2005 e é aprimorado a cada ano. Anualmente este questionário é enviado para todas as empresas da B3 que são elegíveis para compor a carteira ISE (Mascena, 2018). De forma mais detalhada, a B3 (2015 apud Corrêa, 2016, p.33) explica: o “ISE é uma ferramenta para análise comparativa da performance das empresas listadas na Bolsa de Valores sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa”.

Segundo a Fundação Getúlio Vargas (2015 apud CORRÊA, 2016, p.34),

A missão do ISE é induzir as empresas a adotarem as melhores práticas de sustentabilidade empresarial e apoiar os investidores na tomada de decisão de investimentos socialmente responsáveis. E seus pressupostos são: a) Buscar constante alinhamento com os temas e desafios globais da sustentabilidade; b) Promover a melhoria contínua das estratégias e práticas empresariais em sustentabilidade.

De acordo com a ISEB3 (2022), empresas que fazem parte deste índice tendem a ter resultados superiores às demais.

2.7 Trabalhos acadêmicos relacionados ao tema encontrados na CAPES

Ao pesquisar no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, o termo “índice de sustentabilidade empresarial”, foram encontrados 167 trabalhos. Sendo que apenas 6,59% estão diretamente ligados ao tema em questão. Identificou-se também, uma frequência relativa de 9,58% para teses de doutorado e 90,42% para dissertações e 3.114 artigos foram encontrados no site do Periódicos da CAPES ao pesquisar o mesmo termo. Entretanto, ao realizar uma análise geral dos artigos, nota-se que parte deles não têm a ver com o tema em questão.

Quadro 1 - Trabalhos acadêmicos relacionados ao tema (CAPES)

Autor(es) e ano	Objetivo/Metodologia/Resultados
COSTA, F. J. M. (2007)	Teve por objetivo investigar a associação existente entre a adoção de práticas de sustentabilidade e o preço das ações de companhias brasileiras listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). Aplicaram-se testes econométricos a séries históricas dos preços de ações que compõem o ISE, tendo como referências comparativas o Ibovespa e o IBrX. Foram realizados testes de estudo de eventos e, de forma complementar, análises da relação entre retorno e risco, da evolução do ISE sobre os índices de mercado e de regressões. Os resultados dos testes mostram que: a) existe realmente um deslocamento positivo do ISE quando comparado aos demais índices de mercado; b) os retornos anormais positivos não são significativos; c) não foi identificada correlação negativa entre desempenho financeiro e adoção de práticas de sustentabilidade; d) ao retirar as ações dos bancos da sua composição, os resultados obtidos não são superiores aos de mercado; e) as análises de regressão demonstraram que o “evento” de participação no ISE não foi percebido pelo mercado como um diferencial. Não foi possível rejeitar a hipótese de que não existe relação positiva entre um maior nível de sustentabilidade empresarial e a valorização do preço das ações de companhias brasileiras.
KRUEL, M. (2011)	Teve por objetivo analisar a reação dos investidores quanto à entrada e à saída das ações das empresas que aderem ao índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores de São Paulo para os anos de 2005-2009, e identificar possíveis alterações nos índices de liquidez de algumas variáveis. Foram selecionados sete indicadores de liquidez para identificar as diferenças no ingresso (saída) do Índice de Sustentabilidade Empresarial: retorno dos índices de mercado, BOVESPA e FGV 100, volume financeiro, volume ponderado pelo IBOVESPA, turnover e três diferentes relativos spreads. Os resultados demonstram que não há evidência de retornos acima dos esperados.
CORRÊA, P. L. (2016)	Teve por objetivo avaliar a relação do desempenho financeiro das organizações pertencentes ao índice de sustentabilidade empresarial da BM&FBovespa, com o desempenho financeiro das organizações pertencentes ao Dow Jones Sustainability Index Emerging Markets (DJSIEM). Metodologia da pesquisa foram utilizados indicadores financeiros das empresas que foram coletados por meio do software Bloomberg. As análises utilizadas foram o teste de médias teste-t e o teste de variâncias ANOVA. Em ambos os testes, o grupo DJSIEM foi o que obteve maior desempenho. Porém, considerando que a maioria dos indicadores apresentaram insignificância elevada, a hipótese nula foi aceita.

MELO, C. M. M. D. de; DANTAS, F. N.; ARAÚJO, A. O. (2016)	Teve por objetivo analisar a evidenciação dos custos ambientais e sociais, à luz das diretrizes do GRI, pelos relatórios de sustentabilidade das empresas do ISE. Trata-se de uma pesquisa descritiva, documental e qualitativa, que utiliza a análise de conteúdo como método de análise dos dados. Os resultados apontam que a maioria das empresas estudadas apenas descrevem os riscos de suas atividades, sem informar os custos para mitigá-los.
CANO, C. O.; SERRA, R. G. (2017)	Teve por objetivo avaliar o impacto de notícias negativas e positivas, no que diz respeito à responsabilidade social, no retorno das empresas componentes e não componentes do ISE. Para tanto, utilizou-se de estudo de eventos. Nestes estudos, verifica-se se um determinado evento foi capaz de produzir retornos anormais. As notícias públicas, com cunho de divulgação do tema sustentabilidade, foram extraídas dos arquivos eletrônicos do jornal Valor Econômico, no período de 01.01.2010 a 30.06.2016. No que diz respeito às notícias negativas, considerando todas as empresas analisadas, verifica-se que a partir da janela (-5, 0) até a janela (0,+2), as notícias negativas impactaram os preços. No que diz respeito às notícias positivas, verifica-se que os retornos acumulados observado e esperado não apresentam diferença significativa.
FILHO et al (2018)	Teve por objetivo descrever como as empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&F BOVESPA, declararam-se em relação a seus passivos ambientais durante o período de 2012-2015. A partir da prospecção dos relatórios de 67 empresas que participaram do ISE neste período, e que tratou, especificamente, sobre a sua situação em relação a eventuais passivos ambientais, foi possível perceber que 43% das empresas que responderam ao questionário nos anos 2012-2015 declararam não possuir passivos ambientais. Outrossim, apenas 9% declararam possuir passivos ambientais, provisionaram recursos para o seu saneamento, divulgaram a existência destes passivos nos relatórios pertinentes e estabeleceram metas para o saneamento integral de seus passivos.
BIANCO et al (2019)	Teve por objetivo explorar os efeitos da adoção da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) sobre o desempenho financeiro e a imagem das empresas frente aos stakeholders. Foi realizada uma revisão integrativa combinando três instrumentos de coleta de dados: o exame dos relatórios publicados pelas empresas listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial da bolsa de valores B3; a pesquisa junto à imprensa de negócios e a análise da literatura nacional e internacional. Alguns autores tratam a RSC como uma vantagem competitiva; outros afirmam não haver evidências suficientes para tal afirmação; e ainda há aqueles que defendem que os custos associados à RSC ainda são muito altos para as empresas e os que percebem simultaneamente vantagens e desvantagens em sua adoção.
NASCIMENTO, A. J. S. (2020)	Teve por objetivo identificar quais são as abordagens atualmente utilizadas para avaliar as práticas de sustentabilidade no ambiente empresarial. Para tanto, um levantamento dos modelos de relatórios, indicadores e índices de sustentabilidade empresarial foi realizado, por meio da produção científica publicada entre 1990 e 2019 na base de dados Web of Science, utilizando da triangulação de dados e da revisão sistemática da literatura. Por meio da análise dos resultados foi possível apontar a evolução temporal das publicações, setores e atividades, e a identificação dos relatórios, indicadores e índices de sustentabilidade empresarial, contribuindo desse modo, ao cumprimento dos objetivos propostos com o estudo.
LUGOBONI et al (2020)	Teve por objetivo evidenciar e analisar os stakeholders presentes nos relatórios de sustentabilidade das empresas citadas no índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da B3. Realizou-se um estudo documental por meio da análise dos relatórios de sustentabilidade das 25 empresas do ISE que estavam em concordância com os critérios da pesquisa. Percebeu-se que os stakeholders mais relevantes são os clientes, acionistas e fornecedores, podendo afetar as organizações ou ser afetado de modo mais significativo. Neste sentido, pode-se concluir que a implementação da sustentabilidade nas organizações, além de contribuir para com os meios naturais, transforma-se em uma oportunidade de negócio, pois afeta diretamente a gestão dos stakeholders.

GARCIA, J. O. (2021)	Teve por objetivo analisar como o mercado acionário reage a desastres ambientais em mineração. Os eventos estudados foram os dois maiores desastres ocorridos na mineração de ferro na última década (Mariana em 2015 e Brumadinho em 2019), envolvendo as empresas Vale e BHP. Realizou-se um estudo exploratório de natureza documental, com abordagem qualitativa, a partir da análise dos dados dos preços das ações nas bolsas de valores B3 e NYSE, e de outras fontes de dados secundários, incluindo documentos e relatórios oficiais. A pesquisa revelou que, mesmo diante de grandes desastres ambientais, o comportamento dos preços das ações das empresas foi diferente do esperado.
ROCHA, L. C. (2021)	Teve por objetivo investigar se as tragédias de Mariana e Brumadinho são prejuízos. A partir de dados fornecidos pelo Relatório de Sustentabilidade da Samarco e Vale, além da utilização de laudos e pareceres de órgãos governamentais federais e estaduais. Os resultados sugerem que a Vale não foi prejudicada financeiramente falando, podendo observar um crescimento considerável da empresa. Entretanto, também pode-se dizer que o prejuízo é imensurável para a população e meio ambiente atingidos pelos desastres.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

3. METODOLOGIA

3.1 - Tipo da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa de natureza quantitativa. A qual “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.)” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.69). A pesquisa quantitativa é constantemente utilizada pelos pesquisadores, pois se adequa em diversas situações, como explica Prodanov e Freitas (2013, p.70):

principalmente quando buscam a relação causa-efeito entre os fenômenos e também pela facilidade de poder descrever a complexidade de determinada hipótese ou de um problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou das atitudes dos indivíduos.

Ou seja, encaixa-se perfeitamente na presente pesquisa. Visto que, a partir de fatos relevantes, buscou-se verificar se houve algum impacto no comportamento dos investidores e em quais períodos eles foram mais relevantes.

3.2 - Cálculo do retorno

O retorno foi calculado através da forma logarítmica através da fórmula:

$$r = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Onde:

- r é a taxa de retorno.
- P_t é o preço da ação na data t
- P_{t-1} é o preço da ação na data t-1

3.3 Estudo do evento

De acordo com o livro de Campbell, Lo e Mackinley (1997), eles segmentam o estudo de um evento em sete etapas, são elas: Definir o evento e janela (eventos especificados no quadro 2, abaixo) do evento a ser analisado, realizar seleção amostral, escolher critérios de mensuração dos retornos normal e anormal, estimar os parâmetros do modelo, realizar procedimento de teste, apresentar resultados empíricos e interpretá-los e concluir análise.

Quadro 2 - Eventos analisados envolvendo a companhia Vale S.A.

Data	Eventos
05/11/2015	Desastre em barragem na região de Mariana – MG
25/01/2019	Desastre em barragem na região de Brumadinho – MG
04/02/2021	Vale assina acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Na primeira etapa, a data do evento é definida como data zero e o período no qual os preços e retornos das ações serão observados é denominado de Janela do Evento, sendo o resultado final totalmente dependente do período escolhido, o que demonstra uma limitação do método. A janela do evento não pode nem ser curta demais para não perder informações, como também não pode ser grande demais, para não receber influências indesejadas (SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002). Para este estudo, foram utilizadas janelas de 10,

15 e 30 dias para que a influência do tempo também possa ser comparada. A segunda etapa, é a qual os critérios de seleção da amostra são escolhidos, explicitados e realizada a descrição das características da amostra. Na terceira etapa, deve ser medido o retorno anormal (retorno real), menos o retorno normal esperado para a empresa no período da janela do evento e para calcular o retorno das ações existem duas formas: a tradicional e a logarítmica. Sendo que a primeira forma pressupõe um regime de capitalização discreta e a segunda, de capitalização contínua. (SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002). De acordo com FAMA (1965, apud SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002, p.4),

O problema depende do pressuposto teórico acerca da reação dos preços das ações às informações de mercado. A utilização da capitalização contínua pressupõe que as informações de mercado acontecem a todo momento, e que as ações reagem de forma contínua a estas informações. Por outro lado, no caso de se utilizar a capitalização discreta, a conjectura feita é que as informações chegam em instantes distintos, causando variações discretas nos preços das ações.

Na quarta etapa, os parâmetros do modelo devem ser estimados utilizando um subconjunto de dados conhecido como janela de estimação, que normalmente é um período antes do evento, sendo este, definido pelo autor do estudo. Indica-se não incluir o período do evento para prevenir a influência do evento na estimação do parâmetro para a performance do modelo normal. Na quinta etapa, é o momento da realização do teste dos retornos anormais. Na sexta etapa, apresenta-se os resultados empíricos na formulação tradicional de trabalhos econométricos. Na última etapa, realizam-se as interpretações teóricas acerca dos mecanismos pelos quais os eventos afetam o valor das ações (SOARES; ROSTAGNO; SOARES, 2002).

O método adotado da literatura para a identificação de quebra estrutural foi o teste de Chow (1960), que compara o modelo restrito (regressão até a data onde poderia existir uma quebra) contra o modelo irrestrito (toda informação), sendo a hipótese nula a ausência de quebra (Hansen 2001). E para verificar a diferença de médias foi empregado o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon que se trata de um teste de hipóteses não paramétrico utilizado quando se deseja comparar duas amostras relacionadas, amostras emparelhadas ou medidas repetidas em uma única amostra para avaliar se os postos médios populacionais diferem.

4. RESULTADOS

4.1 Realizar o levantamento do referencial teórico

Foi realizada uma pesquisa de estudos relacionados ao Índice de Sustentabilidade Empresarial. Em relação ao total de 167 trabalhos encontrados no Catálogo de Teses & Dissertações da CAPES sendo que apenas 6,59% estão diretamente ligados ao tema em questão. Identificou-se também, uma frequência relativa de 9,58% para teses de doutorado e 90,42% para dissertações e 3.114 artigos foram encontrados no site do Periódicos da CAPES ao pesquisar o mesmo termo. Entretanto, ao realizar uma análise geral dos artigos, nota-se que parte deles não têm a ver com o tema em questão. O primeiro registro encontrado de um trabalho, diretamente relacionado ao tema, foi uma dissertação do ano de 2007, feita por Fábio José Mota da Costa. Grande parte dos estudos buscam perceber a relação de uma ou mais empresas que fazem parte do Índice e suas variações no valor do papel.

Os estudos analisados, como o de Costa (2007) e Krueel (2011) defendem que não há comprovação concreta de que a permanência ou entrada no ISE favoreça a valorização acima da média dos preços das ações das empresas. Já Garcia (2021) mostra em seu estudo que a variação dos valores das ações não se comportou como esperado. Cano (2017) comprova por meio de seu estudo de eventos que foi notado um impacto negativo das notícias negativas quando comparado os intervalos de (-5,0) e (0,+2), mas as notícias positivas não causaram impacto algum. Já Rocha (2021) defende, corroborando com o presente estudo, que a companhia Vale S.A. não foi prejudicada financeiramente falando, mas o impacto ambiental e social foram inestimáveis.

Com o objetivo de verificar por meio do balanço social da Vale S.A. as ações que foram realizadas após os acidentes de Mariana e Brumadinho, os dados foram colhidos nos Relatórios de Sustentabilidade da empresa dos anos 2013 a 2019 e demonstrados no Tabela 1 do Apêndice II. Nota-se que os anos de 2017 e 2019 foram os que a empresa realizou maiores investimentos socioambientais. A companhia investiu recursos em dispêndios sociais e ambientais, em reparos aos acidentes nas regiões de Mariana e Brumadinho, na Fundação Renova, instituição a qual foi criada para auxiliar nos reparos causados pelo rompimento da

barragem de Mariana, que até hoje está em funcionamento, recebendo investimentos anuais, conforme informado nos Relatórios de Sustentabilidade da Vale S.A.

4.2 Estatística descritiva

Com o objetivo de se verificar a relação entre o acidente de Mariana e o retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A. Foi utilizado o fato relevante do anúncio com na data de 05/11/2015 que foi a data do desastre em barragem na região de Mariana – MG. A Tabela 1 demonstra os resultados da estatística descritiva com uma janela de evento de 30 dias *ex-ant* e 30 dias *ex-post*.

Os dados referentes a Tabela 1 demonstram que as variáveis, como: média, mediana, preço de fechamento e retorno, foram reduzidas em relação aos dados *ex-post* 30 dias após o anúncio. Enquanto que os volumes mínimo e máximo negociados se elevaram.

Tabela 1 – Desastre em barragem na região de Mariana – MG (evento: 05/11/2015)

Estatística Descritiva	Ex-ant (30 dias antes)			Ex-post (30 dias depois)		
	Volume	Fechamento	Retorno	Volume	Fechamento	Retorno
Variáveis						
Média	6564768	18,13	-0,0047	6194700	13,71	-0,0098
Erro padrão	438336	0,21	0,0073	448363	0,23	0,0056
Mediana	6156500	18,09	-0,0067	5780800	13,30	-0,0098
Desvio padrão	2440549	1,15	0,0016	2414508	1,23	0,0009
Curtose	1,8573	-0,19	1,2673	1,9435	-1,42	-0,2545
Assimetria	0,5858	0,41	-0,1697	1,2617	0,10	-0,1881
Intervalo	12595700	4,65	0,2081	10675300	4,02	0,1262
Mínimo	746800	16,14	-0,1124	2982900	11,65	-0,0785
Máximo	13342500	20,79	0,0958	13658200	15,67	0,0477

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

A seguir estão demonstrados os *boxplots* referentes ao retorno e do preço de fechamento negociado das ações da VALE - Desastre em barragem na região de Mariana – MG (evento: 05/11/2015, com 30 dias em torno do evento).

Conforme está demonstrado nas Figuras 1 e 2 referentes aos *boxplots*, verifica-se que houve uma redução considerável no preço e no retorno das ações da VALE nos dias subsequentes ao anúncio do desastre da barragem na região de Mariana – MG, de acordo com o fato relevante divulgado no dia 05/11/2015.

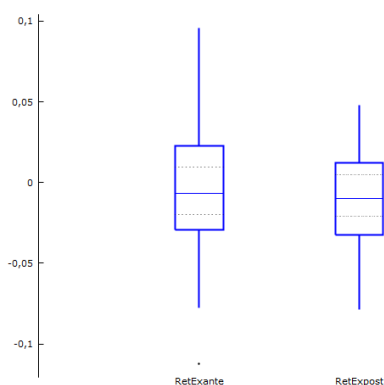


Figura 1 - Retorno *ex-ante* e *ex-post*

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

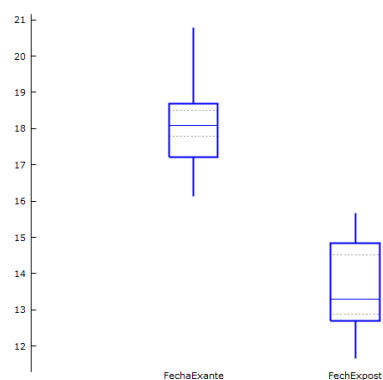


Figura 2 - Preço de fechamento *ex-ante* e *ex-post*

Para identificar por meio de anúncios de Fatos Relevantes a relação entre o acidente de Brumadinho no retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A. Foi verificado, inicialmente, a estatística descritiva das variáveis. Conforme a Tabela 2.

De acordo com a Tabela 2 as variáveis, como: média, mediana, preço de fechamento e retorno tiveram os seus valores reduzidos em relação aos dados *ex-post* 30 dias após o anúncio. Enquanto que os volumes negociados se elevaram.

Tabela 2 – Desastre em barragem na região de Brumadinho - MG (evento: 25/01/2019)

Estatística Descritiva	<i>Ex-ant (30 dias antes)</i>			<i>Ex-post (30 dias depois)</i>		
	Volume	Fechamento	Retorno	Volume	Fechamento	Retorno
Média	19363068	52,02	0,0030	28018500	45,87	0,0057
Erro padrão	1238479	0,35	0,0036	2616807	0,40	0,0050
Mediana	17319600	51,44	0,0044	24055400	45,80	0,0037
Desvio padrão	6895561	1,92	0,0195	14091937	2,18	0,0268
Curtose	3	-0,47	2,5533	3	-0,22	2,0151
Assimetria	2	0,65	0,5740	2	-0,11	0,7999
Intervalo	32683500	7,15	0,1048	57973000	8,38	0,1338

Mínimo	10676600	49,00	-0,0418	10362900	41,59	-0,0474
Máximo	43360100	56,15	0,0631	68335900	49,97	0,0865

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Em relação aos *Boxplot* do retorno e do volume negociado referente às ações da VALE no caso do desastre em barragem na região de Brumadinho - MG em 25/01/2019. Verifica-se de acordo com a Figuras 4, referente ao *boxplot*, que houve uma redução considerável no preço das ações da VALE nos dias subsequentes ao anúncio do desastre da barragem na região de Mariana – MG, de acordo com o fato relevante divulgado. Enquanto que o retorno apresentou uma maior dispersão, conforme a figura 3.

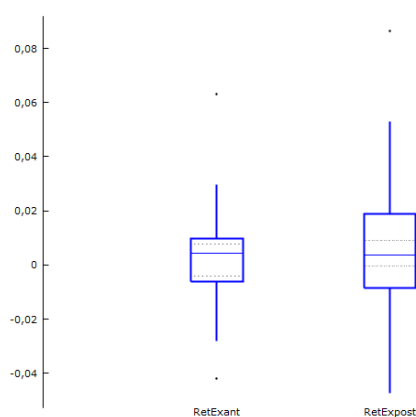


Figura 3 - Retorno *ex-ante* e *ex-post*

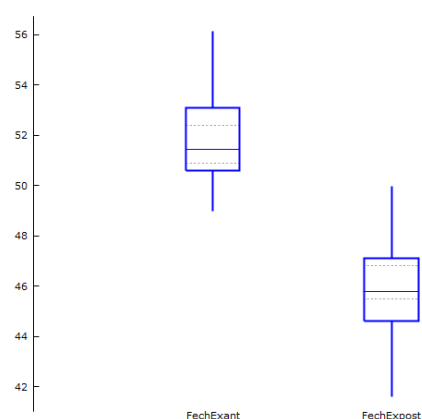


Figura 4 - Preço de fechamento *ex-ante* e *ex-post*

Fonte: dados da pesquisa, 2022;

No sentido de se verificar o efeito das penalidades aplicadas à companhia Vale S.A no retorno financeiro nas ações da empresa Vale S.A, foi considerado o evento Acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho, publicado no fato relevante de 04/02/2021. Conforme a Tabela 3.

De acordo com a Tabela 3 a variável volume negociado e o preço de fechamento se elevaram. Enquanto, em média, o retorno das ações da VALE3 foi reduzido em relação aos dados *ex-post* de 30 dias após o anúncio. Isso sugere que apesar do desembolso que a VALE irá incorrer a notícia referente a reparação dos danos causados pela VALE em Brumadinho-MG, parece ter sido bem recebida pelo mercado.

Tabela 3. Acordo de quase R\$ 38 bilhões referente a tragédia de Brumadinho (evento: 04/02/2021)

Estatística Descritiva	<i>Ex-ant</i> (30 dias antes)	<i>Ex-post</i> (30 dias depois)
------------------------	-------------------------------	---------------------------------

Variáveis	Volume	Fechamento	Retorno	Volume	Fechamento	Retorno
Média	31251963	92,27	0,0017	31337020	96,74	0,0006
Erro padrão	2203792	0,88	0,0046	1877445	0,43	0,0015
Mediana	28932750	91,61	0,0004	30287350	96,89	-0,0002
Desvio padrão	12070667	4,7991	0,0254	10283188	2,3699	0,0082
Curtose	5,5133	-0,3134	0,0668	-1,1281	-0,7888	-0,7115
Assimetria	2,1745	0,7496	0,2411	0,2951	0,0952	0,4875
Intervalo	56831200	15,46	0,1077	35399900	8,91	0,0291
Mínimo	17710200	86,86	-0,0444	14760700	92,69	-0,0109
Máximo	74541400	102,32	0,0632	50160600	101,60	0,0182

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Em relação ao retorno e ao volume negociado referente às ações da VALE em função do anúncio do acordo de quase R\$ 38 bilhões para reparos para a tragédia de Brumadinho, conforme o evento ocorrido em 04/02/2021). Verifica-se de acordo com o *boxplot* da Figura 5 que o retorno apresentou uma menor dispersão após o anúncio. Sugerindo uma redução do risco para os investimentos na VALE3 após o anúncio. Enquanto que o preço de fechamento se elevou sugerindo uma maior procura por esse ativo por parte dos investidores.

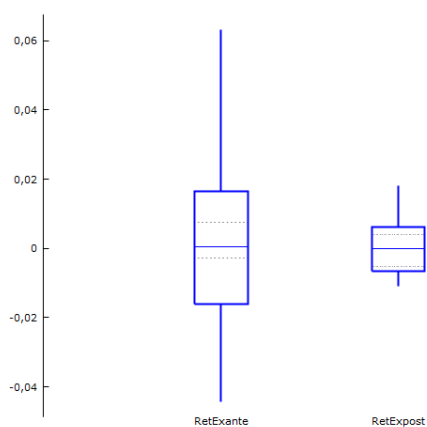


Figura 5 - Retorno *ex-ante* e *ex-post*

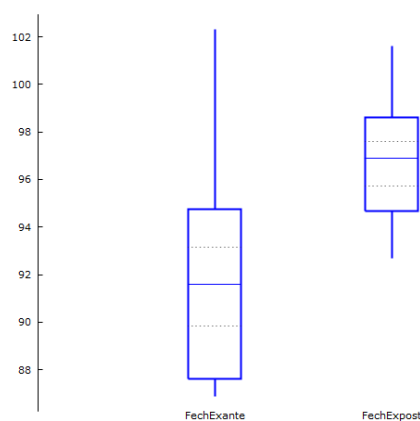


Figura 6 - Preço de fechamento *ex-ante* e *ex-post*

Fonte: dados da pesquisa, 2022;

4.3 Estudo do evento

Considerando uma janela de eventos de 30 dias antes e depois do evento o resultado do teste de Chow com erros padrão robustos à heterocedasticidade, usando 61 observações para a variável dependente retorno das ações VALE3, com a falha estrutural na observação 31 para H_0 : sem falha estrutural, a estatística de teste assintótica: Qui-quadrado o teste F com $p\text{-value} \leq 0,2289$ indicando que não se pode rejeitar a hipótese nula e portanto, sugere que não há diferença estatística significativa do retorno das ações VALE3 no período *ex-ante* e *ex-post*, em função do evento referente ao caso da barragem de Mariana.

A regressão MQO para o teste de Chow, com erros padrão robustos à heterocedasticidade, usando 41 observações para a variável dependente retorno das ações VALE3. Com H_0 : sem falha estrutural, mostra para a falha estrutural na observação 21, o teste Qui-quadrado e o teste F com $p\text{-value} \leq 0,1088$. Portanto, o resultado sugere que não há diferença estatística significativa com uma janela de 20 dias em torno do evento para o retorno das ações da VALE no período *ex-ante* e *ex-post*.

Já para uma janela de eventos de 10 dias antes e após o evento o resultado do teste de Chow com erros padrão robustos, usando 21 observações para a variável retorno das ações VALE3, com a falha estrutural na observação 11, o teste Qui-quadrado e o teste F com $p\text{-value} \leq 0,0000^{***}$ indicando que se pode rejeitar a hipótese nula e portanto, sugere que há diferença estatística significativa do retorno das ações VALE3 para uma janela de evento de 10 dias *ex-ante* e *ex-post*, em função do caso da barragem de Mariana.

Por outro lado, em relação desastre em barragem na região de Brumadinho-MG, evento datado de 25/01/2019. Com a janela de 30 dias o resultado do teste de Chow para a falha estrutural na observação 31, teste qui-quadrado $p\text{-value} \leq 0,2842$ e o teste F com $p\text{-value} \leq 0,2875$. Com a janela de 20 dias apresentou o teste de Chow para a falha estrutural na observação 11, qui-quadrado com $p\text{-value} \leq 0,1455$ e teste F com $p\text{-value} \leq 0,1579$. Com janela de 10 dias o teste de Chow para a falha estrutural na observação 11, qui-quadrado com $p\text{-value} 0,1294$ e teste F com $p\text{-value} \leq 0,1364$. Portanto, não foram estatisticamente significantes para as respectivas janelas de evento.

Em relação ao evento referente ao acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho/MG, com fato relevante divulgado em 04/02/2021, para

uma Janela de 30 dias o resultado do teste de Chow para a falha estrutural na observação 31. O resultado do teste qui-quadrado e teste F, apresentaram $p\text{-value} \leq 0,4812$. Para a janela de 20 dias, o teste de Chow para a falha estrutural na observação 21, apresenta teste qui-quadrado com $p\text{-value} \leq 0,2818$ e teste F com $p\text{-valor} \leq 0,2206$. Para uma janela de 10 dias em torno do evento, o teste de Chow para a falha estrutural na observação 11, apresenta teste qui-quadrado com $p\text{-value} \leq 0,1989$ e teste F com $p\text{-value} \leq 0,2042$. Logo, não foram encontrados resultados estatisticamente significantes para as respectivas janelas do evento.

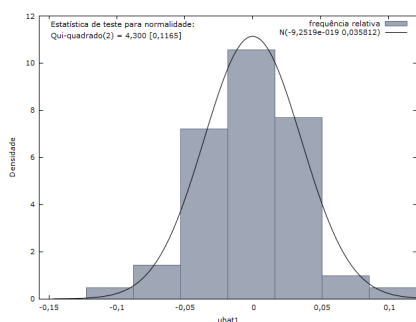
Tabela 4. Estudo do evento usando MQO

Eventos	Janela 30 dias	Janela 20 dias	Janela 10 dias
05/11/2015 - Desastre em barragem na região de Mariana-MG	$p\text{-value} \leq 0,2289$	$p\text{-value} \leq 0,1088$	$p\text{-value} \leq 0,0000***$
25/01/2019 - Desastre em barragem na região de Brumadinho-MG	$p\text{-value} \leq 0,2875$	$p\text{-value} \leq 0,1579$	$p\text{-value} \leq 0,1364$
04/02/2021 - Acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho	$p\text{-value} \leq 0,4812$	$p\text{-value} \leq 0,2206$	$p\text{-value} \leq 0,2042$

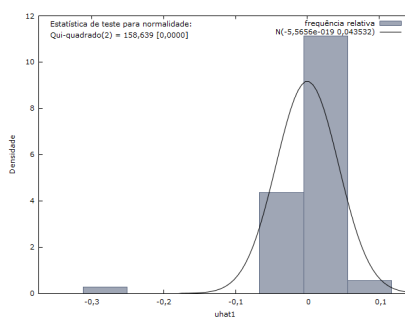
Fonte: dados da pesquisa.

Considerando que o resíduo da regressão do retorno das ações VALE3 não segue uma distribuição normal para o desastre de Brumadinho - MG, conforme demonstrado nos testes de normalidade a seguir, optou-se por realizar o teste de diferença de médias de Wilcoxon.

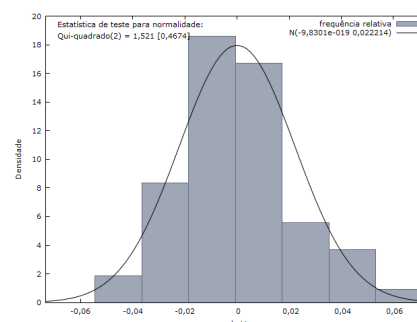
Teste de normalidade dos resíduos da variável retorno da VALE3 (n = 61)



Caso Mariana:
 H_0 : o resíduo tem distribuição normal
 Doornik-Hansen $p\text{-value} \leq 0,1165$
 Shapiro-Wilk $p\text{-value} \leq 0,6732$
 Lilliefors com $p\text{-value} \leq 0,77$
 Jarque-Bera $p\text{-value} \leq 0,4371$



Caso Brumadinho:
 H_0 : o resíduo tem distribuição normal
 Doornik-Hansen $p\text{-value} \leq 3,5644e-035$
 Shapiro-Wilk $p\text{-value} \leq 1,03971e-011$
 Lilliefors com $p\text{-value} \leq 0,0000***$
 Jarque-Bera $p\text{-value} \leq 0,0000***$



Acordo de mais de 37 bilhões:
 H_0 : o resíduo tem distribuição normal
 Doornik-Hansen $p\text{-value} \leq 0,4673$
 Shapiro-Wilk $p\text{-value} \leq 0,8027$
 Lilliefors com $p\text{-value} \leq 0,83$
 Teste de Jarque-Bera $p\text{-value} \leq 0,5168$

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

4.4 Teste não paramétrico dos sinais de Wilcoxon

Considerando o evento ocorrido no dia 25/01/2019, referente ao desastre na barragem da região de Brumadinho - MG. O resultado do teste dos sinais de Wilcoxon, demonstrados na Tabela 5, a seguir, não rejeitou a hipótese de que as medianas dos grupos são iguais e de que a diferença entre a mediana é zero para as janelas de evento com 30, com 20 dias e com 10 dias.

Tabela 5 - Resultados do Teste não paramétrico dos sinais de Wilcoxon

Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 30 dias	Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 20 dias	Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 10 dias
Evento 2: 25/01/2019 - Desastre em barragem na região de Brumadinho - MG		
- Teste dos Sinais de Wilcoxon Retorno retorno <i>ex-post</i> > <i>ex-ante</i> n = 13 (44,83%). - Teste das Somas de Wilcoxon H ₀ : as duas medianas são iguais, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,9034 H ₀ : a diferença da mediana é zero, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,6654.	- Teste dos Sinais de Wilcoxon Retorno retorno <i>ex-post</i> > <i>ex-ante</i> n = 11 (55,00%). - Teste das Somas de Wilcoxon H ₀ : as duas medianas são iguais, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,7454 H ₀ : a diferença da mediana é zero, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,9851.	- Teste dos Sinais de Wilcoxon Retorno retorno <i>ex-post</i> > <i>ex-ante</i> n = 6 (60,00%). - Teste das Somas de Wilcoxon H ₀ : as duas medianas são iguais, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,3257 H ₀ : a diferença da mediana é zero, <i>p-value</i> bicaudal ≤ 0,6102.

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Considerando que os resíduos da regressão do retorno das ações VALE3 segue uma distribuição normal para o desastre de Mariana – MG e, também, para a notícia do acordo de 38 Bilhões referentes a Brumadinho - MG, optou-se por realizar o test T de Student.

4.5 Test Student

Em relação ao evento ocorrido no desastre em barragem na região de Mariana - MG em 05/11/2015 e fato relevante referente ao acordo de quase R\$38 bilhões para reparos da tragédia de Brumadinho divulgado em 04/02/2021. Os resultados do teste T não foram estatisticamente significantes para as janelas de eventos que foram testadas. Exceto para a janela de 10 dias no caso de Mariana - MG, conforme está demonstrado na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6 - Resultados do Test T Student (H_0 : diferença de médias = 0)

Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 30 dias	Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 20 dias	Diferença entre o retorno <i>ex-ante</i> e o retorno <i>ex-post</i> das ações da VALE Janela do evento 10 dias
Evento 2: 05/11/2015 - Desastre em barragem na região de Mariana – MG		
$p\text{-value} \leq 0,2875$	$p\text{-value} \leq 0,1205$	$p\text{-value} \leq 0,0032^{***}$
Evento 3: 04/02/2021 – Acordo de R\$38 bilhões para reparos da tragédia de Brumadinho - MG		
$p\text{-value} \leq 0,4165$	$p\text{-value} \leq 0,1917$	$p\text{-value} \leq 0,1654$

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Vale S.A. investiu recursos em dispêndios sociais e ambientais, em reparos aos acidentes nas regiões de Mariana e Brumadinho, na Fundação Renova, instituição a qual foi criada para auxiliar nos reparos causados pelo rompimento da barragem de Mariana, que até hoje está em funcionamento, recebendo investimentos anuais, conforme informado nos Relatórios de Sustentabilidade da Vale S.A. Os anos de 2016 e 2018 não demonstram aumento nos investimentos quando comparado aos anos de 2013 a 2015 como demonstrado na Tabela 1 do Apêndice II.

De acordo com a análise feita com base no desastre de Mariana no dia 05/11/2015, verifica-se que as variáveis, como: média, mediana, preço de fechamento e retorno, foram reduzidas em relação aos dados *ex-post* 30 dias após o anúncio. Enquanto que os volumes mínimo e máximo negociados se elevaram. Porém, houve uma redução considerável no preço e no retorno das ações da VALE nos dias subsequentes ao anúncio do desastre da barragem na região de Mariana – MG, de acordo com o fato relevante divulgado no dia 05/11/2015.

De acordo com a análise feita com base no desastre de Mariana no dia 05/11/2015 foi verificado que as variáveis, como: média, mediana, preço de fechamento e retorno tiveram os seus valores reduzidos em relação aos dados *ex-post* 30 dias após o anúncio. Enquanto que os volumes negociados se elevaram. Identificando assim, o mesmo padrão verificado na análise do desastre de Mariana.

Verifica-se de acordo com a Figura 4, referentes ao *boxplot*, que houve uma redução considerável no preço das ações da VALE nos dias subsequentes ao anúncio do desastre da barragem na região de Mariana – MG de 25/01/2019, de acordo com o fato relevante divulgado. Enquanto que o retorno apresentou uma maior dispersão.

Em relação ao acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho, a variável volume negociado e o preço de fechamento se elevaram. Enquanto, em média, o retorno das ações da VALE3 foi reduzido em relação aos dados *ex-post* de 30 dias após o anúncio. Isso sugere que apesar do desembolso que a VALE irá incorrer a notícia referente a reparação dos danos causados pela VALE em Brumadinho-MG, parece ter sido bem recebida pelo mercado.

Em relação ao retorno e ao volume negociado referente às ações da VALE em função do anúncio do acordo de quase R\$ 38 bilhões para reparos para a tragédia de Brumadinho, conforme o evento ocorrido em 04/02/2021). Foi verificado que o retorno apresentou uma menor dispersão após o anúncio. Sugerindo uma redução do risco para os investimentos na VALE3 após o anúncio. Enquanto que o preço de fechamento se elevou sugerindo uma maior procura por esse ativo por parte dos investidores.

Considerando o evento ocorrido no dia 25/01/2019, referente ao desastre na barragem da região de Brumadinho - MG. O resultado do teste dos sinais de Wilcoxon não rejeitou a hipótese de que as medianas dos grupos são iguais e de que a diferença entre a mediana é zero para as janelas de evento com 30, com 20 dias e com 10 dias.

Em relação ao evento ocorrido no desastre em barragem na região de Mariana - MG em 05/11/2015 e fato relevante referente ao acordo de quase R\$38 bilhões para reparos da tragédia de Brumadinho divulgado em 04/02/2021. Os resultados do teste T não foram estatisticamente significantes para as janelas de eventos testados, exceto para a janela de 10 dias no caso de Mariana - MG,

Entretanto, o estudo do evento sugere que para uma janela de 10 dias o evento ocorrido em Mariana – MG foi estatisticamente significativo e influenciou no retorno das ações da VALE3.

Os resultados do estudo sugerem pode haver indícios de que o mercado de ações brasileiro está se tornando mais eficiente e absorve as informações de modo mais rápido que em outras épocas.

Como sugestão para estudos futuros, seria interessante refazer a análise verificando períodos menores, como por exemplo, levar em consideração a variação do valor de uma ação por hora ou a cada minuto, realizando assim, uma análise intradiária. Com isso, o pesquisador terá informações mais detalhadas e uma maior quantidade de dados, caso utilize as mesmas janelas de tempo e possivelmente conseguirá verificar os impactos de um fato relevante de uma forma mais considerável.

REFERÊNCIAS

- 5 milhões de contas de investidores. B3, 2022. Seção: Notícias. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/5-milhoes-de-contas-de-investidores.htm. Acesso em 25 de jan. 2022.
- ALONSO, L. **Crimes contra o Mercado de Capitais**. 2009. 163 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - USP, São Paulo, 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2136/tde-07052010-075537/publico/Dissertacao_Completa_Leonardo_Alonso.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.
- BERNARDES, J. R. *et al.* Legibilidade dos fatos relevantes: Uma análise na Vale SA no período de agosto de 2012 a agosto de 2016. **Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, 2018, v. 20, n. 71, p. 04-13. Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/view/3316>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- BIANCO, A. C. *et al.* Vantagens competitivas associadas à adoção da responsabilidade social e à participação no índice de sustentabilidade empresarial. **Organizações e Sustentabilidade**, Londrina, 2019, v. 7, n. 2, p. 62-84. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/ros/article/view/32512>. Acesso em: 16 jan. 2022.
- BRASIL BOLSA BALCÃO. **Site da B3**, 2022. Cotações. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/cotacoes/. Acesso em 25 de jan. 2022.
- BRONSTEIN, M. Levantamento bibliométrico: Governança corporativa, Teoria da Agência e Teoria dos Stakeholders no campo da Administração. **Caderno de Negócios**, Teresópolis, 2020, v. 1, n. 1, p. 24-45. Disponível em: <https://www.unifeso.edu.br/revista/index.php/cadernosdenegocios/article/view/2417/911>. Acesso em 05 de fev. 2022.
- CAMPBELL, J., LO, A W., MACKINLAY, A. *The Econometric of Financial Markets*. New Jersey: Princeton University Press, 1997.
- CAMPOS, A. F. R. **Evidenciação de passivos ambientais: reconhecimento e mensuração em empresas de energia hidrelétrica**. 2020. 54 f. TCC (Bacharel em Ciências Contábeis), Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19466>. Acesso em: 15 jan. 2022.

CANO, C. O. **O impacto de notícias públicas no retorno de empresas pertencentes ao índice de sustentabilidade empresarial**. 2017. 27 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - FECAP, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://tede.fecap.br:8080/handle/jspui/767>. Acesso em: 15 jan. 2022.

Carteiras e questionários. ISEB3, 2021. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20201201153218/http://iseb3.com.br/carteiras-e-questionarios-1>. Acesso em 30 jan. 2022.

CARVALHO, Valdemir Galvão de. **Influência das informações tributárias na previsão dos analistas financeiros do mercado de capitais brasileiro**. 2015. 202 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Programa Multi-institucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19330/1/2015_ValdemirGalvaoCarvalho.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

Chow, G. C. (1960), 'Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions', *Econometrica* 28(3), 591–605.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). Disponível em: <http://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/instrucoes/anexos/001/inst031.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2022

CORREA, P. L. **Desempenho Financeiro das Organizações Pertencentes ao Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBovespa e do Índice de Sustentabilidade Dow Jones Emerging Markets**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2016. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/FURB_0b48c754f3e77e551d4850a5fde3ae74. Acesso em: 15 jan. 2022.

COSTA, F. J. M. **Sustentabilidade e Desempenho Financeiro: Uma Análise do Mercado Brasileiro de Ações**. 2007. 104 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/8569>. Acesso em: 15 de jan. 2022.

FERNANDES, A. L. M.; OLIVEIRA, D. L. Responsabilidade estatal frente aos desastres ambientais ocorridos no estado de Minas Gerais. **Revista Ciência Dinâmica**, Minas Gerais, 2020, vol. 18, n.2, p. 1-22. Disponível em: <http://revista.faculadedinamica.com.br/index.php/cienciadinamica/article/view/44/47>. Acesso em: 15 de jan. 2022.

FILHO, M. C. *et al.* Índice de Sustentabilidade Empresarial: Uma acerca da evidenciação do passivo ambiental. **Ambiente Contábil**, Natal, 2018, v. 10, n. 1, p. 104-120, 9. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/11053>. Acesso em: 16 jan. 2022.

FILHO, R. N. L.; BRUNI, A. L.; GOMES, S. M. S. A compreensão dos estudantes sobre o conceito de passivo ambiental: um estudo nos cursos de ciências contábeis em Salvador-BA. **RPCA**, Rio de Janeiro, v. 7, n.1, p. 108-121, jan./mar. 2013.

GALDI, F. C.; NASCIMENTO, S. F.; NOSSA, S. N. Motivações determinantes para a recompra de ações: um estudo empírico no mercado de ações brasileiro no período de 1995 a 2008. **Adm. Mackenzie**, São Paulo, 2011, v. 12, n. 5, p. 98-121. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/QtYsfCwrKS8qghSbD6msJFN/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 30 mar. 2021.

GARCIA, J. O. **Impactos do rompimento de barragens no setor de mineração sobre o valor das ações**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.feui.edu.br/handle/FEI/3232>. Acesso em: 16 jan. 2022.

Hansen, B. E. (2001), 'The new econometrics of structural change: Dating breaks in U.S. labor productivity', *The Journal of Economic Perspectives* 15(4), 117–128.

JENSEN M. e MECKLING, W. Theory of the firm: Managerial behavior, agency cost, and ownership structure. In: *Journal of Financial Economics*, p. 305-360, 1976.

KRUEL, M. **Reação do mercado ao ingresso (saída) do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE): estudo de evento e análise da liquidez**. 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4592>. Acesso em: 16 jan. 2022.

LIMA, B. Q. A. **Efeitos nos retornos das ações da inclusão de empresas no índice de sustentabilidade empresarial da BM&FBovespa**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://www.coppead.ufrj.br/wp-content/uploads/2021/07/Bernardo_Lima.pdf. Acesso em: 16 jan. 2022.

LUGOBONI, L. F. *et al.* Evidenciação dos stakeholders nos GRI's das empresas presentes no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3. **Organizações e Sustentabilidade**, Londrina, 2020, v. 8, n. 2, p. 16-33. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/ros/article/view/40686>. Acesso em: 16 jan. 2022.

MACHADO, D. G.; FERNANDES, F. C.; BIANCHI, M. Teoria da Agência e Governança Corporativa: Reflexão acerca da subordinação da contabilidade à administração. **RAGC**, 2016, v. 4, n. 10, p. 39-55. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/ragc/article/view/642>. Acesso em 04 jan. 2022.

MAIA, G. Desastre de Brumadinho completa mil dias e deputado quer sessão solene. **Veja**, 21, out. 2021. Política. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/radar/desastre-de-brumadinho-completa-mil-dias-e-deputado-quer-sessao-solene/>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MELO, C. M. M. D.; DANTAS, F. N.; ARAÚJO, A. O. Custos sociais e ambientais e GRI: Uma análise das empresas integrantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). **Revista Ambiental Contábil**, Natal, 2016, v. 8, n. 2, p. 155-172. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/download/8695/6398/0>. Acesso em: 15 jan. 2022.

MELO, A. S. **Mercado financeiro e psicologia em operações de Day Trade na bolsa de valores brasileira**. 2019. TCC (Graduação). Administração. Campina Grande, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/5918>. Acesso em: 12 fev. 2021.

MUSSA, A. *et al.* Hipótese de mercados eficientes e finanças comportamentais: as discussões persistem. **FACEP Pesquisa**, São Paulo, 2018, v. 11, n. 1, p. 5-17. Disponível em: https://periodicos.unifacp.com.br/index.php/facep_pesquisa/article/view/109/173. Acesso em: 15 jan. 2022.

NASCIMENTO, A. J. S. **Abordagens para avaliar as práticas de sustentabilidade empresarial: uma revisão da literatura**. 2020. 86 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020. Disponível em: [http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/12896/1/ANA%20JUSSARA%20SILVA%20DO%20NASCIMENTO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20\(PPGA\)%202020.pdf](http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/12896/1/ANA%20JUSSARA%20SILVA%20DO%20NASCIMENTO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20(PPGA)%202020.pdf). Acesso em: 15 jan. 2022.

O QUE é o ISE? ISEB3, 2022. Disponível em: <https://iseb3.com.br/o-que-e-o-ise>. Acesso em 30 jan. 2022.

PASSOS, Flora Lopes; COELHO, Polyana; DIAS, Adelaide. (Des)territórios da mineração: planejamento territorial a partir do rompimento em Mariana, MG. **Cadernos Metrópole**, [s.l.], v.19, n. 38, p.269-297, abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/rP7sQjdcbprFKJNdGw56JDz/?format=pdf>. Acesso em 02 jan. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

RIBEIRO, M. S. Custeio das atividades de natureza ambiental. 1998. 176 f. Tese de Pós-Graduação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04102007-142546/en.php>. Acesso em 05 de fev. 2022.

ROCHA, L. C. As Tragédias de Mariana e Brumadinho: É Prejuízo? Para Quem? **Caderno de Geografia**, Minas Gerais, 2021, v. 31, n. 1, p. 184-195, 8 fev. 2021. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/25541>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Acidente em Mariana (MG) e seus impactos ambientais. Disponível em:

<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/acidente-mariana-mg-seus-impactos-ambientais.htm>. Acesso em 02 de fev. 2022.

SOARES, Rodrigo Oliveira; ROSTAGNO, Luciano Martin; SOARES, Karina Talamini Costa. Estudo de Eventos: o método e as formas de cálculo do retorno anormal. In: XXVI Encontro de Programas de Pós-Graduação em Administração (ENANPAD). Anais. Salvador, 2002. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2002-fin-1440.pdf>. Acesso em 02 jan. 2022.

SPERANDIO, L. A.; TRINDADE, M.; FAVERO, H. L. Uma introdução à discussão do passivo ambiental. **Reflexão Contábil**, v. 24, n. 2, p. 05-18, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/5786/3630>. Acesso em 25 jan. 2022.

TEIXEIRA, L. M. **Percepção do Job Crafting em instituição federal de ensino**: Um estudo baseado no modelo Job Demands-Resources. 2019. 155 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://portaladm.estacio.br/media/4679736/disserta%C3%A7%C3%A3o-luciana-miranda.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2022.

VALE (Brasil). Relatórios de Sustentabilidade. In: **Relatório de Sustentabilidade e Relatório Integrado**. [S. l.], 16 abr. 2021. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/investors/information-market/annual-reports/sustainability-reports/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 jan. 2022.

APÊNDICE I

Tabela 1 - Ações da Vale no Período do desastre de Mariana/MG

Período do desastre de Mariana (05/11/2015)						
Date	Abertura	Máxima	Mínima	Fechamento	Volume	Retorno
18/09/2015	19,46	20,41	19,39	19,91	11238600	
21/09/2015	20,01	20,28	19,63	19,93	5214900	0,0004
22/09/2015	19,45	19,71	18,84	19,46	8156600	-0,0104
23/09/2015	19,46	19,65	18,9	18,9	5364500	-0,0127
24/09/2015	18,35	18,99	18,35	18,45	6066900	-0,0105
25/09/2015	18,66	18,92	17,82	17,93	4420500	-0,0124
28/09/2015	17,7	17,7	16,57	16,59	7584400	-0,0337
29/09/2015	16,8	17,18	16,43	16,48	7694600	-0,0029
30/09/2015	16,96	17,05	16,33	16,58	6672100	0,0026
01/10/2015	16,81	17,51	16,71	17,22	6028900	0,0164
02/10/2015	17,08	17,93	16,87	17,82	7116900	0,0149
05/10/2015	18,1	18,39	18	18,14	3574800	0,0077
06/10/2015	18,35	18,55	18	18,31	4558400	0,0041
07/10/2015	19,3	20,3	19,3	20,15	9670300	0,0416
08/10/2015	20,07	20,18	19,68	20,06	5880600	-0,0019
09/10/2015	20,53	20,83	20,2	20,79	12008500	0,0155
13/10/2015	19,97	20	18,55	18,58	8803000	-0,0488
14/10/2015	18,7	19,17	18,6	18,7	13342500	0,0028
15/10/2015	18,86	19,05	18,43	18,97	5301300	0,0062
16/10/2015	18,86	18,86	18,2	18,42	5306400	-0,0128
19/10/2015	18,41	18,55	17,71	17,8	6646700	-0,0149
20/10/2015	17,9	17,97	17,35	17,61	4110400	-0,0047
21/10/2015	17,6	18,28	17,59	18,09	3708700	0,0117
22/10/2015	18,2	19	18,17	18,51	7244800	0,0100
23/10/2015	19,25	19,33	18,35	18,6	8380100	0,0021
26/10/2015	18,55	18,65	17,83	17,86	5048400	-0,0176
27/10/2015	17,81	17,91	16,95	17,03	7572600	-0,0207
28/10/2015	16,79	16,87	16,72	16,85	746800	-0,0046
29/10/2015	16,21	16,5	16,14	16,14	5896100	-0,0187
30/10/2015	16,31	17,06	16,3	17,06	6156500	0,0241
03/11/2015	17,25	17,75	16,84	17,75	8037500	0,0172
04/11/2015	18,17	18,35	17,07	17,4	7193100	-0,0086
05/11/2015	17,41	17,41	16,64	16,95	5915900	-0,0114
06/11/2015	16,16	16,36	15,59	15,67	10096900	-0,0341
09/11/2015	15,64	15,84	15,36	15,44	2982900	-0,0064
10/11/2015	15,35	15,43	15,13	15,38	4677100	-0,0017
11/11/2015	15,51	15,84	15,06	15,32	3983500	-0,0017

12/11/2015	15,15	15,32	15	15,05	5643200	-0,0077
13/11/2015	15,09	15,39	15	15,37	3792600	0,0091
16/11/2015	15,38	15,53	14,99	15,05	4946300	-0,0091
17/11/2015	15,1	15,1	14,49	14,52	4607600	-0,0156
18/11/2015	14,45	14,94	14,35	14,59	6100200	0,0021
19/11/2015	14,88	15	14,5	14,64	4043700	0,0015
23/11/2015	14,34	14,48	14,06	14,25	5780800	-0,0117
24/11/2015	14,11	14,64	13,88	14,47	4629700	0,0067
25/11/2015	14,22	14,51	14,06	14,06	5048900	-0,0125
26/11/2015	14,17	14,27	14,09	14,19	3880800	0,0040
27/11/2015	14,08	14,08	13,3	13,3	5964400	-0,0281
30/11/2015	13,04	13,39	12,6	13,17	13658200	-0,0043
01/12/2015	13	13,32	12,59	12,84	6932100	-0,0110
02/12/2015	12,84	13,03	12,25	12,94	9802500	0,0034
03/12/2015	12,85	13,2	12,74	12,87	7206800	-0,0024
04/12/2015	12,84	12,9	12,16	12,35	6375000	-0,0179
07/12/2015	12,35	12,45	12,06	12,21	3124200	-0,0050
08/12/2015	11,94	11,94	11,25	11,65	7863500	-0,0204
09/12/2015	11,95	12,42	11,79	12,08	7322900	0,0157
10/12/2015	12,1	12,68	12,05	12,67	9923400	0,0207
11/12/2015	12,19	12,42	11,91	12,21	8390700	-0,0161
14/12/2015	12,18	12,55	12,18	12,46	5694800	0,0088
15/12/2015	12,6	13,12	12,6	12,88	6886800	0,0144
16/12/2015	12,71	13,47	12,71	13,25	4472100	0,0123
17/12/2015	13,5	13,6	12,74	12,74	5814700	-0,0170

Tabela 2 - Ações da Vale no Período do desastre de Brumadinho/MG

Período do desastre de Brumadinho (25/01/2019)						
Date	Abertura	Máxima	Mínima	Fechamento	Volume	Retorno
07/12/2018	52,48	53,26	51,09	51,29	19472100	
10/12/2018	51,12	51,64	50,19	50,2	14331300	-0,00933
11/12/2018	51,15	51,74	50,25	50,6	19443900	0,00345
12/12/2018	51,15	51,4	50,35	50,37	15808900	-0,00198
13/12/2018	50,85	51,28	50,25	50,6	15149000	0,00198
14/12/2018	50,38	51,19	49,85	50,88	16910700	0,00240
17/12/2018	51,9	52,27	51,03	51,25	21401300	0,00315
18/12/2018	51,35	52,19	51,35	51,44	18988400	0,00161
19/12/2018	51,8	52,4	50,01	50,01	24409000	-0,01224
20/12/2018	50,74	51,17	49,45	49,81	25323700	-0,00174
21/12/2018	50,28	51,25	50,22	50,86	28272600	0,00906
26/12/2018	50,11	50,7	49,4	50,44	13356400	-0,00360
27/12/2018	50,1	50,39	49,28	49,5	14332000	-0,00817

28/12/2018	50,31	51,2	50,25	51	11914300	0,01296
02/01/2019	50,01	51,37	49,79	51,09	17319600	0,00077
03/01/2019	50,8	50,94	48,4	49	30120000	-0,01814
04/01/2019	49,82	52,45	49,82	52,19	43360100	0,02739
07/01/2019	52,87	53,65	51,72	51,91	20998900	-0,00234
08/01/2019	52,2	52,8	51,62	52,41	19925600	0,00416
09/01/2019	53,16	54,06	52,83	53,69	27695500	0,01048
10/01/2019	53,23	53,29	52,27	53,1	18113600	-0,00480
11/01/2019	53,26	53,46	52,38	52,38	12360400	-0,00593
14/01/2019	51,98	52,7	51,43	52,6	14626300	0,00182
15/01/2019	52,85	53,2	51,87	52,35	14480300	-0,00207
16/01/2019	52,4	52,82	52,2	52,65	15375100	0,00248
17/01/2019	52,44	54,71	52,27	54,23	25525500	0,01284
18/01/2019	54,95	55,6	54,25	54,76	25815900	0,00422
21/01/2019	54,85	55,35	54,39	55,28	10676600	0,00410
22/01/2019	54,48	55,08	54,35	55,08	17154300	-0,00157
23/01/2019	55,46	55,9	55,33	55,65	13470400	0,00447
24/01/2019	55,8	56,2	55,5	56,15	14118200	0,00388
28/01/2019	45	45	42,36	42,36	183534500	-0,12239
29/01/2019	43,27	44,69	42,6	42,74	68335900	0,00388
30/01/2019	46,25	46,8	44,98	46,6	67892500	0,03755
31/01/2019	46,99	47,44	45,5	45,5	39814600	-0,01037
01/02/2019	45,72	46,33	45,58	46,25	21286700	0,00710
04/02/2019	46	46,1	44,05	44,68	35888900	-0,01500
05/02/2019	44,45	45,21	43,81	44,52	21992300	-0,00156
06/02/2019	44	44,4	42,46	42,46	29257400	-0,02058
07/02/2019	42,15	42,79	41,21	41,59	31403200	-0,00899
08/02/2019	40,64	43,59	40,51	43,16	48169600	0,01609
11/02/2019	43,86	44,05	41,89	42,02	30697300	-0,01163
12/02/2019	42,5	44,33	42,05	44,3	36421200	0,02295
13/02/2019	44,31	45,99	44,3	45,49	38153200	0,01151
14/02/2019	45,39	45,94	45,05	45,66	24055400	0,00162
15/02/2019	45,4	46,02	45,19	45,88	27877700	0,00209
18/02/2019	45,79	46,15	44,9	45,25	18777400	-0,00600
19/02/2019	45,5	45,94	45,23	45,49	20523500	0,00230
20/02/2019	45,9	46,08	44,94	45,8	25493000	0,00295
21/02/2019	45,84	46,09	45,13	45,38	21401300	-0,00400
22/02/2019	45,7	47,06	45,57	46,99	17580700	0,01514
25/02/2019	47,35	47,75	46,4	47,12	16801500	0,00120
26/02/2019	46,79	47,29	46,6	47,2	10362900	0,00074
27/02/2019	47,25	47,25	46,34	46,83	15004800	-0,00342
28/02/2019	46,58	47,1	46,1	47,1	17877800	0,00250
01/03/2019	47,29	47,5	44,55	46,74	29872100	-0,00333
06/03/2019	47,43	48,05	47,19	48,05	15244200	0,01200

07/03/2019	47,83	48,96	47,72	48,86	21112500	0,00726
08/03/2019	48,26	48,89	47,65	48,85	25446000	-0,00009
11/03/2019	48,9	49,95	48,61	49,88	20201600	0,00906
12/03/2019	49,8	50,33	49,55	49,97	15591300	0,00078

Tabela 3 - Ações da Vale no período da notícia do acordo de mais de 37 bilhões de reais

Assinatura de acordo no valor de R\$ 37.689.767.329,00 para reparos da tragédia de Brumadinho (04/02/2021)						
Date	Abertura	Máxima	Mínima	Fechamento	Volume	Retorno
17/12/2020	86,5	87,95	86,17	87,2	21367800	
18/12/2020	87,62	88,38	87,43	87,8	23843100	0,0030
21/12/2020	86,15	87,4	84,78	86,86	31877300	-0,0047
22/12/2020	86,86	86,99	85,43	86,94	23157000	0,0004
23/12/2020	86,53	87,53	86,4	87,36	17710200	0,0021
28/12/2020	87,79	88,58	87,08	87,31	26001300	-0,0002
29/12/2020	87,97	88,2	86,51	87,07	19727500	-0,0012
30/12/2020	87,19	87,59	86,65	87,45	30102700	0,0019
04/01/2021	89,35	91,48	88,85	91,46	37865500	0,0195
05/01/2021	91,46	93	90,52	93	34300300	0,0073
06/01/2021	94,98	96,35	94,4	96,05	53722500	0,0140
07/01/2021	96,61	102,53	96,61	102,32	74541400	0,0275
08/01/2021	103,01	103,35	98,2	102	58562700	-0,0014
11/01/2021	100,25	101,98	99,7	101,98	29267000	-0,0001
12/01/2021	102,5	102,62	99,18	99,19	28598500	-0,0120
13/01/2021	98,87	98,92	95,74	96,22	31658800	-0,0132
14/01/2021	97,22	98,86	96,7	97,8	20809900	0,0071
15/01/2021	96,58	97,2	93,2	93,55	31712400	-0,0193
18/01/2021	93,9	95,64	93,55	94,31	22667600	0,0035
19/01/2021	94,5	94,57	91,9	94,06	27155400	-0,0012
20/01/2021	95	95,14	90,83	92,32	20480000	-0,0081
21/01/2021	92,3	96,1	92,14	93,36	25983400	0,0049
22/01/2021	91,99	93,81	90,99	93,17	25814300	-0,0009
26/01/2021	92,99	94,16	91,36	91,75	24921600	-0,0067
27/01/2021	90,39	91,18	88,2	89,25	32419700	-0,0120
28/01/2021	88,2	91,35	88,1	91,1	35900800	0,0089
29/01/2021	89,99	90,85	87,79	87,95	31481600	-0,0153
01/02/2021	90,01	91,27	88,58	91,27	27135500	0,0161
02/02/2021	90,18	90,58	87,51	87,66	34426700	-0,0175
03/02/2021	88,85	91,42	88,6	90,43	34346400	0,0135
04/02/2021	91,95	92,87	89,09	89,29	29939700	-0,0055
05/02/2021	90,2	92,77	89,55	92,69	27114800	0,0162
08/02/2021	92,97	94,91	92,45	94,01	28164400	0,0061
09/02/2021	94,6	95,22	92,32	94,25	32303400	0,0011
10/02/2021	94,66	95,67	94,38	94,7	40318300	0,0021

11/02/2021	95,47	95,47	93,1	93,1	19775900	-0,0074
12/02/2021	93,12	94,14	92,2	93,89	14760700	0,0037
17/02/2021	96,01	96,72	95,19	96,35	29262900	0,0112
18/02/2021	97,36	98,4	96,02	97,4	33088500	0,0047
19/02/2021	97,21	98,85	96,33	97,77	24966600	0,0016
22/02/2021	96,5	98,52	94,04	95,35	50160600	-0,0109
23/02/2021	96,59	97,35	93,32	96,95	35756200	0,0072
24/02/2021	97,13	98,21	95,86	97,93	21856100	0,0044
25/02/2021	98,7	98,95	95,02	95,71	24471000	-0,0100
26/02/2021	96,55	97,7	94,02	94,52	42856000	-0,0054
01/03/2021	96	99,33	95,36	98,57	32798000	0,0182
02/03/2021	97,5	102,18	94,94	101,6	47565800	0,0131
03/03/2021	102	104	99,65	100,35	41473300	-0,0054
04/03/2021	99,4	101,49	97,52	98,86	48492500	-0,0065
05/03/2021	94,72	100,6	93,93	100,21	46503300	0,0059
08/03/2021	99,2	101,93	98,9	99,67	39677300	-0,0023
09/03/2021	97,5	99,31	95,88	98,67	40537000	-0,0044
10/03/2021	97,5	97,84	95,72	97,15	31311800	-0,0067
11/03/2021	98,99	100,1	98,21	99,7	26203200	0,0113
12/03/2021	99	99,44	96,71	97,4	21115500	-0,0101
15/03/2021	96,5	97,35	95,76	96,82	20059000	-0,0026
16/03/2021	97,04	97,84	96,02	96,51	19174300	-0,0014
17/03/2021	96,4	98,12	96,06	97,9	21424300	0,0062
18/03/2021	97,7	98,27	95,53	96,16	19156100	-0,0078
19/03/2021	96,1	96,16	93,44	94,78	38643000	-0,0063
22/03/2021	93,52	93,84	91,85	93,21	21120800	-0,0073

APÊNDICE II

Tabela 1 - Passivo ambiental

Finalidades	Investimento (US\$ Milhões)	Ano
DISPÊNDIOS SOCIAIS	265,1	2013
Gestão de impactos	74,9	2013
Desenvolvimento humano e econômico	62,8	2013
Doação para a Fundação Vale	35,9	2013
Patrocínios	34,4	2013
Infraestrutura	33,8	2013
Relacionamento institucional corporativo	18,3	2013
Gestão pública	4,3	2013
Diagnóstico socioeconômico/PGIS	0,7	2013

DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	1.015,10	2013
Segurança e gestão de barragens, diques e pilhas de estéril	288,7	2013
Emissões atmosféricas	136	2013
Resíduos	127,6	2013
Recursos hídricos	126,2	2013
Outros	82,6	2013
Gestão ambiental	58,5	2013
Recuperação de áreas degradadas e conservação de áreas protegidas	40,9	2013
Novas tecnologias ambientais	23,4	2013
Remediação de áreas contaminadas	23	2013
Estudos ambientais e processos de licenciamento ambiental	18,2	2013
Cumprimento da legislação	17,6	2013
Condicionantes ambientais	15,6	2013
Produtos perigosos	14	2013
Desmobilização e fechamento de mina	12,7	2013
Sistema de prevenção de incêndio	11,8	2013
Mudanças climáticas	9,7	2013
Educação ambiental	3,2	2013
Biodiversidade	2,4	2013
Ocorrências ambientais	1,9	2013
Ruído e vibração	0,9	2013
DISPÊNDIOS SOCIAIS	270,4	2014
Desenvolvimento humano e econômico	102,6	2014
Gestão de impactos	62,4	2014
Infraestrutura	50,6	2014
Patrocínio	31,5	2014
Doação para a Fundação Vale	23,1	2014
Diagnóstico socioeconômico/PGIS	0,2	2014
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	864,8	2014
Barragens, diques e pilhas de estéril	314,8	2014
Outras categorias	107,5	2014
Resíduos	87,5	2014
Recursos hídricos	76,4	2014
Emissões atmosféricas	74,8	2014
Gestão ambiental	66,8	2014
Recuperação de áreas degradadas	31,9	2014
Programas e condicionantes	25,8	2014
Remediação de áreas contaminadas	18,7	2014

Produtos perigosos	14,4	2014
Desmobilização e fechamento de mina	12,2	2014
Estudos ambientais	11,2	2014
Atendimento a ocorrências ambientais	7,5	2014
Estudos ambientais e processos de licenciamento ambiental	4	2014
Gestão da biodiversidade	3,6	2014
Mudanças climáticas e Gases de Efeito Estufa (GEE)	2	2014
Medidas compensatórias	1,4	2014
Preparação de resposta a emergências ambientais	1,2	2014
Novas tecnologias ambientais	1	2014
Treinamento ambiental	0,8	2014
Gestão e índices de sustentabilidade	0,7	2014
Ruído e vibração	0,6	2014
Compensação ambiental	0,1	2014
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	538,2	2015
Recursos hídricos	161	2015
Emissões atmosféricas	132,4	2015
Recuperação de áreas degradadas e áreas contaminadas	83,3	2015
Resíduos	78,4	2015
Conservação ambiental	55	2015
Gestão ambiental	17,8	2015
Risco e emergência ambiental	10,3	2015
DISPÊNDIOS SOCIAIS	228,1	2015
Ação pontual com comunidade	30,3	2015
Ação pontual institucional	6,1	2015
Gestão de impacto	139,5	2015
Recursos aplicados em infraestrutura	82,3	2015
Recursos aplicados em serviços	34,9	2015
Investimento sociais	52,2	2015
DISPÊNDIOS SOCIAIS	142,1	2016
Ação Pontual com Comunidade	5,3	2016
Ação Pontual Institucional	11,9	2016
Gestão de Impacto	81,3	2016
Investimento Social	43,6	2016
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	562,3	2016
Recursos Hídricos	155,8	2016
Emissões Atmosféricas	169,5	2016

Recuperação de Áreas Degradadas e Áreas Contaminadas	37,8	2016
Resíduos	76,5	2016
Conservação Ambiental	53,5	2016
Gestão Ambiental	16,7	2016
Risco e Emergência Ambiental	23,1	2016
Recursos aplicados em infraestrutura	76,3	2016
Recursos aplicados em serviços	31,1	2016
Fundação Renova*	71	2016
Outros	29,3	2016
DISPÊNDIOS SOCIAIS	125,5	2017
Fundação Renova*	199	2017
Investimentos em gestão de barragens (aprox.)	56,25	2017
Investimentos no alteamento da barragem de rejeitos do Salobo e na obra do Dique do Puma	25,1	2017
Investimentos em estudos nas represas da operação em Sudbury e Thompson	11,5	2017
Proteção e conservação ambiental	487,3	2017
Investimentos em áreas degradadas	23,5	2017
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	487,3	2017
Melhorias operacionais e adoção de novas tecnologias de controle e gestão das emissões atmosféricas	145	2017
Investimentos na execução de projetos	1.600	2017
Investimentos na manutenção das operações existentes	2.200	2017
Recursos aplicados em infraestrutura	69,3	2017
Recursos aplicados em serviços	35,6	2017
Investimentos em gestão de barragens (aprox.)	63,42	2018
indenizações por “Dano de Água” (aprox.)	68,95	2018
indenizações pagas por “Dano Geral”	88,95	2018
Investimentos em programas acordados no Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta	552,63	2018
Fundação Renova*	275	2018
DISPÊNDIOS SOCIAIS	116,5	2018
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	459,8	2018
Recursos aplicados em infraestrutura	44,4	2018
Recursos aplicados em serviços	27,7	2018
programas e espaços socioculturais.	13,4	2018
projetos focados na segurança nas proximidades da linha férrea	2,2	2018
Pesquisa e Desenvolvimento	373	2018

Convênios, parcerias e universidades	5	2018
Iniciativa de recursos hídricos	80	2018
Projetos relacionados às emissões atmosféricas	127,5	2018
Obras de abastecimento hídrico	144,25	2019
ampliação de atendimento de saúde e psicossocial no município de Brumadinho	8	2019
Programa de apoio aos empregados	0,45	2019
Apoio financeiro voluntário aos moradores de Brumadinho	8,36	2019
Pagamentos de auxílio emergencial	0,3225	2019
pagamento de dano moral coletivo	257	2019
Pagamentos de acordos individuais	210,75	2019
compensação financeira para a cidade de Brumadinho	20	2019
apoio a campanha publicitária de incentivo ao turismo	3,625	2019
Compra de equipamentos emergenciais e para a contratação de profissionais das áreas de saúde e psicossocial, entre outros	0,65	2019
Assistência Social e Saúde aos atingidos pelo rompimento da barragem	7,5	2019
Defesa Civil de Minas Gerais	1,25	2019
Polícia Militar de Minas Gerais	0,8	2019
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	4	2019
Investimento para compra de veículos para o poder público	19,25	2019
Apoio às cidades abrangidas pelo acordo com a AMIG	64,675	2019
Repasso em taxas de ICMS sobre a venda de minério da Vale para empresas siderúrgicas de outro estado	26,75	2019
Doação de equipamentos importados ao Instituto Médico Legal (IML)	1,625	2019
Obras reparatórias e compensatórias em Brumadinho e região	162,975	2019
Fundação Renova*	650	2019
DISPÊNDIOS SOCIAIS	190,2	2019
DISPÊNDIOS AMBIENTAIS	548,5	2019
Investimentos para descaracterização	2600	2019
Melhorias operacionais e adoção de novas tecnologias de controle e gestão de emissões atmosféricas	102	2019
Pesquisa e Desenvolvimento	443	2019

Fonte: vale.com

APÊNDICE III

Quadro 1 - Notas divulgadas pela Vale após os respectivos acidentes.

10/11/2015 - Nota sobre acidente na Samarco (Foi o primeiro comunicado após o acidente)	<p>A Vale, como acionista da Samarco juntamente com a BHP, lamenta profundamente o grave acidente ocorrido nas barragens de rejeitos nos municípios de Mariana e Ouro Preto, em Minas Gerais, e solidariza-se com os empregados, suas famílias e as comunidades atingidas. Desde o acionamento imediato do plano emergencial da Samarco, para garantir a integridade das pessoas e do meio ambiente, a Vale vem oferecendo total apoio e assistência às equipes da empresa e autoridades locais que estão trabalhando na região.</p> <p>“Gostaríamos de expressar nossa solidariedade a todos os atingidos por este lamentável acidente nas barragens de rejeitos da Samarco em Minas Gerais. Não mediremos esforços para prestar todo o apoio necessário à Samarco e às autoridades neste triste momento para os empregados, seus familiares e as comunidades vizinhas”, declarou Murilo Ferreira, presidente da Vale.</p> <p>A Samarco continuará centralizando a comunicação das informações de forma transparente e contará com nosso empenho irrestrito tanto neste momento quanto na apuração das causas do acidente.</p>
25/01/2019 - Vale informa sobre rompimento de barragem em Brumadinho, Minas Gerais	<p>A Vale informa que ocorreu, no início da tarde de hoje, o rompimento de uma barragem na Mina Feijão, em Brumadinho (MG). As primeiras informações indicam que os rejeitos atingiram a área administrativa da companhia e parte da comunidade da Vila Ferteco. Ainda não há confirmação se há feridos no local.</p> <p>A Vale acionou o Corpo de Bombeiros e ativou o seu Plano de Atendimento a Emergências para Barragens.</p> <p>A prioridade total da Vale, neste momento, é preservar e proteger a vida de empregados e de integrantes da comunidade. A companhia vai continuar fornecendo informações assim que confirmadas.</p>

Fonte: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/>