

## UM MAR DE LAMA: HÁ IMPACTO NO VALOR DE MERCADO DA VALE S/A PÓS DESASTRES?

### *A SEA OF MUD: IS THERE AN IMPACT ON VALE'S S/A MARKET VALUE AFTER DISASTERS?*

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13059/RACEF.V15I2.1181](http://dx.doi.org/10.13059/RACEF.V15I2.1181)

**Kátia Dalcero**

katiadalcerol3@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina

**Suliani Rover**

suliani.rover@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina

**Denize Demarche Minatti Ferreira**

dminatti@terra.com.br

Universidade Federal de Santa Catarina

**Data de envio do artigo:** 27 de Setembro de 2023.

**Data de aceite:** 01 de Abril de 2024.

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo verificar o impacto dos desastres do rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho e seus desdobramentos na evidenciação e divulgação das provisões de passivos e contingências e no valor de mercado da Vale S/A. Foi realizada análise documental das demonstrações contábeis para avaliar a evolução das provisões e passivos contingentes da companhia e método de estudo de eventos para verificar o impacto dos desastres ambientais e seus desdobramentos no valor de mercado da companhia. Os resultados apontam aumento no reconhecimento das informações das provisões de passivos e passivos contingentes, principalmente após o desastre da barragem de Brumadinho. O estudo de eventos apontou que o desastre de Brumadinho e seus desdobramentos possuem impacto significativo no valor de mercado da Vale S/A e ainda que o desastre de Brumadinho apresentou impacto significativo e negativo no valor de mercado da companhia.

**Palavras-chave:** Provisão e Passivos Contingentes, Desastres Ambientais, Vale S/A, Estudo de Eventos

**Abstract:** *This paper aims to verify the impact of the disasters resulting from the collapse of the Mariana and Brumadinho dams and their consequences on the disclosure and disclosure of provisions for liabilities and contingencies and on the market value of Vale S/A. A documentary analysis of the financial statements was carried out to evaluate the evolution of the company's provisions and contingent liabilities and an event study method to verify the impact of environmental disasters and their consequences on the company's market value. The results indicate an increase in the recognition of information on provisions for liabilities and contingent liabilities, mainly after the Brumadinho dam disaster. The event study showed that the Brumadinho disaster and its consequences have a significant impact on the market value of Vale S/A and that the Brumadinho disaster had a significant and negative impact on the company's market value.*

**Keywords:** *Provision and Contingent Liabilities, Environmental Disasters, Vale S/A, Event Study.*

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento dos problemas ambientais e as crescentes pressões para que as organizações assumam uma maior responsabilidade tem impulsionado a interação entre negócios, meio ambiente e sociedade (Mata; Fialho; Eugénio, 2018). Além disso, é importante ressaltar que as companhias têm motivações intrínsecas para divulgar informações socioambientais, as quais contribuem para sua legitimidade perante a sociedade e seus stakeholders. No entanto, os custos associados à divulgação dessas informações muitas vezes desencorajam essa prática (Negash; Lemma, 2020).

Pesquisas anteriores demonstram contradições entre o desempenho ambiental e o valor de mercado das empresas, o que está relacionado aos benefícios e custos econômicos das organizações (Baboukardos, 2018). Assim, Oliveira; Cintra, (2019) sugerem aprofundar as investigações sobre a elaboração dos relatórios vinculados à tomada de decisão e ao planejamento organizacional, visando contribuir com a reputação da companhia. Além disso, estudos baseados na teoria institucional sugerem que a contabilização de passivos ambientais não é exclusivamente impulsionada por fatores econômicos, mas também por pressões ambientais, culturais-cognitivas e regulamentações que influenciam o reconhecimento e mensuração das obrigações ambientais (Negash; Lemma, 2020).

Ao longo dos séculos XX e XXI, as sociedades têm enfrentado uma série de desastres ambientais significativos. Em 1989, o incidente do Exxon Valdez resultou no vazamento de aproximadamente 700.000 barris de petróleo no Alasca. Em 2010, a Deepwater Horizon, no Golfo do México pegou fogo, resultando em multas de US\$ 4,5 bilhões para a petrolífera britânica BP. No Brasil destacam-se o derramamento de óleo causado pela Petrobras em Araucária, Tramandaí e Rio de Janeiro em 2000, o derramamento da Chevron Corp. na Bacia de Campos (RJ) em

2011, e os recentes rompimentos das barragens de rejeitos em Mariana e Brumadinho, ambos relacionados a Vale S/A, ocorridos em 2015 e 2019, Respectivamente (Fabrício; Ferreira; Borba, 2021; Meira et al., 2016). A Vale S/A encontra-se significativamente exposta às pressões dos stakeholders e da sociedade devido aos dois desastres graves que resultaram em consequências negativas para sua reputação. Além disso, os eventos financeiros subsequentes afetaram suas demonstrações contábeis, acentuando ainda mais a importância de suas ações socioambientais.

A Vale S/A enfrentou uma série de problemas internos que contribuíram para sua reincidência em desastres ambientais, incluindo: (i) controles ineficientes e falta de comunicação entre os diferentes níveis organizacionais; (ii) governança corporativa deficitária, com falta de conselho controlador efetivo e atuação do conselho de administração que muitas vezes negligenciou as atividades operacionais; (iii) lentidão na adoção de medidas preventivas após o desastre da barragem de Fundão da Samarco; (iv) pressão para sustentar o desempenho de curto prazo, mesmo mantendo dividendos e resultados; (v) relutância em repensar o modelo de negócio, em ouvir as demandas dos stakeholders e em adotar um modelo voltado para o desenvolvimento sustentável; (vi) falta de um compromisso sólido com as diretrizes de participação em índices de sustentabilidade e (vii) ausência de iniciativas pioneiras para desenvolvimento e aprimoramento das legislações socioambientais visando benefícios para a sociedade (Godoy et al., 2019).

O reconhecimento das provisões e passivos ambientais nas demonstrações financeiras desempenha um papel fundamental na mitigação de problemas internos, uma vez que proporciona aos investidores uma avaliação mais confiável do desempenho das organizações (Baboukardos, 2018). Estudos que contribuem para a transparência das ações realizadas pela Vale S/A em relação às vítimas, à comunidade afetada e aos esforços de recuperação ambiental de responsabilidade da empresa, são necessários (Fabrício et al., 2021). Pesquisas têm investigado

o impacto dos desastres na economia local (DOMINGUES et al., 2020) e na valoração das ações (Silva; Barros, 2021; Souza et al., 2020). No entanto, até o momento, poucos estudos examinaram os desdobramentos dos desastres, como acordos e provisões relacionadas a passivos e contingências ambientais, assim como o impacto desses eventos no preço das ações da empresa ao longo do tempo.

Desta forma, com o propósito de abordar essa lacuna na literatura, o presente artigo visa investigar: Qual o impacto dos desastres de Mariana e Brumadinho e os seus desdobramentos nas provisões, passivos contingentes e no valor de mercado da Vale S/A? Este estudo tem como objetivo investigar o impacto dos desastres do rompimento das barragens de Mariana e de Brumadinho, bem como seus desdobramentos, na evidenciação e divulgação das provisões de passivos e contingências, e no valor de mercado da Vale S/A. É fundamental ressaltar que as divulgações ambientais não são apenas demandas dos investidores, mas também da sociedade, que busca um posicionamento transparente das organizações em relação às suas atividades e impactos ambientais (Domingos et al., 2019).

Deegan (2019) destaca a importância de pesquisas voltadas para a identificação dos problemas na legitimidade corporativa resultantes de eventos e/ou crises socioambientais, como desastres ambientais. Assim, essa pesquisa busca contribuir para uma compreensão mais ampla dos efeitos desses desastres e das medidas subsequentes tomadas pela empresa, sem pretender esgotar completamente o tema.

O estudo contribui para a discussão sobre a evidenciação das provisões e passivos contingentes relacionados a eventos inesperados que ocorrem nas organizações, destacando seu impacto na melhoria da divulgação das informações contábeis aos seus usuários. Ao analisar o impacto passado, presente e futuro desses eventos nos resultados da companhia, ele oferece insights para os investidores. Além disso, ressalta a importância de investigar tais acontecimentos devido às suas consequências

não apenas para a empresa, mas também para a economia das localidades afetadas (DOMINGUES et al., 2020).

De acordo com a Teoria da Legitimidade, as empresas divulgam informações socioambientais como uma forma de obter legitimidade perante seus stakeholders (Deegan, 2019; Deegan, 2002). Assim, diante da ocorrência de desastres ambientais, as empresas tendem a aumentar a divulgação de informações socioambientais com o objetivo de melhorar a sua imagem corporativa (Deegan, 2019). Nesse sentido, o estudo contribui para a teoria ao identificar o aumento na divulgação das provisões de passivos e passivos contingentes da Vale S/A, bem como o impacto de cada um dos acontecimentos decorrentes dos desastres da Samarco e do evento Brumadinho no valor de mercado da Vale S/A.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Provisões e passivos socioambientais

A subjetividade nas escolhas e julgamentos contábeis por parte dos gestores pode resultar em incertezas quanto a possíveis perdas futuras (Ferreira; Rover, 2019), devido à ambiguidade na avaliação de contingências e a inadequada divulgação dessas informações (Losekann; Lehnhart; Pereira, 2018). Nesse contexto, as regulamentações contábeis direcionam a realização de mensuração e divulgação apropriadas das informações sobre provisões e contingências, visando assegurar a relevância desses dados para os stakeholders. Isso é realizado por meio do Pronunciamento Técnico CPC 25 – Provisões, passivos contingentes e ativos contingentes (2009), alinhado com a International Accounting Standards - IAS 37.

Os desastres estão intrinsecamente ligados aos passivos ambientais devido à responsabilidade das empresas em reverter os danos causados, o que pode envolver multas, indenizações e outras penalidades (Fabrício; Ferreira; Borba, 2021). Os autores destacam que os stakeholders exigem a divulgação dessas informações, uma vez que tais eventos também

impactam os aspectos econômicos e financeiros das organizações, tornando imperativa uma divulgação mais transparente e confiável. No entanto, embora as empresas tenham o dever de mitigar e relatar seus impactos ambientais negativos (Deegan, 2013), muitas vezes relutam em assumir tais responsabilidades, especialmente em países em desenvolvimento (Belal; Cooper; Khan, 2015).

As informações divulgadas pelas empresas sobre responsabilidade socioambiental frequentemente apresentam ambiguidade e imprecisões, além de serem pouco correlacionadas com os reais impactos ambientais (LAINE et al., 2017). Essa tendência é atribuída à subjetividade das avaliações dos passivos ambientais, as quais enfrentam desafios na obtenção de estimativas confiáveis, especialmente considerando a falta de um valor de mercado para os bens e serviços ambientais (Bortuluzi et al., 2014).

Estudos anteriores têm explorado o contexto organizacional e destacam o desejo das empresas de conquistar legitimidade, requisitos legais e lidar com os custos associados à divulgação socioambiental corporativa como principais motivadores (Negash; Lemma, 2020). As organizações enfrentam pressões por parte de seus stakeholders, o que influencia suas decisões sobre a divulgação de informações que possam impactar seu desempenho para e auxiliar na tomada de decisão dos investidores (Lemos et al., 2019). Pesquisas indicam que após o rompimento da barragem da Samarco, tanto a Bradespar quanto a Vale S/A adotaram relatórios mais conservadores em comparação aos períodos anteriores. Além disso, houve preocupação crescente com as provisões relacionadas ao risco de negócio, processos judiciais, impairment e alterações nos passivos contingentes (Lemos et al., 2019). Negash e Lemma, 2020 constataram que as empresas divulgam informações ambientais para cumprir a legislação e manter a legitimidade perante seus stakeholders.

Observa-se uma crescente exigência na divulgação de informações ambientais por parte dos stakeholders, principalmente por

usuários externos. Isso tem levado as empresas a ultrapassarem o caráter voluntário da divulgação, uma vez que estão sujeitas a possíveis contingências que afetam sua análise (Ferreira et al., 2014). Nesse mesmo contexto, Domingos et al. (2019) identificaram uma correlação significativa positiva e negativa entre as proxies de disclosure e de materialidade das provisões e passivos contingentes ambientais. Além disso, quanto mais significativo for o evento, os gestores tendem a ampliar a divulgação das informações relacionadas, buscando obter, manter ou recuperar a legitimidade corporativa (Deegan, 2019; O'Donovan, 2002).

No contexto das questões socioambientais, as empresas enfrentam pressões significativas por parte de seus stakeholders, especialmente após a ocorrência de desastres, para evidenciar fatos relacionados a sua responsabilidade e para explicar como tais eventos impactam os resultados da organização. Além disso, as preocupações com questões ambientais estão aumentando globalmente, e os desastres ambientais ligados às empresas têm um impacto direto em sua reputação perante o mercado e a sociedade.

Baboukardos (2018) examinou o value relevance do desempenho ambiental, investigando o papel moderador dos relatórios financeiros ambientais. O autor sugere que empresas que incluem provisões ambientais em suas demonstrações contábeis possibilitam que investidores identifiquem efeitos contrastantes, seja na sinalização de desempenho financeiro futuro ou no aumento na confiabilidade das informações ambientais.

Campbell et al. (2003) examinaram a incerteza das informações contábeis no contexto da avaliação dos passivos contingentes de impactos ambientais do Superfund. Lopes e Reis (2019) investigaram o comportamento dos participantes dos mercados de Portugal e do Reino Unido em relação à incorporação de provisões e passivos contingentes, destacando que seguem padrões diferentes nesse processo. Os autores argumentam que a cultura do país influencia as perspectivas dos participantes do mercado quanto à relevância das informações

sobre provisões e passivos contingentes das empresas. Domingues et al. (2020) investigaram os principais impactos econômicos da paralisação das atividades de mineração em Minas Gerais, decorrentes dos acidentes da Vale S/A em Brumadinho.

Portanto, pode-se inferir que a emergência da questão ambiental tem direcionado estudos para provisões e passivos contingentes, refletindo a crescente preocupação da sociedade com esse tema. Esse contexto impulsiona as organizações a evidenciar as informações relacionadas a tais questões.

## **2.2 Descrição dos Desastres, seus Desdobramentos e a Construção das Hipóteses**

O desempenho ambiental tem impacto no valor de mercado das empresas (Baboukardos, 2018). As pesquisas apontam uma dualidade nos resultados, pois o desempenho ambiental está associado tanto aos custos quanto aos benefícios econômicos futuros das empresas. Lemos et al. (2019) identificaram que, após o desastre de Mariana, a Vale S/A adotou uma postura conservadora em seus relatórios financeiros. Também ressaltaram que a paralisação das atividades da Samarco após o rompimento da barragem teve um impacto negativo nos setores econômicos da região, que dependiam indiretamente da empresa por meio das demandas e da renda gerada (Domingues et al., 2020).

O rompimento da barragem de Fundão da Samarco ocorreu em 5 de novembro de 2015 em Mariana (MG), afetando comunidades e ecossistemas. Após o incidente, o governo suspendeu as operações da Samarco (Vale, 2016), uma empresa brasileira controlada de forma igualitária pela Vale S/A e a BHP Billiton Brasil Ltda (BHB). A Samarco é uma joint venture, portanto, os efeitos desse rompimento afetarão as demonstrações contábeis da Vale pelo método de equivalência patrimonial, limitado sua participação na sociedade em 50%. Consequentemente, a Vale reduziu o investimento a zero, conforme o Pronunciamento Técnico CPC 18 (Investimentos

em Coligadas, Controladas e Empreendimentos Controlados em Conjunto).

Diante desta constatação apresenta-se a **H1: O desastre de Mariana possui impacto negativo no valor de mercado da Vale S/A.**

As provisões para a recuperação ambiental foram estabelecidas pela Samarco em 2015. No entanto, há incertezas de estimativas devido à necessidade de uma avaliação mais aprofundada sobre os recursos necessários e os impactos socioambientais (Vale, 2015). Espera-se que o desastre de Mariana tenha um impacto indireto nas provisões e nos passivos contingentes, bem como no valor de mercado. Como forma de sinalizar para os stakeholders a preocupação da empresa com a recuperação das áreas afetadas e o apoio à comunidade, a Samarco, em conjunto com a Vale S/A e a BHB, criou a Fundação Renova em 24 de junho de 2016. Esta fundação é responsável pelas ações de desenvolvimento dos programas de recuperação e compensação econômica, social e ambiental (Vale, 2016). É importante ressaltar que em 2016, a Samarco teve suas operações suspensas por causa do rompimento da barragem. Assim, é responsabilidade da Vale S/A e da BHB o cumprimento das obrigações da Samarco no âmbito de sua participação acionária. A Samarco não retomou suas operações durante o ano de 2016, e a Vale S/A passou a realizar contribuições para a Fundação Renova para garantir a execução dos programas previstos no acordo. A pergunta levantada é: A criação da Fundação Renova teve impacto indireto positivo no valor de mercado da Vale S/A.?

De posse deste questionamento propõe-se a **H2: A criação da Fundação Renova possui impacto no valor de mercado da Vale S/A.**

A Vale S/A tem sido recorrente em desastres ambientais. O primeiro ocorreu em 25 de janeiro de 2019, quando a barragem I da mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho, rompeu-se, liberando um fluxo de rejeitos que causou um impacto ambiental de cerca de 315 km de extensão, atingindo localidades próximas ao Rio Paraopeba. O rompimento resultou em 270 fatalidades conhecidas ou

presumidas (Vale, 2018) e causou um impacto ambiental cuja duração da recuperação ainda é incerta. É importante ressaltar que, embora o desastre tenha ocorrido em janeiro de 2019, a demonstração anual padronizada de 2018 menciona uma contextualização do acidente. No entanto, os impactos serão apresentados nas demonstrações financeiras de 2019 por meio da Nota Explicativa 3, intitulada “Rompimento da Barragem de Brumadinho”.

Diante da recorrência dos rompimentos de barragem, a Vale S/A anunciou em 29/01/2019 a aceleração do plano para descaracterizar as barragens que foram construídas utilizando o método de alteamento a montante, o mesmo método empegado na barragem de Brumadinho. Além disso, após o desastre, a Agência Nacional de Mineração (ANM) estabeleceu novos critérios de segurança para barragens, os quais determinam a descaracterização das estruturas construídas pelo método de alteamento a montante (Vale, 2019).

Neste contexto, surge a seguinte questão: É preciso uma tragédia ambiental ocorrer para que as empresas e os órgãos reguladores revejam os critérios das atividades de alto risco? Por que não implementar esses controles de forma preventiva, visando mitigar os riscos de desastres ambientais que resultam em danos ao meio ambiente, à sociedade e a economia?

Os questionamentos sugerem a **H3: O desastre de Brumadinho possui impacto negativo no valor de mercado da Vale S/A.**

Um dos desdobramentos do desastre de Brumadinho é o Acordo Geral de Brumadinho, firmado em 04/02/2021, no valor de R\$37,68 bilhões, entre a companhia e órgãos públicos. O acordo se refere as ações cíveis contra a companhia pelo Estado, Defensoria Pública e dos Ministérios Públicos Federais e do Estados de Minas Gerais, com o objetivo de garantir a reparação integral dos danos socioambientais ocasionados pelo rompimento da Barragem do Córrego do Feijão em Brumadinho. Apesar de o acordo ter sido firmado em 2021, a empresa optou por ajustar o reconhecimento das provisões nas demonstrações contábeis de 2020. Portanto, o impacto do acordo geral de

Brumadinho está registrado nas demonstrações de 2020.

Por tais constatações propõe-se a **H4a: O acordo geral de Brumadinho possui impacto no valor de mercado da Vale S/A.**

Um dos mais recentes desdobramentos do desastre de Brumadinho é a decisão da 5ª Vara do Tribunal do Trabalho, em 10 de junho de 2021, que determina o pagamento de uma indenização individual, a critério, de R\$1 milhão por cada um dos 131 trabalhadores diretos que faleceram. No entanto, a empresa recorreu da decisão judicial junto ao Tribunal Regional do Trabalho. Como resultado, o sindicato Metabase Brumadinho optou por retornar aos tribunais e pleitear um aumento na indenização para o valor de R\$3 milhões por danos morais sofridos por cada trabalhador falecido no rompimento da barragem de Brumadinho (Cristini, 2021).

E por fim, com base no exposto, define-se a **H4b: O acordo individual da indenização das vítimas fatais possui impacto no valor de mercado da Vale S/A.**

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados para a análise das provisões e passivos contingentes foram coletados nas demonstrações financeiras padronizadas disponibilizadas na seção “Relações com Investidores” nos websites da companhia e da B3 S/A. Para calcular o retorno anormal, a coleta foi realizada na base de dados da Economática®, abrangendo o período entre 2014 e 2021.

A análise dos dados foi conduzida em duas fases: (i) qualitativa, que consistiu na evidenciação dos valores das provisões de passivos e como esses afetam os fluxos de caixa passados e futuros da companhia. Na fase (i), foi realizada uma análise documental e das informações divulgadas nas demonstrações contábeis sobre o desastre e as provisões e passivos contingentes gerados pelos eventos de Mariana e Brumadinho.

A fase (ii), foram seguidas as etapas descritas por Mackinlay (1997) para calcular o retorno anormal das ações, utilizando a metodologia de estudo de eventos. Esse método analisa o comportamento do preço das ações das companhias em relação a um evento corporativo específico (Kothary; Warner, 2006). Ele compara os retornos normais e esperados de um ativo, onde a diferença entre eles é denominada de retorno anormal, fornecendo uma medida de impacto não antecipado do evento analisado no valor da companhia (Kothary; Warner, 2006).

Os eventos desastres de Mariana e Brumadinho e seus efeitos subsequentes foram definidos e estão apresentados na Tabela 1. Esta escolha possibilita verificar o impacto desses acontecimentos no valor de mercado da Vale S/A e justifica-se pelo fato de serem os maiores desastres ambientais registrados até o momento no Brasil. Além disso, a Vale S/A, por possui uma participação significativa de 12,34% na carteira de ações do índice Ibovespa B3.

Tabela 1. Eventos Analisados

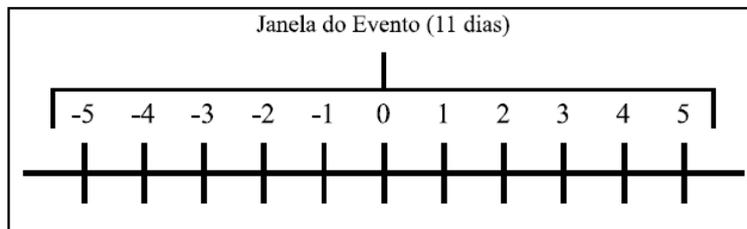
Lista de eventos analisados		
Evento	Descrição do Evento	Data do Evento
Evento 1	Desastre Mariana	05/11/2015
Evento 2	Criação da Fundação Renova	24/06/2016
Evento 3	Desastre Brumadinho	25/01/2019 <sup>1</sup>
Evento 4	Acordo Geral Brumadinho	04/02/2021
Evento 5	Acordo de Indenizações de Vítimas Individuais	10/06/2021

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

<sup>1</sup>O desastre de Brumadinho ocorreu em uma data que não houve pregão na Bolsa, logo, foi considerado o dia 28/01/2021 como dia útil do pregão após a ocorrência do evento. Tal parâmetro foi aplicado para a análise e o cálculo dos estudos de eventos.

Na identificação da janela do evento, considerou-se como “data zero”, caso fosse um dia útil. Caso contrário, o primeiro dia útil subsequente ao evento foi considerado “data zero”. Em seguida, a janela completa do evento foi definida em onze dias, com cinco dias anteriores e cinco dias posteriores estimados (Figura 1).

Figura 1 - Janela de Estimação do Evento



Fonte: Adaptado de Mackinlay (1997)

Após a definição do evento, procedeu-se ao cálculo dos retornos anormais e normais. Conforme Campbell et al. (1997), a utilização do retorno anormal é mais indicada para verificar a influência do evento no preço das ações e, conseqüentemente, no valor de mercado da companhia.

O retorno anormal do preço da ação da companhia é definido pela Equação 1:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}) \quad (\text{Equação 1})$$

Em que o  $AR_{it}$  é o retorno anormal,  $R_{it}$  é o retorno real observado e  $E(R_{it})$  determina o retorno esperado do ativo  $i$  para o período  $t$  analisado.

O retorno real esperado é calculado pela diferença dos logaritmos naturais do retorno diário da ação conforme Equação 2:

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (\text{Equação 2})$$

O retorno esperado foi calculado por meio da relação entre o retorno da ação com o retorno da carteira que utilizam o modelo de retornos ajustados dos índices de mercado, conforme o modelo de mercado apresentado na Equação 3:

$$R_{it} = \alpha_1 + \beta_1 R_{mt} + \epsilon_{it} \quad (\text{Equação 3})$$

Em que  $R_{it}$  representa o retorno da ação da empresa  $i$  no período  $t$ ;  $R_{mt}$  é o retorno do mercado no período  $t$  (neste estudo medido pelo Ibovespa B3);  $\alpha_1$  e  $\beta_1$  são os determinantes dos parâmetros de mercado e  $\epsilon_{it}$  representa o erro da regressão.

Adicionalmente, para analisar o comportamento das ações durante o período da janela do evento escolhido, foi realizado o cálculo do retorno anormal acumulado (CAR) (Equação 4):

$$CAR_i(t_{-1}, t_{-2}) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{it} \quad (\text{Equação 4})$$

Após a estimação dos retornos anormais, realizou-se o cálculo da estatística  $t$  para determinar o impacto dos eventos analisados no valor de mercado da Vale S/A em todas as datas da janela de estimação de cada evento analisado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

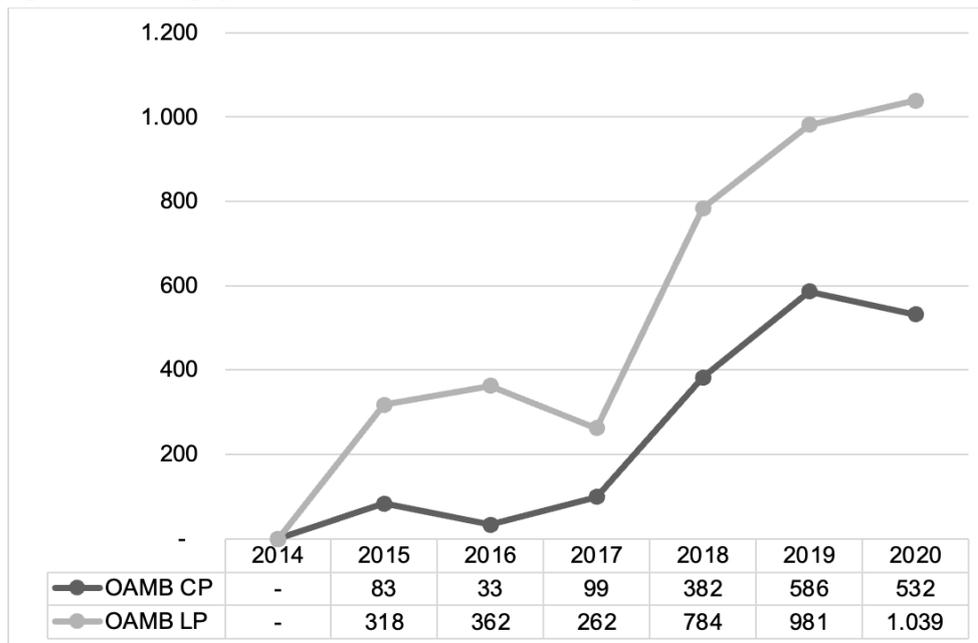
### 4.1 Evidenciação das Provisões de Passivos Ambientais

A análise da evolução das provisões e passivos contingentes ambientais da Vale S/A foi conduzida para o período de 2014 e 2020. É relevante destacar que os gastos relacionados ao desastre de Mariana foram contabilizados por meio do método de equivalência patrimonial.

As obrigações ambientais de curto e longo prazo foram divulgadas pela empresa a partir do ano de 2015. Destaca-se que não houve registro dessas informações em 2014 e 2015. O valor evidenciado de obrigações ambientais foi de R\$83 milhões no curto prazo e de R\$318 milhões no

longo prazo. Tais obrigações aumentaram de 2017 para 2018, de R\$99 milhões para R\$382 milhões, respectivamente. Esse comportamento também é observado de 2018 para 2019, no valor de R\$586 milhões, o que parece estar relacionado ao desastre de Brumadinho ocorrido em janeiro de 2019, o que elevou as provisões ambientais e as pressões dos stakeholders por mais informações das atividades operacionais e as ações em relação a responsabilidade socio corporativa. Em relação às obrigações de longo prazo, o aumento observado de 2018 para 2019 foi de R\$784 milhões para R\$981 milhões e no ano de 2020, de R\$1.039 milhões (Figura 2).

Figura 2 - Obrigações Ambientais de Curto e Longo Prazo



Legenda: OAMB CP: Obrigações Ambientais de Curto Prazo; OAMB LP: Obrigações Ambientais de Longo Prazo

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Nas demonstrações contábeis, uma das mudanças registradas é a inclusão de contas específicas para evidenciar os valores das provisões das obrigações relacionadas às obrigações da descaracterização de barragens e do desastre de Brumadinho (referido pela empresa como Evento Brumadinho).

Essas contas foram inicialmente apresentadas em 2019 (Tabela 2).

Tabela 2 - Provisões de Passivos Específicos

Provisões	Curto Prazo		Longo Prazo	
	2019	2020	2019	2020
Descaracterização de Barragens	R\$ 1.247	R\$ 1.981	R\$ 8.787	R\$ 9.916
Brumadinho	R\$ 6.319	R\$ 9.925	R\$ 5.703	R\$ 13.849

Legenda: Dados em milhões de reais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A conta “descaracterização de barragens” diz respeito aos gastos associados ao plano de descaracterização de barragens, seguindo o mesmo método utilizado na barragem do Feijão em Brumadinho. As provisões aumentaram de R\$1.247 milhões em 2019 para R\$1.981 milhões em 2020, refletindo um padrão semelhante no longo prazo, de R\$8.787 milhões em 2019 para R\$9.916

milhões em 2020.

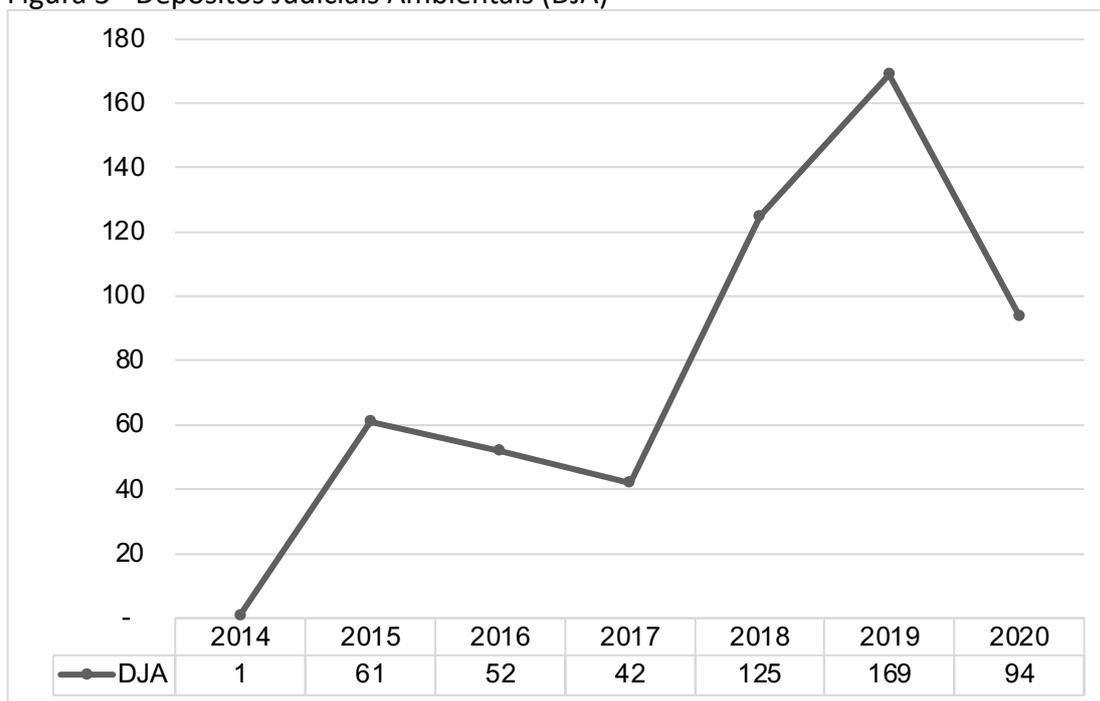
O plano da descaracterização das barragens foi anunciado aos investidores em 29 de janeiro de 2019, apenas quatro dias após o desastre de Brumadinho. Essas obrigações estão diretamente ligadas à redução do risco operacional futuro da empresa.

No que diz respeito às provisões do desastre de Brumadinho, era esperado um aumento de R\$5.703 milhões em 2019 para R\$13.849 milhões em 2020, devido aos processos judiciais. É importante destacar que o aumento da provisão de longo prazo dessa obrigação está vinculado ao acordo geral de Brumadinho, firmado no valor total de R\$37,68 bilhões entre a Vale S/A e os representantes do Ministério Público de Minas Gerais, Ministério Público Federal, Defensoria Pública e o Tribunal de Justiça de Minas Gerais. Esse acordo resultou numa provisão de ajuste nas demonstrações contábeis do ano de 2020, causando impacto de R\$27 milhões no resultado.

O acordo geral de Brumadinho representa impacto direto de R\$12.172 milhões nos caixas futuros, uma vez que o acordo estabelece obrigações pecuniárias às empresas. Em 2021, ocorreu o pagamento em parcela única do valor de R\$4.400 milhões e para os próximos cinco anos, o montante de R\$7.772 milhões foi evidenciado a valor presente nas demonstrações contábeis. Quanto ao pagamento do restante do valor firmado, o acordo será realizado pela empresa semestralmente nos próximos cinco anos a partir de 2022.

Houve um aumento dos depósitos judiciais de R\$125 milhões em 2018 para R\$169 milhões em 2019, respectivamente (Figura 3). A diminuição registrada entre 2019 e 2020 está relacionada às baixas dos depósitos judiciais contemplados no acordo geral de Brumadinho.

Figura 3 - Depósitos Judiciais Ambientais (DJA)



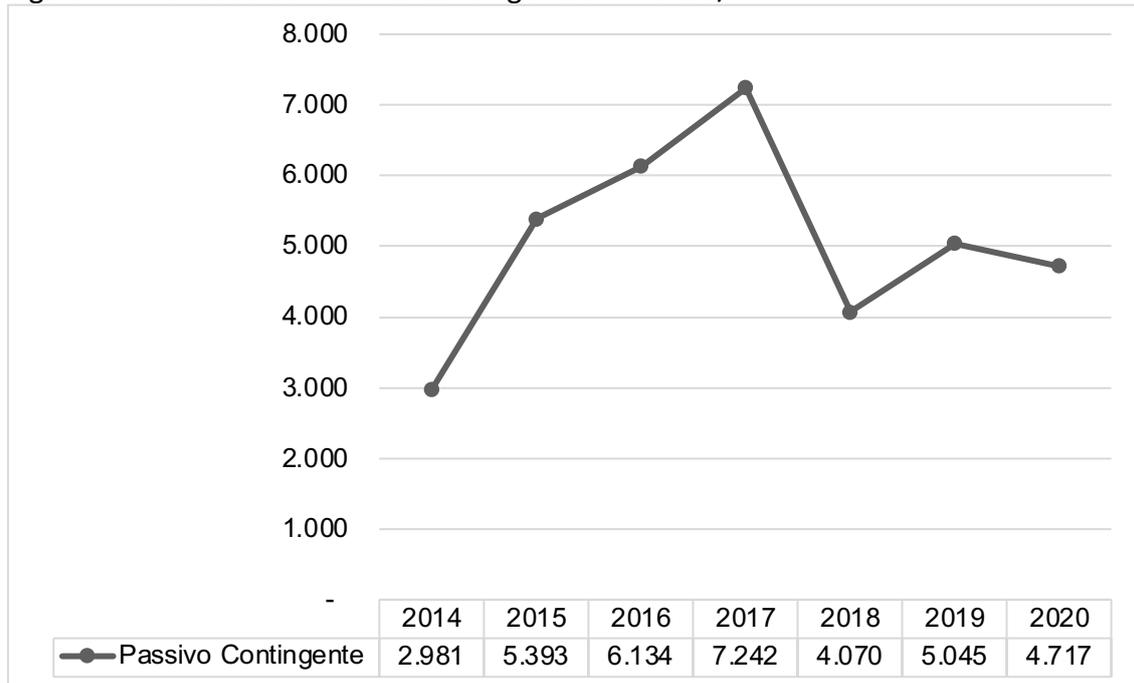
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Os passivos contingentes representam valores não evidenciados no Balanço Patrimonial. Observa-se um aumento significativo no período de 2014 a 2016, passando de R\$2.981 milhões para R\$7.242 milhões (Figura 4). Esse aumento, conforme a Nota Explicativa 18B, está relacionado às reclamações mais significativas sobre obtenção e cumprimento de licenças ambientais e/ou prejuízos ambientais relacionados. É importante notar a diminuição da provisão de passivos contingentes de R\$3.164 milhões em 2017 para 2018, no comportamento das provisões dos passivos contingentes.

No entanto, entre os anos de 2018 e 2020, observa-se um aumento nos valores reconhecidos como provisões de passivos contingentes. Esse aumento está diretamente ligado ao incidente em Brumadinho, uma vez que as variações das provisões acompanham os períodos relacionados ao rompimento da barragem do Feijão e aos ajustes provenientes do acordo geral.

Destaca-se a falta de transparência das informações relacionadas à evidenciação dos passivos contingentes, uma vez que a empresa os associa aos processos judiciais. Esse aspecto corrobora o ponto enfatizado por Fabrício et al. (2021), que ressaltam a necessidade de pesquisas que investiguem uma maior transparência relacionada aos gastos e obrigações com os processos de recuperação socioambientais desenvolvidos pela Vale S/A.

Figura 4 - Provisões de Passivos Contingentes da Vale S/A



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Adicionalmente, o reconhecimento das provisões e passivos contingentes ambientais fornece aos investidores informações mais relevantes e confiáveis sobre o desempenho financeiro futuro e ambiental da companhia, como destacado por Baboukardos (2018). Os resultados encontrados no estudo corroboram as afirmações de Deegan (2019) e O'Donovan (2002) de que os gestores aumentam a divulgação de informações sobre eventos socioambientais significativos. Por exemplo, no caso do desastre ambiental de Brumadinho, a Vale S/A apresenta uma nota explicativa específica denominada "Evento Brumadinho". Dessa forma, de acordo com a Teoria da Legitimidade a empresa recorre a uma divulgação mais ampla para recuperar e manter a sua legitimidade.

#### 4.2 Análise do Impacto dos Desastres de Mariana e Brumadinho e seus Desdobramentos no Valor de Mercado da Vale S/A

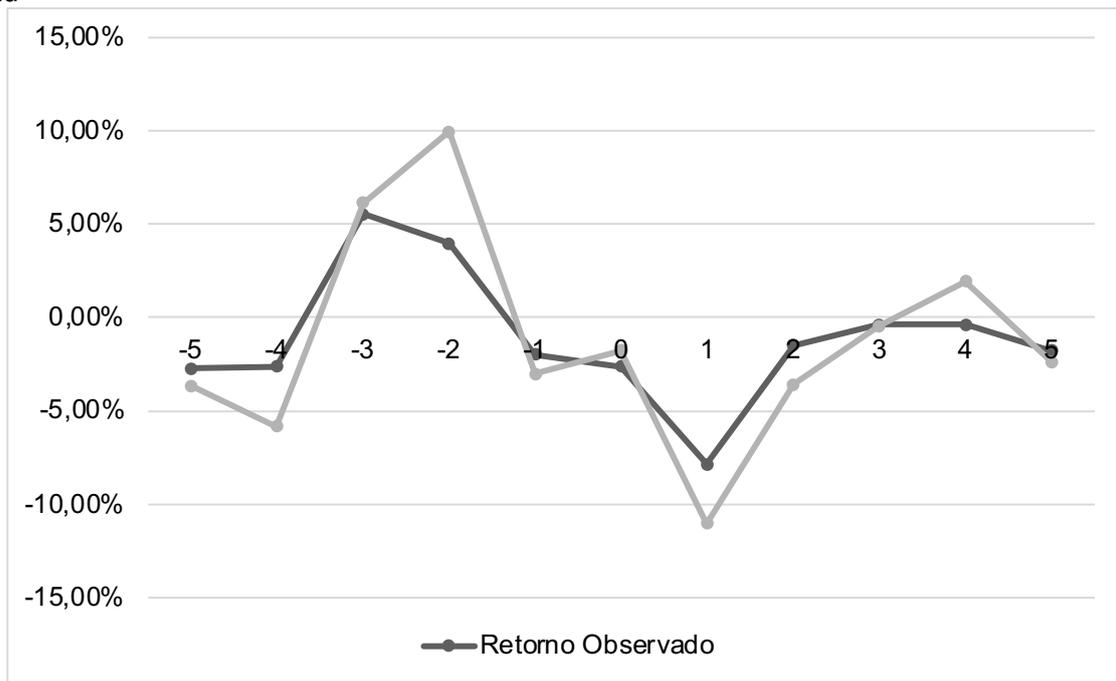
A resposta dos investidores em relação aos eventos de Mariana e Brumadinho e seus desdobramentos revela resultados interessantes. Observou-se um retorno anormal de 4,94% significativo em -3 da janela, indicando um impacto substancial. Em relação à data dos eventos, foi observado percentual negativo de retorno anormal, porém não significativo (Figura 5). Portanto, os resultados rejeitam a hipótese H1, uma vez que não houve evidências de que o desastre de Mariana

influenciou no retorno anormal do preço da ação no período, e não foi encontrada influência nos demais dias da janela de eventos.

Detectou-se um declínio no preço da ação no dia da ocorrência do evento relacionado ao desastre de Mariana para primeiro dia da janela de eventos. No entanto, a partir do segundo dia, a ação da Vale S/A apresentou um retorno observado próximo ao comportamento esperado pelo mercado (Figura 5).

O segundo evento corresponde à criação da Fundação Renova pela Samarco, juntamente com a Vale S/A e a BHB, órgão responsável pelo cumprimento das ações de recuperação ambiental e assistência socioeconômica em relação ao desastre de Mariana.

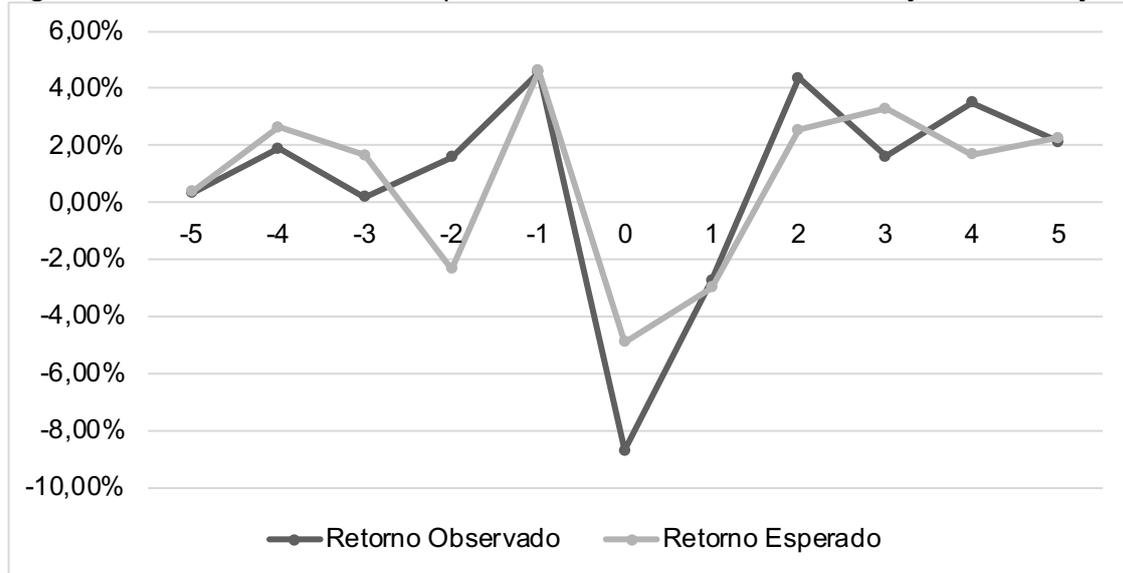
Figura 5 - Retorno Observado e Esperado Referente a Janela de Eventos do Acidente de Mariana



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Antes da ocorrência do evento e após o primeiro dia da janela, observa-se uma oscilação no comportamento do retorno da empresa em relação ao retorno esperado pelo mercado (Figura 6). Entretanto, não é possível atribuir esse aumento à criação da Fundação Renova, uma vez que o ano de 2016 foi marcado pelo processo de impeachment da ex-presidente Dilma Rousseff, iniciado em dezembro de 2015 e concluído em agosto de 2016, o que influenciou significativamente o comportamento do mercado brasileiro.

Figura 6 - Retorno Observado e Esperado da Janela de Eventos da Criação da Fundação Renova

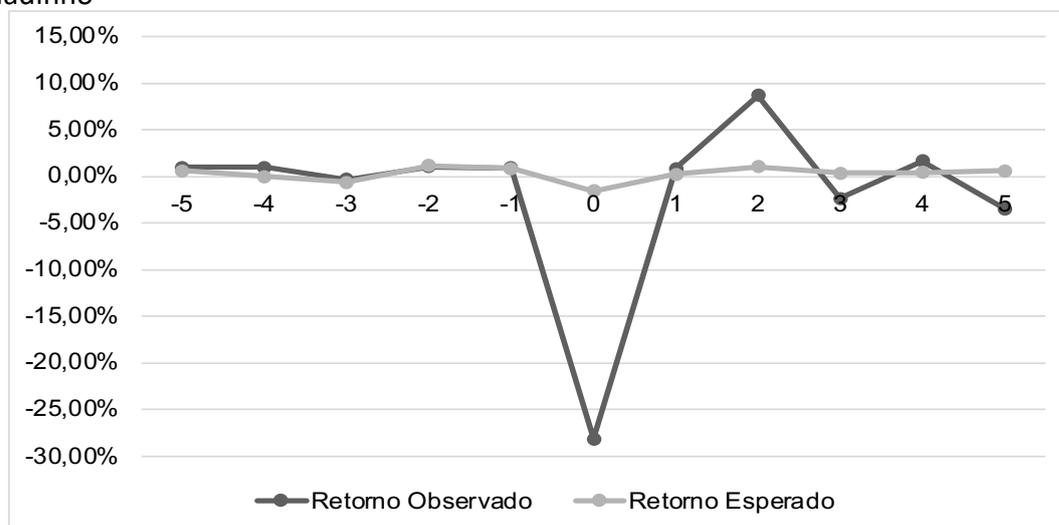


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O evento que mais impactou o preço das ações e, conseqüentemente, a diminuição de seu valor de mercado, foi o desastre de Brumadinho. Nota-se que as ações abriram em queda no dia do evento, possivelmente devido à análise do evento ter sido realizada no próximo dia útil após a ocorrência do desastre, em 25 de janeiro de 2019 (sem pregão na bolsa de valores devido ao feriado da cidade de São Paulo). Além disso, o retorno da empresa começou a aumentar a partir do primeiro dia após o evento (Figura 7).

Um dos fatores que auxiliaram a melhora foi o anúncio da descaracterização das barragens que utilizam o mesmo método da barragem do Córrego do Feijão, resultando na redução dos riscos operacionais. Esse anúncio também levou a um aumento na provisão de descaracterização de barragens no Balanço Patrimonial da companhia nos de 2019 e 2020. A empresa comunicou a antecipação processo de descaracterização desse modelo operacional de barragens de depósito de rejeitos da Vale S/A dois dias após o acidente, com o objetivo de demonstrar ao mercado a preocupação da empresa em mitigar os riscos operacionais causados.

Figura 7 - Retorno Observado e Esperado Referente a Janela de Eventos do Desastre de Brumadinho



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O desdobramento mais recente diz respeito aos processos judiciais contra a Vale S/A para a indenização das vítimas que vieram a óbito. Os resultados revelam que este evento apresenta uma relação significativa com o retorno anormal do preço das ações para as datas de -4 (-2,22%), 1 (1,36) e 4 (-1,58) da janela do evento, ao nível de significância de 10%. Portanto, não se rejeita H4b já que o evento demonstra impacto tanto antes quanto depois da data de ocorrência (Tabela 3).

Os resultados indicam a rejeição da H1, o que sugere que o desastre de Mariana não exerce uma influência significativa no retorno anormal durante a janela de eventos observada. Da mesma forma, os achados rejeitam H2 que investigava se a criação da Renova afetava o retorno das ações.

O próximo evento analisado revelou um impacto negativo e significativo no retorno anormal do preço das ações, com um valor de -26,57%. Isso não descarta a H3, com um nível de significância de 1%. Portanto, conclui-se que o evento de Brumadinho teve um impacto negativo e relevante no retorno anormal, com uma relação significativa nos dias 2 e 5 da janela do evento (Tabela 3).

O cálculo do retorno anormal em relação ao acordo geral de Brumadinho foi realizado, e os resultados indicam que o mercado antecipou este evento, já que o retorno anormal mais significativo foi no dia -2. Esse comportamento é influenciado pelas especulações do mercado e pela cobertura da mídia em relação às expectativas para o fechamento do acordo geral. Portanto, não se rejeita a H4a que apresenta evidências significativas de que o acordo geral de Brumadinho impactou o retorno anormal do preço das ações durante esse período (Tabela 3).

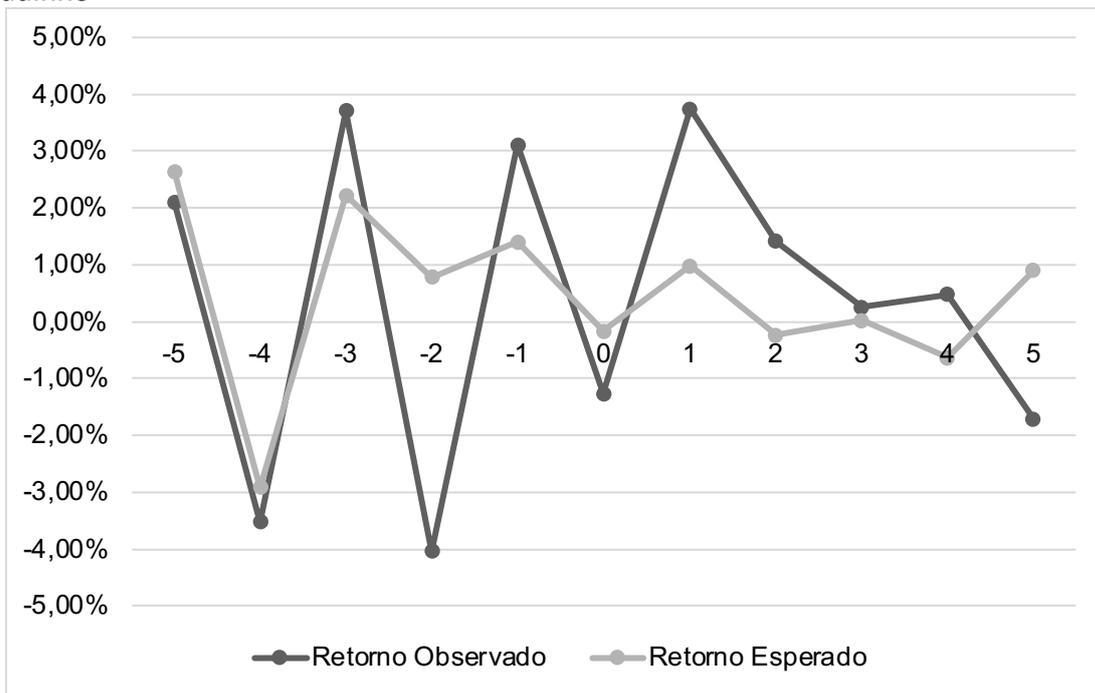
Tabela 3 - Retorno Anormais e Teste T por Evento e Dia da Janela do Evento

Dia da janela do evento		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
<b>Evento 1 – Desastre Mariana</b>	RA	-1,82%	0,58%	4,94%	-2,01%	-0,98%	-3,46%	-4,68%	0,62%	-0,34%	-2,71%	-1,20%
	Teste t	-0,63	0,20	1,71***	0,49	0,73	0,23	0,11	0,83	0,90	0,35	0,68
<b>Evento 2 – Fundação Renova</b>	RA	0,08%	0,29%	-0,81%	2,94%	1,80%	-5,82%	-1,00%	2,83%	-0,37%	2,48%	0,77%
	Teste t	0,02	0,09	-0,25	0,90	0,55	-1,77	-0,31	0,86	-0,11	0,76	0,23
<b>Evento 3 – Desastre Brumadinho</b>	RA	0,37%	0,95%	0,25%	-0,09%	0,03%	-26,57%	0,65	7,60	-2,73	1,24	-4,03
	Teste t	0,20	0,51	0,13	-0,05	0,02	-14,21*	0,35	4,07*	-1,46	0,67	-2,15**
<b>Evento 4 – Acordo Geral Brumadinho</b>	RA	-0,54%	-0,61%	1,49%	-4,82%	1,71%	-1,10%	2,75%	1,64%	0,23%	1,10%	-2,60%
	Teste t	-0,25	-0,28	0,69	-2,23**	0,79	-0,51	1,27	0,76	0,11	0,51	-1,21
<b>Evento 5 – Acordo Vítimas Brumadinho</b>	RA	0,36%	-2,22%	-1,61%	-1,34%	1,74%	-0,71%	2,40%	-1,24%	-2,14%	-2,79%	-1,61%
	Teste t	0,20	-1,26***	-0,91	-0,76	0,99	-0,40	1,36***	-0,70	-1,21	-1,58***	0,18

Legenda: RA – Retorno Anormal. Nível de significância: \*1%, \*\*5%, \*\*\*10%.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Figura 8 - Retorno Observado e esperado Referente a janela de Eventos do Acordo Geral de Brumadinho

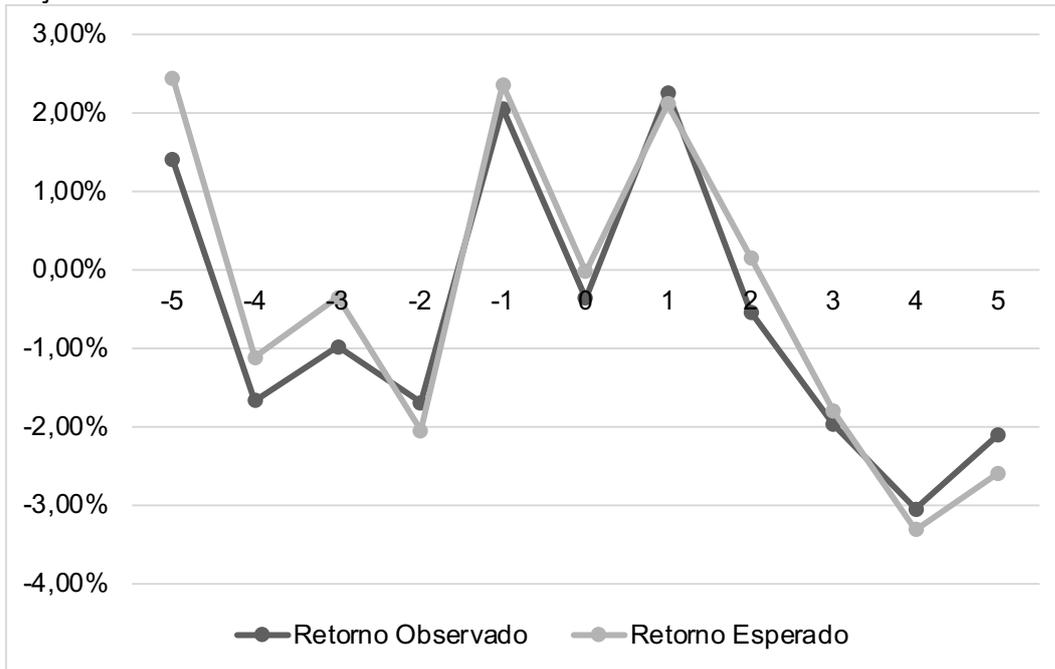


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O mercado antecipou essas informações, pois houve melhora a partir do segundo dia que antecedeu o evento do fechamento do acordo de indenizações individuais das vítimas do desastre de Brumadinho. Portanto, não se rejeita a H4b, visto que, no primeiro dia após o evento, os resultados apresentaram um efeito significativo no valor de mercado da companhia, com um ao nível de significância de 10%. Todavia, é importante ressaltar que o sindicato responsável pela ação entrou com recursos no Tribunal Superior, por não concordar com a indenização firmada, que corresponde a R\$1 milhão por vítima que veio a óbito.

A empresa interpôs recurso contra a decisão do tribunal. O sindicato MetaBase, ao entender que o recurso solicitado pela Vale demonstra a falta de preocupação da empresa com a vida humana, voltará a justiça pedindo um aumento do valor da indenização para R\$3 milhões por vítima (CRISTINI, 2021) (Figura 9).

Figura 9 - Retorno Observado e Esperado Referente a Janela de Eventos do Acordo de Indenizações das Vítimas Individuais



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Por fim, destaca-se que entre os eventos analisados, aqueles que demonstraram maior impacto no retorno do preço das ações estão relacionados ao desastre de Brumadinho e seus desdobramentos, achados que corroboram os estudos de Silva e Barros (2021) e Souza et al. (2020).

## 5 CONCLUSÕES

As obrigações ambientais de curto e longo prazo foram evidenciadas a partir de 2015, ano do rompimento da barragem de Fundão em Mariana. Esse incidente resultou em mais pressões dos stakeholders para a evidenciação das questões de responsabilidade socioambiental, bem como aquelas relacionadas ao risco operacional da atividade de mineração, principalmente em relação as barragens de rejeito de minério.

As demais provisões e passivos contingentes apresentaram aumento considerável. Uma questão a ser observada neste aspecto é que o desastre de Brumadinho parece indicar uma maior transparência nas informações sobre as obrigações da empresa. No entanto, quando se trata de passivos contingentes resultantes de processos judiciais ambientais, ainda há poucas informações por parte da empresa.

A análise do impacto desses eventos no valor de mercado mostrou que apenas os relacionados à tragédia de Brumadinho apresentaram significância em pelos menos uma das datas que compõem a janela do evento. O maior impacto no retorno anormal do preço das ações ocorreu com o desastre de Brumadinho, que registrou uma queda significativa de 26,57% no retorno anormal, diminuindo assim o valor de mercado da Vale S/A. Portanto, os resultados apresentados não rejeitam H3, H4a e H4b, enquanto rejeitam H1 e H2, que se referem ao impacto do desastre de Mariana/MG e seus desdobramentos no retorno anormal do preço das ações.

Os resultados da pesquisa evidenciam que a Vale S/A, especialmente após o desastre de Brumadinho aumentou a transparência em relação às divulgações dos valores destinados à recuperação das áreas afetadas e à descaracterização das barragens. Isso visa sinalizar aos stakeholders suas ações e investimentos na recuperação das áreas e das pessoas atingidas. Além disso, o anúncio

da descaracterização da barragem, feito em comunicado ao mercado logo após o desastre de Brumadinho, parece demonstrar aos stakeholders, a preocupação da empresa com a redução do risco operacional e a prevenção de futuros acidentes ambientais relacionados às barragens que possuem a mesma configuração da barragem do córrego do Feijão.

O estudo revela que os desastres de Mariana e Brumadinho na Vale S/A tiveram impactos significativos tanto em termos gerenciais quanto sociais. Em termos gerenciais, houve um aumento na transparência das divulgações relacionadas às obrigações da empresa, especialmente após o desastre de Brumadinho, indicando uma maior preocupação da empresa com a accountability e a recuperação ambiental. Socialmente, a pesquisa destacou pressões crescentes dos stakeholders para a divulgação de questões de responsabilidade socioambiental e riscos operacionais, o que reflete a importância da transparência e da responsabilidade corporativa perante a sociedade.

O estudo contribui para a literatura de value relevance ao identificar como os danos ambientais impactam no valor de mercado das empresas, assim como nas provisões de passivos e passivos contingentes. É relevante porque fornece informações à sociedade ao analisar a transparência das informações e como a Vale S/A divulga os gastos relacionados ao processo de recuperação ambiental e indenizações socioambientais dos desastres de Mariana e Brumadinho.

Além disso, o estudo contribui para a Teoria da Legitimidade ao constatar o aumento da divulgação de provisões de passivos e passivos contingentes após o desastre ambiental de Brumadinho, visando recuperar e manter sua legitimidade. Os achados indicam que, após o incidente, os gestores comunicaram aos stakeholders sobre a descaracterização das barragens com operações semelhantes a de Brumadinho. Essa divulgação resultou em uma recuperação no valor de mercado da Vale S/A, corroborando a Teoria da Legitimidade sobre o uso da divulgação para aumentar, recuperar

e manter a legitimidade corporativa, conforme destacado por Deegan (2019) e O'Donovan (2022).

Portanto, o estudo contribui para o avanço da Teoria da Legitimidade ao evidenciar como as empresas enfrentam desafios e pressões externas, adaptando suas práticas e estratégias para lidar com as consequências de eventos adversos e preservar sua reputação e legitimidade no mercado.

A pesquisa apresentou algumas limitações, entre elas a falta de investigação da evolução das provisões e passivos contingentes nos primeiros trimestres de 2021, uma vez que foram analisados apenas eventos posteriores a esse período. Além disso, como sugestão para pesquisas futuras, seria interessante verificar o impacto nas provisões e passivos contingentes relacionados ao acordo de indenização individual das vítimas. Isso porque a Vale S/A recorreu da decisão judicial e ainda o sindicato Metabase indicou que irá novamente à justiça solicitando o aumento do valor da indenização para R\$ 3 milhões de reais por vítima.

## REFERÊNCIAS

BABOUKARDOS, D. The valuation relevance of environmental performance revisited: The moderating role of environmental provisions. **British Accounting Review**, v. 50, n. 1, p. 32–47, 2018.

BELAL, A. R.; COOPER, S. M.; KHAN, N. A. Corporate environmental responsibility and accountability: What chance in vulnerable Bangladesh? **Critical Perspectives on Accounting**, v. 33, p. 44–58, 2015.

BORTULUZI, F. A. et al. Exploring Alternatives of Accounting for Environmental Liabilities in the Company's Balance Sheet. **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, v. 439, n. PART 2, p. 187–196, 2014.

CAMPBELL, K.; SEFCIK, S. E.; SODERSTROM, N. S. Disclosure of private information and reduction of uncertainty: Environmental liabilities in the chemical industry. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, v. 21, n. 4, p. 349–378, 2003.

CRISTINI, F. Brumadinho: Vale recorre contra indenização de R \$ 1 milhão para herdeiros de funcionários mortos. **G1 Notícias**, n. 5, p. 5–9, 2021.

DEEGAN, C. M. Legitimacy theory: Despite its enduring popularity and contribution, time is right for a necessary makeover. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 32, n. 8, p. 2307-2329, 2019.

DEEGAN, C. The accountant will have a central role in saving the planet. really? A reflection on “green accounting and green eyeshades twenty years later”. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 24, n. 6, p. 448–458, 2013.

DEEGAN, C. Introduction: The legitimising effect of social and environmental disclosures—a theoretical foundation. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 15, n. 3, p. 282-311, 2002.

DOMINGOS, S. R. M. et al. Disclosure e Materialidade das Provisões e Passivos Ambientais divulgados pelas companhias listadas na B3 - Brasil, Bolsa, Balcão. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 24, n. 2, p. 75–89, 2019.

DOMINGUES, E. P. et al. Impactos econômicos da paralisação de parte da produção mineral em Minas Gerais decorrentes do desastre de barragem em Brumadinho. **Gestão e Sociedade**, v. 14, n. 38, p. 3463–3479, 2020.

FABRÍCIO, S. A.; FERREIRA, D. D. M.; BORBA, J. A. A panorama of Mariana and Brumadinho disasters: what do we know so far? **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 27, n. 1, p. 128–152, abr. 2021.

FERREIRA, D. D. M. F. et al. (Ir) Relevância das contingências ambientais: uma investigação nas empresas brasileiras. **Contabilidad y Negocios**, v. 18, n. 9, p. 58–74, 2014.

FERREIRA, J. DAS.; ROVER, S. An analysis of the relevant lawsuits in Brazilian companies: characteristics that influence the change in the probability of loss provision and contingent liabilities. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 13, p. e155596, 2019.

GODOY, D. et al. Os sete pecados da Vale que levaram à tragédia de Brumadinho. **Revista Exame**, p. 1–21, 2019.

LEMOS, V. DA S. et al. Conservadorismo Contábil Na Legitimação Das Empresas De Capital Aberto Do Setor De Minério No Brasil. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 30, n. 2, p. 113–142, 2019.

LOPES, A. I.; REIS, L. Are provisions and contingent liabilities priced by the market? An exploratory study in Portugal and the UK. **Meditari Accountancy Research**, v. 27, n. 2, p. 228–257, 2019.

LOSEKANN, V. L.; LEHNHART, E. D. R.; PEREIRA, R. Impacto Esperado Sobre O Patrimônio Líquido De Reavaliações De Provisões Para Contingências, De Remota Para Possível E De Possível Para Provável. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 12, n. 1, p. 250, 2018.

MACKINLAY, A. C. Event Studies in Economics and Finance. **Journal of Economic Literature**, v. 35, n. 1, p. 13–39, 1997.

MATA, C.; FIALHO, A.; EUGÉNIO, T. A decade of environmental accounting reporting: What we know? **Journal of Cleaner Production**, v. 198, p. 1198–1209, 2018.

MEIRA, R. M. S. A. et al. Brazil's mining code under attack: giant mining companies impose unprecedented risk to biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 25, n. 2, p. 407–409, 2016.

NEGASH, M.; LEMMA, T. T. Institutional pressures and the accounting and reporting of environmental liabilities. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 5, p. 1941–1960, 2020.

O'DONOVAN, G. Environmental disclosures in the annual report: Extending the applicability and predictive power of legitimacy theory. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 15, n. 3, p. 344-371, 2002.

OLIVEIRA, J. A. N. DE; CINTRA, Y. C. Gerenciamento de riscos à reputação no discurso dos relatórios corporativos da Samarco. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 13, p. e158709, 2019.

SILVA, R. DE C. DA; BARROS, C. M. E. **O Acidente de Brumadinho e a Valoração de Ações dos Principais Players de Minério no Mundo**. 21º USP International Conference in Accounting, 2021.

SOUZA, J. et al. Impacto do rompimento da barragem de Brumadinho nas ações das mineradoras Vale, CSN e Gerdau. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. E27, p. 261–272, 2020.