

## IMPACTO DOS DESASTRES AMBIENTAIS DE MARIANA E BRUMADINHO NO VALOR DE MERCADO DA VALE S/A: UM ESTUDO DE EVENTOS

**KÁTIA DALCERO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

**SULIANI ROVER**

**DENIZE DEMARCHE MINATTI FERREIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

### **Introdução**

A Vale S/A está cada vez mais exposta as pressões dos stakeholders e da sociedade em detrimento as ações socioambientais da companhia pelos dois desastres ambientais graves com consequências negativas para sua reputação e ainda, com eventos financeiros subsequentes que afetam as suas demonstrações contábeis ao longo dos anos. Fabrício et al. (2021) salientam a necessidade de mais estudos que contribuam em relação a transparência das ações desenvolvidas pela Vale S/A, em detrimento as vítimas, a comunidade afetada e aos desdobramentos das ações de recuperação ambiental.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Quais os impactos dos desastres da Samarco e Brumadinho, bem como seus desdobramentos nas provisões, passivos contingentes e no valor de mercado da Vale S/A? Assim, o objetivo do presente estudo consiste em verificar os impactos dos desastres do rompimento da barragem da Samarco e de Brumadinho e seus desdobramentos na evidência e divulgação das provisões de passivos e contingência e no valor de mercado da Vale S/A.

### **Fundamentação Teórica**

A Fundamentação teórica é dividida em dois tópicos: 2.1 Provisões e passivos socioambientais, que descreve a relevância do reconhecimento e evidência das provisões e passivos contingentes socioambientais para o mercado. O tópico 2.2 Descrição dos desastres, seus desdobramentos e a construção das hipóteses: contextualiza os desastres ambientais e seus desdobramentos, que são os eventos analisados no estudo, juntamente com a construção das hipóteses para cada evento analisado na pesquisa.

### **Metodologia**

A análise dos dados é realizada em duas fases: (i) análise documental dos relatórios contábeis para verificar a evolução do reconhecimento e evidência das provisões e passivos contingentes socioambientais; (ii) consiste na aplicação do método de estudo de eventos conforme estudo de MacKinlay (1997), que têm o intuito de verificar o comportamento dos preços das ações das companhias em detrimento a um evento específico. Permite a comparação entre o retorno esperado e o retorno observado, para determinar o impacto do evento no valor de mercado das companhias.

### **Análise dos Resultados**

Os resultados encontrados demonstram que houve aumento no reconhecimento e evidência das provisões e passivos contingentes socioambientais da Vale S/A, principalmente após o desastre de Brumadinho. O Acordo Geral de Brumadinho tem impacto nos caixas futuros da companhia por no mínimo 5 anos. Em relação aos testes do estudo de eventos, observa-se que o desastre de Mariana e a Criação da Fundação Renova, não têm impacto significativo no valor de mercado da Vale S/A, portanto rejeita-se a hipótese H1 e H2. E os eventos relacionados a Brumadinho, possuem impacto significativo, não rejeitam H3 e H4.

### **Conclusão**

As demais provisões e passivos contingentes apresentaram aumento considerável e uma questão a ser observada neste aspecto é que o desastre de Brumadinho parece apontar mais transparência das informações sobre as obrigações da empresa. A análise do impacto desses eventos no valor de mercado da Vale S/A apontou que apenas os eventos relacionados a tragédia de Brumadinho apresentaram significância em pelo menos uma das datas que compõem a janela de eventos. Sendo que o maior impacto foi o desastre de Brumadinho que apresentou impacto negativo de 26,57% no valor de mercado da Vale S/A.

### **Referências Bibliográficas**

Fabrício, S. A., Ferreira, D. D. M., & Borba, J. A. (2021). A panorama of Mariana and Brumadinho disasters: What do we know so far? READ. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), 27(1), 128–152. <https://doi.org/10.1590/1413-2311.310.102806> Lopes, A. L., & Reis, L. (2019). Are provisions and contingent liabilities priced by the market?: An exploratory study in Portugal and the UK. *Meditari Accountancy Research*, 27(2), 228–257. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-09-2017-0212> MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–39.

### **Palavras Chave**

Acidentes Ambientais, Vale S/A, Estudo de Eventos

# IMPACTO DOS DESASTRES AMBIENTAIS DE MARIANA E BRUMADINHO NO VALOR DE MERCADO DA VALE S/A: UM ESTUDO DE EVENTOS

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento dos problemas ambientais e as pressões para que as organizações tenham maior responsabilidade ambiental incentivou os pesquisadores a investigarem a interação entre os negócios, meio ambiente e sociedade (Mata et al., 2018). Ainda, destaca-se que as companhias possuem motivações intrínsecas na divulgação das informações socioambientais, pelas quais obtém maior legitimação perante a sociedade e seus *stakeholders*, as questões relacionadas aos requisitos legais pertinentes as divulgações ambientais corporativas. Porém, por outro lado, os custos relacionados a divulgação das informações inibe esta prática das companhias (Negash & Lemma, 2020).

Pesquisas anteriores demonstram resultados contraditórios em relação a associação entre desempenho ambiental com o valor de mercado das empresas, fato que pode se relacionar a benefícios e custos econômicos das organizações (Baboukardos, 2018). Assim, Oliveira e Cintra (2019) sugerem mais investigações sobre a elaboração dos relatórios que estão vinculados a tomada de decisão e ao planejamento organizacional para contribuir com a reputação da companhia. Ainda, estudos baseados na teoria institucional sugerem que a contabilização de passivos ambientais não é apenas impulsionada por fatores econômicos, mas também pelas pressões (Negash & Lemma, 2020).

Ao longo do século XX e agora durante o século XXI, as sociedades foram expostas a desastres ambientais, dentre os quais se pode citar: Exxon Valdez que em 1989 provocou vazamento de aproximadamente 700.000 barris de petróleo no Alasca; *Deepwater Horizon* que incendiou no Golfo do México em 2010, em que a petrolífera britânica BP foi multada pelo governo americano em US\$ 4,5 bilhões. Já no Brasil se destaca o derramamento de óleo causado pela Petrobras, em Araucária, Tramandaí e Rio de Janeiro em 2000, o da Chevron Corp. ocorrido na Bacia de Campos (RJ) em 2011, e os mais recentes o rompimento das barragens de rejeitos em Mariana e Brumadinho, ambos relacionados a Vale S/A, respectivamente em 2015 e 2019 (Fabrício et al., 2021; Meira et al., 2016). Esses últimos apresentados, tanto a ocorrência como suas consequências, são objeto de análise deste estudo.

A Vale S/A está cada vez mais exposta as pressões dos *stakeholders* e da sociedade em detrimento as ações socioambientais da companhia pelos dois desastres ambientais graves com consequências negativas para sua reputação e ainda, com eventos financeiros subsequentes que afetam as suas demonstrações contábeis ao longo dos anos.

Godoy et al. (2019) destacam problemas internos que levaram a Vale S/A a reincidir em desastres ambientais: (i) controles internos ineficientes e falta de comunicação direta entre os níveis organizacionais; (ii) governança corporativa truncada, falta de conselho controlador e mais atuação do conselho de administração em detrimento as ações das atividades operacionais; (iii) lentidão em adotar medidas de precaução após o desastre da barragem de Fundão da Samarco, uma das companhias que controla; (iv) pressão para manter o desempenho de curto prazo mantendo os dividendos e resultados, porém efetuando cortes na área de manutenção da companhia; (v) receio em repensar o negócio, de ouvir as demandas dos *stakeholders* e de partir para um modelo de negócio voltado para o desenvolvimento sustentável; (vi) falta de aprofundamento das diretrizes dos selos de participação em índices de sustentabilidade; (vii) falta de pioneirismo para desenvolvimento e avanço das legislações sobre regulamentações socioambientais, que gerem benefícios a sociedade e não apenas a setores específicos.

Empresas que possuem o reconhecimento das provisões de passivos ambientais em suas demonstrações permitem aos investidores verificar com maior confiabilidade as informações do desempenho ambiental das organizações (Baboukardos, 2018). Fabrício, Ferreira e Borba

(2021) salientam a necessidade de mais estudos que contribuam em relação a transparência das ações desenvolvidas pela Vale S/A, em detrimento as vítimas, a comunidade afetada e aos desdobramentos das ações de recuperação ambiental os quais são de responsabilidade da empresa. Estudos anteriores verificaram o impacto que os desastres ocasionaram para a economia local (Domingues et al., 2020) e o impacto no apreçamento das ações e na valoração das ações dos pares nacionais e internacionais (Silva & Barros, 2021; Souza et al., 2020).

Nota-se ainda que os estudos anteriores verificaram o impacto desses desastres de maneira isolada, além disso, os desdobramentos, como acordos e as provisões relacionadas aos passivos e contingências ambientais gerados não foi investigado na literatura até o momento, bem como o impacto no preço da ação da companhia ao longo do tempo desses eventos.

Desta forma, com o intuito de sanar esta lacuna da literatura o presente estudo busca responder o seguinte problema de pesquisa: Quais os impactos dos desastres da Samarco e Brumadinho, bem como seus desdobramentos nas provisões, passivos contingentes e no valor de mercado da Vale S/A? Assim, o objetivo do presente estudo consiste em verificar os impactos dos desastres do rompimento da barragem da Samarco e de Brumadinho e seus desdobramentos na evidenciação e divulgação das provisões de passivos e contingência e no valor de mercado da Vale S/A.

Ressalta-se que as divulgações ambientais não são apenas exigidas pelos investidores das empresas, mas também pela sociedade, os quais exigem posicionamento das organizações em relação a suas atividades ambientais (Domingos et al., 2019).

O estudo busca contribuir com a literatura na discussão sobre a evidenciação das provisões e passivos contingentes acerca de eventos inesperados que ocorrem nas organizações e seu impacto na melhoria do *disclosure* das informações contábeis aos seus usuários. Auxilia os investidores, ao demonstrar o impacto passado, presente e futuros que esses eventos causam nos resultados da companhia e salienta a importância de investigar tais acontecimentos devido as suas consequências, tanto para a empresa como para a economia das localidades afetadas (Domingues et al., 2020).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Provisões e passivos socioambientais**

A subjetividade nas escolhas e julgamentos contábeis por gestores da companhia (Ferreira & Rover, 2019) leva a incertezas em relações a possíveis perdas futuras, por causa da ambiguidade na avaliação das perdas e contingências e da divulgação inadequada dessas informações aos usuários (Losekann et al., 2018). Dessa forma, as regulamentações contábeis orientam como realizar mensuração e divulgação adequada das informações das provisões e contingências, para garantir maior relevância da informação para os *stakeholders*, por meio do Pronunciamento técnico CPC 25 – Provisões, passivos contingentes e ativos contingentes emitido em 2009, com base na IAS 37.

Os desastres ambientais estão vinculados aos passivos ambientais pela responsabilidade da empresa reverter os danos causados por meio de multas, indenizações e outras penalidades (Fabrício et al., 2021). Os mesmos autores enfatizam que os *stakeholders* exigem que essas informações sejam divulgadas pelas companhias uma vez que esses acontecimentos também afetam os aspectos econômicos e financeiros das organizações, o que leva a necessidade de divulgação mais transparente e confiável dessas informações. Porém mesmo que as empresas possuam o dever de mitigar e relatar seus impactos ambientais (Deegan, 2013), relutam em assumir tais responsabilidades, principalmente nos países em desenvolvimento (Belal et al., 2015).

Laine et al. (2017) destacam que as informações sobre a responsabilidade socioambiental divulgadas pelas empresas são ambíguas e imprecisas, além de estarem pouco vinculadas aos reais impactos ambientais. Essa tendência deve-se a subjetividade das avaliações

dos passivos ambientais para ter estimativas confiáveis, já que não possuem valor de mercado para esses bens e serviços ambientais (Bortuluzi et al., 2014).

Estudos anteriores investigaram o contexto organizacional da África do Sul e apontam que o desejo das organizações de obter legitimidade, requisitos legais e custos de relatórios como os principais motivadores da divulgação socioambiental corporativa (Negash & Lemma, 2020). As organizações sofrem pressões de seus *stakeholders* em detrimento às divulgações de informações que afetem seu desempenho para melhor tomada de decisão, principalmente pelos investidores. Lemos et al. (2019) verificaram que depois do rompimento da barragem da Samarco, a Bradespar e a Vale apresentam relatórios mais conservadores em relação aos períodos anteriores ao rompimento. Além disso, houve preocupação com as provisões relacionadas ao risco de negócio, processos judiciais, *impairment* e alterações nos passivos contingentes das companhias (Lemos et al., 2019). Negash e Lemma (2020) verificaram que as empresas sul africanas, apenas divulgam informações ambientais para cumprir a legislação e manter a legitimidade perante seus principais *stakeholders*.

Observa-se que há crescente exigência na divulgação de informações ambientais pelos *stakeholders*, principalmente usuários externos, fazendo com que essas divulgações extrapolem o caráter voluntário, pois as empresas estão expostas a possíveis contingências que impactam a análise pelos seus usuários (Ferreira et al., 2014). Nessa mesma linha, Domingos et al. (2019) identificaram correlação significativa positiva e negativa entre as *proxies* de *disclosure* e de materialidade das provisões e passivos contingentes ambientais.

No que se refere as questões socioambientais cada vez mais as empresas sofrem pressões de seus *stakeholders*, principalmente após a ocorrência de um desastre, para que se evidencie fatos relacionados à responsabilidade da empresa e como este evento afeta os resultados atuais e futuros da organização. Ainda, as preocupações ambientais estão crescendo em todo mundo, e a ocorrência de desastres ambientais relacionados a empresas afeta diretamente a sua reputação perante o mercado e a sociedade.

Baboukardos (2018) investigou o *value relevance* do desempenho ambiental, por meio da utilização do papel moderador dos relatórios financeiros ambientais. O estudo sugere que as empresas com provisões ambientais reconhecidas em suas demonstrações contábeis, permitem que os investidores separem os efeitos opostos entre uma sinalização de forte desempenho financeiro futuro ou um aumento na confiabilidade das informações de desempenho ambiental.

Campbell et al. (2003) analisaram a incerteza das informações contábeis no contexto da avaliação dos passivos contingentes do *Superfund* referentes a impactos ambientais em países específicos. Ainda, Lopes e Reis (2019), analisaram o comportamento dos participantes dos mercados de Portugal e do Reino Unido, em detrimento a incorporação das provisões e passivos contingentes. Os autores identificaram que os mercados seguem padrões diferentes ao incorporar as provisões e passivos contingentes. Dessa forma, argumentam que a cultura do país influencia nas perspectivas dos participantes do mercado em relação ao *value relevance* das informações sobre os provisões e passivos contingentes das companhias.

Domingues et al. (2020) investigaram os principais impactos econômicos ocasionados pela paralização das atividades de minério em Minas Gerais, por causa dos acidentes da Vale em Brumadinho.

Logo, se deduz que a emergência da questão ambiental direcionou diversos estudos para provisões e passivos contingentes, relacionado também a preocupação que a sociedade demonstra por tais questões o que impulsiona as organizações a evidenciarem as informações a que elas se relacionam.

## **2.2 Descrição dos desastres, seus desdobramentos e a construção das Hipóteses**

O rompimento da barragem de rejeitos de minério de Fundão da Samarco ocorreu em 05 de novembro de 2015, em Mariana-MG, afetando as comunidades e os ecossistemas da

região, o que inclui o Rio Doce. Após o rompimento o governo de Minas Gerais suspendeu as operações da Samarco (Vale, 2016), empresa brasileira controlada de modo igualitário de participação societária pela Vale S/A e a BHP Billiton Brasil Ltda (BHB).

A Samarco é uma *joint venture*, assim os efeitos desse rompimento impactarão nas demonstrações contábeis, pelo método de equivalência patrimonial, limitado a sua participação na sociedade em 50%. Assim, a Vale S/A reduziu seu investimento a zero, conforme determina o pronunciamento técnico CPC 18, sobre Investimentos em Coligas, em Controladas e em Empreendimentos Controlados em Conjunto. **(H1. O desastre de Mariana possui impacto negativo no valor de mercado da Vale S/A).**

As provisões para a recuperação ambiental foram realizadas pela Samarco em 2015, porém há incertezas de estimativas pela necessidade de avaliação aprofundada sobre os recursos necessários e dos impactos socioambientais ocasionados pelo desastre (Vale, 2015). Espera-se que o desastre de Mariana tenha impacto indireto nas provisões e passivos contingentes da empresa, bem como no seu valor de mercado. Como forma de sinalização para os *stakeholders* da preocupação da empresa com a recuperação das áreas atingidas e ao apoio para a comunidade, foi fundada em 24 de junho de 2016 pela Samarco com a Vale S/A e a BHB, a Fundação Renova. A Fundação é responsável pelas ações de desenvolvimento dos programas de recuperação e compensação socioeconômicos e socioambientais (Vale, 2016).

Salienta-se que no ano de 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. Ainda, como a Samarco não voltou com suas operações durante o ano de 2016, a Vale S/A passou a realizar contribuições também para a Fundação Renova para garantir a execução dos programas previstos no acordo. Pergunta-se: A criação da Fundação Renova teve impacto indireto positivo no valor de mercado da Vale S/A.? **(H2. A criação da Fundação Renova possui impacto no valor de mercado da Vale S/A).**

A Vale S/A foi recorrente em desastres ambientais; o primeiro, em 25 de janeiro de 2019 rompeu a barragem I da mina do Córrego do Feijão em Brumadinho, barragem controlada pela companhia. Este rompimento liberou um fluxo de rejeito que causou um impacto ambiental de cerca de 315km de extensão que atingiu localidades próximas ao Rio Paraopeba. O rompimento ocasionou 270 fatalidades conhecidas ou presumidas (Vale, 2018) e um impacto ambiental, que ainda não se sabe em quantos anos se regenerarão as áreas afetadas. Ressalta-se mesmo que desastre tenha ocorrido em janeiro de 2019, a demonstração anual padronizada referente a 2018, menciona em seu relatório uma contextualização do acidente, porém deixa claro que os impactos de Brumadinho serão apresentados nas demonstrações financeiras de 2019 por meio da Nota Explicativa 3, intitulada Rompimento da barragem de Brumadinho.

Com a reincidência dos rompimentos de barragem, a Vale S/A informou em 29 de janeiro de 2019 o aceleração do plano que visa a descaracterização das barragens que possuem o mesmo método de construção que Brumadinho (método de alteamento a montante). Além disso, após a ocorrência do desastre, a Agência Nacional de Mineração (ANM), apresentou novos critérios de segurança de barragens, os quais determinam a descaracterização das estruturas construídas pelo método de alteamento a montante (Vale, 2019). Neste aspecto, se questiona: É necessária uma tragédia ambiental para que as empresas e os órgãos reguladores revisem os critérios das atividades de alto risco? Por que não efetuar esses controles de modo antecipado, mitigando os riscos da ocorrência dos desastres ambientais que causam danos ao meio ambiente, sociais e econômicos? **(H3. O desastre de Brumadinho possui impacto negativo no valor de mercado da Vale S/A).**

Um dos desdobramentos analisados referentes ao desastre de Brumadinho é o Acordo Geral de Brumadinho firmado em 04 de fevereiro de 2021 no valor de R\$ 37,68 bilhões entre a companhia e órgãos públicos. O acordo se refere as ações cíveis protocoladas contra a

companhia pelo Estado de Minas Gerais, Defensoria Pública do estado de Minas Gerais e dos Ministérios Públicos Federais e do Estados de Minas Gerais, com o intuito de garantir a reparação integral dos danos socioambientais ocasionados pelo rompimento da Barragem do Córrego do Feijão em Brumadinho. Mesmo que o acordo firmado em 2021, a empresa optou por fazer um ajuste e o reconhecimento das provisões nas demonstrações contábeis de 2020. Desse modo, o impacto do acordo geral de Brumadinho está registrado nas demonstrações de 2020. **(H4a. O acordo geral de Brumadinho possui impacto no valor de mercado da Vale S/A).**

Um dos últimos desdobramentos referentes ao desastre de Brumadinho é a decisão da 5ª Vara do Tribunal do Trabalho em 10 de junho de 2021 que determina o pagamento a critério de indenização individual no valor de R\$1 milhão por cada um dos 131 trabalhadores diretos que vieram a óbito no acidente. Porém, o sindicato Metabase Brumadinho recorreu da decisão no Tribunal Regional do Trabalho, solicitando que essa indenização seja no valor de R\$3 milhões por dano moral sofrido a cada trabalhador morto no rompimento da barragem de Brumadinho (Bôas, 2021). **(H4b. O acordo individual das indenizações das vítimas fatais possui impacto no valor de mercado da Vale S/A).**

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo busca verificar as provisões de passivos ambientais e passivos contingentes da Vale S/A em decorrência dos desastres ambientais causado pelo rompimento da Barragem de Fundão da Samarco e da Barragem do Feijão em Brumadinho.

A coleta dos dados para a análise das provisões e passivos contingentes foi efetuado por meio das demonstrações financeiras padronizadas disponibilizadas no item referente a relações com investidores no *website* da companhia e dos demonstrativos financeiros no *website* da B3 S/A. Para o cálculo do retorno anormal os dados foram coletados na base Economática® abrangendo um período de 2014 a 2021.

A análise dos dados foi efetuada em duas fases: (fase i) qualitativa, verificando como a empresa evidenciou os valores das provisões de passivos nas demonstrações contábeis e como esses valores afetam os fluxos de caixa passados e futuros da companhia. Primeiro, foi realizada uma análise documental das informações divulgadas pela companhia em suas demonstrações contábeis, referente ao acidente e as provisões e passivos contingentes gerados pelos eventos do desastre ambiental de Mariana e Brumadinho. E (fase ii) aplicação das seis etapas de MacKinlay (1997) para o cálculo do retorno anormal das ações, com a utilização da metodologia de estudo de eventos. O método de estudo de eventos verifica o comportamento dos preços das ações das companhias em detrimento a um evento corporativo específico (Kothary e Warner, 2006). Tal método compara o retorno normal e o retorno esperado de determinado ativo em que a diferença entre esses retornos é denominada de retorno anormal que fornece uma medida de impacto não antecipado do evento analisado no valor da companhia (Kothary e Warner, 2006).

Os eventos que consistem nos desastres de Mariana e Brumadinho e seus efeitos consequentes 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 e, ainda a Vale S/A, por possuir participação de 12,34% na carteira de ações do índice Ibovespa B3.

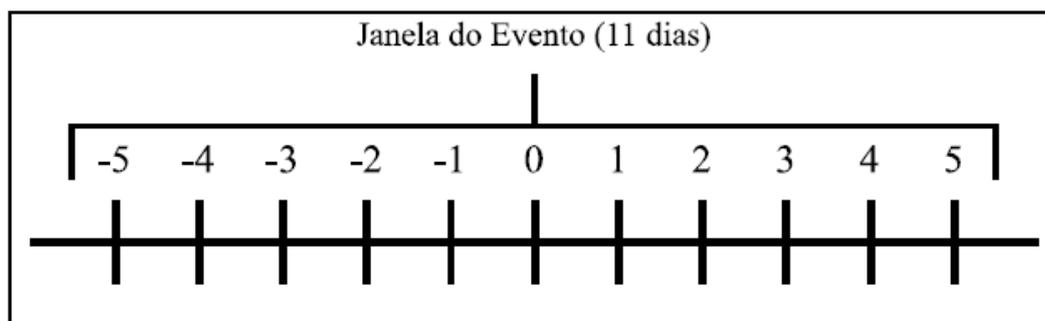
**Tabela 1.** Eventos Analisados

Lista de eventos analisados		
Evento	Descrição do Evento	Data do Evento
Evento 1	Acidente Samarco	05/11/2015
Evento 2	Criação da Fundação Renova	24/06/2016
Evento 3	Acidente Brumadinho	25/01/2019

Evento 4	Acordo Geral Brumadinho	04/02/2021 <sup>1</sup>
Evento 5	Acordo Indenizações Vítimas Individuais	10/06/2021

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Para identificar a janela do evento, utilizou-se como data zero a data do acontecimento do evento se acontecer em dia útil, caso contrário, considerado o primeiro dia útil subsequente ao evento. Ainda, foi considerado cinco dias anteriores e posteriores, assim a janela completa do evento possui onze dias.



**Figura 1.** Janela de estimação do evento.

Fonte: Adaptado de (MacKinlay, 1997)

Após a definição do evento foi realizado o cálculo dos retornos anormais e normais. Conforme Campbell et al. (1997) a utilização do retorno anormal é o mais indicado para verificar a influência do evento no preço das ações e por consequente o 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:

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

Em que  $R_{it}$  é 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  $\varepsilon_{it}$ , o erro da regressão.

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

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

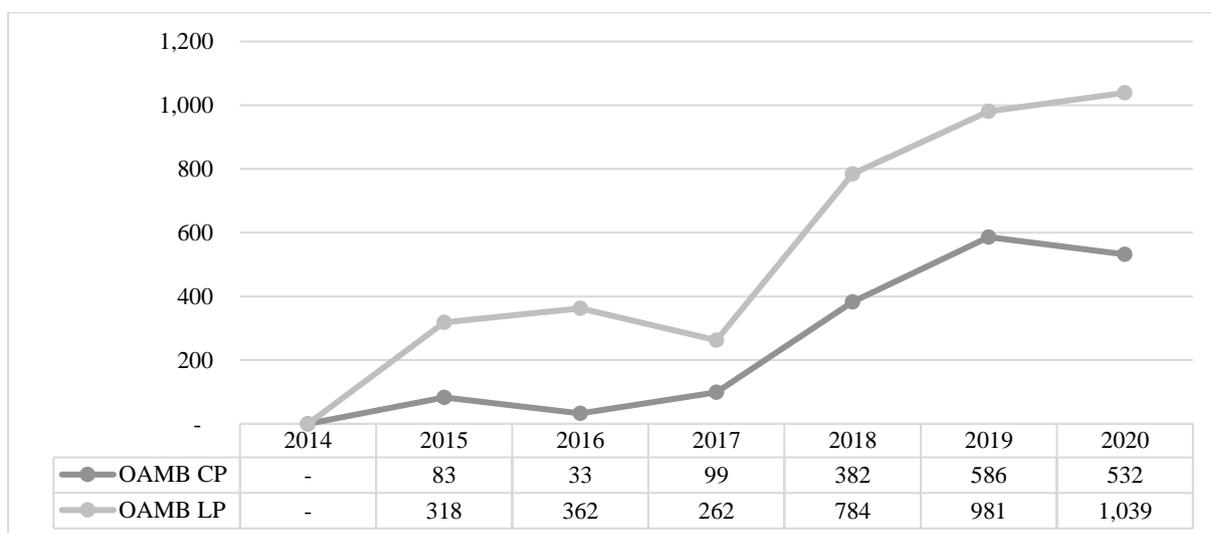
Posterior a estimação dos retornos anormais, foi efetuado o cálculo da estatística t, para determinar o impacto dos eventos analisados no valor de mercado da Vale S/A, para todas as datas da janela de estimação de cada evento analisado.

## 4. ANÁLISE DO RESULTADOS

### 4.1 Evidenciação das provisões de passivos ambientais

A análise da evolução das provisões e passivos contingentes ambientais da Vale S/A entre 2014 e 2020. É importante ressaltar que os gastos relacionados a Samarco são contabilizados por meio do método de equivalência patrimonial.

A Figura 2 apresenta as obrigações ambientais de curto e longo prazo evidenciadas pela empresa a partir do ano de 2015, se destaca que não houve registro dessas informações referentes ao ano de 2014. Em 2015, o valor evidenciado de obrigações ambientais foi de R\$ 83 milhões no curto prazo e de R\$ 318 milhões no longo prazo.



**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: Dados da pesquisa (2021)

Destaca-se que essas obrigações obtiveram aumento de 2017 para 2018, passando de R\$ 99 milhões em 2017 para R\$ 382 milhões em 2018. E esse comportamento também é observado de 2018 para 2019 no valor de R\$ 586 milhões, aumento devido ao desastre de Brumadinho ocorrido em janeiro de 2019, o que aumentou as provisões ambientais e as pressões dos *stakeholders* por mais informações das atividades operacionais e as ações em relação a responsabilidade socio corporativa, principalmente dos aspectos sociais e ambientais. Já em relação as obrigações de longo prazo, o aumento observado de 2018 para 2019, de R\$ 784 milhões para R\$ 981 milhões e no ano de 2020 foi para R\$ 1.039 milhões (Figura 2).

Uma das alterações registradas nos demonstrativos da Vale S/A é a evidenciação nas demonstrações contábeis de contas específicas para os valores das provisões das obrigações relacionados a descaracterização de barragens e do desastre de Brumadinho (denominado pela empresa como Evento Brumadinho). Essas contas foram evidenciadas inicialmente 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.

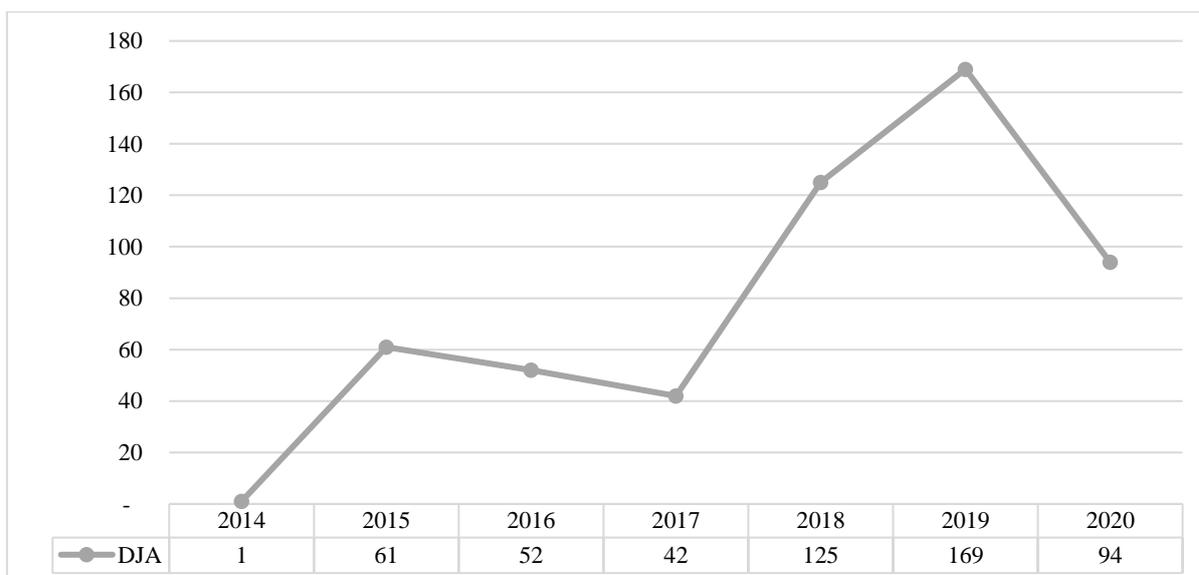
Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A conta de descaracterização de barragens refere-se aos gastos relacionados ao plano de descaracterização de barragens que possuem o mesmo método da barragem do Feijão em Brumadinho. As provisões aumentaram de 2019 para 2020, de R\$ 1.247 milhões para R\$ 1.981 milhões. Esse mesmo comportamento é observado no longo prazo, que aumentou de R\$ 8.787 milhões em 2019 para R\$ 9.916 milhões em 2020 (Tabela 2). O plano da descaracterização das barragens foi comunicado aos investidores em 29 de janeiro de 2019, quatro dias após a ocorrência do desastre de Brumadinho. Ainda, essas obrigações podem estar relacionadas a diminuição do risco operacional futuro da companhia.

Em relação as provisões do desastre de Brumadinho, o comportamento natural dessa conta seria o aumento de R\$ 5.703 milhões em 2019 para R\$ 13.849 milhões em 2020, por conta do andamento dos processos judiciais. Pode-se destacar que o aumento significativo da provisão de longo prazo dessa obrigação está relacionado 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 gerou uma provisão de ajuste nas demonstrações contábeis do ano de 2020, o que resultou em um impacto de R\$ 27 milhões no resultado da companhia.

O Acordo Geral de Brumadinho representa um impacto direto no mínimo de R\$ 12.172 milhões nos caixas futuros da empresa, já que o acordo estabelece obrigações pecuniárias a 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 evidenciados a valor presente nas demonstrações contábeis da Vale S/A. Quanto ao pagamento do restante do valor firmado, acordo foi realizado pela empresa semestralmente nos próximos cinco anos a partir de 2022.

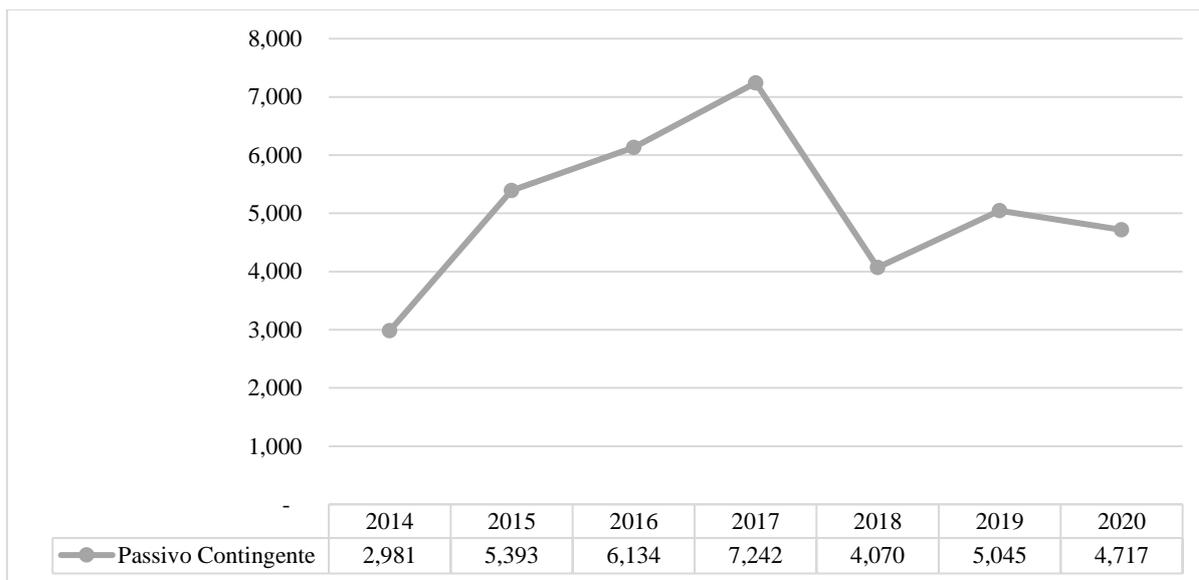
Registrou-se um aumento dos depósitos judiciais de 2018 a 2019 nos valores de R\$ 125 milhões e R\$ 169 milhões respectivamente (Figura 3). A diminuição ocorrida entre 2019 e 2020 está relacionada as baixas dos depósitos judiciais que foram contemplados juntamente no acordo geral de Brumadinho.



**Figura 3.** Depósitos Judiciais Ambientais (DJA)

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Os passivos contingentes são valores que ainda não foram evidenciados no Balanço Patrimonial, nota-se que houve um aumento no período de 2014 a 2016, de R\$ 2.981 milhões para R\$ 7.242 milhões (Figura 4). Esse aumento conforme Nota Explicativa 18B se refere as reclamações mais significativas sobre a obtenção e cumprimento de licenças ambientais e/ou prejuízos ambientais relacionados. Ainda, houve diminuição na provisão de passivos contingente de R\$ 3.164 milhões de 2017 para 2018 no que tange comportamento das provisões dos passivos contingentes entre 2018 e 2020. Tal fato se relaciona com o ocorrido em Brumadinho, uma vez que o aumento e a diminuição da provisão acompanham os períodos relacionados ao rompimento da barragem do Feijão e ajustes provenientes do acordo geral.



**Figura 4.** Provisão de passivo contingente da Vale S/A

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Destaca-se a falta de transparência das informações relacionadas a evidenciação dos passivos contingentes, pois a empresa remete os passivos contingentes aos processos judiciais, o que corrobora Fabrício et al. (2021) que enfatizam a necessidade de pesquisas que investiguem maior transparência relacionada aos gastos e obrigações com os processos de recuperação socioambientais desenvolvidos pela Vale S/A. Além disso, o reconhecimento das provisões e passivos contingentes ambientais sinaliza aos investidores informações mais relevantes e confiáveis sobre o desempenho financeiro futuro e ambiental da companhia (Baboukardos, 2018).

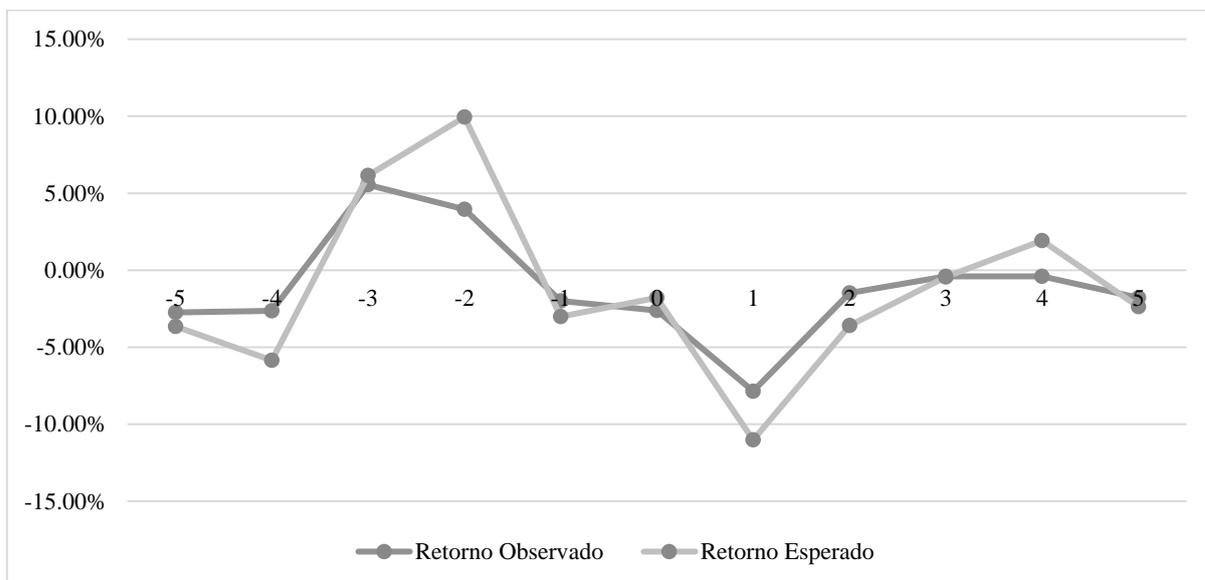
#### **4.2 Análise do impacto dos desastres de Mariana e Brumadinho e seus desdobramentos no valor de mercado da Vale S/A**

A análise do impacto dos desastres no valor de mercado da Vale S/A verificou a resposta dos investidores em relação aos eventos Mariana e Brumadinho e seus desdobramentos. Para tanto, a metodologia de estudo de eventos foi aplicada para verificar o retorno anormal de cada evento específico e seu impacto no valor de mercado da Vale S/A. Os valores calculados referentes ao retorno anormal da ação e a estatística t para cada evento e dias da janela do evento observada estão apresentadas na Tabela 3.

O primeiro evento verificou a resposta dos investidores em relação ao acidente do rompimento da barragem de Fundão em Mariana/MG. Os resultados demonstram um retorno anormal de 4,94% significativo em -3 da janela de eventos analisada e em relação a data dos eventos foi observado um percentual negativo de retorno anormal, porém não significativo

(Figura 5). Assim, os resultados rejeitam H1, pois não houve evidências significativas de que o desastre de Mariana tem impacto significativo no retorno anormal do preço da ação no período e não foi encontrada influência significativa nos demais dias da janela de eventos analisados.

Um declínio no preço da ação no dia da ocorrência do evento relacionado ao desastre de Mariana para primeiro dia da janela de eventos foi detectado, porém, a partir do segundo dia da janela de eventos a ação da Vale S/A apresenta um retorno observado próximo ao comportamento do retorno esperado pelo mercado (Figura 5).

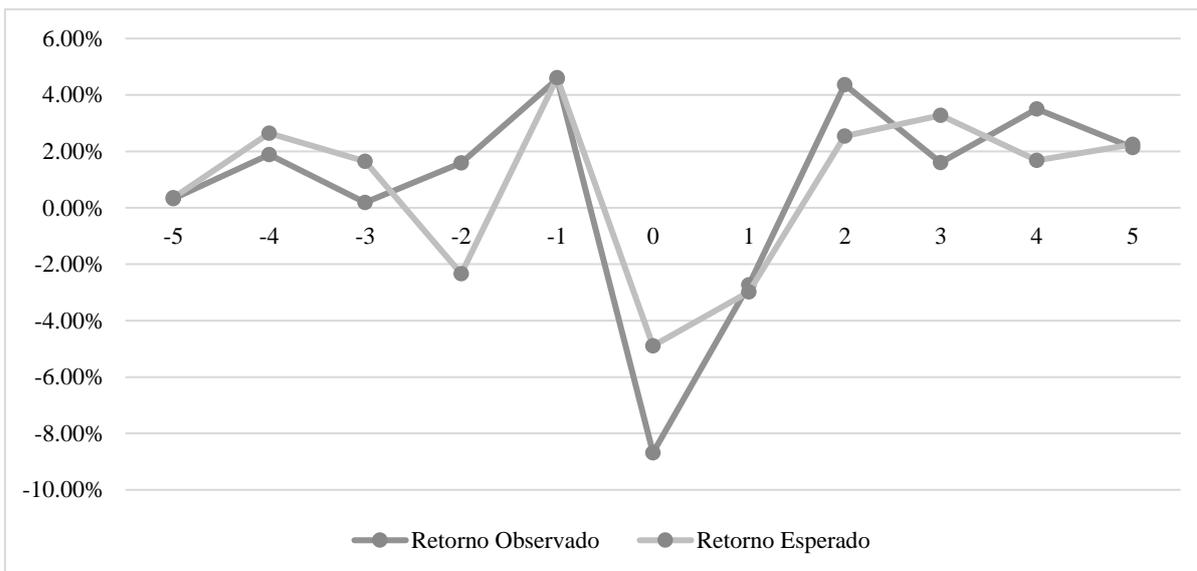


**Figura 5.** Retorno Observado e Esperado Referente a Janela de Eventos do Acidente de Mariana  
Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

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

Os resultados não evidenciam influência significativa do evento no retorno anormal da Vale S/A para a janela de eventos observada e nesse caso, os achados também rejeitam H2 que verificou se a criação da Renova impactou no retorno das ações da Vale S/A (Tabela 3).

O comportamento tanto do retorno observado da empresa, quanto ao retorno esperado pelo mercado oscila antes da ocorrência do evento e depois do dia 1 da janela que apresenta alta desses retornos (Figura ??). Porém, não se pode afirmar que esse aumento do retorno observado se refere a criação da Fundação Renova, já que o ano de 2016 é marcado pelo processo de *impeachment* da ex-presidente Dilma Rousseff que teve início em dezembro de 2015 e terminou em agosto de 2016, influenciando o comportamento do mercado brasileiro.

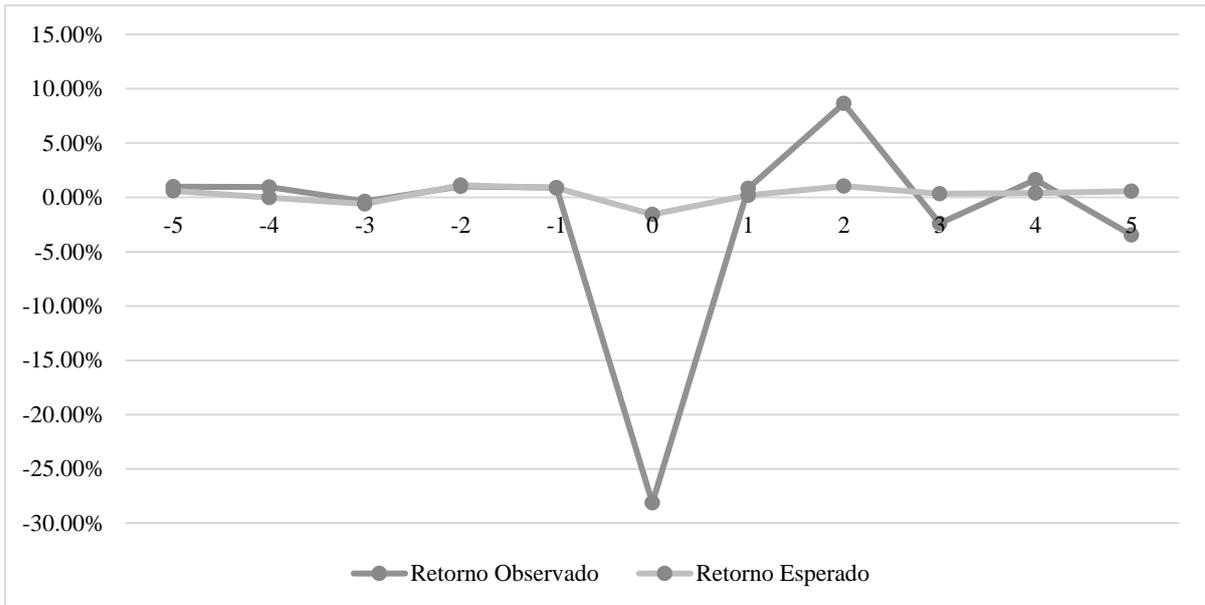


**Figura 6.** Retorno observado e esperado da Janela de Eventos da Criação da Fundação Renova  
 Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

O evento seguinte verificou o impacto do desastre de Brumadinho no retorno anormal da Vale S/A que apresentou um retorno anormal de -26,57%, o que não rejeita H3 ao nível de significância de 1%. Deste modo, depreende-se que o evento de Brumadinho tem impacto negativo e significativo no retorno anormal do preço das ações e ainda, relação significativa na data 2 e 5 da janela do evento analisado (Tabela 3).

O evento que mais impactou o preço das ações da Vale S/A, e por consequência a diminuição de seu valor de mercado foi o desastre de Brumadinho. Percebe-se que o retorno observado já abriu em queda no dia do evento, comportamento por causa da data de análise do evento ser o próximo dia útil da ocorrência do desastre que foi em 25 de janeiro de 2019 (sem pregão na bolsa de valores, por causa do feriado da cidade de São Paulo). Ainda, o retorno da empresa começou a melhorar 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 possuem o mesmo método a barragem do Córrego do Feijão, o que resulta em uma diminuição dos riscos operacionais da companhia. Tal fato também resultou em maior provisão de descaracterização de barragens no Balanço Patrimonial da companhia nos de 2019 e 2020 (Tabela 2). O comunicado da empresa sobre a antecipação processo de descaraterização desse modelo operacional de barragens de depósito de rejeitos utilizada pela Vale S/A foi realizada dois dias após a ocorrência do acidente como o intuito de sinalizar ao mercado a preocupação da empresa em mitigar os riscos operacionais causados por esse tipo de barragem.



**Figura 7.** Retorno observado e esperado referente a janela de eventos do desastre de Brumadinho

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

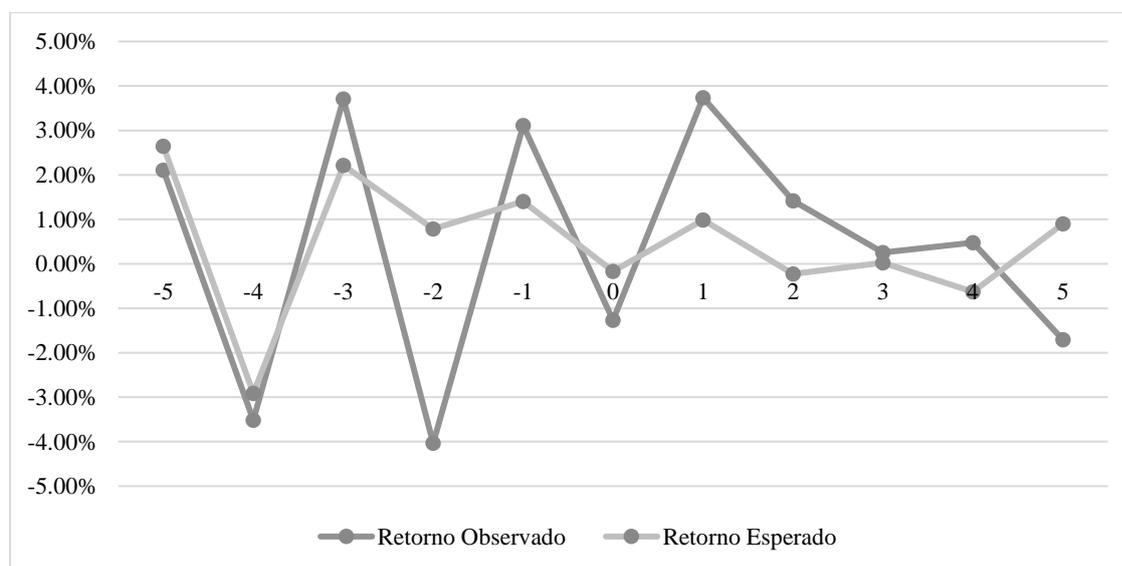
O cálculo o retorno anormal em relação ao acordo geral de Brumadinho foi realizado e os resultados demonstram que o mercado antecipou este evento já que o retorno anormal mais significativo da janela se apresenta no dia -2 da janela de evento. Tal comportamento se dá pelas especulações do mercado e cobertura da mídia em relação as expectativas para o fechamento do acordo geral. Assim, não se rejeita H4a que apresenta evidências significativas que o acordo geral de Brumadinho impactou o retorno anormal do preço das ações da Vale S/A, neste 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
<b>Evento 1 – Desastre Mariana</b>	RA	-1,82%	0,58%	4,94%	-2,01%	-0,98%	-3,46%	-4,68%
	Teste t	-0,63	0,20	1,71***	0,49	0,73	0,23	0,11
<b>Evento 2 – Fundação Renova</b>	RA	0,08%	0,29%	-0,81%	2,94%	1,80%	-5,82%	-1,00%
	Teste t	0,02	0,09	-0,25	0,90	0,55	-1,77	-0,31
<b>Evento 3 – Desastre Brumadinho</b>	RA	0,37%	0,95%	0,25%	-0,09%	0,03%	-26,57%	0,65
	Teste t	0,20	0,51	0,13	-0,05	0,02	-14,21*	0,35
<b>Evento 4 – Acordo Geral Brumadinho</b>	RA	-0,54%	-0,61%	1,49%	-4,82%	1,71%	-1,10%	2,75%
	Teste t	-0,25	-0,28	0,69	-2,23**	0,79	-0,51	1,27
<b>Evento 5 – Acordo Vítimas Brumadinho</b>	RA	0,36%	-2,22%	-1,61%	-1,34%	1,74%	-0,71%	2,40%
	Teste t	0,20	-1,26***	-0,91	-0,76	0,99	-0,40	1,36***

Legenda: RA – Retorno Anormal

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

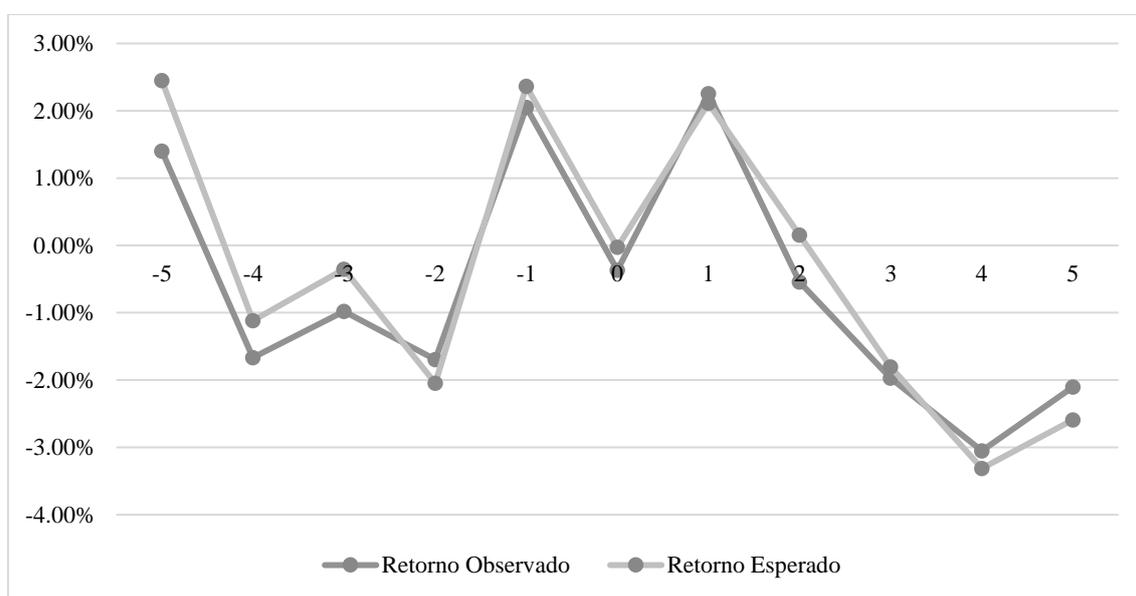


**Figura 8.** Retorno observado e esperado referente a janela de eventos do acordo geral de Brumadinho

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

O desdobramento mais recente referente aos processos judiciais movidos contra a Vale S/A foi em relação a indenização individuais das vítimas que vieram a óbito. Os resultados apontam que este evento apresenta relação significativa do 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 mostra impacto antes e depois da data de ocorrência (Tabela 3).

O mercado já predizia essas informações pois apontou melhora a partir do dia 2 que antecede ao evento do fechamento do acordo de indenizações individuais das vítimas do desastre de Brumadinho. Porém, é necessário salientar que o sindicato responsável da ação entrou com recursos no Tribunal Superior, por não concordar com o valor de indenização firmado que corresponde a R\$ 1 milhão por vítima que veio a óbito. O sindicato entrou com recurso pedindo como valor de indenização de R\$ 3 milhões por vítima.



**Figura 9.** Retorno observado e esperado referente a janela de eventos do acordo de indenizações das vítimas individuais  
 Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Por fim, destaca-se que dentre os eventos analisados os que demonstraram maior impacto em relação ao retorno do preço das ações da Vale S/A estão relacionados ao desastre de Brumadinho e seus desdobramentos, achados que corroboram Silva e Barros (2021) e Souza et al. (2020).

## 5. CONSIDERAÇÃO FINAIS

O estudo verificou o impacto dos desastres de Mariana e Brumadinho e seus desdobramentos nas provisões e passivos contingentes e no valor de mercado da Vale S/A.

As obrigações ambientais de curto e longo prazo foram evidenciadas a partir de 2015, ano referente ao rompimento da barragem de Fundão em Mariana, que resultou em mais pressões dos *stakeholders* para a evidenciação das questões de responsabilidade socioambiental, bem como àquelas 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 e uma questão a ser observada neste aspecto é que o desastre de Brumadinho parece

apontar mais transparência das informações sobre as obrigações da empresa, porém quando se fala em passivos contingentes resultantes de processos judiciais ambientais, existe ainda há poucas informações por parte da empresa.

A análise do impacto desses eventos no valor de mercado da Vale S/A apontou que apenas os eventos relacionados a tragédia de Brumadinho apresentaram significância em pelos menos uma das datas que compõem a janela do evento. Ainda, o maior impacto no retorno anormal do preço das ações ocorreu com o desastre de Brumadinho que apresentou impacto negativo de 26,57% no retorno anormal, portanto, diminuindo o valor de mercado da Vale S/A. Assim, os resultados apresentados não rejeitam H3, H4ab e H4bc, e rejeitam H1 e H2, as quais referem-se ao impacto do desastre de Mariana/MG e seus desdobramentos no retorno anormal do preço das ações.

Como limitação da pesquisa, observa-se a não investigação da evolução das provisões e passivos contingentes, dos primeiros trimestres de 2021 já que foram analisados posteriormente dois eventos que ocorreram neste ano. Ainda, como sugestão de pesquisas futuras é interessante verificar o impacto nas provisões e passivos contingentes referentes ao acordo de indenização individual das vítimas, pois o sindicato Metabase Brumadinho recorreu da decisão do tribunal sobre o acordo firmado em 10 de junho de 2016.

## Notas

Nota 1. 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. parâmetro para a análise e cálculo dos estudos de eventos.

## REFERÊNCIAS

- Baboukardos, D. (2018). The valuation relevance of environmental performance revisited: The moderating role of environmental provisions. *British Accounting Review*, 50(1), 32–47. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.09.002>
- Belal, A. R., Cooper, S. M., & Khan, N. A. (2015). Corporate environmental responsibility and accountability: What chance in vulnerable Bangladesh? *Critical Perspectives on Accounting*, 33, 44–58. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2015.01.005>
- Bortuluzi, F. A., Agostinho, F., de Almeida, C. M. V. B., Bonilla, S., & Gianetti, B. F. (2014). Exploring Alternatives of Accounting for Environmental Liabilities in the Company's Balance Sheet. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 439(PART 2), 187–196. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-44736-9\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-662-44736-9_23)
- Campbell, K., Sefcik, S. E., & Soderstrom, N. S. (2003). Disclosure of private information and reduction of uncertainty: Environmental liabilities in the chemical industry. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 21(4), 349–378. <https://doi.org/10.1023/B:REQU.0000004783.24513.ea>
- Deegan, C. (2013). 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*, 24(6), 448–458. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2013.04.004>
- Domingos, S. R. M., Oliveira, M. C., Silva, R. B., & Ponte, V. M. R. (2019). 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*, 24(2), 75–89. <https://doi.org/10.12979/rcmccuerj.v24i2.51850>
- Domingues, E. P., Magalhães, A. S., Cardoso, D. F., Simonato, T. C., & Nahas, M.

- (2020). Impactos econômicos da paralisação de parte da produção mineral em Minas Gerais decorrentes do desastre de barragem em Brumadinho. *Gestão e Sociedade*, 14(38), 3463–3479. <https://doi.org/10.21171/ges.v14i2.3175>
- Fabrício, S. A., Ferreira, D. D. M., & Borba, J. A. (2021). A panorama of Mariana and Brumadinho disasters: What do we know so far? *REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)*, 27(1), 128–152. <https://doi.org/10.1590/1413-2311.310.102806>
- Ferreira, D. D. M. F., Borba, J. A., Da Rosa, C. A., & Vicente, E. F. R. (2014). (Ir) Relevância das contingências ambientais: uma investigação nas empresas brasileiras. *Contabilidade y Negocios*, 18(9), 58–74.
- Ferreira, J. da S., & Rover, S. (2019). 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*, 13, e155596. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2019.155596>
- Godoy, D., Desidério, M., Flach, N., & Vieira, R. (2019). Os sete pecados da Vale que levaram à tragédia de Brumadinho. *Revista Exame*, 1–21. <https://exame.com/revista-exame/os-sete-pecados-da-vale/>
- Lemos, V. da S., Klug, Y. S., Cruz, A. P. C. da, & Barbora, M. A. G. (2019). Conservadorismo Contábil Na Legitimação Das Empresas De Capital Aberto Do Setor De Minério No Brasil. *Revista Contabilidade Vista & Revista*, 30(2), 113–142.
- Lopes, A. I., & Reis, L. (2019). Are provisions and contingent liabilities priced by the market?: An exploratory study in Portugal and the UK. *Meditari Accountancy Research*, 27(2), 228–257. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-09-2017-0212>
- Losekann, V. L., Lehnhart, E. D. R., & Pereira, R. (2018). 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*, 12(1), 250. <https://doi.org/10.9771/rc-ufba.v12i1.22236>
- MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–39.
- Mata, C., Fialho, A., & Eugénio, T. (2018). A decade of environmental accounting reporting: What we know? *Journal of Cleaner Production*, 198, 1198–1209. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.087>
- Meira, R. M. S. A., Peixoto, A. L., Coelho, M. A. N., Ponzo, A. P. L., Esteves, V. G. L., Silva, M. C., Câmara, P. E. A. S., & Meira-Neto, J. A. A. (2016). Brazil's mining code under attack: giant mining companies impose unprecedented risk to biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 25(2), 407–409. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1050-9>
- Negash, M., & Lemma, T. T. (2020). Institutional pressures and the accounting and reporting of environmental liabilities. *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1941–1960. <https://doi.org/10.1002/bse.2480>
- Oliveira, J. A. N. de, & Cintra, Y. C. (2019). Gerenciamento de riscos à reputação no discurso dos relatórios corporativos da Samarco. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 13, e158709. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2019.158709>
- Silva, R. de C. da, & Barros, C. M. E. (2021). *O Acidente de Brumadinho e a Valoração de Ações dos Principais Players de Minério no Mundo*. 1–16.
- Souza, J., Cruz, L., Neto, A., Trotti, R., & Duarte, V. (2020). Impacto do rompimento da barragem de Brumadinho nas ações das mineradoras Vale, CSN e Gerdau. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, E27, 261–272.