

REFLEXOS ECONÔMICO-FINANCEIROS NAS COMPANHIAS RESPONSABILIZADAS PELA OCORRÊNCIA DE DESASTRES AMBIENTAIS

ECONOMIC AND FINANCIAL REPERCUSSIONS IN COMPANIES RESPONSIBLE FOR THE OCCURRENCE OF ENVIRONMENTAL DISASTERS

LEONARDO DOS SANTOS BANDEIRA

Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Docente no Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica).

E-mail: leosbandeira@gmail.com

DIOGO DOUGLAS GOMES DE SOUSA

Bacharel em Ciências Contábeis pelo UNITPAC

E-mail: diogo_douglas94@hotmail.com

JOANA ANDREIA DA SILVA SANTOS

Bacharel em Ciências Contábeis pelo UNITPAC

E-mail: joanaandreiadss@gmail.com

Resumo: O objetivo da pesquisa foi identificar os reflexos econômico-financeiros causados a companhias responsabilizadas pela ocorrência de desastres ambientais. Tomando como caso de análise a companhia Vale S/A e os desastres ambientais ocorridos em Mariana (MG) e em Brumadinho (MG), a pesquisa se utilizou da análise documental das Demonstrações Financeiras, da análise de indicadores econômico-financeiros e de estudo de eventos. Os principais resultados apontam que os desastres ambientais causaram significativo aumento do endividamento, redução de liquidez e do tamanho da companhia. Os reflexos mais significativos percebido foram na rentabilidade: o ROE reduz em até 87,8% e o ROA em 523,6%. O estudo de eventos sugere que os desastres ambientais influenciaram negativamente o preço e o retorno das ações da companhia. A pesquisa contribui com os estudos que identificam as consequências financeiras, tanto em aspectos gerenciais quanto de mercado, advindas da responsabilização por desastres ambientais causados por empresas.

Palavras-chave: sustentabilidade; desastres ambientais; reflexos econômico-financeiros.

Abstract: *The objective of the research was to identify the economic and financial repercussions caused to companies responsible for the occurrence of environmental disasters. Taking as an analysis case the company Vale S/A and the environmental disasters that occurred in Mariana (MG) and Brumadinho (MG), the research used the documentary analysis of the Financial Statements, the analysis of economic and financial indicators and the study of events. The main results indicate that environmental disasters have caused a significant increase in indebtedness, reduced liquidity and the size of the company. The most significant perceived reflexes were profitability: ROE reduces by up to 87.8% and ROA by 523.6%. The study of events suggests that environmental disasters negatively influenced the price and return of the company's shares. The research contributes to studies that identify the financial consequences, both in managerial and market aspects, resulting from accountability for environmental disasters caused by companies.*

Keywords: *sustainability; environmental disasters; economic and financial repercussions.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, dobrou o número de falhas em barragens de rejeitos que desencadearam em seus rompimentos (Armstrong, Petter, & Petter, 2019). No Brasil, os anos de 2015 e 2019 foram marcados pelos maiores desastres ambientais do país: o rompimento da barragem de Fundão, operada pela Samarco Mineração S/A, ocorrido no dia 05 de novembro de 2015, no município de Mariana (MG); e em 25 de janeiro de 2019, na cidade de Brumadinho (MG), o rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, ocasionando além de mortes e prejuízos ambientais irreversíveis, impactos na estrutura econômico-financeira das principais companhias responsabilizadas pelos danos causados (Freitas, Silva, & Menezes, 2016; Rezende & Silva, 2019; Domingues et al., 2020).

A atividade de mineração, atividade econômica desenvolvida pelas companhias responsabilizadas nos eventos citados, por suas características de exploração e consumo de recursos ambientais, é de alta degradação e potencial poluidor. Atrelado a esse aspecto, falhas de monitoramento e de análise de risco da estrutura das barragens são comuns nos cenários que antecedem os referidos desastres, resultando em responsabilização ambiental que gera obrigações ambientais relevantes para recuperação dos danos e demais impactos sociais causados (Ribeiro & Toledo Júnior, 2017; Rezende & Silva, 2019; Armstrong, Patter, & Petter, 2019).

As consequências advindas de desastres ambientais, direta ou indiretamente relacionadas às empresas que os causam, não são apenas de caráter ambiental, mas também sociais e financeiras e, neste último caso, referem-se a obrigações ambientais que envolvem todo “gasto, investimento, desembolso com que a empresa tem que arcar para preservar a natureza ou reverter os prejuízos causados” (Assis, Braz, & Santos, 2011, p. 15).

Essas consequências, quando possível, devem ser identificadas, mensuradas, reconhecidas e evidenciadas nos relatórios contábeis das empresas responsáveis, quer seja a empresa que causou diretamente o desastre ou suas controladas e controladoras, considerando que os eventos ambientais podem causar reflexos econômico-financeiros na estrutura patrimonial das companhias e que a omissão dessa divulgação pode comprometer a imagem dela perante a sociedade e os stakeholders (Bertoli & Ribeiro, 2006; Ribeiro & Toledo Júnior, 2017).

Estudos apontam que as consequências e impactos advindos de desastres ambientais afetam diretamente a situação econômica e a estrutura patrimonial da companhia que os geram, mais diretamente os cenários de endividamento e rentabilidade, bem como a sua prática de disclosure ambiental e de outras empresas do mesmo setor, o que leva os investidores e a sociedade a se posicionarem com maior preocupação com as questões ambientais (Patten, 1992; Bertoli & Ribeiro, 2006; Varela & Milone, 2014; Ferreira Neto et al., 2015; Hefflin & Wallace, 2017; Ribeiro & Toledo Júnior, 2017; Borges, Ferreira, & Rover, 2017; Pereira et al., 2018).

Assim, retomando a abordagem dos desastres ambientais ocorridos em 2015 e 2019 no estado de Minas Gerais e as consequências econômico-financeiras sofridas pelas companhias responsabilizadas, o estudo pretende responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais os reflexos econômico-financeiros nas companhias responsabilizadas pela ocorrência de desastres ambientais?

O objetivo do estudo é identificar os reflexos econômico-financeiros na Vale S/A a partir dos desastres ambientais ocorridos em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), nos indicadores econômicos e financeiros do período em estudo e nos retornos e preços das ações da companhia.

O estudo se insere no âmbito da temática da contabilidade e gestão socioambiental e contribui para a compreensão e conscientização da responsabilização ambiental numa perspectiva dos riscos e reflexos econômico-financeiros que podem sofrer as companhias que agem de maneira ilegítima. A atuação ambientalmente responsável beneficia a todas as partes envolvidas e a divulgação de informações ambientais por empresas que atuam com atividades potencialmente poluidoras é indispensável ao conhecimento dessa responsabilização (Rover et al., 2008).

Estudos anteriores que analisaram reflexos causados às companhias responsabilizadas pelos desastres ocorridos em Mariana e Brumadinho preocuparam-se com os efeitos desses reflexos no preço das ações e no mercado de capitais (Araújo, Soares & Abreu, 2018; Torinelli et al, 2019; Souza et al, 2020; Viezorkosky, Siqueira, Barbosa & Cruz, 2020; Salomão, Pires, Paraná, Santos & Bressan, 2021), na evidência ambiental (Pereira & Lorandi, 2016; Volpato & Tavares, 2016; Ribeiro & Toledo Junior, 2017; Fabrício, Ferreira & Borba, 2021) e nos indicadores econômico-financeiros (Pereira et al, 2018; Mariana & Broietti et al., 2020; Machado, Silva & Bonfim, 2021).

Este estudo analisa, concomitantemente, os dois desastres ambientais em discussão, porém tendo uma mesma companhia como a principal responsabilizadora: a Vale S/A. Adota-se neste estudo indicadores trimestrais para análise, diferente dos estudos anteriores que se utilizam de indicadores anuais. Acredita-se

que uma avaliação trimestral permita identificar com maior sensibilidade e tempestividade os impactos causados pelos desastres em estudo.

Compara-se, em ambos os casos, a situação econômica e patrimonial da companhia a partir de índices de endividamento, liquidez, rentabilidade e tamanho da companhia, antes e após a ocorrência dos desastres. Foi realizado também estudo de eventos, com o objetivo de avaliar os reflexos dos desastres ambientais nos retornos e nos preços das ações da companhia.

Além desta seção introdutória, o estudo contempla as seguintes seções: referencial teórico, que contextualiza e revisa a temática socioambiental e a contabilidade ambiental, abordagem em que se insere o estudo, e a revisão de estudos anteriores; os procedimentos metodológicos, que descreve o delineamento da pesquisa, a coleta e o tratamento dos dados; resultados e discussões, que apresenta os principais achados da pesquisa e a discussão com estudos anteriores; e, por fim, as considerações finais, que tratam das principais conclusões e limitações do estudo, bem como das recomendações para estudos futuros, seguida das referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Toda atividade econômica possui, em algum nível, potencial risco ambiental que está associado às agressões ambientais e sua forma de atuação, podendo desencadear risco financeiro, aplicação de multas e tomada de ações corretivas em caso de responsabilização por danos ambientais. A atuação corporativa no meio ambiente acarreta fatores que podem gerar impactos social, ambiental e financeiro (Carneiro, De Luca, & Oliveira, 2008; Varela & Milone, 2014; Pereira & Lorandi, 2016).

Quando da ocorrência de desastres ambientais, os impactos financeiros afetam diretamente a estrutura econômico-financeira de companhias responsabilizadas que estão relacionados à geração de passivos e despesas ambientais e pelas saídas de caixa decorrentes de gastos com os quais a companhia deva arcar com infrações, multas, indenizações, preservação e reversão ambientais e que afetam diretamente aspectos relativos a endividamento, liquidez e rentabilidade (Assis, Braz & Santos, 2011; Borges, Ferreira & Rover, 2017).

Com a ocorrência de diversos desastres ambientais no mundo nos últimos anos, a preocupação da sociedade e das empresas com a responsabilidade socioambiental vem se mostrando mais evidente, sobretudo pelos riscos inerente ao crescimento acelerado das corporações e riscos socioambientais inerentes às atividades econômicas que desempenham e pelas pressões sociais e políticas que são exercidas (Busch & Ribeiro, 2009; Assis, Braz, & Santos, 2010; Pereira & Lorandi, 2016; Ribeiro & Toledo Junior, 2017; Pereira et al, 2018).

A maior parte do consumo de recursos naturais, geralmente escassos e não renováveis, e as fontes de poluição têm as empresas como agentes responsáveis e, por isso, preocupações ambientais têm encontrado espaço nos objetivos dessas companhias. Mas, ainda há uma grande resistência, principalmente por parte dos gestores e investidores, para lidar com as práticas e as ações voltadas para uma responsabilidade e gestão socioambiental efetiva e para um adequado fazer da contabilidade ambiental (Carneiro, De Luca, & Oliveira, 2008; Assis, Braz, & Santos, 2010; Barbosa et al, 2013).

A contabilidade ambiental se preocupa com o meio ambiente e sua preservação, com o reconhecimento, mensuração e evidenciação de informações sociais, econômicas e ambientais e com o estudo do patrimônio ambiental. Foi difundida no intuito de mensurar e avaliar o quanto uma organização pode contribuir e impactar a sociedade e o meio ambiente a partir de suas atividades econômicas (Assis, Braz, & Santos, 2010; Stasiskiene, 2019).

A partir da contabilidade ambiental é possível fornecer aos usuários informações ambientais que servem como parâmetro em suas tomadas de decisões e como base para o conhecimento da conduta da empresa no que tange ao empenho da empresa sobre a questão (Bertoli & Ribeiro, 2006). A contabilidade ambiental é essencial por aplicar a contabilidade financeira aos aspectos da gestão da responsabilidade socioambiental, atuando como proteção para a sociedade e prevendo possíveis impactos causados pelo crescimento econômico das corporações (Busch & Ribeiro, 2009; Assis, Braz, & Santos, 2010; Barbieri & Cajazeiras, 2010).

Não se pode pensar em um mundo sustentável se a cultura atual das empresas não incorpora a essência de novos métodos, técnicas, saberes e indicadores que irão muito além do fator financeiro e, nesse cenário, a contabilidade ambiental exerce um papel na elaboração de relatórios contábeis incentivando as empresas a implantarem gestão ambiental, políticas sustentáveis e a evidenciarem aos usuários as vantagens de tal ação perante o meio ambiente e a sociedade (Barbieri & Cajazeiras, 2010).

Uma preocupação socioambiental corporativa deve pautar-se na propriedade econômica, na qualidade ambiental e na justiça social. Essas medidas inserem as organizações num patamar de legitimidade de suas

operações ao demonstrarem preocupação com o meio ambiente e a adoção de posturas socialmente responsáveis em relação às preocupações ambientais (Busch & Ribeiro, 2009; Varela & Milone, 2014).

Estudos anteriores refletem que a ocorrência de desastres ambientais impacta de maneira significativa a estrutura econômico-financeira das companhias responsabilizadas e de outras companhias do mesmo setor. O aumento do disclosure ambiental e o reconhecimento de obrigações e despesas ambientais afetam situações como o endividamento, a liquidez e a rentabilidade e, pela reação do mercado de capitais aos efeitos dos desastres ambientais, também se percebem reflexos nos retornos e preços das ações das companhias.

A seguir são revisados estudos anteriores que tiveram como objeto de pesquisa os desastres ambientais de Mariana e Brumadinho sob a perspectiva dos impactos na evidência ambiental, nos índices financeiros e no preço das ações.

2.1 ESTUDOS ANTERIORES

Buscando verificar como a contabilidade ambiental e a evidência de resultados podem apresentar os impactos ambientais, os métodos de valoração e as medidas de reparação após a ocorrência de desastres ambientais, Pereira e Lorandi (2016), após análise das Demonstrações Financeiras da Samarco Mineradora S.A., identificam que a companhia sofreu autuações por órgãos ambientais devido o lançamento de resíduos sólidos e degradação de recursos hídricos, incorrendo em gastos de reparação, contensão e compensação de danos. A companhia se responsabilizou, ainda, pelos impactos ambientais causados pelo rompimento da barragem, demonstrando nos relatórios contábeis os danos gerados, as medidas e programas criados para a recuperação e os mecanismos de prevenção.

Os valores referentes às autuações, aos gastos de reparação, contensão e compensação de danos e às medidas e programas de recuperação, quando passíveis de mensuração e reconhecimento, impactam a estrutura de endividamento da companhia, já que se configuram como possíveis obrigações com as quais deva arcar.

Semelhante ao estudo anterior, Volpato e Tavares (2016) analisaram os procedimentos que as companhias devem adotar no reconhecimento de passivos ambientais que advenham de desastres ambientais. O estudo abrange o reconhecimento de provisões e passivos ambientais gerados pelo evento de Mariana em 2015 e em como as companhias Samarco e Vale S/A procederam a respeito. Através da análise das demonstrações financeiras percebeu-se que a Samarco realizou todos os procedimentos legais para o reconhecimento dos passivos e que a Vale S/A não cumpriu com as exigências de reconhecimento desses passivos pelo método de equivalência patrimonial, visto que a companhia teria essa obrigação por exercer controle sobre a Samarco.

Para então verificar as evidências de provisões e dos passivos contingentes relacionados ao desastre de Mariana nas demonstrações contábeis das empresas Samarco, BHP Billinton Ltda e Vale S/A, Ribeiro e Toledo Junior (2017) constatam que os valores definidos no Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta foram contabilizados e informados em notas explicativas pela Samarco e exerceram efeitos expressivo no resultado e na situação do patrimonial das companhias. O estudo confirma o achado de que as controladoras apenas apresentaram comentários breves em notas explicativas, sem mencionar responsabilidades ou compromissos econômico-financeiros ou realizarem o devido reconhecimento de tais obrigações.

Na perspectiva dos reflexos no valor da companhia, Araújo, Soares e Abreu (2018) analisaram as reações percebidas no mercado de capitais do Brasil e da Austrália após a ocorrência do desastre ambiental em Mariana. Para tanto, a partir da análise dos retornos de companhias listadas na Brasil Bolsa Balcão (B3) e na Australian Securities Exchange (ASX), mensuraram o risco sistemático e as variações percebidas nos retornos das ações ao longo do ano de 2015 das companhias, a partir do estudo de eventos. A pesquisa identificou que os impactos foram rapidamente absorvidos pelo mercado de capitais e não influenciaram no valor das ações das companhias investigadas.

Analisando os impactos econômicos e financeiros no período de 2010 a 2016 das empresas responsabilizadas (Samarco, BHP Billinton e Vale S/A) pelo desastre ambiental de Mariana – MG em 2015, Pereira et al. (2018) identificaram que os principais impactos foram o aumento do endividamento de curto prazo e da estrutura de capital em relação ao capital de terceiros, queda da liquidez, redução da margem líquida, redução de ROE e ROA e consequente redução do preço da ação das companhias. Os resultados apontam que os maiores impactos foram causados à Samarco, o que pode ser explicado pela ausência de reconhecimento das obrigações devidas, como apontado por Volpato e Tavares (2016) e Ribeiro e Toledo Junior (2017).

Ao avaliar o impacto dos desastres de Mariana e de Brumadinho nas ações da Vale S/A, nos resultados financeiros e índices de sustentabilidade, Torinelli et al. (2020) identificam, por meio de uma análise histórica desses elementos, bem como do preço das commodities metálicas e dos valores das ações, que o preço das ações da Vale se recupera no curto prazo e que a participação da Vale impactou negativamente o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) após os dois eventos, resultados diferentes dos encontrados por Pereira et al. (2018).

Já o estudo Souza et al (2020), que verificou o impacto do rompimento da barragem de Brumadinho no retorno das ações das mineradoras Vale, CSN e Gerdau, observou por meio de um estudo de eventos que o desastre ambiental impactou, com significância estatística, as ações da 9Vale S/A.

Viezorkosky et al. (2020) analisam a reação dos preços das ações da mineradora Vale após o evento de Brumadinho, o impacto no mercado de mineração americano e reflexo no desempenho dos índices Ibovespa e Dow Jones. A partir da técnica de estudo de eventos o estudo identifica que o acidente impactou negativamente os preços das ações da empresa Vale e a composição dos índices Ibovespa e Dow Jones, a partir da aplicação de um modelo de regressão linear múltipla.

Com o objetivo de analisar como os preços das ações da Vale S.A foram afetados pelo evento de Brumadinho, o estudo de Salomão et al. (2021), se utilizando de estudo de eventos, identificou que há evidências empíricas de que o rompimento da barragem em Brumadinho impactou negativamente no preço das ações da empresa.

A seção seguinte, que trata do método de pesquisa, aborda procedimentos metodológicos adotados na coleta, tratamento e análise de dados necessário ao alcance dos objetivos propostos e para a solução problema de pesquisa proposto.

3 METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DA PESQUISA, COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Uma pesquisa pautada em investigação e procedimentos científicos pode ser classificada quanta à sua natureza, quanto à abordagem do problema, aos objetivos e às técnicas (Ott, 2012; Gil, 2019). Quanto à natureza, esta pesquisa classifica-se como aplicada, pois visa atender e solucionar um problema de pesquisa; quanto à abordagem do problema, é qualitativa e quantitativa, pois parte da análise documental para a análise estatística e de dados numéricos; os objetivos são descritivos e a técnica de pesquisa é a documental.

A Vale S/A compõe o objeto de análise e investigação da pesquisa, escolhida de maneira intencional e de acordo com os interesses da pesquisa. O período de investigação compreende os três trimestres que antecedem e que sucedem os desastres ambientais em Mariana (2015) e em Brumadinho (2019) e o trimestre de ocorrência dos eventos, a saber: para os casos Mariana os trimestres de 1T2015 a 3T2016 e para o caso Brumadinho os trimestres de 2T2018 a 4T2019.

Para cálculo e análise dos indicadores financeiros foram recuperadas as Demonstrações Financeiras Padronizadas e consolidadas trimestrais da Vale S/A (Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado e as Notas Explicativas) do período de 2015 a 2016 e de 2018 a 2019 na base de dados da Brasil Bolsa Balcão (B3). A partir dos dados coletados nas Demonstrações, foram calculados os indicadores, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1

Indicadores econômico-financeiros analisados na pesquisa

Indicador	Descrição	Fórmula
End_CP	Endividamento de curto prazo	$(Passivo\ circulante / Exigível\ total)$
PCT	Participação do capital de terceiros	$(Exigível\ total / Passivo\ total)$
L_Co	Liquidez corrente	$(Ativo\ circulante / Passivo\ circulante)$
L_Se	Liquidez seca	$\frac{Ativo\ Circulante - Estoques}{(Passivo\ Circulante)}$

L_Ge	Liquidez geral	$\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realiz. Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante}}$
ROE	Retorno sobre o patrimônio líquido	$(\text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio líquido})$
ROA	Retorno sobre o ativo	$(\text{Lucro líquido} / \text{Ativo total})$
Tam	Tamanho	$\frac{\text{Ativo Total}_t - \text{Ativo Total}_{t-1}}{\text{Ativo Total}_t}$

Fonte: Martins, Diniz & Miranda (2018).

Após calculados, os indicadores foram organizados de maneira longitudinal, separados por desastre ambiental e classificados em indicadores de endividamento, de liquidez, de rentabilidade e tamanho, utilizando o software Excel. Para cálculo da estatística descritiva (média e desvio padrão), utilizou-se o software EViews.

Na sequência, os indicadores foram descritos e analisados a partir das técnicas de análise de indicadores da análise de balanços. Os resultados e discussões são apresentados na seção de análise e discussão de resultados.

3.2 ESTUDO DE EVENTOS

O estudo de eventos é um método introduzido por Fama, Jensen e Roll (1969) cujo objetivo é analisar a reação do mercado de capitais em relação aos retornos das cotações das ações de uma ou mais empresas frente à ocorrência de determinado evento, tomando por pilar a hipótese de eficiência dos mercados. Dentre as razões para fazê-lo está a necessidade de se examinar o impacto de determinado evento na riqueza dos acionistas e no valor de uma companhia e de testar a hipótese nula de eficiência dos mercados (Campbell, Lo & Mackinlay, 1996; Binder, 1998).

O estudo de eventos foi utilizado em trabalhos anteriores que verificaram a influência de eventos e divulgações ambientais no retorno das ações de companhias relacionadas, como Nogueira et al (2011), Barbosa et al (2013), Fernandes et al (2013), Martins, Bressan e Takamatsu (2015), Araújo, Soares e Abreu (2018), Souza et al. (2020), Torinelli et al. (2020) e Viezorkosky et al. (2020)

Segundo Campbell, Lo e Mackinley (1997), o estudo de eventos compreende as seguintes etapas: a) definição do evento; b) critério de seleção; c) medição dos retornos normais e anormais; d) procedimentos de estimativas; e) procedimentos e teste; f) resultados; g) interpretações e conclusões.

Os eventos selecionados são o rompimento da Barragem de Fundão, ocorrido em 5 de novembro de 2015 no município de Mariana – MG e o rompimento da Barragem Córrego do Feijão, ocorrido em 25 de janeiro de 2019 no município de Brumadinho – MG. A definição da janela de evento é subjetiva, cabendo aos pesquisadores definir quantos dias comporão a janela e que, usualmente, se pratica 3 ou 5 dias em torno da data do evento (data zero). O cuidado deve ser de não se constituir janelas muito extensas, pois pode englobar eventos que não compreendam o objeto de análise (Campbell, Lo & Mackinlay, 1996).

Para o caso Mariana, a data zero é 5 de novembro de 2015 e para o caso Brumadinho, 25 de janeiro de 2019, com intervalos adicionais de 5 dias para mais e 5 dias para menos, compreendendo o período de evento e considerando as datas com cotações disponíveis.

As datas que antecedem esse período compreendem a janela de estimação e as datas que o sucedem, a janela pós-evento, conforme tabela 2.

Tabela 2:

Período analisados em relação à ocorrência dos eventos

Caso	Janela de estimação	Data zero	Janela pós-evento
Mariana	02/01/2015 – 27/10/2015	28/10/2015 – 12/11/2015	13/11/2015 – 30/09/2016
Brumadinho	02/04/2018 – 17/01/2019	18/01/2019 – 04/02/2016	05/02/2019 – 30/12/2019

Fonte: elaboração própria.

As cotações referentes ao período da janela de estimação foram definidas como parâmetro da estimação dos retornos, de modo a não serem influenciados pela ocorrência do evento. Foram coletadas as cotações diárias da ação VALE3 para os períodos em análise de cada caso e o índice Ibovespa para o mesmo período na base de dados Brasil Bolsa Balcão (B3) e na InfoMoney.

A partir da série de cotações coletadas, procedeu-se ao cálculo dos retornos observados antes da ocorrência do evento, tanto para as cotações da VALE3 (retorno da ação) quanto do Ibovespa (retorno do mercado). Esses retornos foram calculados pela forma logaritma, conforme a equação 1:

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

Sendo:

r_{it} : taxa de retorno da ação da empresa i no tempo t ;

P_t : preço da ação na data t ;

P_{t-1} : preço da ação na data $t-1$.

Para estimar o retorno esperado, foi utilizado o modelo de retorno ajustado ao mercado, que relaciona o retorno de uma ação com o retorno do portfólio do mercado (Campbell, Lo & Mackinlay, 1996). Para tanto, foi realizada inicialmente regressão linear simples tomando o retorno da ação (VALE3) como variável dependente e o retorno do mercado (Ibovespa) como variável independente, necessária para determinação do intercepto da empresa i no tempo t ($\alpha_{i,t}$) e o coeficiente de variação da empresa i no tempo t ($\beta_{m,t}$), também utilizada por Barbosa et al (2013), Fernandes et al (2013) e Araújo, Soares e Abreu (2018).

Assim, o retorno esperado ($E_{(r,i)}$) foi calculado a partir da equação 2:

$$E_{(r,i)} = \alpha_{i,t} + \beta_{m,t} + \varepsilon \quad (2)$$

Por fim, para determinação do retorno anormal (RA) procedeu-se ao cálculo da diferença entre o retorno da ação (r_{it}) e o retorno esperado ($E_{(r,i)}$), conforme equação 3:

$$RA = r_{it} - E_{(r,i)} \quad (3)$$

Gerados os resultados a partir dos procedimentos descritos, realizou-se suas respectivas análises e discussões, que são apresentadas na seção que segue.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

Nesta seção se apresentam os resultados e as estatísticas descritivas dos indicadores econômico-financeiros que serão analisados na identificação dos reflexos econômico-financeiros causados pelos desastres de Mariana e Brumadinho no endividamento, liquidez, rentabilidade, tamanho e preço da ação da Vale S/A, a partir daqui mencionada apenas como Vale, e a discussão desses achados.

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados para o período de análise do primeiro trimestre do ano de 2015 (1T2015) ao terceiro trimestre do ano de 2016 (3T2016), período em que serão analisados os reflexos causados pelo desastre de Mariana, ocorrido em 05 de novembro de 2015, no quarto trimestre de 2015 (4T2015).

Tabela 3

Indicadores econômico-financeiros Vale S/A (1T2015 - 3T2016)

Endividamento	1T2015	2T2015	3T2015	4T2015	1T2016	2T2016	3T2016	Média	Desv.pad
End_CP	17,83	18,02	18,75	19,98	20,17	19,41	18,00	18,88	0,982
PCT	54,16	53,54	55,06	59,65	59,30	58,92	59,02	57,09	2,702
Liquidez	1T2015	2T2015	3T2015	4T2015	1T2016	2T2016	3T2016	Média	Desv.pad
L_Co	1,77	1,74	1,73	1,47	1,51	1,58	1,80	1,66	0,134
L_Se	1,36	1,32	1,36	1,13	1,18	1,25	1,44	1,29	0,109
L_Ge	0,50	0,44	0,52	0,49	0,49	0,49	0,50	0,49	0,024
Rentabilidade	1T2015	2T2015	3T2015	4T2015	1T2016	2T2016	3T2016	Média	Desv.pad
ROE	-6,25	3,23	-4,01	-32,99	4,59	2,73	1,37	-4,48	13,191
ROA	-2,89	1,50	-1,80	-13,31	1,87	1,12	0,56	-1,85	5,356
Varição do Tamanho	1T2015	2T2015	3T2015	4T2015	1T2016	2T2016	3T2016	-	-
Tam	7,75%	-0,7%	15,3%	-13,9%	-1,9%	-4,6%	2,2%	-	-

Fonte: elaboração própria.

Observa-se que o endividamento de curto prazo durante o período foi de em média 18,88% com desvio padrão de 0,982. Este indicador se manteve em crescimento do 1T2015 (17,83%) ao 1T2016 (20,17%), reduzindo para 19,41% e 18,00% nos trimestres seguintes. Os períodos de maiores graus de endividamento de curto prazo são os trimestres 4T2015, período de ocorrência do desastre, e o trimestre 1T2016, trimestre seguinte. Este fato indica que a companhia contraiu maiores níveis de dívida de curto prazo no período.

Em termos de endividamento de curto prazo, a Vale e BHP Billiton foram menos impactadas do que a Samarco, controlada daquelas. Segundo Pereira et al (2018), a Samarco passou de um endividamento de curto prazo de 15,29% em 2015 para 99,95% em 2016.

Em relação à dependência de capitais de terceiros, o indicador apresenta média de 57,09% e desvio padrão de 2,702. No período, o indicador apresenta oscilação: de 54,16% (1T2015), reduz para 53,54% e aumenta para 55,06% no trimestre seguinte. No trimestre de ocorrência do desastre e no trimestre posterior apresenta, respectivamente, participação de capital de terceiros de 59,65% e 59,30%, sendo os maiores índices do período. Esse aumento pode ser devido ao aumento dos financiamentos necessários ao pagamento de dívidas decorrentes do desastre ambiental.

Ao analisar a liquidez corrente, nota-se que a companhia apresenta um índice médio de 1,66 e desvio padrão de 0,134. A companhia mantinha nos trimestres anteriores ao desastre, liquidez corrente acima de 1,70: 1,77 (1T2015), 1,74 (2T2015) e 1,73 (3T2015). Nos dois trimestres seguintes os índices caem para 1,47 e 1,51, respectivamente. No 3T2016 apresenta o maior índice do período de 1,80. A liquidez seca apresenta um índice médio de 1,29 e desvio padrão de 0,109. Comportamento semelhante à liquidez corrente é observado: índices acima de 1,30 nos três trimestres anteriores ao desastre: 1,36 (1T2015), 1,32 (2T2015) e 1,36 (3T2015) e no trimestre de ocorrência redução para 1,13 e aumento para 1,18. De igual modo, o maior índice é o do 3T2016, de 1,44.

A redução de liquidez corrente e liquidez seca nos trimestres 4T2015 e 1T2016 se justifica pelo aumento da dívida de curto prazo no período que impacta diretamente a capacidade de pagamento da empresa, medida pelos indicadores de liquidez.

A liquidez geral se apresenta abaixo de 1,0 em todo o período de análise, o que indica ausência de liquidez no longo prazo. A média do índice é de 0,49 e o desvio padrão de 0,024. Não é possível observar um impacto significativo do evento ambiental em estudo na liquidez geral da Vale, pois os índices do período se apresentam bem próximo da média não havendo variações consideráveis no período em análise. A redução nos trimestres 4T2015 e 1T2016 provavelmente ocorreram pelo aumento do endividamento no período.

Os efeitos de um desastre ambiental causado por uma companhia podem reduzir significativamente sua lucratividade (Varela & Milone, 2014). Nesse contexto, ao analisar a rentabilidade da Vale, percebeu-se que o ROE médio do período é de -4,48% e o desvio padrão de 13,191. A partir do desvio padrão já é possível afirmar alta variação dos indicadores encontrados no período em relação à média.

No período de ocorrência do desastre ambiental, a Vale apresentou prejuízo líquido consolidado de quase R\$ 46 bilhões, o que gerou um ROE de -32,99% (redução de 87,8%). Nos trimestres anteriores a companhia já apresentava baixos indicadores para ROE: -6,25% (1T2015), 3,23% (2T2015) e -4,01%

(3T2015), mas não tão significativo como o prejuízo do trimestre 4T2015. Em relação ao ROA, a companhia apresenta um índice de -13,31% no trimestre do desastre em Mariana (redução de 86,5%). Anteriormente, já apresentava ROA negativo no 1T2015 (-2,89%) e 3T2015 (-1,80%).

Para analisar a variação do tamanho da companhia foi calculado a variação do Ativo Total de um trimestre para o outro. Assim, percebeu-se que o desastre ambiental em Mariana impactou o tamanho da Vale, reduzindo-o em 13,9%, sendo a maior e mais significativa redução do Ativo no período. Isso se deu em virtude da redução a zero da participação societária na Samarco, conforme as Notas Explicativas de 2015 da companhia. Os riscos e consequências de desastres ambientais impactam diretamente o posicionamento da companhia no mercado financeiro, gerando uma queda imediata no valor das ações e consequente redução do valor de mercado e na posição patrimonial (Varela & Milone, 2014).

A Samarco é controlada em conjunto pela Vale e BHP Billiton Brasil por 50% de participação societária de cada companhia controladora. Em consequência do rompimento da barragem em Mariana, a Samarco incorreu em despesas, baixa de ativos, paralisação de operações e reconheceu provisões que afetaram sua estrutura patrimonial. De acordo com a Nota 4, (a), das Notas Explicativas de 2015 da Vale, o investimento na Samarco foi reduzido a zero e nenhum passivo foi registrado nas demonstrações da controladora e a companhia não sofreu nenhum efeito no fluxo de caixa em dezembro de 2015.

Nesse sentido, não é possível afirmar que o desastre ambiental tenha afetado o endividamento e a liquidez da Vale, em virtude de nenhum passivo ter sido reconhecido e da não identificação de efeitos no fluxo de caixa da companhia, apesar de percebido aumento do endividamento e redução da liquidez evidenciados pelos indicadores analisados. Entretanto, é possível observar impacto significativo do evento na rentabilidade e no valor da companhia, em virtude da paralisação das operações da Samarco e da redução a zero da participação societária.

Esse achado, que identifica tratamentos contábeis distintos tomados pela Vale S/A em relação aos dois eventos, está presente também nos estudos de Volpato e Tavares (2016) e de Broietti et al (2020). Em ambos os eventos, a companhia deveria ter reconhecido provisões e passivos para pagamentos de multa, indenização e reparação dos danos socioambientais causados.

A tabela 4 apresenta os indicadores econômico-financeiros da Vale para o caso Brumadinho (2019), tendo como período de análise do segundo trimestre de 2018 ao quarto trimestre de 2019.

Tabela 4

Indicadores econômico-financeiros Vale S/A (2T2018 - 4T2019)

Endividamento	2T2018	3T2018	4T2018	1T2019	2T2019	3T2019	4T2019	Média	Desv.pad
End_CP	20,32	20,91	21,14	24,46	24,48	26,22	26,26	23,40	2,557
PCT	51,32	51,30	49,17	54,14	54,76	54,55	57,49	53,25	2,796
Liquidez	2T2018	3T2018	4T2018	1T2019	2T2019	3T2019	4T2019	Média	Desv.pad
L_Co	1,68	1,65	1,67	1,21	1,24	1,38	1,23	1,44	0,222
L_Se	1,25	1,21	1,18	0,82	0,87	1,03	0,92	1,04	0,175
L_Ge	0,62	0,62	0,66	0,64	0,64	0,66	0,64	0,64	0,016
Rentabilidade	2T2018	3T2018	4T2018	1T2019	2T2019	3T2019	4T2019	Média	Desv.pad
ROE	0,20	3,36	14,84	-3,89	-0,25	3,64	-5,53	1,77	6,692
ROA	0,10	1,64	7,54	-1,78	-0,11	1,65	-2,35	0,96	3,281
Variação do Tamanho	2T2018	3T2018	4T2018	1T2019	2T2019	3T2019	4T2019	-	-
Tam	7,64%	0,8%	-0,2%	6,9%	0,002%	6,2%	-5,8%	-	-

Fonte: elaboração própria.

O endividamento de curto prazo para o período é de em média 23,4% com desvio padrão de 2,557. O índice se mantém em constante crescimento no período, iniciando com 20,325 em 2T2018 até 26,26 em 4T2019. No período de ocorrência do desastre em Brumadinho, 1T2019, companhia apresenta aumento de 13,57% de endividamento em relação ao período anterior e de 16,935 em relação ao início do período.

Estes aumentos, que perduram até o final do período em análise, são decorrentes do aumento de obrigações que advieram com o desastre: A Vale reconheceu em seu Passivo Circulante, no período 1T2016, provisões no valor de R\$ 6,4 bilhões na conta "Passivos relacionados a Brumadinho", o que representa 18,3% da dívida de curto prazo, e R\$ 2,91 bilhões no Passivo Não Circulante, o que representa 2,07% da dívida de longo prazo.

Tais fatores acarretaram consequente aumento de dependência de capitais de terceiros, indicador que apresenta média no período de 53,25% e desvio padrão de 2,796. A partir da média, percebe-se que mais da metade das fontes de financiamento da companhia depende de capitais de terceiros. Essa realidade aumenta de 51,32% no início do período para 57,49% no trimestre 4T2019, aumento que inicia com maior relevância no trimestre do desastre (1T2019).

Nos trimestres seguintes (2T2016, 3T2016 e 4T2016) há reconhecimento de valores relativos a Brumadinho no montante de R\$ 8,9, R\$ 8,7 e R\$ 6,4 bilhões na dívida de curto prazo, respectivamente, e na dívida de longo prazo: R\$ 4,7, R\$ 3,6 e R\$ 5,8 bilhões, respectivamente.

A companhia apresenta liquidez corrente média 1,44 e desvio padrão de 0,222; liquidez seca média de 1,04 e desvio padrão de 0,175 e liquidez geral média de 0,64 e média de 0,016. A liquidez corrente e a liquidez seca da companhia reduzem a partir do trimestre 1T2019, permanecendo a companhia sem liquidez seca nos trimestres 2T2019 e 4T2019.

A companhia apresente ROE médio de 1,77% e desvio padrão de 6,692 e ROA médio de 0,96% e desvio padrão de 3,281. Ambos os indicadores apresentam alta oscilação no período, com desvios padrões superiores à média. No trimestre que antecede o desastre, a companhia tem ROA de 7,54% e ROE de 14,84%, realidade que é transformada no trimestre seguinte: ROA de -1,78% e ROE de -3,89%, que permanecem baixos e/ou negativos nos trimestres seguintes como resultado do prejuízo causado pela ocorrência do desastre. O ROE reduz no trimestre de ocorrência do acidente em 481,5% e o ROA em 523,6%.

Na Demonstração do Resultado do 1T2016, a Vale reconheceu em outras despesas operacionais, na conta “Evento de Brumadinho”, despesas no valor de R\$ 17,32 bilhões, valor superior à sua receita líquida no período. A companhia apresentou prejuízo de R\$ 6,5 bilhões no trimestre de ocorrência do desastre em Brumadinho e isso impactou significativamente sua rentabilidade. Reconheceu ainda despesas operacionais de R\$ 5,92, R\$ 0,9 e R\$ 4,7 bilhões nos períodos seguintes.

Em relação ao tamanho da companhia, não se percebe redução do ativo da companhia no período de ocorrência do evento. No trimestre 4T2019 nota-se redução do tamanho da Vale em -5,8%, provável resultado desencadeada pelas consequências diretas do desastre em Brumadinho.

Os achados do estudo coadunam e colaboram com os estudos anteriores: os reflexos no endividamento e na liquidez foram mais significativos para o caso Brumadinho, tendo em vista que a Vale não sofreu reflexos diretos no patrimônio em decorrência do evento de Mariana, conforme o estudo de Pereira et al (2018) e de Volpato e Tavares (2016). Em relação ao tamanho, impactado pelo preço da ação e valor de mercado da companhia, ambos eventos podem ter impactado negativamente o ativo da Vale, como identificado por Souza et al. (2019), Varela & Milone (2014) e Torinelli et al. (2020).

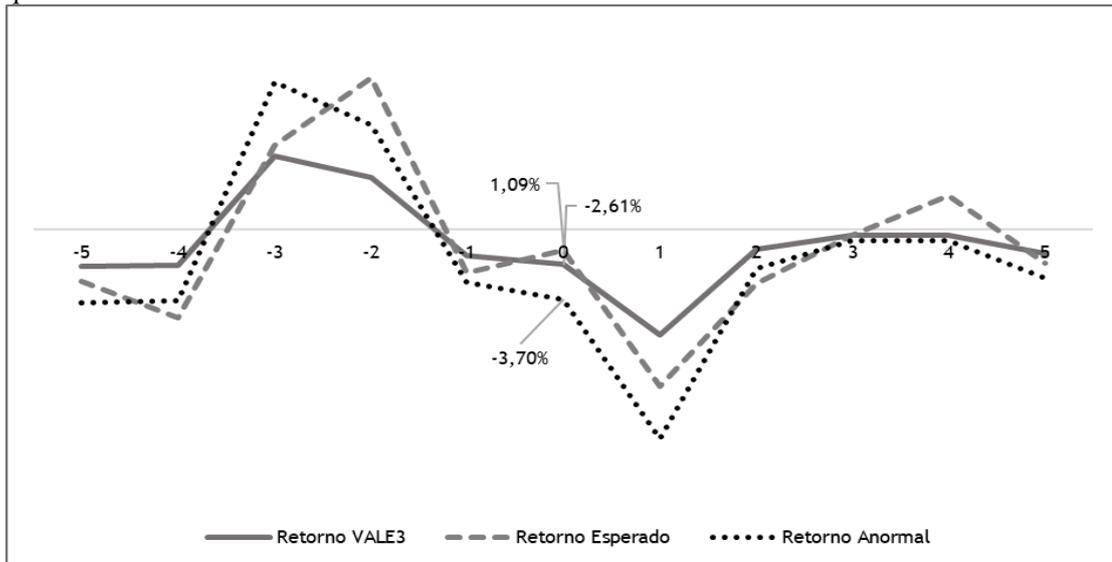
Os reflexos mais significativos são os percebidos na rentabilidade da companhia em virtude da redução de receitas, aumento de custos operacionais e despesas para recuperação, indenização e atendimento a obrigações governamentais que advieram com os desastres ambientais em estudo. Os estudos de Varela e Milone (2014), Volpato e Tavares (2016), Ribeiro e Toledo Junior (2017) e Pereira et al (2018) contribuem com esses achados.

4.2 ESTUDO DE EVENTOS

Por meio do estudo de eventos realizado foram mensurados e comparados os retornos efetivos para a ação VALE3, o retorno esperado e o retorno anormal observado para a janela de evento. Na figura 1 são apresentadas essas variáveis para a janela de evento do caso Mariana, que compreende período de cotação de 28/10/2015 a 12/11/2015.

Figura 1

Retorno esperado e retorno anormal – VALE3 – caso Mariana



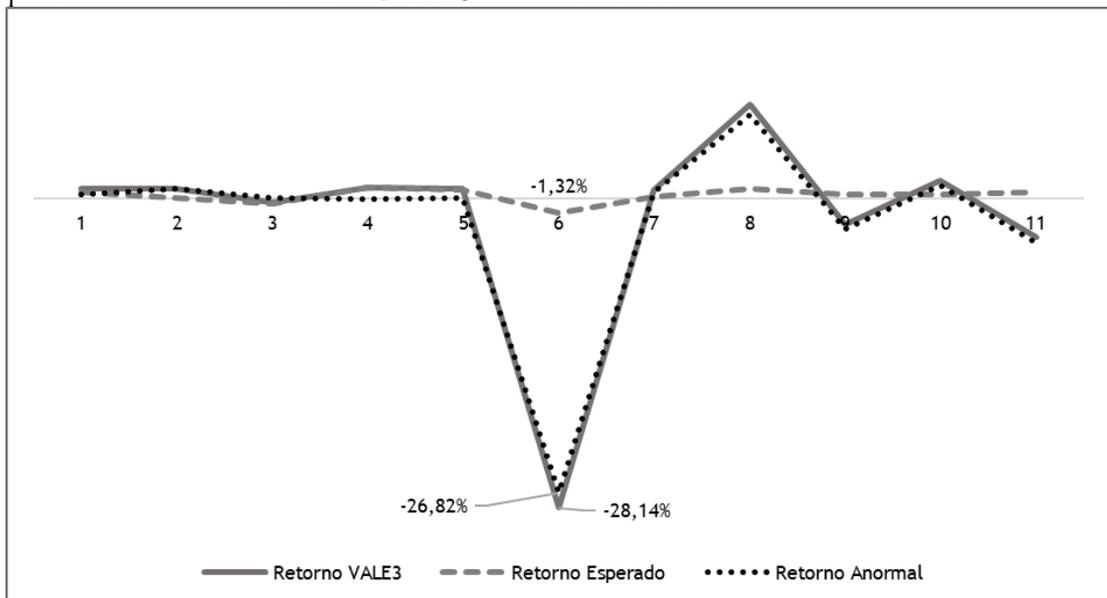
Fonte: elaboração própria

Nos 298 dias que compõem a janela de estimação do caso Mariana, a VALE3 estava cotada ao um preço médio de R\$ 15,24 e retorno efetivo médio de -0,10%. O preço da ação na data zero é R\$ 13,62, com um retorno efetivo de -2,61% em relação ao dia anterior. Pela metodologia adotada, o retorno esperado para a data seria de 1,09% e o retorno anormal observado foi de -3,70%. Um dia após o evento, as variações são as seguintes: o preço da ação cai para R\$ 12,97 e o retorno anormal observado é de -3,95%, frente a um retorno esperado de -3,91%. Na janela de evento, o retorno anormal varia de 4,75%, dois dias antes do evento, a -3,95%, um dia após o evento.

Na figura 2 estão apresentados os retornos efetivos, esperados e anormais para o caso Brumadinho.

Figura 2

Retorno esperado e retorno anormal – VALE3 – caso Brumadinho



Fonte: dos autores, a partir dos dados da pesquisa (2021).

Na janela de estimação para o caso Brumadinho apresenta-se, para os 290 dias de cotações, um preço médio de R\$ 48,44 e retorno efetivo médio de 0,14% para a VALE3. Na data do evento, o preço da ação é de R\$ 39,78, com um retorno efetivo de -28,14% em relação ao dia anterior. Importante ressaltar que não há cotação disponível para a ação no dia 25/01/2019 e, portanto, foi considerado como data zero a cotação seguinte, do dia 28/01/2019.

Pela metodologia adotada, o retorno esperado seria de -1,32% e foi observado um retorno anormal de -26,82% frente a um retorno efetivo de -28,14%.

Os retornos anormais observados demonstram que os desastres ambientais de Mariana e de Brumadinho podem ter influenciado negativamente o retorno das ações nas datas de ocorrência. Em ambos os casos, após a data zero, o mercado parece absorver os efeitos negativos dos desastres ambientais rapidamente, de modo que os retornos efetivos e os retornos anormais tendem a se convergir.

O estudo de Araújo, Soares e Abreu (2018) identificou que o desastre ambiental de Mariana não influenciou no valor das ações das empresas de mineração no Brasil e na Austrália no longo prazo. Torinelli et al (2020) identificaram que os reflexos de Mariana foram menos significativos que os de Brumadinho e que, apesar dos reflexos percebidos em ambos os eventos, as ações se recuperaram rapidamente, como observado neste estudo.

Os resultados percebidos neste estudo são condizente também com os achados de Nogueira et al (2011), que verificou que a evidenciação de acidentes ambientais reflete negativamente nos preços das ações; de Fernandes et al (2013), que identificou reflexos negativos nos preços das ações de companhias de alto impacto poluidor após identificação de disclosure ambiental negativo involuntário e de Souza et al (2020) que perceberam significância estatística na influência negativa do caso Brumadinho nos preços das ações das companhias estudadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os reflexos econômico-financeiros causados a companhias responsabilizadas pela ocorrência de desastres ambientais tomando como caso de análise o da Vale S/A a partir dos desastres ambientais ocorridos em 2015 em Mariana (MG) e em 2019 em Brumadinho (MG). Para atingir esse objetivo foram analisadas as Demonstrações Financeira Padronizadas trimestrais e consolidadas do período de 2015 a 2016 e de 2018 a 2019 e o comportamento dos indicadores de endividamento, liquidez, rentabilidade e tamanho da companhia antes e após a ocorrência dos desastres.

Os resultados indicam que os reflexos econômico-financeiros mais significativos causados a companhias responsabilizadas por desastres ambientais ocorrem na estrutura de capital (aumento do endividamento de curto prazo e da dependência do capital de terceiros), na rentabilidade (redução de ROA e de ROE) e no tamanho da companhia, em virtude da desvalorização do valor das ações. Esses achados estão de acordo com os estudos anteriores que abordaram objetivos similares.

No caso em estudo, o desastre em Mariana não impactou diretamente a estrutura patrimonial da companhia em virtude do não reconhecimento de passivos e saídas de caixa pelo método de equivalência patrimonial, tendo em vista que a principal responsabilizada foi a Samarco, controlada da Vale. Mas, o evento impactou a rentabilidade da companhia, em virtude da redução de receitas pela paralisação das atividades da Samarco e pela redução a zero da participação societária da controladora na controlada. O caso Brumadinho apresentou reflexos mais significativos já que a Vale foi a principal responsabilizada: aumento de endividamento, redução de liquidez, redução expressiva da rentabilidade, queda no preço das ações e redução do tamanho da companhia.

A pesquisa contribui com os estudos que identificam as consequências financeiras, tanto em aspectos gerenciais quanto de mercado, advindas da responsabilização por desastres ambientais causados por empresas. O estudo teve como limitação analisar os reflexos causados somente à Vale nos desastres ambientais de Mariana e Brumadinho e, portanto, os resultados podem não ser generalizados para outras companhias. Sugere-se para pesquisas futuras analisar como empresas do mesmo setor foram impactadas com esses desastres ambientais e como outras companhias brasileiras envolvidas em outros desastres ambientais foram impactadas financeiramente, além da possibilidade de analisar mais períodos após a ocorrência dos desastres.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. S. M., SOARES, R. A., & ABREU, M. C. S. de. (2018). Avaliação das reações do Mercado de Capitais no Brasil e na Austrália após o acidente ambiental da Mineradora Samarco. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, 17(52). DOI: <https://doi.org/10.16930/2237-7662/rccc.v17n52.2659>

ARMSTRONG, M., PETTER, R., & PETTER, C. (2019). Why have so many tailings dams failed in recent years? **Resources Policy**, 63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101412>

ASSIS, O. R. P., BRAZ, E. M. Q. & SANTOS, C. L. (2010). Contabilidade ambiental. **Revista Ceciliana**, 3(1), 13-16. Recuperado de <http://www.unisanta.br/revistaceciliana>

BARBIERI, J. C. & CAJAZEIRAS, E. R. (2010). **Responsabilidade social e empresarial e empresa sustentável**. São Paulo: Saraiva.

BARBOSA, J. da S., ALTOÉ, S. M. L., Silva, W. V. da, & Almeida, L. B. de. (2013). Índice Carbono Eficiente (ICO2) e retorno das ações: um estudo de eventos em empresas não financeiras de capital aberto. **Revista de Contabilidade e Organizações**, 7(19), 59-69. DOI: <https://doi.org/10.11606/rco.v7i19.55448>

BERTOLI, A. L., & RIBEIRO, M. S. (2006). Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobrás. A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, 10(2), 117-136. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552006000200007>

BINDER, J. The Event Study Methodology Since 1969. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, 11, 111-137 (1998). DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008295500105>

BROIETTI, C.; BUENO, F. G. L.; PONTES, J. C. L.; & ROVER, S. (2020). Desastres ambientais: reflexo sobre os indicadores econômico-financeiros nas empresas envolvidas. **Congresso UFSC de Controladoria e Finanças, Florianópolis**, SC, Brasil, 10. Recuperado de http://ccn-ufsc-cdn.s3-website-us-west-2.amazonaws.com/10CCF/20200715193724_id.pdf

BORGES, L. M., FERREIRA, J. S., & ROVER, S. (2017). Divulgação de Acidentes Ambientais no Brasil: Uma Análise a partir de Notícias de Jornais de Grande Circulação. **Revista Mineira de Contabilidade**, 18(3), 5-15. Recuperado de <https://revista.crcmg.org.br/rmc/article/view/709/442>

BUSCH, S. E., & RIBEIRO, H. (2009). Responsabilidade socioambiental empresarial: revisão da literatura sobre conceitos. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, 4(2). Recuperado de http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/200_pdf.pdf

CAMPBELL, J., Lo, A., MACKINLAY, A., & WHITELAW, R. (1998). The Econometrics of Financial MarketS. **Macroeconomic Dynamics**, 2(4), 559-562. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1365100598009092>

CARNEIRO, J. E., De LUCA, M. M. M., & OLIVEIRA, M. C. (2009). Análise das Informações Ambientais Evidenciadas nas Demonstrações Financeiras das Empresas Petroquímicas Brasileiras listadas na Bovespa. **Contabilidade Vista & Revista**, 19(3), 39-67. Recuperado de <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/360>

DOMINGUES, E., MAGALHÃES, A., FREIRE, D., 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. **Revista Eletrônica de Gestão & Sociedade**, 14(38), 3463-3479. DOI: <https://doi.org/10.21171/ges.v14i38.317>

FABRÍCIO, S. A., FERREIRA, D. D. M., & BORBA, J. A. (2021). A panorama of Mariana and Brumadinho disasters: what do we Know so far? **Revista Eletrônica de Administração**, 27(1), 128-152. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-2311.310.102806>

FAMA, E. F., FISHER, L., JENSEN, M. C. & ROLL, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. **International Economic Review**, 10, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.2307/2525569>

FERNANDES, S. M.(2013). Os efeitos do disclosure ambiental negativo involuntário: um estudo de evento nas companhias brasileiras com alto índice de poluição. **Revista de Contabilidade e Organizações**, 7(17), 59-72. DOI: <https://doi.org/10.11606/rco.v7i17.56668>

BANDEIRA, L. S.; SOUSA, D. D. G.; SANTOS, J. A. S. Reflexos econômico-financeiros nas ...

FERREIRA NETO, J. V., GOMES, S. M. S., BRUNI, A. L., & DIAS FILHO, J. M. (2015). Desastres ambientais impactam o volume de investimento e de disclosure socioambientais de empresas brasileiras? Centre for Social and Environmental Accounting Research, **Universidade Federal da Bahia**, Salvador. Recuperado de <http://www.cscasouthamerica.net/events/index.php/csca/CSEAR2015/paper/view/146>

FREITAS, C. M. DE, SILVA, M. A. DA, & MENEZES, F. C. de. (2016). O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. **Ciência e Cultura**, 68(3), 25-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000300010>

GIL, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social. **São Paulo: Atlas**.

HEFLIN, F., WALLACE, D. (2017). The BP Oil Spill: Shareholder Wealth Effects and Environmental Disclosures. **Journal of Business Finance & Accounting**, 44(3-4), 337-374. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbfa.12244>

MARTINS, D. L. O., BRESSAN, V. G. F., & TAKAMATSU, R. T. (2015). Responsabilidade social e retornos das ações: uma análise de empresas listadas na BM&FBovespa. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, 14(42), 85-98. Recuperado de <https://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/2086>

MACHADO, B. M. C, SILVA, W. P., & BONFIM, M. P. (2021). Impactos dos rompimentos das barragens de Mariana e Brumadinho nos índices econômicos e financeiros da Vale. **Conferência SulAmericana de Contabilidade Ambiental**, Online, 7. Recuperado de <https://www.casca.net.br/trabalhos/anais>

MARTINS, E., DINIZ, J. A., & MIRANDA, G. J. (2018). Análise avançada das demonstrações contábeis: uma abordagem crítica. São Paulo: **Atlas**.

NOGUEIRA, K. G. F., & ANGOTTI, M. (2011). Os efeitos da divulgação de impactos ambientais: um estudo de eventos em companhias petrolíferas. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, 8(16), 65-88. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2011v8n16p65>

OTT, E. (2012). Técnicas de pesquisa em contabilidade. **São Leopoldo: Unisinos**.

PATTEN, D. M. (1992). Intra-industry environmental disclosures in response to the Alaskan oil spill: A note on legitimacy theory. **Accounting Organizations and Society**, 17(5), 471-475. DOI: [https://doi.org/10.1016/0361-3682\(92\)90042-Q](https://doi.org/10.1016/0361-3682(92)90042-Q)

PEREIRA, L., & LORANDI, J. A. (2016). Contabilidade ambiental e evidenciação de contingências no caso da companhia Samarco S.A. **Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo, SP, Brasil, 18. Recuperado de <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/497.pdf>

PEREIRA, M. T., LERNER, A. F., RODRIGUES, R., & VENDRUSCOLO, M. I. (2019). Acidente ambiental em Mariana-MG. *Ágora*: **Revista de Divulgação Científica**, 24, 44-66. DOI: <https://doi.org/10.24302/agora.v24i0.2081>

REZENDE, E. & SILVA, V. V. C. De Mariana a Brumadinho: a efetividade da responsabilidade civil ambiental para a adoção das medidas de evacuação. **Revista do Direito**, 1(57), 160-181. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/rdunisc.v1i57.13569>

RIBEIRO, M. S., & TOLEDO JUNIOR, M. S. (2017). Os efeitos econômicos do rompimento de barragem de resíduos: divulgações nas demonstrações contábeis comparativamente à grande mídia. **Revista de Administração UFSM**, 10(Edição Especial), 100-116. DOI: <https://doi.org/10.5902/1983465925338>

ROVER, S., MURCIA, F. D., BORBA, J. A., & VICENTE, E. F. R. (2008). Divulgação de Informações Ambientais nas Demonstrações Contábeis: Um estudo exploratório sobre a divulgação de empresas brasileiras pertencentes a setores de alto impacto ambiental. **Revista de Contabilidade e Organizações**, 3(2), 53-72. DOI: <https://doi.org/10.11606/rco.v2i3.34713>

BANDEIRA, L. S.; SOUSA, D. D. G.; SANTOS, J. A. S. Reflexos econômico-financeiros nas ...

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. Recuperado de <http://www.risti.xyz/issues/ristie27.pdf>

STASISKIENE, Z. (2019). Environmental Accounting: Concept, Methodology, and Application. In: Leal Filho W., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (eds) Responsible Consumption and Production. **Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals**. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71062-4_27-1

TORINELLI, V. H., SILVA JUNIOR, A. F. A., SOUZA, A. L. R., GOMES, S. M. S., & ANDRADE, J. C. S. (2020). The impacts of environmental disasters on share value and sustainability index: an analysis of Vale company facing Mariana and Brumadinho disasters - Brazil. **Latin American Journal of Management for Sustainable Development**, 5 (1). Recuperado de <https://www.inderscience.com/offer.php?id=105799>

VARELA, C. A., & Milone, D. (2014). A resposta do mercado aos acidentes ambientais na indústria petrolífera: estudo do caso do desastre no Golfo do México. **Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo, SP, Brasil, 16. Recuperado de <https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/148.pdf>

VIEZORKOSKY, V.C., SIQUEIRA, L. S. L., BARBOSA, M. T., & CRUZ, C. V. O. A. (2020). Análise da Reação dos Preços das Ações da Mineradora Vale Após o Acidente Ambiental em Brumadinho/MG e do seu Impacto no Mercado de Mineração Americano. **Congresso UFSC de Controladoria e Finanças, Florianópolis**, SC, Brasil, 10. Recuperado de http://ccn-ufsc-cdn.s3-website-us-west-2.amazonaws.com/10CCF/202007151115440_id.pdf

VOLPATO, F. G. O., & TAVARES, M. F. N. Uma análise dos reflexos nas demonstrações contábeis da Vale S.A após o reconhecimento de passivos ambientais pela Samarco S.A. **Seminário UFPE de Ciências Contábeis**, Recife, PE, Brasil, 10. Recuperado de <https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/view/3579/4992>