

## **Análise dos indicadores econômicos e financeiros da VALE após o rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho (MG)**

*Analysis of Vale's economic and financial indicators after the rupture of the Mariana and Brumadinho dams (MG)*

Thaís Moreira Silvano<sup>1</sup>

Raquel Berger Deorce<sup>2</sup>

Marconi Miranda<sup>3</sup>

**Resumo:** Em um cenário no qual se busca uma relação parcimoniosa entre eficiência econômica e prudência ecológica, em termos de responsabilidade social e gestão ambiental no desenvolvimento das organizações, este estudo buscou analisar os efeitos da ruptura das barragens de em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) sobre as demonstrações contábeis da mineradora VALE S.A. A estratégia empírica consistiu no uso de teste de médias e modelos de regressão, tendo como referência o período de dezembro de 2011 a junho de 2019, em frequência trimestral. Os principais resultados apontaram que o endividamento sofreu os maiores efeitos em dezembro de 2015, o que indica maior dependência do capital de terceiros e maior risco de inadimplência.

**Palavras-chave:** Indicadores Econômicos e Financeiros; Acidente Ambiental; Contabilidade.

**Abstract:** In a scenario of seeking a parsimonious relationship between economic efficiency and ecological prudence, in terms of social responsibility and environmental management in the development of organizations, this study sought to analyze the effects of the rupture of the dams in Mariana (2015) and Brumadinho (2019) on the

<sup>1</sup> Pós-graduada em Contabilidade, Gestão Financeira e Fiscal pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC RS). Contadora (CRC MG-125623/O-1). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3571-3843>. E-mail: [thais01moreira@gmail.com](mailto:thais01moreira@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências Contábeis na FUCAPE Business School (Vitória, ES). Professora do Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares (UFJF - GV). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7713-6043>. E-mail: [raquel.berger@ufjf.br](mailto:raquel.berger@ufjf.br).

<sup>3</sup> Doutor em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Viçosa (PPG-ADM/UFV). Professor Adjunto do departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares (UFJF - GV). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8870-347X>. E-mail: [marconismiranda@hotmail.com](mailto:marconismiranda@hotmail.com).

financial statements of the mining company VALE S.A. The empirical strategy consisted of using the test of means and regression models, with reference to the period from December 2011 to June 2019 on a quarterly basis. The main results showed that debt suffered the greatest effects in December 2015, which indicates greater dependence on third-party capital and greater risk of default.

**Keywords:** Economic and Financial Indicators; Environmental Accident; Accounting.

## 1. Introdução

O Brasil, sendo um dos maiores produtores de minério do mundo, explora a atividade de mineração para o seu desenvolvimento econômico. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2017), o setor mineral no Brasil é responsável por quase 5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país e por fornecer matéria prima para diversos tipos de indústrias, contribuindo para geração de empregos diretos e indiretos.

Em pesquisa divulgada em 2014, o IBRAM indica que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios nos quais ocorre a mineração é superior ao dos estados aos quais pertencem e superior também em relação aos municípios que não têm esta atividade.

Embora seja um fator crucial para o estímulo da economia nacional, a mineração é considerada uma atividade potencialmente poluidora de acordo com a Resolução n. 1 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A extração do minério, além de resultar em volumes significativos de rejeitos, traz poluição sonora, do ar, da água e do solo, que compromete a saúde das pessoas (Mechi & Sanches, 2010). Portanto, faz-se necessário o controle pelo poder público para atender os interesses da empresa e da sociedade.

Deste modo, as empresas que causarem danos ao meio ambiente estarão sujeitas às penalidades previstas na Lei n. 9.605/98, referente aos crimes ambientais, além da exigência de recuperar as áreas degradadas. Crimes ambientais como os provocados

pelo rompimento das barragens de rejeitos do Fundão, de propriedade da empresa Samarco Mineração S.A. (uma *Joint Venture* entre a VALE S.A. e a multinacional australiana BHP Billiton), em Mariana (MG), em 2015, e a do Córrego do Feijão, administrada pela VALE S.A., em Brumadinho (MG), em 2019.

Segundo Nossa (2002), as empresas que produzem sem sustentabilidade teriam seus resultados econômicos e financeiros prejudicados pelos desembolsos para cumprir as implicações legais e a diminuição da receita devido à preocupação de seus *stakeholders* com meio ambiente, reduzindo o consumo de produtos não sustentáveis. A crescente importância dada à preservação do meio ambiente tem feito com que as empresas desenvolvam processos de fabricação mais limpos para atender às novas exigências dos consumidores (Miranda, Moretto, & Moreto, 2019). Sendo assim, busca-se um consenso entre eficiência econômica e prudência ecológica. Neste contexto, a contabilidade com foco no meio ambiente é uma ferramenta importante de comunicação entre a sociedade e as empresas para fornecer informações que controlam os impactos ambientais e fortalecer a imagem de uma empresa sustentável (Borges, Rosa, & Ensslin, 2010).

As demonstrações contábeis, como uma importante fonte de informação para os usuários, foram utilizadas neste estudo para atingir o objetivo de identificar os efeitos econômicos e financeiros que os acidentes ocorridos em Mariana e Brumadinho ocasionaram na VALE S.A. O critério para a seleção da amostragem foi a intencionalidade, sendo escolhida a mineradora por estar envolvida em dois grandes acidentes ambientais relacionados a rompimentos de barragens no país.

Para atingir o objetivo geral, determinou-se os seguintes objetivos específicos: analisar os indicadores econômicos e financeiros, verificar a proporção do lucro por ação e averiguar o desempenho dos indicadores com o preço das ações no mercado. A análise englobou o período de dezembro de 2011 a junho de 2019 em frequência trimestral. Os dados da pesquisa foram coletados do banco de dados da empresa

Economática e o software R foi utilizado para a realização das análises estatísticas.

A relevância deste estudo está no fato de que a investigação das mudanças causadas pelo desastre ambiental nos resultados da empresa analisada torna-se interessante por fomentar a discussão científica do tema, identificar relações economicamente importantes para o funcionamento eficiente do mercado e das normas contábeis, informar a sociedade e partes interessadas, além de compreender os riscos da atividade de mineração.

Em termos de contribuições práticas, os principais resultados empíricos deste estudo indicam que o endividamento sofreu os maiores efeitos, em dezembro de 2015, o que demonstra maior dependência do capital de terceiros e maior risco de inadimplência. Entretanto, esses efeitos foram mínimos, devido à rápida recuperação da empresa, dado o contexto de desvalorização do minério de ferro em conjunto com o desastre ambiental.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Atividade de mineração no Brasil**

A mineração faz parte da história e da ocupação territorial do Brasil, sendo considerada, a partir dos anos 1960, como um dos principais setores para alavancar o desenvolvimento econômico do país (Enriquez, Fernandes, & Alamino, 2011). Apesar de sua influência no crescimento nacional, a atividade é considerada pelo CONAMA como potencialmente poluidora por causar degradação ambiental.

Tendo a exploração do minério efeitos negativos inevitáveis, cabe ao poder público controlar esta atividade e a comercialização de seus produtos para torná-la sustentável, conforme previsto no inciso V do §1º do art. 225 da constituição de 1988. Segundo Miranda, Moretto e Moreto (2019), a sustentabilidade é um termo para o uso dos recursos naturais de forma eficaz e sem agredir o meio ambiente para que eles se

conservem no futuro.

A falta de um controle eficaz por parte do poder público resulta em riscos ambientais e sociais (Mechi & Sanches, 2010). De acordo com o Relatório da Agência de Meio Ambiente das Nações Unidas, divulgado pela British Broadcasting Corporation (BBC) em janeiro de 2019, nos últimos cinco anos ocorreram os oito maiores acidentes com rompimentos de barragens no mundo, sendo que três destes aconteceram no Brasil, com perdas humanas e ambientais, nos anos de 2014, 2015 e 2019, nas cidades de Itabirito, Mariana e Brumadinho, respectivamente. Todas essas cidades estão localizadas no estado de Minas Gerais, sendo estes dois últimos exemplos objetos desta pesquisa.

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco em Mariana (MG) deixou 19 mortos e foi reconhecido como a maior tragédia ambiental no país, totalizando o volume de 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos despejados no meio ambiente (Lacaz, Porto, & Pinheiro, 2017). Em janeiro de 2019, de acordo com os dados divulgados pela Defesa Civil de Minas Gerais, o acidente com a barragem de mineração da Vale na cidade de Brumadinho (MG), resultou em 10,5 milhões de metros cúbicos de rejeitos no meio ambiente que causaram cerca de 270 vítimas fatais.

A ocorrência de tais incidentes em um curto espaço de tempo no Brasil indica negligência dos órgãos públicos, mas também das multinacionais do setor de mineração. Conforme a pesquisa de Laschefski (2020), após o rompimento das barragens, é esperado que as regulamentações ambientais ficassem mais rigorosas, contudo observou-se um processo de flexibilização das leis para obtenção de licenciamentos ambientais. Ainda segundo o mesmo autor, isso ocorre devido à influência das mineradoras nas políticas públicas, além de instituições da sociedade civil e movimentos sociais, o que pode favorecer as empresas em exercer suas atividades sem a devida fiscalização.

## 2.2. Contabilidade e meio ambiente

Após o período de industrialização, do século XVIII até o começo do século XX, as empresas não consideravam a economia dos recursos naturais devido à sua abundância e baixo custo (Costa & Marion, 2007). Para Sartori e Gewehr (2013), tal pensamento permitia o desenvolvimento industrial desenfreado, resultando, porém, em danos irreparáveis ao meio ambiente.

Segundo Bertoli e Ribeiro (2006), os investimentos na área ambiental eram descartados pelos empresários por acreditarem que apenas reduziriam os resultados financeiros, entretanto, atualmente constatou-se que a ausência desses investimentos pode causar danos maiores que comprometem a continuidade da empresa, sendo os fatores de preservação ambiental um meio subsidiário no crescimento das empresas. Segundo Gonçalves e Oliveira (2017), uma empresa que possui uma política de gestão ambiental pode gerar mais receita devido a exigência dos consumidores em adquirir produtos de empresas com responsabilidade social, ecológica e ambiental.

Para Santos, Silva, Souza e Sousa (2001), a globalização e a consciência social estão entre os principais fatores atualmente para as empresas produzirem de forma sustentável. A valorização do meio ambiente inverte o pensamento das empresas quanto às questões ambientais, sendo estas consideradas como auxiliares no seu crescimento e competitividade no mercado (Borges *et al.*, 2010).

Deste modo, as informações sobre o uso e preservação dos recursos naturais deverão ser inseridas no âmbito da responsabilidade social das empresas (Braga, 2007). De acordo com Ojito, Martinez, Restrepo, Rojas e Franco (2017), mitigar os problemas ambientais requer um gerenciamento dos planos e políticas articulados entre os Estados, as empresas e os cidadãos e a contabilidade é uma ferramenta importante para o controle desse processo.

Como ciência que estuda o patrimônio e suas modificações, a contabilidade

surge como um mecanismo que evidencia aos *stakeholders* quais medidas estão sendo tomadas pelas organizações a fim de minimizar os impactos ao meio ambiente (Volpato & Tavares, 2016). Para Borges, Rosa e Ensslin (2010), a evidenciação da postura das empresas promove mais do que a transparência entre os usuários, mas também a conformidade com as leis, que informam aos principais interessados, os acionistas, de possíveis obrigações de origem ambiental.

Uma vez que as informações divulgadas auxiliam na avaliação da situação e viabilidade da empresa, torna-se importante que estas sejam objetivas sobre a postura das companhias em relação ao meio ambiente (Bertoli & Ribeiro, 2006). Visando parametrizar as evidências das informações de natureza social e ambiental das entidades, o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) estabeleceu em 2004 a Norma Brasileira Contábil NBC T - 15.

Apesar de incentivar o cumprimento da legislação e consciência ecológica para tomada de decisão, para Kraemer (2004), a contabilidade não irá resolver os problemas ambientais, mas as informações fornecidas serão essenciais para alertar e buscar soluções sustentáveis.

### **2.3. Estudos relacionados**

Santos *et al.* (2006) desenvolveram um estudo sobre os desafios de convergir vantagem competitiva e sustentabilidade em uma indústria de bebidas, que implantou um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) após um grave acidente em 1996. Para estabelecer esse sistema e adequar-se às normas legais, foi necessário alocar recursos financeiros significativos que, em um primeiro momento, não retornariam como lucro para a empresa. Entretanto, sem essas adequações, o desembolso financeiro seria maior, pois, além do cumprimento das obrigações legais e da recuperação do meio ambiente, também seria necessário reconstruir a imagem da marca perante a sociedade, devido ao

caso do acidente em 1996.

Bertoli e Ribeiro (2006), ao analisar os impactos dos acidentes ambientais ocasionados pela Petrobrás em suas demonstrações contábeis entre 1999 e 2001, constataram que estes refletiram significativamente nos resultados da companhia. Foram identificados uma redução gradativa do lucro líquido do exercício e do patrimônio líquido e um aumento no passivo exigível a longo prazo.

Nogueira e Angotti (2011) analisaram trinta acidentes ambientais causados por quatro petrolíferas mundiais entre 2000 e 2010, sendo elas a Petrobrás, a British Petroleum, a Chevron e a Shell. O resultado da pesquisa evidencia que pouco após a divulgação dos impactos ambientais, os preços e o retorno das ações reagem negativamente, consequentemente reduzindo o valor de mercado das empresas envolvidas.

Alberton e Costa (2007) investigaram o desempenho dos indicadores econômicos e financeiros das empresas que possuem o certificado ambiental NBR ISO 14001 listadas na bolsa de valores, concluindo que dois trimestres antes de obter o certificado, as companhias já apresentavam ascendência dos indicadores de rentabilidade, o que pode ser um indicativo de que à medida que o Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) aperfeiçoa o processo, reduz-se os custos, colaborando no resultado da empresa.

Tendo em vista o impacto financeiro nas empresas não sustentáveis, reflexo da reação negativa da sociedade, o estudo realizado por Souza, Tarifa e Panhoca (2018) buscou verificar se diante do rompimento da barragem Fundão em Mariana (MG), em 2015, as empresas mineradoras listadas na BMF&BOVESPA aumentariam suas divulgações ambientais. Entretanto, a pesquisa revelou que entre 2014 e 2016 não houve aumento de divulgação dos relatórios ambientais, e naqueles que foram publicados, foram identificadas informações seletivas sobre os impactos ambientais com discursos tendenciosos.

Já Volpato e Tavares (2016) analisaram os impactos do reconhecimento dos passivos ambientais nas mineradoras Samarco, BHP Billiton Brasil Ltda. e VALE S.A após o acidente de 2015. Verificou-se que a mineradora VALE S.A não reconheceu a sua parte dos prejuízos devidamente apresentados pela Samarco, que deveriam ter sido levados em conta pelo método de equivalência patrimonial. Sendo assim, concluiu-se que as publicações da VALE logo após o acidente foram imprecisas e não refletiam fidedignamente a realidade da empresa.

#### **2.4. Análise das demonstrações contábeis**

A realidade econômica e financeira de uma empresa pode ser evidenciada pela análise dos indicadores, que são relações entre os grupos de contas das demonstrações contábeis. Os dados fornecidos pela empresa são convertidos em informações importantes que são capazes de transmitir o desempenho, o que possibilita planejar ações futuras (Alves & Laffin, 2018).

Os indicadores fornecem uma visão ampla da empresa e devem ser analisados por meio de uma série histórica com os números encontrados (Silva, 2019). Para Silva (2013), essa análise permite visualizar dados que não estão explícitos nas demonstrações contábeis. As informações que resultam dessa análise são ferramentas importantes para o processo de gerenciamento e tomada de decisão, além de contribuir para a preservação do princípio contábil da continuidade da empresa (Regert, Borges, Bragagnolo, & Baade, 2018).

De acordo com Iudícibus (2017), a análise dos indicadores retrata o passado e extrai tendências do comportamento dos índices que são capazes de fazer projeções para o futuro. Entretanto, apesar da existência de cálculos formais dos índices, Diniz (2015) ressalta que o processo de transformar números em informação é subjetivo e suas conclusões irão variar dependendo da interpretação de cada analista.

Neste contexto, os indicadores precisam seguir critérios para fornecer uma conclusão de qualidade. De acordo com Assaf (2014), a análise isolada de apenas um índice não fornecerá informações relevantes, uma vez que os demais indicadores em estudo são complementares e evidenciam a causa de uma determinada variação.

#### **2.4.1. Indicadores Econômicos e Financeiros**

Os principais indicadores são classificados em índices de liquidez, estrutura de capital e rentabilidade. Entretanto, existem outros índices que também podem ser utilizados, mas a quantidade escolhida depende exclusivamente do nível de profundidade da análise (Diniz, 2015).

Na Tabela 1 são apresentadas as principais variáveis dos indicadores expostos, bem como suas respectivas fórmulas e interpretações.

**Tabela 1:** Indicadores Econômicos e Financeiros

CATEGORIA	VARIÁVEIS	FÓRMULAS	INTERPRETAÇÃO
<b>Índices de Liquidez</b>	I - Liquidez Geral	$(\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a LP}) / (\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a LP})$	Indica a saúde financeira da empresa em quitar seus compromissos de CP E LP
	II - Liquidez Corrente	$\text{Ativo Circulante} / \text{Passivo Circulante}$	Mensura a capacidade da empresa em pagar todas as suas dívidas a CP
	III - Liquidez Seca	$(\text{Ativo Circulante} - \text{Estoques} - \text{Despesas Antecipadas}) / \text{Passivo Circulante}$	Mede a capacidade da empresa em pagar todas as suas dívidas apenas com recursos de maior liquidez a CP
<b>Índices de estrutura de capital</b>	I-Endividamento	$(\text{Passivo circulante} + \text{Exigível a LP}) / \text{PL}$	Mensura o quanto a empresa utiliza de CT em relação ao CP
	II - Composição do Endividamento	$\text{Passivo circulante} / (\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo não circulante})$	Verifica se a empresa tem ou não tem geração de recursos a CP suficientes para quitar com suas obrigações totais
	IV – Imobilização de recursos Não Corrente	$(\text{Ativo circulante} - \text{Ativo Realizável a LP}) / (\text{PL} + \text{Exigível a LP})$	Verifica quanto a empresa investiu no ativo permanente em relação ao PL mais o Exigível a LP
<b>Índices de Rentabilidade</b>	I- Margem Líquida	$\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Líquida}$	Revela qual a margem de lucro da empresa em relação ao faturamento
	II- Rentabilidade do Ativo	$\text{Lucro Líquido} / \text{Ativo}$	Mensura quanto a empresa gerou de lucro em relação aos investimentos totais
	III-Rentabilidade do Patrimônio	$\text{Lucro Líquido} / \text{PL}$	Mensura quanto a empresa gerou de lucro em relação ao capital próprio investido na empresa

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos autores Assaf (2014); Ribeiro (2015); Iudícibus (2017). Legenda: LP: Longo prazo. CP: Curto Prazo. PL. Patrimônio Líquido.

#### 2.4.2. Análise de Ações

De acordo com Assaf (2014), os Indicadores de Análise de Ações visam avaliar os impactos do desempenho da empresa em relação às suas ações. Sendo assim, são úteis para a tomada de decisão dos atuais e potenciais acionistas e por isso os resultados desses indicadores se refletem nas cotações de mercado.

Na Tabela 2 é apresentada a variável deste índice, bem como suas respectivas fórmulas e interpretações.

**Tabela 2: Análise de Ações**

CATEGORIA	VARIÁVEIS	FÓRMULAS	INTERPRETAÇÃO
Análise de ações	I - Lucro por Ação	Lucro Líquido/Número de ações emitidas	Ilustra a proporção do lucro obtido por cada ação emitida pela empresa

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos autores Assaf (2014) e Iudícibus (2017).

### 3. Metodologia

Para a consecução dos objetivos e melhor compreensão do objeto de estudo, o critério para a seleção da amostragem foi de intencionalidade, sendo escolhida a mineradora brasileira VALE S.A por estar envolvida nos acidentes ocorridos em Mariana (MG), em novembro de 2015, e em Brumadinho (MG) em janeiro de 2019. Os indicadores escolhidos tiveram como base o referencial teórico sobre a análise das demonstrações contábeis.

Os dados das demonstrações analisadas, Balanço Patrimonial (BL) e Demonstrações do Resultado do Exercício (DRE), compreendem o período entre o quarto trimestre de 2011 e o segundo trimestre 2019 e foram coletados na plataforma Economática. A delimitação do período foi feita de modo a captar o efeito do rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho nos indicadores econômicos e financeiros da mineradora VALE. Os preços das ações foram obtidos no site próprio da empresa em estudo, considerando o preço na data base de cada trimestre.

Inicialmente, utilizou-se estatística descritiva, por meio de medidas de posição, para a análise dos dados. O referido método, segundo Santos (2018), é o conjunto de procedimentos e técnicas que servem para recolher, organizar, sintetizar e descrever os dados.

Desta forma, as variáveis (Tabela 1) foram analisadas de forma descritiva no software Excel® e, devido à presença de indicadores que sofreram maiores efeitos, em maioria, no ano de 2015, este estudo buscou comparar os resultados antes e depois do acidente em Mariana, no último trimestre de 2015. Compreende-se o primeiro momento como o período de dezembro de 2011 a setembro de 2015 e o segundo momento, dezembro de 2015 a junho de 2019.

Com a finalidade de verificar se houve diferença significativa entre as médias dos indicadores antes e depois, utilizou-se o teste t de Student para as variáveis que apresentaram distribuição normal, e para as variáveis que não apresentaram distribuição normal as médias foram comparadas por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Os testes para duas médias são utilizados quando o mesmo grupo de elementos é submetido a algum tratamento em que há situações distintas, ou quando os tempos entre eles são distintos (Cecon, Silva, Nascimento, & Ferreira, 2012; Doane & Seward, 2008). Todas as análises foram realizadas no software R, considerando o nível de significância de 5%.

Por fim, para verificar se as mudanças dos indicadores analisados estariam relacionadas com o comportamento do preço das ações da companhia durante o período em estudo, foi ajustado o modelo de regressão linear simples, Equação 1 abaixo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (1)$$

Y = Variável dependente representada pelo preço das ações

$\beta_0$  = Intercepto

$\beta_1$  = Coeficiente de inclinação

X = Variável independente representada pelos indicadores contidos nas Tabelas 1 e 2.

A regressão permite determinar, a partir das estimativas dos parâmetros, como uma ou mais variáveis independentes exercem ou parecem exercer influência sobre uma variável dependente (Anderson, Sweeney, Camm, & Cochran, 2019; CECON et. al., 2012).

Nos modelos estimados, a significância da regressão foi testada por meio do Teste F, para verificar a existência de relação linear entre as variáveis, sob a hipótese de nulidade para o modelo,  $H_0$ : estabilidade dos parâmetros, ao nível de 5% de significância (Doane & Seward, 2008). A significância dos parâmetros também foi testada ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste t, sob a hipótese de nulidade,  $H_0$ : parâmetro estatisticamente igual à zero (Anderson *et al.*, 2019; Cecon *et al.*, 2012).

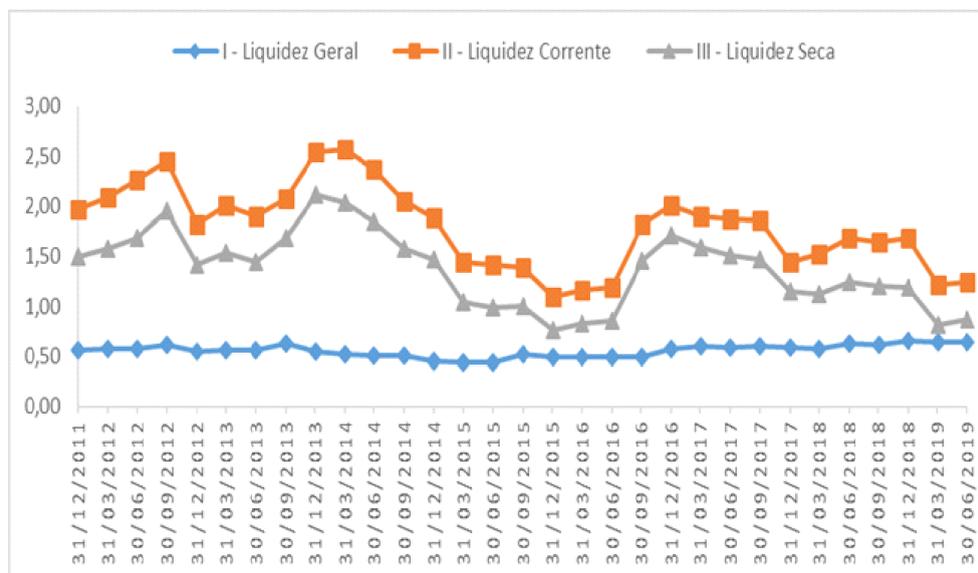
#### **4. Análise dos resultados**

##### **4.1. Análise descritiva**

##### **4.1.1. Índices de Liquidez**

A capacidade de pagamento da empresa em relação às suas exigências é apresentada na Figura 1. Os resultados indicam que os maiores índices de liquidez ocorreram entre os anos de 2013 e 2015.

**Figura 1: Índices de Liquidez**



Fonte: Elaborado pelos autores.

O índice de liquidez corrente apresentou média de 1,79 e permaneceu acima de 1,00 em todos os períodos analisados, evidenciando a capacidade da empresa de cumprir com suas obrigações a curto prazo. Em março de 2014, a VALE obteve a maior folga financeira (2,57), porém, nos períodos seguintes observou-se uma queda constante devido ao aumento de dívidas a curto prazo, até atingir o menor resultado (1,09) em dezembro de 2015.

O índice de liquidez seca acompanhou a flutuação do índice de liquidez corrente. Após apresentar o melhor índice em dezembro de 2013 (2,11), seguiu decrescendo até dezembro de 2015 (0,76). Observou-se que a companhia operou com o índice de liquidez seca abaixo de 1,00 nos períodos que compreendem os acidentes em questão, sendo 0,76 e 0,82 para dezembro de 2015 e março de 2019, respectivamente.

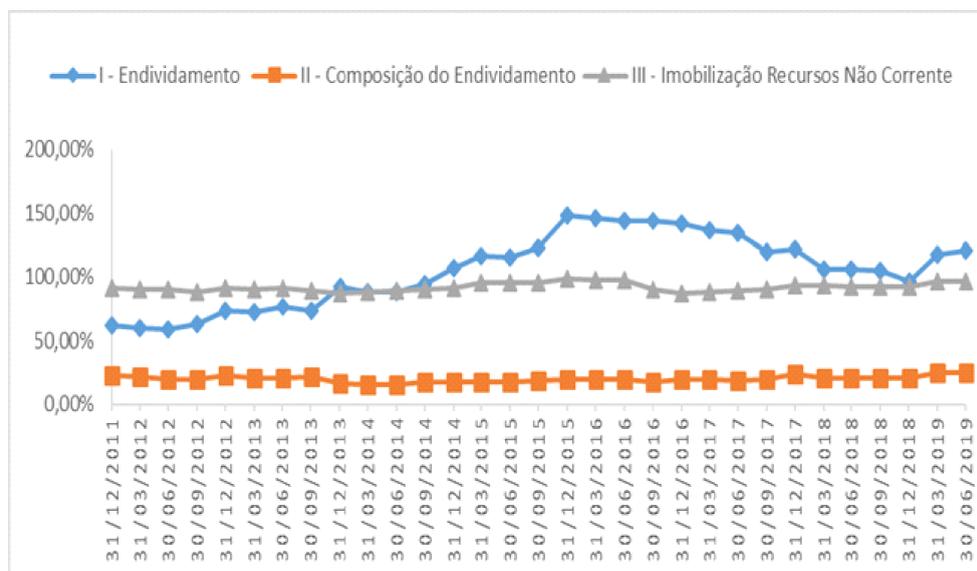
O índice de liquidez geral permaneceu abaixo de 1,00 durante todo o período analisado, apresentando uma média de 0,56. Nota-se que de março e junho de 2015

atingiu-se o ponto mais crítico (0,44), provavelmente devido, principalmente, ao aumento de aproximadamente 200% da conta Realizável a Longo Prazo, refletindo no endividamento da empresa. Por outro lado, ao reduzir o financiamento a curto prazo, a empresa atingiu o melhor índice (0,66) em dezembro de 2018.

#### 4.1.2. Índice de Estrutura de Capitais

A Figura 2 mostra o comportamento dos indicadores de Estrutura de capitais em relação ao período analisado.

**Figura 2:** Índices de Estrutura de Capitais



Fonte: Elaborado pelos autores.

O endividamento obteve a média de 104,76%, o que demonstra maior dependência do capital de terceiros e maior risco de inadimplência. A partir de dezembro de 2014 o capital de terceiros ultrapassou o capital próprio, atingindo o índice

mais alto em dezembro do ano seguinte (147,85%).

Esse aumento foi devido ao período em que a empresa operou com resultados negativos, alcançando um prejuízo de US\$12 milhões em dezembro de 2015, porém, logo no ano seguinte a empresa obteve resultados positivos e o índice apresentou tendências decrescentes.

A composição do endividamento representa a porcentagem das dívidas de curto prazo em relação às obrigações totais. No geral, as empresas devem buscar financiamentos a longo prazo pois, à medida que se obtém retorno dos seus investimentos, terá melhores condições de amortizar suas dívidas (Iudícibus, 2017).

O período analisado apresentou média de 19,80%. Este indicador obteve uma queda de 21,47%, em setembro de 2013, para 15% em março de 2014, sendo um possível fator a redução de 43% do financiamento a curto prazo. Porém, nos trimestres seguintes, o índice cresceu gradativamente, sendo o aumento mais expressivo a partir de dezembro de 2017. Contudo, os demais períodos permaneceram constantes.

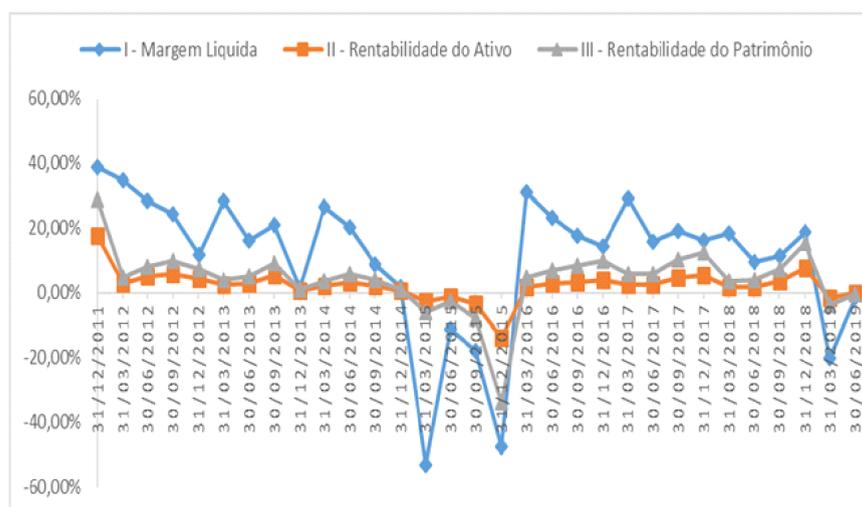
A imobilização de recursos não correntes permaneceu abaixo de 100% durante todo o período analisado, com a média de 91,95%. Para Assaf (2014), esse resultado indica que os recursos permanentes da empresa são suficientes para o financiamento de seus investimentos permanentes.

Destaca-se deste indicador os anos de 2014 e 2016: a partir de janeiro de 2014, o índice sofreu crescimento contínuo até o nível mais crítico em dezembro de 2015 (98,73%). Para os demais períodos, manteve-se constante.

#### **4.1.3. Índice de Rentabilidade**

Os resultados referentes aos indicadores de rentabilidade (Figura 3) apresentaram comportamentos semelhantes.

**Figura 3: Índices de Rentabilidade**



Fonte: Elaborado pelos autores.

A margem líquida apresentou média de 10,38% no período analisado. Observa-se que a partir de dezembro de 2011 (37,79%), o índice reduziu gradativamente, mas permaneceu positivo até dezembro de 2014 (1,75%). Em março de 2015, o índice tornou-se negativo e atingiu -52,91%.

O prejuízo, devido principalmente à redução de 52% da receita líquida operacional em relação ao exercício anterior, dezembro de 2014, pode estar associado ao cenário de baixo preço do minério de ferro. Nos períodos seguintes, o índice recuperou e tornou-se positivo em março de 2016 (31,05%) até se tornar negativo novamente em março de 2019 (-20,02%). Nesse período, apesar da valorização da *commodity*, a receita reduziu 77% comparado com dezembro de 2018.

De modo semelhante à margem líquida, a rentabilidade do ativo e do patrimônio líquido permaneceu em queda a partir de 2011 e registrou o índice mais crítico em dezembro de 2015, sendo -13,71% e -33,77%, respectivamente. O índice negativo de rentabilidade do ativo e do patrimônio líquido demonstra redução do poder de ganho

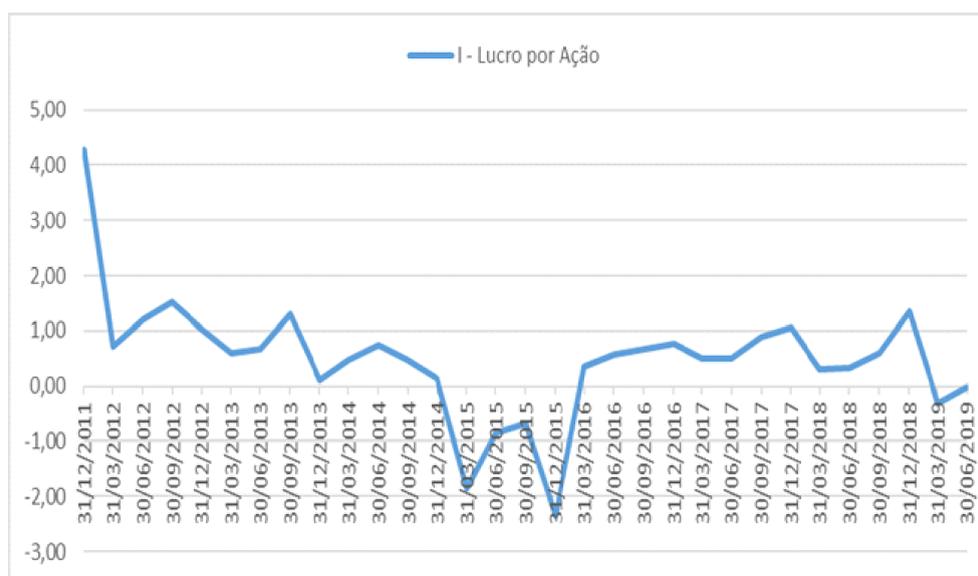
dos investimentos feitos pela empresa, menor retorno para o acionista do capital investido, refletindo no preço de suas ações.

#### 4.1.4. Índice de Análise de Ações

Os resultados apresentados na Figura 6 indicam que o índice de análise de ações foi de 0,48 no período analisado. Observou-se também que a partir de dezembro de 2011 (4,27) o índice foi decrescendo até atingir o nível mais crítico em dezembro de 2015 (-2,35). Ressalta-se que quando o índice é negativo, a empresa está operando com prejuízo. Pode-se inferir que durante o ano de 2015 as ações perderam a lucratividade, mas já no ano seguinte se recupera e atinge 0,36 em março de 2016.

Em março de 2019, o lucro por ação torna-se negativo (-0,32), mas apresenta leve tendência crescente no trimestre seguinte.

**Figura 6:** Índice de Análise de Ações



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4.2. Teste de médias e análise de regressão

Conforme os resultados observados na análise descritiva, os indicadores sofreram efeitos mais relevantes, em sua maioria, no ano de 2015. Deste modo, o estudo buscou comparar os resultados antes e depois do acidente de Mariana no último trimestre de 2015. Compreende-se o primeiro momento como os trimestres de dezembro de 2011 a setembro de 2015, e o segundo momento, dezembro de 2015 a junho de 2019.

### 4.2.1. Índice de Liquidez

A diferença entre as médias dos indicadores de liquidez antes e depois do quarto trimestre de 2015 foi significativa ao nível de 5% de significância, pois apresentaram p-valor menor que 0,05 ao serem comparadas utilizando o teste t de Student.

A Tabela 3 apresenta que no segundo momento a média da liquidez geral aumentou. O que pode indicar que antes do acidente ambiental, a empresa já encontrava dificuldades para cumprir com suas obrigações. Entretanto, os índices de liquidez corrente e seca se reduziram. Porém, como observado na Figura 1, já estavam decrescentes antes do último trimestre de 2015.

**Tabela 3:** Diferença entre as médias do Índice de Liquidez, antes e depois da queda e o respectivo p-valor para a diferença entre as médias

Variáveis	Média antes	Média depois	p-valor
Liquidez Geral	0,53	0,58	0,0420
Liquidez Corrente	2,01	1,56	0,0000
Liquidez Seca	1,55	1,19	0,0040

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 4, por sua vez, evidencia os resultados da relação entre os indicadores de liquidez e a queda do preço das ações da companhia. Porém, essa análise só é possível para o índice de liquidez geral, pois para liquidez corrente e seca os coeficientes estimados não foram estatisticamente significativos para o período após o acidente ambiental ( $p\text{-valor} > 0,05$ ).

Desta forma, as estimações dos modelos de regressão, dadas pelo coeficiente angular, indicaram que a liquidez geral tem efeito positivo sobre o preço das ações em cada período analisado. Entretanto, observou-se que os coeficientes estimados foram menores para o período após o acidente ambiental, o que permite inferir que o referido crime ambiental teve efeito negativo sobre as ações da empresa.

Ressalta-se, porém, que após o acidente ambiental, os índices de liquidez corrente e seca não seguiram uma tendência linear, ou seja, não se ajustaram ao modelo de regressão  $p\text{-valor} > 0,05$ . A liquidez geral foi a que mais se ajustou ao modelo proposto com coeficiente de determinação de 0,54 antes e 0,85 depois do acidente. Considerando o ajustamento do modelo e o nível de significância de 5%, pode-se inferir que apenas o índice de liquidez geral possui tendência linear crescente com o comportamento do preço das ações.

**Tabela 4:** Análise de regressão Índice de Liquidez

<b>Antes</b>	<b>Coef. Angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Liquidez Geral	80,91	0,54	0,0012
Liquidez Corrente	9,01	0,33	0,0222
Liquidez Seca	9,42	0,29	0,0304
<b>Depois</b>	<b>Coef. Angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Liquidez Geral	60,71	0,85	0,0000
Liquidez Corrente	2,27	0,03	0,5091

---

Liquidez Seca	1,01	0,01	0,7685
---------------	------	------	--------

---

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4.2.2. Índice de Estrutura de Capitais

O endividamento, por apresentar distribuição normal, foi analisado por meio do Teste t de Student. Já a imobilização do patrimônio líquido e a composição do endividamento foram analisados por meio do teste não paramétrico de Mann Whitney. Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram o aumento do nível do endividamento da empresa após o período analisado (p-valor<0,05)

Analisando os efeitos econômicos após o rompimento da barragem em Mariana (MG), deduz-se que os mesmos não foram significativos, pois, conforme mencionado na análise descritiva, os indicadores já demonstravam contexto de crise antes do ocorrido. Os efeitos nos indicadores de dezembro de 2015 foram pouco maiores que os dos anos anteriores devido ao desembolso de recursos para cobrir os gastos com o acidente ambiental.

**Tabela 5:** Diferença entre as médias do Índice de Estruturas de Capital, antes e depois da queda e o respectivo p-valor para a diferença entre as médias

Variáveis	Média antes	Média depois	p-valor
Endividamento	0,85	1,25	0,0000
Variáveis	Mediana antes	Mediana depois	p-valor
Imob. Rec. Não Correntes	0,91	0,92	0,0870
Comp. do endividamento	0,19	0,21	0,0600

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 6 apresenta os resultados das estimativas referentes ao efeito dos indicadores de estrutura de capitais sobre o preço das ações da empresa. A variável

imobilização dos recursos não correntes não foi estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade para o período após o desastre ambiental. No entanto, as estimativas permitem observar que o endividamento tem efeito negativo sobre o preço das ações, ou seja, o valor das ações tende a diminuir conforme o aumento destes indicadores. Já o coeficiente da composição do endividamento indica relação positiva.

Não obstante, os resultados indicaram que o coeficiente estimado para endividamento aumentou quando comparados os períodos de antes e após do desastre ambiental, o que indica que esses desastres além de proporcionar maior endividamento por parte da empresa, tiveram efeito mais severo no preço das ações. Além disso, o coeficiente de determinação de 0,90 antes e 0,82 após o acidente mostra que o índice de endividamento foi o que melhor se ajustou ao modelo proposto.

Considerando o ajuste do modelo e o nível de significância de 5%, pode-se concluir que o índice de endividamento possui influência sobre o preço das ações da empresa de forma inversamente proporcional.

**Tabela 6:** Análise de regressão do Índice de Estrutura de Capitais

<b>Antes</b>	<b>Coef. Angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Endividamento	-26,06	0,91	0,0000
Imob. Rec. Não Correntes	-141,73	0,38	0,0108
Comp. do endividamento	150,78	0,37	0,0129
<b>Depois</b>	<b>Coef. Angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Endividamento	-20,12	0,82	0,0000
Imob. Rec. Não Correntes	-21,00	0,04	0,4690
Comp. do endividamento	113,81	0,38	0,0138

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 4.2.3. Índice de Rentabilidade

Os indicadores de Rentabilidade não apresentaram distribuição normal, por isso foram analisados por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Conforme os resultados evidenciados na Tabela 7, todos os indicadores obtiveram p-valor superior a 0,05, ou seja, não se pode deduzir que há diferença significativa dos indicadores de rentabilidade após o acidente ambiental em 2015.

**Tabela 7:** Diferença entre as medianas do Índice de Rentabilidade, antes e depois da queda e o respectivo p-valor para a diferença entre as médias

Variáveis	Mediana antes	Mediana depois	p-valor
Margem Líquida	0,18	0,16	0,6800
Rentabilidade do Ativo	0,03	0,03	0,8400
Rentabilidade do PL	0,05	0,06	0,4200

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, a Tabela 8 apresenta os coeficientes estimados que busquem mensurar os efeitos dos indicadores de rentabilidade sobre o preço das ações da companhia. Os resultados permitem inferir que antes dos desastres ambientais as variáveis margem líquida, rentabilidade de ativo e rentabilidade do PL tinham efeito positivo sobre o preço das ações. Contudo, não é possível inferir se o efeito dos crimes ambientais foram positivos ou negativos, já que os coeficientes estimados para o período após os desastres ambientais não foram estatisticamente significativos, o que em parte pode ser explicado pelo baixo coeficiente de determinação apresentado para o período após os desastres ambientais, o que sinaliza que estes indicadores não mostraram uma tendência linear, ou seja, houve grande dispersão dos valores e não se ajustaram ao modelo de regressão linear simples.

**Tabela 8:** Análise de regressão do Índice de Rentabilidade

<b>Antes</b>	<b>Coef. Angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Margem Líquida	20,69	0,66	0,0001
Rentabilidade do Ativo	87,27	0,50	0,0021
Rentabilidade do PL	52,84	0,53	0,0014
<b>Depois</b>	<b>Coef. angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Margem Líquida	1,36	0,005	0,7996
Rentabilidade do Ativo	31,60	0,16	0,1401
Rentabilidade do PL	12,58	0,14	0,1669

Fonte: Elaborado pelos autores.

#### 4.2.4. Índice de Análise de Ações

O índice de Análise de Ações, por não apresentar distribuição normal, foi analisado através do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Os resultados apresentados na Tabela 9 indicam que após o acidente ambiental as ações não reduziram, pois não houve diferença significativa (p-valor superior a 0,05).

**Tabela 9:** Diferença entre as medianas do Índice de Análise de Ações, antes e depois da queda e o p-valor para a diferença entre as médias

<b>Variáveis</b>	<b>Mediana antes</b>	<b>Mediana depois</b>	<b>p-valor</b>
Lucro por Ação	0,62	0,49	0,621

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados da relação entre o índice de análise de ações e a queda do preço das ações da companhia estão evidenciados na Tabela 10. O coeficiente angular positivo indica relação positiva entre o lucro por ação e o preço das ações para o período anterior aos crimes ambientais. No entanto, também não é possível realizar uma comparação

entre o período antes e depois dos desastres ambientais, já que o coeficiente estimado para o período após o não foi estatisticamente significativo.

**Tabela 10:** Análise de regressão do Índice de Análise de Ações

<b>Antes</b>	<b>Coef. angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Lucro por Ação	3,38	0,55	0,0009
<b>Depois</b>	<b>Coef. angular</b>	<b>Coef. Determ.</b>	<b>p-valor</b>
Lucro por Ação	1,665994857	0,1367152	0,1750

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 5. Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos econômicos e financeiros nas demonstrações da mineradora VALE S.A. após o rompimento das barragens em Mariana e Brumadinho, em Minas Gerais. Visando atingir o objetivo, analisou-se o comportamento dos índices de liquidez, estrutura de capitais, rentabilidade e análise de ações com o preço das ações da empresa no mercado no período de dezembro de 2011 a junho de 2019 em frequência trimestral.

A análise dos indicadores demonstrou que a empresa estava com histórico de crise e se agravou após o rompimento das barragens, principalmente em 2015. Sendo assim, buscou-se verificar se houve diferença significativa dos indicadores da empresa após o acidente ambiental em Mariana por meio da análise estatística de médias do teste t de Student e de medianas do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Além disso, adaptou-se o modelo de regressão linear simples para verificar se o comportamento dos indicadores estaria relacionado linearmente às mudanças do preço das ações da empresa diante de um acidente ambiental.

De acordo com o referencial teórico apresentado, a análise de indicadores é uma

ferramenta importante para averiguar a saúde financeira da empresa e estudos indicam que as empresas consideradas não sustentáveis reconheciam prejuízos econômicos e financeiros, devido principalmente ao avanço da consciência ambiental dos stakeholders.

Os indicadores de liquidez registraram uma queda gradativa, em geral, a partir de 2014, ou seja, a empresa já se encontrava com dificuldades para cumprir com suas obrigações antes do acidente de Mariana em paralelo ao aumento das dívidas de curto e longo prazo.

Com relação a análise estatística de teste de médias, observou-se que apenas os indicadores de liquidez e o índice de endividamento apresentaram diferença significativa após o acidente ambiental. Quanto à relação dos indicadores com o preço das ações, não foram encontradas evidências significativas de que o mercado acionário considera exclusivamente os indicadores econômicos e financeiros elaborados a partir das demonstrações contábeis da empresa, o que indica que outras variáveis podem influenciar no preço das ações.

Os principais resultados indicaram que o endividamento sofreu maior efeito em dezembro de 2015, quando atingiu 147,85%, o que demonstra maior dependência do capital de terceiros e maior risco de inadimplência, mas se recuperou gradativamente nos períodos seguintes, o que permite concluir que os efeitos foram mínimos devido à rápida recuperação visto o contexto de crise em conjunto com o desastre ambiental.

Como limitações para realização desta pesquisa, destaca-se o fato de não possuímos dados das demonstrações contábeis após o trimestre de junho de 2019 para verificar a magnitude dos efeitos após o acidente em Brumadinho. Para pesquisas futuras, sugere-se ampliar a base de dados após o desastre de 2019 para uma comparação do comportamento dos indicadores com o rompimento da barragem de Mariana, e a verificação dos impactos econômicos após dois grandes acidentes ambientais consecutivos. Sugere-se a inclusão de outras variáveis que podem ter

influenciado a queda do preço das ações e comparar com outras empresas do mesmo segmento.

Além disso, propõe-se também o estudo da responsabilidade e transparência da VALE após os incidentes em termos de reparação dos danos socioambientais, bem como a avaliação dos riscos de outras barragens sob responsabilidade da empresa.

## Referências

- Alberton, A., & Costa, N. C. A. Jr. (2007). Meio ambiente e desempenho econômico-financeiro: benefícios dos sistemas de gestão ambiental (SGAs) e o impacto da ISO 14001 nas empresas brasileiras. *RAC-Eletrônica*, 1(2), 153-171.
- Alves, A., & Laffin, N. H. F. (2018). *Análise das demonstrações financeiras*. Porto Alegre: SAGAH.
- Anderson, D. R, Sweeney, D. J, Williams, T. A., Camm, J. D., Cochran, J. J. (2019) *Estatística aplicada a administração e economia*. 8a ed. São Paulo: Cengage.
- Assaf, A. Neto (2014). *Finanças corporativas e valor*. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- 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*, 10(2),117-136.  
<https://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552006000200007>
- Borges, A. P., Rosa, F. S., & Ensslin, S. R. (2010). Evidenciação voluntária das práticas ambientais: um estudo nas grandes empresas brasileiras de papel e celulose. *Production*, 20(3), 404-417. Epub May 28, 2010.  
<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132010005000034>
- Braga, C. (2007). *Contabilidade ambiental: ferramenta para a gestão da sustentabilidade*. São Paulo: Atlas.
- Cecon, P. R., Silva, A. R., Nascimento, M., & Ferreira, A. (2012). *Métodos Estatísticos*. UFV.
- Costa, R. S., & Marion J. C. A uniformidade na evidenciação das informações ambientais. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18(43), 20-33.  
<https://dx.doi.org/10.1590/S1519-70772007000100003>

- Brasil. Conselho Nacional de Meio Ambiente, (1986) Resolução CONAMA n°. 01, 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 1986. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial
- Defesa Civil de Minas Gerais. (2019) Trabalhos já contabilizam mais de 530 horas de ações envolvendo cerca de 1.800 bombeiros, além de outras forças de segurança. [S. l.]. Recuperado de <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/575-resgatebrasil>. Acesso em: 30 set. 2019.
- Defesa Civil de Minas Gerais. (2019). Dados atualizados de Brumadinho. [S. l.]. Recuperado de [http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/669-Brumad\\_27\\_05\\_19](http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/669-Brumad_27_05_19). Acesso em: 30 set. 2019.
- Diniz, N. (2015). *Análise das Demonstrações Financeiras*. (1a ed). Rio de Janeiro: Sesus.
- Doane, D. P., & Seward, L. E. (2008). *Estatística Aplicada à Administração e Economia* (1ª). McGRAW-Hill.
- Enriquez, M. A. R. S. & Fernandes, F. R. C. & Alamino, R. C. J. (2011). A mineração das grandes minas e as dimensões da sustentabilidade. Recuperado em <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1160>. Acesso em: 10 de nov. 2019
- Embrapa Minas Gerais. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana. Relatório: avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG. Recuperado de [http://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor\\_assets/attachments/770/relatorio\\_final\\_ft\\_03\\_02\\_2016\\_15h5min.pdf](http://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor_assets/attachments/770/relatorio_final_ft_03_02_2016_15h5min.pdf). Acesso em: 12 abr. 2019.
- Farias, C. E. G. (2002). Mineração e o meio ambiente no Brasil. Relatório preparado para o CGEE PNUD-Contrato 2002/001604. Recuperado de [https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/mineracao\\_e\\_meio\\_ambiente\\_no\\_brasil\\_1022.pdf/e86e431e-1a03-48d0-9a6e-98655ea257b6?version=1.0](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/mineracao_e_meio_ambiente_no_brasil_1022.pdf/e86e431e-1a03-48d0-9a6e-98655ea257b6?version=1.0). Acesso em: 10 abr. 2019.
- Gonçalves, L. H. T., & Oliveira, J. J. (2017). Importância da contabilidade ambiental na formação do profissional de Ciências Contábeis. Recuperado de [http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/arquivos\\_artigos/artigos/1224/20170830234954.pdf](http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/arquivos_artigos/artigos/1224/20170830234954.pdf). Acesso em: 20 out. 2019.
- Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) (2017). Relatório Anual de Atividades. Recuperado em

[http://portaldamineracao.com.br/ibram/wp-content/uploads/2017/08/WEB\\_REL\\_IBRAM\\_2017.pdf](http://portaldamineracao.com.br/ibram/wp-content/uploads/2017/08/WEB_REL_IBRAM_2017.pdf). Acesso em: 18 jun. 2019.

Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) (2014). A Indústria para a Mineração para o Desenvolvimento do Brasil e a Promoção da Qualidade de Vida dos Brasileiros. Recuperado em <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005649.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.

Iudícibus, S. (2017). *Análise de Balanços*. São Paulo: Altas.

Kraemer, M. E. P. (2004). A Contabilidade e sua Responsabilidade Social e Ambiental. *Revista Pensar Contábil*. Recuperado de <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/2328/2021>. Acesso em: 18 jun. 2019.

Lacaz, F. A. C., Porto, M. F. S., & Pinheiro, T. M. M. (2017). Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 42, e9. Epub July 26, 2017. <https://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000016016>. Marion, J. C. (2012). *Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial*. (7a ed.). São Paulo: Atlas.

Laschefski, K. A. (2020). Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *Ambientes*. Volume 2, Número 1, 2020, pp. 98-143. ISSN: 2674-6816.

Mechi, A., & Sanches, D. L. (2010). Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, 24(68), 209-220. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100016>

Miranda, B. & Moretto, I. & Moreto, R. (2019). *Gestão Ambiental nas Empresas*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. Recuperado em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/18-gestao-ambiental.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019

Nogueira, K., & 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. <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2011v8n16p65>

Nossa, V. (2002). *Disclosure ambiental: uma análise do conteúdo dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional*. Tese de Doutorado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.12.2002.tde-21122005-101506.

Passarinho, N. (2019, 29 de janeiro). Tragédia com barragem da Vale em Brumadinho pode ser a pior no mundo em 3 décadas. British Broadcasting Corporation.

- Recuperado em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47034499>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- Ojito, V. H. H., Martinez, G. A. P., Restrepo, S. L., Rojas, O. C., & Franco, R. A. G. (2017). Contabilidade ambiental, tendências investigativas mundiais. *Producción + Limpia*, 12(1), 88-96. <https://dx.doi.org/10.22507/pml.v12n1a9>
- Regert, R., Borges, G. Jr., Bragagnolo, S., & Baade, J. (2018). A importância dos indicadores econômicos, financeiros e de endividamento como gestão do conhecimento na tomada de decisão em tempos de crise. *Revista Visão: Gestão Organizacional*, 7(2), 67-83. <https://doi.org/10.33362/visao.v7i2.1579>
- Ribeiro, O. M. (2015). *Estrutura e Análise de Balanços*. (11a ed.). São Paulo: Saraiva.
- Santos, A. O., Silva, F. B., Souza, S., & Sousa, M. F. R. (2001). Contabilidade ambiental: um estudo sobre sua aplicabilidade em empresas Brasileiras. *Revista Contabilidade & Finanças*, 12(27), 89-99. <https://dx.doi.org/10.1590/S1519-70772001000300007>
- Santos, D. O., Neves, C. S., Pimentel, T. D., & Carrieri, A. P. (2006). Sistema de gestão ambiental, sustentabilidade e vantagem competitiva: em busca de uma convergência. Recuperado em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR520346\\_7976.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR520346_7976.pdf). Acesso em: 20 out. 2019.
- Sartori, L. P., & Gewehr, L. (2011). O crescimento econômico e as consequências das externalidades ambientais negativas decorrentes do processo produtivo. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, 2(2), 439-458. <http://dx.doi.org/10.7213/rev.dir.econ.socioambienta.02.002.AO07>
- Silva, A. A. (2019). *Estrutura, análise e interpretação das demonstrações contábeis*. (5a.ed.). São Paulo: Atlas.
- Silva, J. P. (2013) *Análise financeira das empresas*. (11a ed.) São Paulo: Atlas.
- Souza, F.M, Tarifa, M. R, & Panhoca, L. (2019) O Rompimento da Barragem de Mariana (MG): Mudanças no disclosre ambiental do setor de mineração. *Revista Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, São Paulo, v.8, n.1, p. 172-187, jan./abr. 2019 <https://doi.org/10.5585/geas.v8i1.13769>.
- Volpato, F., & Tavares, M. F. N. (2016) Uma análise dos reflexos nas demonstrações contábeis da Vale S.A após o reconhecimento de passivos ambientais pela Samarco S.A. Recuperado em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/viwe/3579>. Acesso em: 26 de jun. 2019.