

Análise dos impactos nos indicadores econômicos e financeiros da Vale após o rompimento das barragens de Mariana e Brumadinho (MG)

THAÍS MOREIRA SILVANO

Universidade Federal de Juiz de Fora (Governador Valadares)

RAQUEL BERGER DEORCE

Universidade Federal de Juiz de Fora (Governador Valadares)

LEANDRO ROBERTO DE MACEDO

Universidade Federal de Juiz de Fora (Governador Valadares)

SCHIRLEY MARIA POLICÁRIO

Universidade Federal de Juiz de Fora (Governador Valadares)

Resumo

Em decorrência da crescente importância sobre a preservação ambiental, busca-se um consenso entre eficiência econômica e prudência ecológica em termos de responsabilidade social e gestão ambiental no desenvolvimento das organizações. Estudos indicaram que as empresas reconheciam prejuízos econômicos e financeiros quando não se preocupavam com o meio ambiente, devido a um dos motivos o aumento da consciência ambiental dos *stakeholders*. A análise econômica e financeira dos indicadores é uma ferramenta importante para avaliar a situação financeira da empresa. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar os impactos nas demonstrações da mineradora VALE S.A após o rompimento das barragens nas cidades de Mariana e Brumadinho em Minas Gerais, em novembro de 2015 e janeiro de 2019 respectivamente. Os dados foram obtidos através das demonstrações contábeis coletadas na plataforma Economática. Para atingir o objetivo, analisou-se o desempenho dos índices de liquidez, estrutura de capitais, rentabilidade e análise de ações com o comportamento do preço das ações da empresa no mercado no período de dezembro de 2011 a junho de 2019 em frequência trimestral. Os resultados indicaram que a empresa apresentava histórico de crise e os impactos ambientais foram mínimos visto a rápida recuperação. O teste de médias indicou que não houve diferença significativa na média dos indicadores antes e depois do acidente ambiental de Mariana. Quanto ao preço das ações, os resultados da análise de regressão linear indicam que não há evidências significativas da relação linear dos indicadores com o preço das ações, ou seja, estes oscilaram bastante durante o período analisado.

Palavras chave: Indicadores Economicos e Financeiros, Acidente Ambiental, Contabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil sendo um dos maiores produtores de minérios em quantidades expressivas em relação a nível mundial explora a atividade de mineração para o seu desenvolvimento econômico (Farias, 2002). De acordo com a pesquisa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) em 2014, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios que ocorrem a mineração é superior dos estados aos quais pertencem e também superior em relação aos municípios que não tem 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 1 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Portanto faz-se necessário o controle pelo poder público para atender os interesses da empresa e da sociedade. Deste modo, a empresa que causa danos ao meio ambiente, além da exigência em recuperar as áreas degradadas, estará sujeita as penalidades previstas na Lei 9.605/98 referente aos crimes ambientais.

Em casos de desastres ambientais provocados por uma empresa, além das implicações jurídicas previstas em lei, a preocupação dos *stakeholders* com questões ambientais influencia no resultado econômico e financeiro da empresa (Nossa, 2002). Estudos de Nogueira e Angotti (2011) revelaram que em casos de acidentes ambientais com petrolíferas, as empresas reconheceram desvalorização de mercado e do preço das ações.

Em decorrência da crescente importância sobre a preservação do meio ambiente, busca-se um consenso entre eficiência econômica e prudência ecológica em termos de responsabilidade social e gestão ambiental no desenvolvimento das organizações (Kraemer, 2004). Neste contexto, a contabilidade com foco no meio ambiente é uma ferramenta importante de comunicação entre sociedade e empresa para fornecer informações que controlam os impactos ambientais e fortalecer a imagem de uma empresa sustentável (Borges, Rosa, & Ensslin, 2010)

Considerando que as demonstrações contábeis, importante fonte de informação para seus usuários, refletem os impactos ambientais, este estudo buscou identificar os impactos econômicos e financeiros que os acidentes ocorridos em Mariana e Brumadinho ocasionaram na mineradora VALE S.A. Analisando para tanto as variações econômicas e financeiras ocorridas na mineradora diante das tragédias ocorridas em Mariana e Brumadinho.

O estudo dos impactos ambientais nas demonstrações contábeis da mineradora VALE S.A deve-se ao fato do envolvimento da mesma, em dois grandes acidentes ambientais relacionados a rompimentos de barragens no país. Para atingir o objetivo geral, determinaram-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 dez/2011 a jun/2019 em frequência trimestral. Os dados da pesquisa foram coletados do banco de dados da empresa Economática e o software R foi utilizado para realização das análises estatísticas.

A investigação das mudanças causadas pelo desastre ambiental nos resultados da empresa analisada torna-se interessante por contribuir para o aumento da 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 promovendo discussões para melhorias no processo de exploração dos recursos naturais, como forma de prevenção de acidentes e minimizar as perdas financeiras e socio ambientais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ATIVIDADE DE MINERAÇÃO NO BRASIL

De acordo com o 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. Por outro lado, a extração do minério, além de resultar em volumes significativos de rejeitos, traz poluição sonora, do ar, da água, do solo que comprometem a saúde das pessoas (Mechi, & Sanches, 2010).

Tendo em vista o papel exercido pela mineração no desenvolvimento do país, embora seus efeitos negativos sejam inevitáveis, cabe ao poder público controlar a produção e a comercialização desta atividade para torná-la sustentável, conforme expressa o inciso V do §1º do art. 225 da constituição de 1988.

Para Farias (2002), embora a mineração brasileira esteja regulamentada, a legislação ambiental gera conflitos devido a sua extensão, o que dificulta o desenvolvimento da atividade mineral dentro das normas que preveem a preservação do meio ambiente. O relatório divulgado pelo IBRAM (2014) indica que geralmente boa parte da classe política expressa sobre a mineração evidenciando os aspectos negativos, sem compreender a complexidade da atividade e a totalidade dos benefícios para a população. Deste modo, o relatório conclui que as ações políticas e leis estão em desalinhadas com a realidade econômica e social da mineração.

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, desde 1985, só nos últimos cinco anos ocorreram os oito maiores acidentes com rompimentos de barragens no mundo e 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 estas cidades estão localizadas em Minas Gerais. Sendo estes dois últimos com maior relevância, objetos desta pesquisa.

Em novembro de 2015, o rompimento da barragem de rejeitos de mineração 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). A empresa responsável pela barragem, a Samarco – uma Joint Venture entre a empresa brasileira Vale S.A e a anglo-australiana BHP Billiton, reconheceu em 2015 um prejuízo financeiro de 6 (seis) milhões de reais.

Em janeiro de 2019, a Vale foi responsável pelo rompimento de mais uma barragem de mineração. De acordo com os dados divulgados pela Defesa Civil de Minas Gerais, foram cerca de 10,5 milhões de metros cúbicos de rejeitos que causaram cerca de 270 vítimas fatais.

2.2 CONTABILIDADE E MEIO AMBIENTE

Após o período de industrialização no século XIII 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, porém resultando 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 destes 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 gestão ambiental pode gerar mais receita devido a exigência dos consumidores em adquirir produtos de empresas com responsabilidade social, ecológica e ambiental.

Para Santos *et al* (2001), a globalização e a consciência social, estão sendo 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, Rosa, & Ensslin, 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 *et al* (2017), para 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 deste processo.

Como ciência que estuda o patrimônio e suas modificações, a contabilidade surge como um mecanismo que evidencia aos *stakeholders* quais medidas que estão sendo tomadas pelas organizações que minimizem os impactos ao meio ambiente (Volpato, & Tavares, 2016). Para Borges, Rosa e Ensslin (2010), a evidenciação da postura das empresas promove além da transparência entre os usuários, mas também a conformidade com as leis, que informam aos principais interessados, os acionistas, de possíveis obrigações de origens ambientais.

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 evidenciações 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.

Para Kraemer (2004), a contabilidade desperta o interesse nas empresas sobre questões alusivas ao meio ambiente, indo além de cumprir a legislação, mas também colaborando para a disseminação de uma consciência ecológica. Contudo, a autora ainda afirma que os problemas ambientais não serão resolvidos por meio da contabilidade, mas através das informações fornecidas pode alertar e buscar soluções.

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 grave acidente em 1996. Para estabelecer este sistema e adequar às normas legais, foram necessários alocar recursos financeiros significativos que, a primeiro momento, não retornaria como lucro para a empresa. Entretanto, sem estas adequações, o desembolso financeiro seria maior, pois, além das obrigações legais e a recuperação do meio ambiente, também de reconstruir a imagem da marca perante a sociedade, como foi o caso do acidente em 1996.

Para 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 passível exigível a longo prazo.

"a Contabilidade como mecanismo de Governança"

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

Alberton e Júnior (2007) investigaram o desempenho dos indicadores econômicos e financeiros das empresas que possuem o certificado ambiental NBR ISO 14001 listadas na bolsa de valores. Concluíram que dois trimestres antes de obter o certificado, as empresas já apresentaram 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 os custos colaborando no resultado da empresa.

Tendo em vista o impacto financeiro nas empresas não sustentáveis devido a reação 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 devido à reação negativa dos investidores. Entretanto, a pesquisa revelou que entre 2014 e 2016 não houve aumento de divulgação dos relatórios ambientais, e os 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, o que deveriam ter sido reconhecidos através do método de equivalência patrimonial. Sendo assim, concluíram 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

As demonstrações contábeis refletem a realidade econômica e financeira de uma empresa, sendo evidenciada através da análise dos indicadores econômicos e financeiros. Para Silva (2013), esta análise permite visualizar dados que não estão explícitos nas demonstrações contábeis. As informações resultantes desta análise são ferramentas importantes para o processo de gerenciamento e tomada de decisão, além de contribuir com a preservação do princípio contábil da continuidade da empresa (Regert, Borges Junior, Bragagnolo, & Baade, 2018).

Com a preocupação dos administradores na eficácia de suas estratégias estabelecidas e o posicionamento da empresa perante a concorrência, Regert *et. al* (2018) afirma que os indicadores possibilitam a comparação de resultados entre empresas do mesmo ramo. Deste modo, a gestão poderá utilizar as informações geradas para definir ações que tornem a empresa mais competitiva no seu segmento.

As ações tomadas pela administração influenciam no desempenho da empresa e para minimizar estes impactos. De acordo com Iudícibus (2017), 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.

Os principais indicadores que evidenciam a situação econômica e financeira de uma organização 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).

Ao analisar a proporção dos investimentos no Ativo Circulante e no Ativo Realizável a Longo Prazo em relação aos Capitais de Terceiros, os índices de liquidez evidenciam a capacidade financeira de uma empresa em cumprir com suas obrigações a curto e longo prazo (Ribeiro, 2015).

Os índices de Estruturas de Capitais revelam a proporção dos investimentos próprios e de terceiros no patrimônio da empresa. Segundo Ribeiro (2015), quando os capitais de terceiros são a maioria, pode-se afirmar a princípio que a empresa está endividada, por outro lado, o inverso revela condições satisfatórias. Em outras palavras, indicadores avaliam o compromisso financeiro da empresa com os seus credores analisando o seu nível de endividamento (Marion, 2012).

Os índices de Rentabilidade evidenciam o nível do retorno econômico do capital investido em relação aos resultados da empresa, tendo como base os valores extraídos da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) e do Balanço Patrimonial (Ribeiro, 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 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índices de Liquidez | 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 Curto Prazo |
| | 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 Curto Prazo |
| Índices de estrutura de capital | I-Endividamento | $(\text{Passivo circulante} + \text{Exigível a LP}) / \text{PL}$ | Mensura o quanto a empresa utiliza de capital terceiros em relação ao próprio |
| | 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 curto prazo suficientes para quitar com suas obrigações totais |
| | IV – Imobilização de recursos Não Corrente | $(\text{Ativo não circulante}) / (\text{PL} + \text{Exigível a LP})$ | Verifica quanto a empresa investiu no ativo permanente em relação ao PL mais o Exigível a LP |
| Índices de Rentabilidade | 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. PL: Patrimônio Líquido.

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

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. O preço das ações foi obtido no site próprio da empresa em estudo, considerando o preço na data base de cada trimestre.

Inicialmente, as variáveis foram analisadas de forma descritiva no *software Excel®* e devido aos indicadores que sofreram maiores impactos, 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 os trimestres 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 através do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Todas as análises foram realizadas no software R, considerando o nível de significância de 5%.

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) conforme Anderson *et al* (2019):

$$\text{Equação 1} \\ Y = \beta_0 + \beta_1 * X$$

Y = Variável dependente representada pelo preço das ações

β_0 = Intercepto

β_1 = Coeficiente de inclinação

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

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

4.1.1 Índices de Liquidez

Revelam a capacidade de pagamento da empresa em relação as suas exibilidades. Conforme evidenciado nos índices de liquidez (figura 1), os períodos de maiores destaques ocorreram entre os anos de 2013 e 2015.

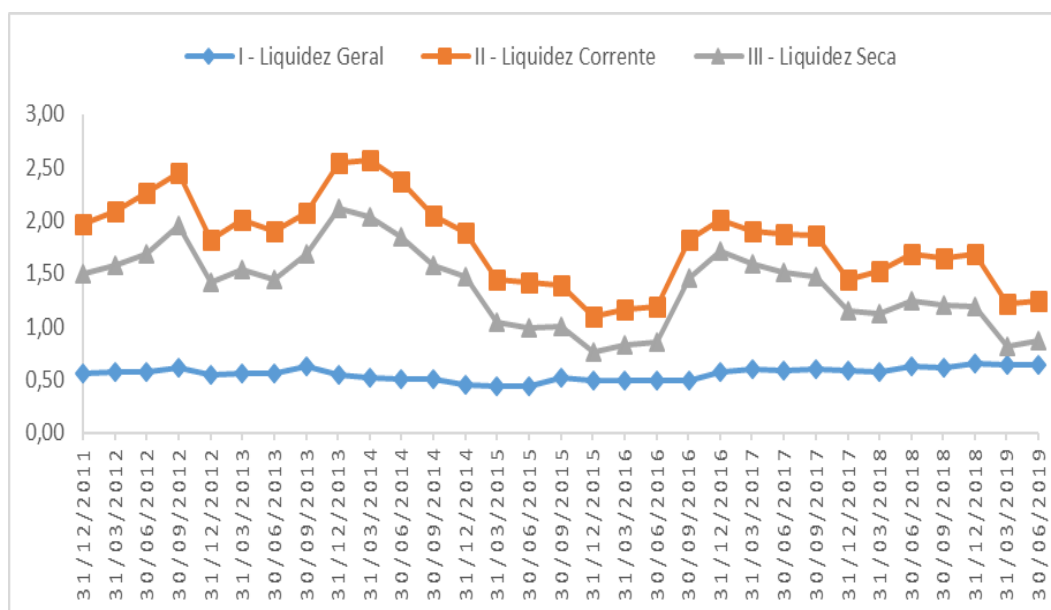


Figura 1 Índices de Liquidez

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 em 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 decrescente 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 março e junho de 2015 atingiram o ponto mais crítico (0,44) 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

O índice de Estrutura de Capitais relaciona os financiamentos próprios e de terceiros, indicando o nível de endividamento da empresa e sua composição. A figura 2 mostra o comportamento dos indicadores de Estrutura de capitais em relação aos anos.

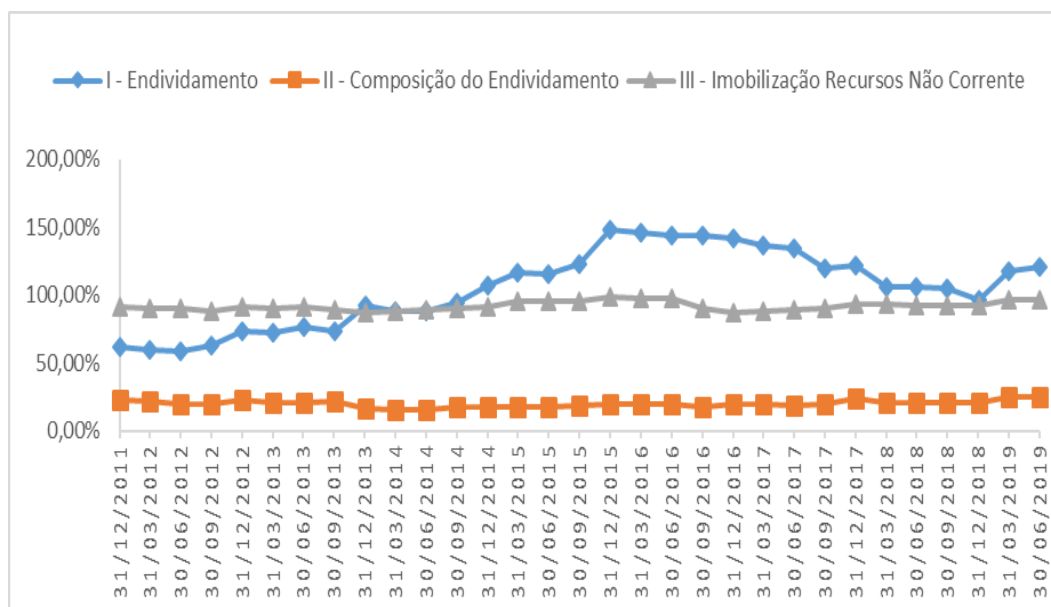


Figura 2 Índices de Estrutura de Capitais

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%).

Este 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), este 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

A análise do índice de rentabilidade avalia o retorno dos investimentos realizados na empresa em relação ao seu faturamento. Conforme evidenciado figura 3, os indicadores de rentabilidade apresentaram comportamentos semelhantes.

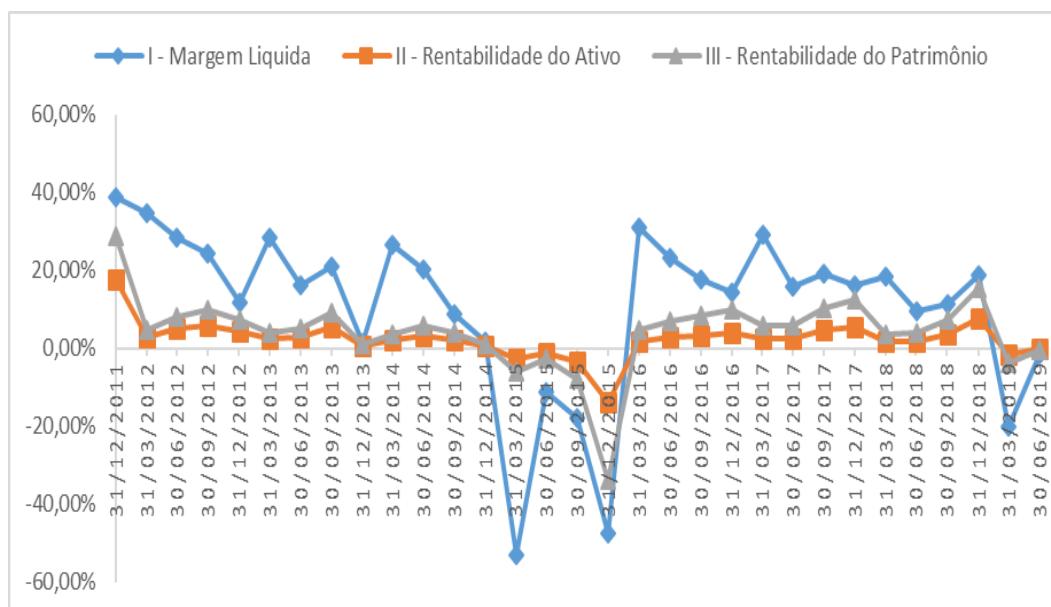


Figura 3 Índices de Rentabilidade

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 se tornou negativo e atingiu -52,91%.

O prejuízo, devido principalmente a 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 positivo em março de 2016 (31,05%) até se tornar negativo novamente em março de 2019 (-20,02%). Neste período, apesar da valorização da *commodities*, 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

O índice de análise de ações reflete nas ações da empresa o seu resultado. O lucro por ação, expresso na figura 6, revela inicialmente se a empresa é lucrativa ao indicar a parcela de lucro pertencente a cada ação emitida. O período analisado obteve média de 0,48.

Observa-se que a partir de dezembro de 2011 (4,27) o índice foi decrescente 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 inferir que durante todo o ano de 2015 as ações perderam lucratividade, mas já no ano seguinte se recupera e atinge 0,36 em março de 2016. Em março de 2019, o lucro por ação se torna negativo (-0,32), mas apresenta leve tendência crescente no trimestre seguinte.

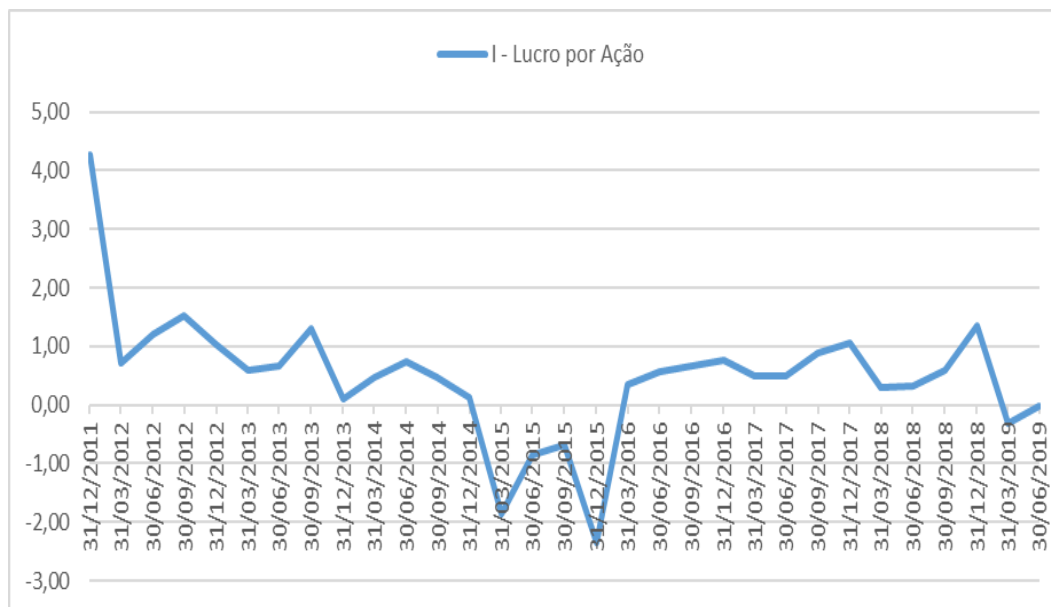


Figura 6 Índice de Análise de Ações

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Conforme os resultados observados na análise descritiva, os indicadores sofreram impactos mais relevantes, em maioria, no ano de 2015. Deste modo, o estudo buscou comparar os resultados antes e depois do acidente de Mariana no último trimestre 2015. Compreende-se o primeiro momento 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.

Na tabela 3 observa-se que no segundo momento a média da liquidez geral aumentou o que indica que antes do acidente ambiental, a empresa já encontrava dificuldades para cumprir com suas obrigações. Os índices de liquidez corrente e seca reduziram, mas já estavam decrescentes antes do último trimestre de 2015, conforme se observa na figura 1.

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 | 0,042 |
| Liquidez Corrente | 2,01 | 1,56 | 9,1 x 10 ⁻⁴ |
| Liquidez Seca | 1,55 | 1,19 | 0,004 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 4 evidencia os resultados da relação entre os indicadores de liquidez e a queda do preço das ações da companhia. O coeficiente angular positivo indica relação positiva dos indicadores com o preço das ações ao longo do tempo. Observa-se que após o acidente ambiental o coeficiente dos indicadores reduziu, indicando menor taxa de crescimento.

Após o acidente ambiental, os índices de liquidez corrente e seca não seguiam uma tendência linear, ou seja, não ajustaram ao modelo de regressão p-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

| Antes | Coef. Angular | Coef. Determ. | p-valor |
|-------------------|---------------|---------------|---------------------------|
| Liquidez Geral | 80,91 | 0,54 | 0,0012 |
| Liquidez Corrente | 9,01 | 0,33 | 0,0222 |
| Liquidez Seca | 9,42 | 0,29 | 0,0304 |
| Depois | Coef. Angular | Coef. Determ. | p-valor |
| Liquidez Geral | 60,71 | 0,85 | 1,263 x 10 ⁻⁰⁶ |
| 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 através 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 que os impactos não foram significativos, pois, conforme mencionado na análise descritiva, os indicadores já demonstravam contexto de crise antes do ocorrido. Os impactos nos indicadores de dezembro de 2015 foram pouco maiores que os 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 | 2,5 x 10 ⁻⁶ |
| Variáveis | Mediana antes | Mediana depois | p-valor |
| Imob. Rec. Não Correntes | 0,91 | 0,92 | 0,087 |
| Comp. do endividamento | 0,19 | 0,21 | 0,06 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 6 apresenta os resultados da relação dos indicadores de estrutura de capitais e a queda do preço das ações da empresa. Observa-se que para o endividamento e imobilização do patrimônio líquido a relação com o preço das ações é negativa, ou seja, o valor das ações

tende a diminuir conforme o aumento destes indicadores. Já o coeficiente da composição do endividamento indica relação positiva.

Observa-se que após o acidente o coeficiente angular aumentou para os índices de endividamento e imobilização dos recursos não correntes, o que indica que o crescimento ocorreu a uma taxa maior. Com o coeficiente de determinação de 0,90 antes e 0,82 após o acidente, o índice de endividamento 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 em estudo de forma inversamente proporcional.

Tabela 6 Análise de regressão do Índice de Estrutura de Capitais

| Antes | Coef. Angular | Coef. Determ. | p-valor |
|--------------------------|---------------|---------------|------------------------|
| Endividamento | -26,06 | 0,91 | 1,42x10 ⁻⁰⁸ |
| Imob. Rec. Não Correntes | -141,73 | 0,38 | 0,0108 |
| Comp. do endividamento | 150,78 | 0,37 | 0,0129 |
| Depois | Coef. Angular | Coef. Determ. | p-valor |
| Endividamento | -20,12 | 0,82 | 2,88x10 ⁻⁰⁶ |
| 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 | 0,68 |
| Rentabilidade do Ativo | 0,03 | 0,03 | 0,84 |
| Rentabilidade do PL | 0,05 | 0,06 | 0,42 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 8 evidencia os resultados da relação entre os indicadores de rentabilidade e a queda do preço das ações da companhia. Após o acidente, o coeficiente de determinação baixo indica 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

| Antes | Coef. Angular | Coef. Determ. | p-valor |
|------------------------|---------------|---------------|---------|
| 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 |
| Depois | Coef. angular | Coef. Determ. | p-valor |
| 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

| Variáveis | Mediana antes | Mediana depois | p-valor |
|----------------|---------------|----------------|---------|
| 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. Observa-se que após o acidente ambiental, com a redução do coeficiente angular, a taxa de crescimento do índice diminuiu.

No primeiro momento, com o coeficiente angular de 3,38, nota-se uma tendência linear crescente entre o preço das ações com o lucro por ação, dado o p-valor inferior a 0,05. Após o acidente, com o coeficiente de determinação de 0,14, houve uma grande variação nos dados. Assim, estes não se ajustaram ao modelo de regressão linear simples.

Tabela 10 Análise de regressão do Índice de Análise de Ações

| Antes | Coef. angular | Coef. Determ. | p-valor |
|----------------|---------------|---------------|------------|
| Lucro por Ação | 3,38 | 0,55 | 0,0009 |
| Depois | Coef. angular | Coef. Determ. | p-valor |
| Lucro por Ação | 1,665994857 | 0,1367152 | 0,17495153 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os impactos 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 através da análise estatística de médias do teste t de Student e de medianas do teste não paramétrico de Mann-Whitey. 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 em cumprir com suas obrigações antes do acidente de Mariana em paralelo ao aumento das dívidas de curto e a 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 a relação dos indicadores com o preço das ações, não foram encontradas evidências significativas 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 indicam que o endividamento sofreu os maiores impactos, em dezembro de 2015 atingiu 147,85%, o que demonstra maior dependência do capital de terceiros e maior risco de inadimplência, mas se recuperou gradativamente nos períodos seguintes. Conclui-se que os impactos foram mínimos devido a 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 possuir dados das demonstrações contábeis após o trimestre de junho de 2019 para verificar a magnitude dos impactos 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. Além disso, se sugere incluir outras variáveis que podem ter influenciado a queda do preço das ações e comparar com outras empresas do mesmo segmento.

REFERÊNCIAS

- Alberston, A., & Costa Junior, N. C. A. (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.
- 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 Neto, A. (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

- Braga, C. (2007). Contabilidade ambiental: ferramenta para a gestão da sustentabilidade. São Paulo: Atlas.
- 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 nº. 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. Acesso em: 30 set. 2019.
- Diniz, N. (2015). *Análise das Demonstrações Financeiras*. (1a ed). Rio de Janeiro: Seses.
- 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. 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. 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. 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. 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: Atlas.
- Kraemer, M. E. P. (2004) A Contabilidade e sua Responsabilidade Social e Ambiental. *Revista Pensar Contábil*. Recuperado de <http://www.arena.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.
- 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>
- 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, tendencias investigativas mundiales. *Producción + Limpia*, 12(1), 88-96. <https://dx.doi.org/10.22507/pml.v12n1a9>
- Regert, R., Borges Junior, G., 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. 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, J. P. (2013) *Análise financeira das empresas*. (1ª ed.) São Paulo: Atlas.
- Souza, F.M, Tarifa, M. R., & Panhoca, L. (2019) O Rompimento da Barragem de Mariana (MG): Mudanças no disclosure 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