

## **Evolução dos indicadores econômico-financeiros e da precificação das ações da Vale S.A., após o rompimento das barragens de Mariana (MG) e Brumadinho (MG)**

**GIOVANNA SANTOS PAIVA**

*Universidade Estadual de Montes Claros*

**Dra. SANDRA MELO DOS REIS**

*Universidade Estadual de Montes Claros*

### **Resumo**

A empresa Vale S.A., uma das maiores empresas do setor de mineração do Brasil, foi protagonista de duas tragédias ambientais recentes: em novembro de 2015, o rompimento em Mariana (MG) da barragem de Fundão, da Samarco S.A. (controlada pela Vale S.A. e BHP Billiton LTDA), considerado o pior acidente ambiental brasileiro, e em janeiro de 2019, o rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S.A., em Brumadinho (MG). Essas tragédias tiveram impactos ambientais, econômicos e sociais muito severos nas regiões atingidas, e as sanções impostas à empresa e seus dirigentes poderão afetar sobremaneira o seu desempenho futuro. Diante disso, buscando compreender como esses eventos podem afetar o desempenho econômico-financeiro e a atuação da empresa no mercado de capitais, este estudo teve como objetivo analisar os reflexos nos indicadores econômico-financeiros e na precificação das ações negociadas pela empresa Vale S.A., após o rompimento das barragens de Mariana (MG) e Brumadinho (MG). A pesquisa é definida como documental, descritiva e bibliográfica, e utilizou-se de avaliação quantitativa. A coleta das demonstrações contábeis foi feita no site da empresa e os dados sobre indicadores econômico-financeiros e preços das ações foram coletados da plataforma Economática<sup>®</sup>, sendo esses apresentados em médias trimestrais para o período de 2013 a 2019. Dentre os resultados, destacaram-se as implicações dos eventos nos trimestres imediatamente após as tragédias (31/12/2015 e 31/03/2019). Houve impactos negativos principalmente nos Índices de Rentabilidade (ROA, ROI e ROE), notando-se ainda oscilações relevantes nos preços das ações da empresa, verificando-se a menor cotação no período pós tragédia de Mariana (MG), no final de 2015.

**Palavras chave:** Vale S.A.; indicadores econômico-financeiros; preço das ações; tragédias ambientais.

## 1 Introdução

Em novembro de 2015, o rompimento em Mariana (MG) da barragem de Fundão, da Samarco S.A., considerado o pior acidente ambiental brasileiro, matou 19 pessoas e causou o vazamento de lama tóxica por todo o Rio Doce até o oceano Atlântico, atingindo comunidades pelo caminho e desabrigando muitas famílias. Depois de três anos, em janeiro de 2019, ocorreu a tragédia em Brumadinho (MG), com o rompimento da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale S.A., que até agora deixou 256 mortos e 14 desaparecidos, além de ter contaminado o Rio Paraobeba, afluente do Rio São Francisco.

As empresas Samarco S.A. (controlada pela Vale S.A. e BHP Billiton LTDA) e Vale S.A. por muitos anos foram consideradas, pela revista Melhores e Maiores, as maiores empresas do setor de mineração do Brasil, setor esse com grande influência no processo de desenvolvimento econômico do país, haja vista que proporcionou, em 2018, 4% do PIB nacional e contribuiu com 25% no saldo comercial brasileiro, tendo ainda a capacidade de gerar 180 mil empregos diretos e 2,2 milhões de empregos indiretos, de acordo com reportagem do G1 (2018), com base nos dados do Ministério de Minas e Energia.

A Vale S.A. foi protagonista das duas tragédias (Mariana e Brumadinho) e pareceu não demonstrar suficiente aprendizado após a primeira tragédia, sendo também pouco transparente em suas ações relativas às consequências dos desastres. Para além disso, recrudescer a necessidade de entender até que ponto vale a vida das pessoas e a sobrevivência de todo um ecossistema ambiental, dado as preferências das empresas pelo lucro, em detrimento da sua responsabilidade social e ambiental.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar os reflexos nos indicadores econômico-financeiros e na precificação das ações negociadas pela empresa Vale S.A., após o rompimento das barragens de Mariana (MG) e Brumadinho (MG). O enfoque deste estudo recai sobre a Vale S.A., com o intuito de comparar os seus resultados para entender de que forma eventos dessa natureza podem afetar as demonstrações da empresa responsabilizada direta e indiretamente pelos mesmos. Adicionalmente, pode ser interessante compreender de que forma isto interviu nos preços das ações negociáveis na bolsa de valores, já que é desta forma que os investidores são informados sobre a capacidade de evolução de uma empresa, sendo possível visualizar como toda esta situação foi refletida no mercado.

Entende-se, portanto, que o mercado de capitais é muito dependente da qualidade das informações contábeis que são divulgadas e, por isso, se faz necessário um nível de responsabilidade muito maior. A relação do preço de mercado não deve ser apenas com o lucro. Mesmo sendo a prioridade das organizações, estas cotações variam também conforme a confiança que é mostrada. O mercado de capitais sofre influência das informações disponibilizadas, de forma a refletir a situação da empresa em determinado momento. E são os preços das ações que melhor demonstram a variação que o mercado sofre conforme os dados são atualizados e divulgados, sendo capaz de criar expectativas que alteram as cotações e também a visão dos *stakeholders* (Oliveira & Rech, 2012; Santos, 2009).

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Setor de Mineração e suas Implicações no Meio Ambiente

A mineração é uma área de grande relevância no desenvolvimento dos países, já que os produtos gerados por esta atividade são utilizados tanto em bens de consumo quanto em bens de capital, tendo larga utilização em eletrônicos, construção de pontes, aviões, casas,

estradas, entre outros. As atividades deste setor são responsáveis pela extração e exploração dos minérios incorporados nos solos para a produção da matéria prima necessária em diversas indústrias (Vale S.A., 2017).

No Brasil, o setor de mineração possui importante influência no desempenho econômico, financeiro e social, por ser uma indústria fornecedora de insumos que contribuem para o avanço da sociedade, e ainda devido ao país ser beneficiado geologicamente com o solo que possui muitas riquezas de recursos naturais. Ademais, é uma área que contribui para o equilíbrio econômico do país, haja vista que o Brasil é um grande exportador de minério de ferro, sendo que, em 2017, alcançou um *superávit* de US\$ 23,4 bilhões (BNDES, 2019; G1, 2018; Vale S.A., 2017).

Este ramo consegue atingir 4% do PIB nacional e contribui com 25% no saldo comercial brasileiro. Isto se dá pelo fato de possuir uma considerável parcela de retorno nos negócios e por ser utilizada em vários setores industriais, como siderúrgicas, metalúrgicas, petroquímicas e também para áreas de alta tecnologia como a aeroespacial. Esta relação com outros setores proporciona influência no mercado, gerando 180 mil empregos diretos e 2,2 milhões de empregos indiretos (G1, 2018; Vale S.A., 2017).

Porém, aliado a todas estas questões também existe o lado sustentável do ramo de mineração, por ser uma atividade que utiliza recursos naturais para se desenvolver, se torna necessário o cumprimento das leis e regulamentos que garantem a preservação e sobrevivência da natureza, de forma a evitar danos e desastres. Essas atividades quando realizadas de forma inadequada causam problemas ao meio ambiente e à sociedade. Apesar disso, não ocorrem as devidas precauções em detrimento da obtenção de lucros (BNDES, 2019).

Quando ocorre a extração, é necessário realizar a separação do minério dos materiais que são dispensáveis para a indústria, que podem ser minérios pobres, sedimentos, lama, areia e rochas, realizando a purificação do minério sem modificar a sua composição química. Esta atividade é chamada de beneficiamento. A forma mais comum e barata de realizar o beneficiamento é utilizando a água para a separação, resultando desse processo os rejeitos de mineração. Tais rejeitos precisam ser armazenados e o método mais utilizado é a barragem de contenção que pode ser construída a partir de solos, estéril ou do próprio rejeito. Estas estruturas visam a diminuição dos custos, já que é o meio mais antigo, simples e barato, onde inicialmente é feito um dique de partida e com o passar do tempo, e conforme o reservatório for enchendo, são incorporados alteamentos ou novas camadas. Desse método são extraídos três tipos: montante, jusante e linha de centro (MME, 2019; G1, 2019; IBRAM, 2016).

No primeiro tipo, o alteamento é formado por meio de degraus construídos em cima, ou seja, a montante, da barreira de contenção inicial, formando uma praia de deposição que será base para a construção do novo alteamento. Este é o método mais econômico e era utilizado pela Samarco e Vale S.A. nas barragens colapsadas. No segundo tipo, a estrutura se eleva sobre si mesma, por isso o termo jusante, garantindo uma maior estabilidade e também tem um custo maior por necessitar de um aumento no volume de materiais para construção. E o terceiro método realiza a construção de degraus um sobre os outros fazendo com que os alteamentos sejam coincidentes, podendo ser considerado um intermediário entre os outros dois, tanto em vantagens como em desvantagens (IBRAM, 2016; Soares, 2010).

Com isto, é notório o quanto se busca o lado econômico da situação, sem olhar de que forma isso irá gerar consequências ambientais e sociais. Quando não há o monitoramento e fiscalização constante dessas estruturas, existe a possibilidade de gerar impactos ambientais graves, ainda mais na utilização de métodos com altos riscos.

Os impactos ambientais que a mineração pode causar são diversos, entre eles está a poluição da água, ar e sonora, e a subsidência do solo, além de riscos que a população e a biodiversidade sofrem com as atividades, como o rompimento de barragens (Farias, 2002).

O uso desordenado dos recursos naturais disponíveis e a visão de sustentabilidade restrita do ramo de mineração causam impactos em vários cenários, como na flora, na fauna, nos recursos hídricos e nos socioeconômicos (Junior & Ribeiro, 2016; Ferreira & Rodrigues, 2017; Exame, 2019).

Como exemplo das consequências de desastres provocados por mineradoras, tem-se a tragédia em Mariana (MG), ocorrida em 2015. Esse rompimento conseguiu atingir áreas de preservação permanente, destruir matas ciliares, causar deficiência na fertilidade do solo, prejudicar várias espécies de peixes, anfíbios, répteis e mamíferos, além de contaminação dos rios que comprometem a qualidade da água da região atingida (Junior & Ribeiro, 2016).

## 2.2 Estudos Afins

Ferreira e Rodrigues (2017) realizaram um estudo com o objetivo de analisar o impacto ambiental causado pelo rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana (MG), sobre o resultado econômico e financeiro da empresa Samarco em 2015. Um ponto importante comentado nesse estudo foi a questão da relação dos acidentes ambientais com a tomada de decisão de uma empresa. Conforme descrito, as metas e objetivos traçados também devem seguir um lado social e sustentável de forma a incentivar o crescimento e a imagem da organização. Na análise foi realizada uma comparação entre os anos de 2014 e 2015, verificando as contas do Ativo, Passivo e DRE, mostrando as consequências que o desastre causou. Concluiu-se que, apesar do prejuízo apurado, a empresa tem uma estrutura sólida, por contar com o apoio das suas controladas para reverter as questões sociais e ambientais.

Benedet (2018) buscou investigar os impactos do acidente ambiental de Mariana (MG) no desempenho econômico-financeiro da empresa Samarco Mineração S.A., no período entre os anos de 2014 a 2016. Os dados utilizados foram retirados das demonstrações financeiras e dos relatórios de sustentabilidade dos anos de 2014 a 2016. Na parte empírica do estudo foi realizada uma análise vertical e horizontal das contas do Balanço Patrimonial e DRE, e também o cálculo dos indicadores econômico-financeiros. Como resultado, foi visto o quanto a empresa teve consequências negativas devido ao ocorrido, conseguindo ainda afetar a sua imagem e sustentabilidade.

Campos, Fonseca, Menezes, Lima e Souza (2017) objetivaram verificar quais informações socioambientais foram divulgadas nas demonstrações contábeis da Samarco, após o desastre de Mariana (MG). Utilizaram a Teoria da Legitimidade, que defende que as empresas que procuram realizar ações sociais e ambientais estão tentando se mostrar legítimas para ganhar imagem e reputação. Os resultados encontrados foram que houve a apresentação sobre o desastre nas suas demonstrações contábeis, possuindo um volume de informações considerável, já que foi a principal responsável, mas o único fator limitativo do estudo foi a não divulgação por parte da empresa do relatório de sustentabilidade.

Lemos, Klug, Cruz e Barbosa (2018) analisaram como o rompimento da Barragem de Fundão da Samarco influenciou as demonstrações contábeis e socioambientais das empresas de minério de capital aberto do Brasil. Lemos et al. (2018) também apresentam a Teoria da Legitimidade, que “consiste na percepção ou suposição de que as atitudes de uma entidade são desejáveis, adequadas e apropriadas dentro de um sistema com base em normas, valores, crenças e definições”, de forma que a empresa seja vista como exemplo. Outro ponto deste estudo é a conceituação de Conservadorismo, que consiste na atribuição do menor valor para ativos e receitas, e do maior para passivo e despesas, ou seja, segue a mesma ideia do

pressuposto da prudência. Os resultados apresentados destacam que, após o desastre, as empresas procuraram evidenciar as suas informações com mais cuidado, mostrando a preocupação em apresentar o necessário de forma a manter a legitimidade da empresa. E as entidades que se relacionam com a Samarco buscaram mostrar uma atenção maior ao campo socioambiental.

### 3 Procedimentos Metodológicos

O estudo foi realizado com dados da empresa Vale S.A., e a coleta das demonstrações contábeis foi feita no *site* da própria e também na plataforma de dados Economatica<sup>®</sup>, sendo analisados: o Balanço Patrimonial (BP), a Demonstração de Resultado do Exercício (DRE) e as Notas Explicativas. Para a análise dos dados obtidos nessas demonstrações foram coletados os resultados dos indicadores até o segundo trimestre de 2019 na plataforma Economatica<sup>®</sup>, sendo realizado o cálculo apenas dos indicadores Índice de Cobertura de Juros e Equilíbrio do Crescimento, por não serem disponibilizados na base de dados. As fórmulas, conforme descritas pela Economatica<sup>®</sup>, estão listadas na Figura 1, e essa análise vem no intuito de examinar como foram afetados após os eventos.

Variáveis	Fórmulas	Interpretação
Liquidez Corrente	AC/PC	Identificar se a empresa teve seu financiamento do ativo circulante afetado pelos eventos.
Liquidez Seca	(AC-Estoques)/PC	Identificar se a empresa modificou a sua capacidade de quitar dívidas com os ativos de maior liquidez.
Liquidez Geral	(AC+RLP)/(PC+PNC)	Identificar se os financiamentos do passivo são afetados nas suas aplicações no ativo.
Índice de Cobertura de Juros	LAJIR/DF	Identificar se os eventos causaram alguma perda na capacidade da empresa em pagar suas despesas financeiras.
Índice de Endividamento	$[(AT-PL-PAM)/(PL+PAM)] * 100$	Analisar se a dependência em relação ao capital de terceiros aumentou após os eventos.
Participação de Capitais de Terceiros	$[(AT-PL-PAM)/AT] * 100$	Analisar quanto alterou do passivo total em relação ao capital de terceiros.
Margem Líquida	$[(LL+PAM)/RLO] * 100$	Verificar se as vendas da empresa foram afetadas e, conseqüentemente, o lucro.
ROA	$(LL+PAM)/\text{Ativo Total} * 100$	Verificar se o retorno sobre o ativo alterou para os investidores.
ROI	$(1+IR/100) * (LAJIR/ICm) * 100$	Verificar se o retorno feito com os investimentos foi prejudicado.
ROE	$(LL+PAM)/[(PLi+PAMi+PL+PAM)/2] * 100$	Verificar se o capital próprio consegue gerar retorno para a empresa.
IP/L (Índice preço/lucro)	PMA/Lpa	Se o lucro foi afetado é possível ver como o mercado foi afetado.
IVM/VP (Índice valor de mercado/valor patrimonial)	PMA/VPA	Ver se os riscos e retornos da empresa alteraram após os eventos.



AT: ativo total; PAM: participação de acionistas minoritários; RLO: receita líquida operacional; PLi: patrimônio líquido no início do período; PAMi: participação de acionistas minoritários no início do período; ICm: capital investido médio.

## Figura 1: Indicadores Econômico-Financeiros Selecionados

Fonte: Adaptado de Martins, Miranda e Diniz (2019) e da Plataforma de Dados Economatica®.

Foi selecionado o período de análise de 2013 até 2019, para poder associar três anos antes da primeira tragédia de Mariana (MG), em 2015, e três anos depois do acontecido para entender os impactos pré e pós-acidente.

Ademais, foram coletadas as cotações das ações da Vale S.A. na plataforma de dados Economatica®, referentes ao período de análise desta pesquisa, estabelecendo a evolução da precificação das ações e buscando identificar como estão correlacionados com os indicadores econômico-financeiros acima relacionados.

Mediante os objetivos específicos determinados, a seguir, tem-se o intuito de detalhar como foi realizada cada atividade: analisar os indicadores econômico-financeiros da empresa; levantar a evolução da precificação das ações; e identificar como estão correlacionados os indicadores econômico-financeiros e os preços das ações da empresa.

Para atingir o primeiro objetivo específico, inicialmente foram coletados os indicadores na plataforma de dados Economatica® e, para os índices listados que não estavam disponíveis nessa plataforma, foram compiladas as informações dispostas nas demonstrações contábeis, para assim calcular e analisar os indicadores econômico-financeiros da empresa, sendo ambas as hipóteses apuradas por trimestre, antes e após os acidentes ambientais. Desse modo, foi possível observar se houve influência dos eventos sobre os indicadores analisados. Ademais, estes dados foram tabulados conforme métodos da estatística descritiva.

No segundo objetivo, os valores das precificações das ações foram coletados na base de dados Economatica®, e a partir destes foi realizada uma média por trimestre dos anos selecionados para estudo, seguindo o mesmo período de divulgação das demonstrações. O intuito foi de observar se houve quedas ou crescimentos ligados aos desastres e, para isso, os dados foram tabulados conforme análise descritiva.

Na sequência, buscou-se estabelecer a correlação entre os indicadores e a precificação das ações. Essa associação foi obtida mediante o *Coefficiente r de Spearman*, selecionado após a realização do teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*, onde foi apresentado como resultado uma distribuição diferente de normal. O programa utilizado foi o *Action Stat*. O intuito foi observar se de fato estas duas variáveis tem relação de associação entre si e, conseqüentemente, com os eventos.

A Correlação por postos de *Spearman* é uma técnica não-paramétrica para relacionar duas variáveis, sendo essas dispostas em postos de forma emparelhada. Tem como característica a variação do valor entre -1 e +1, e quanto mais próximo destes valores, maior é o relacionamento entre as variáveis. Conseqüentemente, quanto mais próximo de zero, menor é a correlação (Martins & Theóphilo, 2009; Stevenson, 1981).

## 4 Análise de Resultados

### 4.1 Caracterização da Empresa Vale S.A.

A Vale S.A. é uma empresa privada, multinacional brasileira, de capital aberto com ações negociadas nas bolsas de valores B3, NYSE, NYSE Euronext Paris e LATIBEX: Bolsa de Madrid. Foi fundada em 1º de junho de 1942 como Companhia Vale do Rio Doce, por meio do Decreto Lei nº 4.352, aprovado pelo então presidente Getúlio Vargas. Em 1997 a

empresa foi privatizada durante o governo de Fernando Henrique Cardoso. E em 2007 alterou o nome para Vale S.A. (Vale S.A., 2019).

A empresa possui como missão: “transformar recursos naturais em prosperidade e desenvolvimento sustentável”. Enquanto a visão é “ser a empresa de recursos naturais global, número um em criação de valor de longo prazo, com excelência, paixão pelas pessoas e pelo planeta”. E defende os seguintes valores: “a vida em primeiro lugar; valorizar quem faz a nossa empresa; cuidar do nosso planeta; agir de forma correta; crescer e evoluir juntos; e fazer acontecer” (Vale S.A., 2019).

Em 2014, a Vale S.A. assumia a segunda posição entre as maiores empresas de mineração no mundo, atuando com essa atividade em 22 países dos 38 em que estava presente, além de ter a capacidade de contribuir em 11% das exportações brasileiras. Atualmente a empresa é considerada uma das maiores mineradoras do mundo, sendo líder na produção de minério de ferro, pelotas e níquel, além de atuar com quatro atividades: mineração, logística, energia e siderurgia (Vale S.A., 2019; Coelho, 2015).

Levando em consideração as questões de transparência, a empresa tem sua governança corporativa baseada por políticas e diretrizes relacionadas à sustentabilidade, anticorrupção, ética, investimentos socioambientais, direitos humanos e adaptação às mudanças climáticas. Apresentam como outros compromissos: a segurança, devido à atividade principal acarretar riscos, tendo criado as “10 Regras de Ouro da Segurança”; a ética e a transparência, regidas por um Código de Conduta Ética; e, Ouvidoria, para ocorrer a comunicação com o público. Além disso, a empresa busca manter relacionamento amistoso com o poder público, dado a importância das suas atividades para o desenvolvimento de políticas públicas. Nos estados brasileiros em que atua, a Vale S.A. coordena atividades e projetos que visam a valorização sociocultural, o desenvolvimento econômico local e a preservação do meio ambiente (Vale S.A., 2019).

Todas essas questões voltadas para o bem estar e segurança da sociedade e dos próprios funcionários podem ser como uma forma de melhorar a sua imagem frente aos vários conflitos existentes. Fernandes, Barros, Mansur e Andrade (2015) discorrem sobre essas situações em que a Vale S.A. esteve em desacordo com os direitos de comunidades pesqueiras, quilombolas e indígenas, dependentes da região para sobrevivência, sendo essas não apenas do Brasil, mas também de outros países em que atua. Isso ocorre quando a empresa pretende construir um novo negócio em um determinado local e para isso tem que despejar comunidades residentes ali, causando ainda poluição do ar e da água, além de problemas de saúde. E ainda há o fato de não ocorrer uma relação de diálogo com a comunidade e assim gerar falhas nas informações que devem chegar a essas pessoas.

## 4.2 Tragédias em Mariana (MG) e Brumadinho (MG)

Em 05 de novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, localizada no município de Mariana (MG), provocando a destruição do distrito de Bento Rodrigues. Aproximadamente 32,6 milhões de m<sup>3</sup> de rejeitos vazaram do rompimento da barragem, descendo até a barragem de Santarém e depois escorrendo diretamente para o distrito de Bento Rodrigues, estabelecido a 8 km da barragem. O distrito foi devastado, tendo locais que a lama atingiu um metro de espessura, e foram confirmadas 19 mortes e 256 pessoas feridas. Ademais, os rejeitos desceram para o Rio Gualaxo e Rio do Carmo, e depois atingiram o Rio Doce. Ao todo, 39 municípios foram atingidos pela tragédia ambiental nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, foram destruídas 349 casas, 195 propriedades rurais, 12 pontes, tudo isso afetando mais de mil pessoas. A lama seguiu seu curso acarretando enormes prejuízos à fauna e flora das regiões atingidas, no caminho de 650 km do

rio Doce, além de paralisar toda a economia local (Samarco, 2019; Rosman, 2017; Barbosa, 2017).

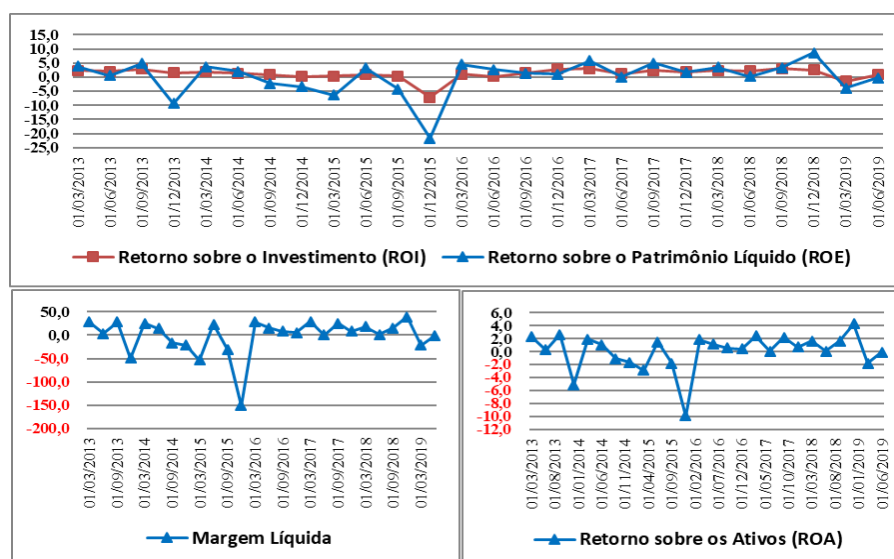
Esse trágico evento ficou associado à Vale S.A. devido à sua participação acionária na empresa Samarco S.A., proprietária da barragem de Fundão. No sentido de reparar os danos, a Samarco S.A., junto com a Vale S.A. e a BHP Billiton<sup>1</sup>, instituíram a Fundação Renova para auxiliar a região e a população.

Não bastassem as consequências da tragédia de Mariana (MG), em 25 de janeiro de 2019, novamente a Vale S.A. estava em evidência por outra tragédia humana e ambiental. Ocorreu naquela data o rompimento da barragem I da Mina Córrego do Feijão, situada em Brumadinho (MG) e de responsabilidade da Vale S.A. Essa barragem estava inativa, mas os seus rejeitos atingiram outras barragens. Até então, são totalizados 249 mortes e 21 desaparecidos, e a área atingida inclui o Rio Paraopeba. Estima-se que 10% da população foi afetada de maneira direta e imediata, além das comunidades que obtiveram perdas culturais, materiais, econômicas e sociais. Muitos agora não possuem mais o seu sustento, por dependerem dos ecossistemas destruídos para sobreviverem, e ainda ocorrem os problemas de saúde, consequência do contato com a lama tóxica e do estresse de toda a situação. Após essa tragédia, foram identificadas outras barragens em situação de risco, tanto em Minas Gerais quanto em outros estados, e a medida tomada pela empresa foi a de encerrar o uso das barragens que possuem as mesmas características da barragem rompida em Brumadinho (MG) (Vale S.A., 2019; Freitas, Barcellos, Asmus, Silva & Xavier, 2019).

Dentre as ações adotadas pela Vale S.A. para a recuperação da região podem ser citadas: indenizações às famílias atingidas; investimento em saúde e assistência social; estudos para ter o ambiente recuperado; implementação de melhorias nas estruturas e monitoramento constante das barragens (Vale S.A., 2019).

#### 4.3 Evolução dos Indicadores Econômico-Financeiros e da Precificação das Ações da Vale S.A. – 2013 a 2019

Para compreender quais os reflexos imediatos dos dois eventos, em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), inicialmente ilustra-se, por meio da Figura 2, a evolução dos Indicadores de Rentabilidade durante o período de análise.



<sup>1</sup> A Vale S.A. e a BHP possuem cada uma 50% de participação na Samarco S.A.. A BHP Billiton é mineradora e petrolífera anglo-australiana, multinacional, sediada em Melbourne, Austrália.



## Figura 2: Evolução dos Indicadores de Rentabilidade

Fonte: Elaboração própria.

Na análise da Figura 2, é possível constatar que os Índices de Rentabilidade (ROI e ROE) tiveram uma queda no último trimestre de 2015; ambos atingiram resultado negativo devido ao prejuízo apurado no período, comportamento também evidente para o primeiro trimestre de 2019, indicando possível associação do comportamento desses indicadores com os acidentes ambientais referidos neste estudo. Em 2015, o valor do prejuízo se deve aos aumentos significativos que ocorreram nas seguintes contas: de custos dos produtos vendidos e serviços prestados; de redução ao valor recuperável de ativos não circulantes e contratos onerosos; e, despesas financeiras, sendo que essas despesas chegaram, conforme notas explicativas, a R\$ 62.705 milhões, equivalendo grande parte às variações monetárias e cambiais obtidas no período. Em 2019, a queda nos lucros acontece pela alocação, em despesas operacionais, da conta chamada de Evento de Brumadinho (MG), sendo associado a gastos com provisões e reparação após o acidente.

Em notas explicativas divulgadas no último trimestre de 2015, foi explicado que a Samarco é uma *joint venture*, então a sua influência sobre a Vale S.A. é proporcional à participação que esta possui sobre o Capital Social da Samarco, sendo reconhecido pelo método de equivalência patrimonial. Neste período, a tragédia não afetou os fluxos de caixa da Vale S.A., mas os investimentos apresentados para a empresa responsável foi baixada a zero e não houve nenhuma provisão de obrigações no passivo. Além de que, pela reorganização societária, a Vale S.A. não tem a obrigação de prover recursos para a Samarco.

Ocorreram também processos judiciais contra a empresa neste período, mas por ter sido em momento recente, não haviam estimativas confiáveis para realizar as contabilizações pertinentes, e assim não foi efetuada nenhuma provisão.

No primeiro trimestre de 2016, as notas explicativas possuem as mesmas informações referentes aos recursos em auxílio à Samarco e aos processos, por haver muitas incertezas. Porém, foi relatado que conforme as demonstrações fossem sendo divulgadas seriam feitas alterações caso houvessem impactos referentes ao rompimento.

A partir do segundo trimestre de 2016 a empresa começou a realizar provisões em suas demonstrações financeiras, tais como as estimativas de valores que devem ser repassados para o cumprimento do acordo de reparação. Inicialmente foi provisionado o valor de R\$ 3.733 milhões de reais, sendo futuramente descontados pagamentos já efetuados. Assim, nos períodos seguintes também serão realizadas essas provisões com o intuito de efetivar compromissos assumidos e também a manutenção da Fundação Renova.

Quanto ao evento ocorrido em Brumadinho (MG), no ano de 2019, as notas explicativas do primeiro trimestre do ano relatam o ocorrido e descrevem quais as providências tomadas pela empresa naquele período. Dentre as principais, está que a Vale S.A. (2019, p. 14, item 3 – a) impôs “a suspensão da remuneração variável de seus executivos; da Política de Remuneração aos Acionistas e de qualquer outra deliberação relacionada à recompra de ações”. Também são apresentados os impactos que a tragédia causou nas demonstrações: no ativo são alocados valores referentes ao caixa, que ficou restrito, e os depósitos judiciais realizados devido aos litígios cíveis, trabalhistas e ambientais; no passivo foram evidenciados as provisões pertencentes ao processo de descaracterização das barragens a montante (do mesmo tipo que rompeu), aos acordos e às doações. Ademais, a Vale S.A. (2019, p. 14, item 3 – a) “possui R\$3,75 bilhões bloqueados, utilizando 75.325.801 ações ordinárias mantidas em tesouraria”.

Enquanto na Demonstração de Resultado são destacados além das provisões de descaracterização e dos eventos, são também adicionadas despesas incorridas (essas se

referem aos gastos com a comunidade afetada), despesa com parada da operação e a baixa de ativos. Todos esses valores foram estimativas, por ser um evento recente. Assim, foi relatado que esses valores podem sofrer alterações nos períodos seguintes.

No segundo trimestre de 2019, a Vale S.A. continuou provisionando os valores necessários para a celebração dos acordos e realizou também uma nova provisão para a realizar a descaracterização da barragem de Germano, de propriedade da Samarco S.A.

De certa forma, o evento ocorrido em Mariana (MG) não pareceu impactar de forma direta os resultados da Vale S.A., mas, como observado na Figura 2, foi quando houveram os piores resultados, e isso pode ser entendido por um abalo na imagem da empresa e por uma possibilidade de ter atingido todo o setor de mineração.

Por sua vez, a Figura 3 mostra a evolução dos preços médios das ações, por trimestre. Nota-se no período que a menor valorização das ações deu-se no primeiro trimestre de 2016, logo após a tragédia de Mariana (MG), cuja média foi de R\$ 11,01. Em contrapartida, o ponto mais elevado nessa evolução foi apurado no último trimestre de 2018, com R\$ 54,43, um pouco antes do desastre em Brumadinho (MG), seguindo-se leve movimento de queda, mas não tanto quanto ocorrido em 2016. Outro fato é que no segundo trimestre de 2019 a empresa já começa a se recuperar, evidenciando que as tragédias podem ter causado impactos diferentes, já que o acontecido em Mariana (MG) afetou a Vale S.A. indiretamente.

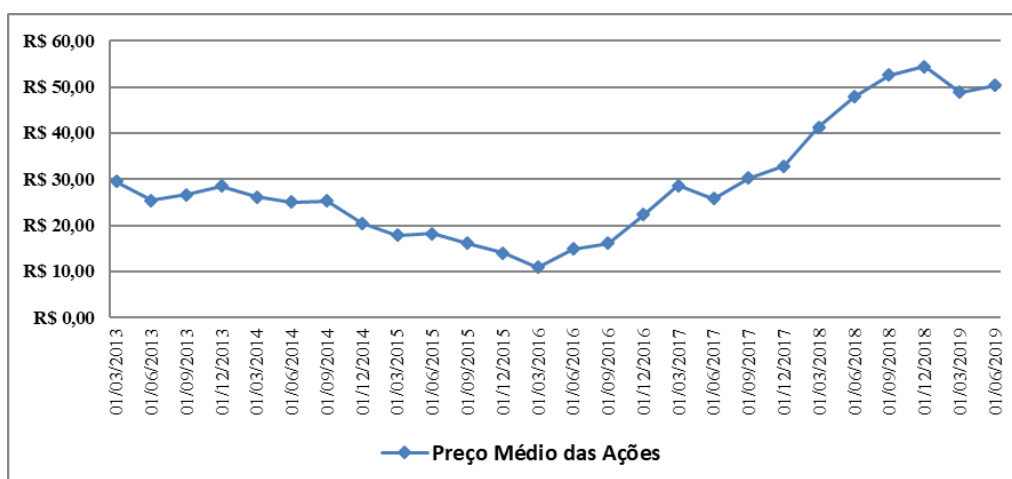


Figura 3: Evolução dos Preços Médios das Ações da Vale S.A.

Fonte: Elaboração própria.

Como observado no estudo de Araújo, Soares e Abreu (2018), numa pesquisa sobre o retorno das ações das empresas de mineração brasileiras e australianas após a tragédia em Mariana (MG), foi concluído que devido às divulgações dos acontecimentos explicando os motivos e os responsáveis, a Vale S.A. teve queda em suas ações nos dias iniciais após o acidente, e que 60 dias depois já houve uma recuperação, mas ainda foi capaz de afetar o restante do mercado brasileiro. Já Silva (2018) ao examinar a capacidade de resiliência econômica de Mariana (MG) após o rompimento da barragem, destacou que esse choque levou a Vale S.A. a ter o menor nível nos preços das ações em dez anos.

Além dos comportamentos já destacados nas análises nas Figuras 2 e 3, é perceptível a similaridade da evolução tanto dos indicadores de rentabilidade quanto da precificação das ações nos períodos específicos das tragédias ambientais.

#### 4.4 Análise Descritiva dos Indicadores Econômico-Financeiros e dos Preços das Ações da Vale S.A.

Os indicadores selecionados para este estudo podem ser descritos conforme disposto na Tabela 1:

**Tabela 1: Descrição dos Indicadores**

Variáveis	Nº de Observações	Máximo	Mínimo	Média	Desvio Padrão	Variância
LC	26	2,57	1,21	1,81	0,3389	0,1148
LS	26	2,11	0,82	1,41	0,3106	0,0965
LG	26	0,66	0,44	0,55	0,0634	0,0040
ICJ	26	2,17	-5,14	-1,57	1,6911	2,8597
IE	26	147,85	71,73	112,77	23,1591	536,3451
PCT	26	59,65	41,77	52,45	5,3438	28,5561
ML	26	39,14	-150,86	-1,12	38,9780	1.519,2833
ROA	26	4,29	-9,90	0,10	2,8481	8,1118
ROI	26	3,00	-7,20	1,20	2,0181	4,0729
ROE	26	8,61	-21,64	0,19	6,0019	36,0225
IP/L	26	2.477,38	-691,77	123,86	528,7975	279.626,7757
IVM/VP	26	1,89	0,51	1,08	0,3895	0,1517

LC: Liquidez Corrente; LS: Liquidez Seca; LG: Liquidez Geral; ICJ: Índice de Cobertura de Juros; IE: Índice de Endividamento; PCT: Participação de Capitais de Terceiros; ML: Margem Líquida; ROA: Retorno sobre o Ativo; ROI: Retorno sobre o Investimento; ROE: Retorno sobre o Patrimônio Líquido; IP/L: Índice Preço / Lucro; IVM/VP: Índice Valor de Mercado / Valor Patrimonial.

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que as variáveis ICJ, ML, ROA, ROI, ROE e IP/L obtiveram resultados negativos nos períodos analisados, sendo todos eles, com exceção do ICJ, explicados pelos prejuízos reportados no último trimestre de 2015 para ML, ROA, ROI e ROE e no segundo trimestre de 2019 para IP/L. Sendo esses mesmos indicadores que apresentam os maiores resultados para o desvio padrão e a variância. Em contrapartida, as variáveis que atingiram os menores resultados de dispersão foram a LS e a LG.

Os dados referentes ao indicador de Liquidez Corrente (LC) mostram que em nenhum momento a empresa apresenta resultado abaixo de 1, indicando capacidade de quitar dívidas, e portanto, a empresa possuía condições tanto antes quanto depois das tragédias de quitar suas dívidas de curto prazo apenas com recursos de curto prazo.

O valor mais baixo foi obtido no primeiro trimestre de 2019 (1,21), num possível reflexo do evento de Brumadinho (MG), e o mesmo ocorreu no último trimestre de 2015, mas mostrando uma recuperação no trimestre subsequente. Isso pode indicar também que não houve mudanças significativas nas contas do Ativo Circulante e Passivo Circulante.

Referente ao indicador de Liquidez Seca (LS), apenas dois valores estão abaixo de 1 nesta distribuição (0,82 e 0,87), sendo eles referente ao primeiro e segundo trimestre de 2019, onde houve um queda devido ao ocorrido em Brumadinho (MG), já que houve aumento no Passivo nesses dois períodos, destacando as contas de empréstimos e financiamentos e as provisões, no curto prazo que obtiveram o maior aumento de forma a influenciar este indicador.

É possível perceber que, de forma geral, a empresa necessita da venda de seus estoques para pagar suas dívidas de curto prazo. Os maiores resultados são obtidos no final de 2013 e início de 2014 com 2,11 e 2,04, respectivamente. No tocante ao período de 2015, a empresa obteve um resultado de 1,13 no último exercício do ano. Esse indicador também possui baixo grau de dispersão em torno da média, tanto no desvio padrão como na variância.

Em relação ao índice de Liquidez Geral (LG), demonstram que em nenhum momento a empresa apresenta resultados acima de 1 para tal indicador, e portanto, a maioria dos

recursos de curto e longo prazo da empresa não eram financiados por dívidas de curto e longo prazo.

O valor mais alto de LG, 0,66, refere-se ao último trimestre de 2018, mostrando uma possível melhora desde a primeira tragédia, enquanto o último trimestre de 2015 e o primeiro de 2016 apuram valor de 0,49 em ambos, e o primeiro e segundo trimestre de 2019 alcançaram 0,63. De uma maneira geral, isso mostra que não houveram modificações significativas no Ativo Circulante e Não Circulante e Passivo Circulante e Não Circulante, nos períodos antes e após tragédias que influenciasses significativamente esses indicadores.

O Índice de Cobertura de Juros (ICJ) possui a maioria dos seus resultados negativos, uma vez que inclui em seu cálculo as despesas financeiras, conta redutora na DRE. Apenas dois valores ficaram positivos, sendo eles referentes ao último trimestre de 2015 e ao primeiro trimestre de 2019, devido à empresa apurar prejuízo no resultado antes do IR e CSLL, podendo, assim, ter uma possível relação com as tragédias em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), que ocorreram no mesmo período.

De maneira geral, a empresa possuía capacidade de arcar com suas despesas financeiras, exceto nos períodos dos desastres, mas que de certa forma não afetaram a sua situação financeira no longo prazo. O melhor resultado é tido no final de 2018 (-5,14), cuja explicação se dá pelo fato de ser o período com menor valor de despesas financeiras e foi o período em que a empresa obteve o maior lucro líquido (R\$ 14 bilhões).

No que tange os Indicadores de Estrutura Patrimonial, o Índice de Endividamento (IE) mostra a dependência da empresa em relação ao capital de terceiros comparativamente aos recursos próprios, e os resultados são consideravelmente altos. Destaca-se o último trimestre de 2015, que obteve o maior valor (147,85), e o primeiro e segundo trimestres de 2019 (118,04 e 121,03, nesta ordem), com valores que aumentaram após a tragédia, sendo que em ambos os períodos houve aumento do Passivo e diminuição do Patrimônio Líquido.

Já o índice de Participação de Capitais de Terceiros (PCT) possui valores de certa forma altos em todos os períodos, comprovando, assim, a forte dependência da empresa em relação ao capital de terceiros. O maior destaque foi obtido no 4º trimestre de 2015 com 59,65, o que pode ser relacionado com a tragédia em Mariana (MG), causada pela controlada da Vale S.A., a Samarco S.A. Os resultados de 2019, quando ocorreu o desastre em Brumadinho (MG), foram altos e houve um crescimento em relação ao final de 2018, mas não chegam ao mesmo do evento anterior, detalhando que o último trimestre de 2018 apresentou valor de 49,17 e os dois períodos de 2019 chegaram a 54,14 e 54,76, nesta ordem.

No que se refere à Margem Líquida (ML), cujo objetivo é verificar o retorno que a empresa possui com suas vendas, a empresa obteve seu pior resultado no último trimestre de 2015, onde alcançou -150,86 que pode ser explicado pelo prejuízo apurado no período, decorrente do evento de Mariana (MG). Para 2019, o primeiro trimestre alcança um valor negativo de 21,15, causado pelo prejuízo do período, e no segundo trimestre o valor já muda para -1,16, devido ao aumento nas vendas e diminuição no prejuízo. Esse indicador obteve valores de medidas de dispersão altos, chegando a 38,98 para o desvio padrão e a 1.519,28 para a variância.

Observou-se maioria de valores positivos, maiores que 1, para o Retorno sobre o Ativo (ROA). O maior valor se refere ao último trimestre de 2018, onde a empresa conseguiu apurar mais de R\$ 14 bilhões em lucro, o melhor dentre o período analisado, e, conseqüentemente, afetando positivamente o indicador.

No quarto trimestre de 2015, a Vale S.A. apurou o pior resultado do ROA (-9,90). Isso se deve às conseqüências que a tragédia de Mariana (MG) trouxe para a empresa, cujo prejuízo chegou a mais de R\$ 33 bilhões. Já em 2019, houve prejuízos que afetaram negativamente o indicador, mas não de forma tão drástica, tanto que no segundo trimestre já

há uma melhora, os valores obtidos foram de R\$ 6 bilhões negativos no primeiro trimestre e R\$ 384 milhões negativos no segundo, equivalendo os resultados, respectivamente, a -1,78 e -0,11.

Para os demais Indicadores de Rentabilidade, Retorno sobre Investimento (ROI) e Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), como já comentado anteriormente, ambos apresentaram resultados negativos nos períodos das tragédias, devido aos prejuízos. Apresentaram também valores consideráveis nas medidas de dispersão, o ROI obteve 2,02 e 4,07 para desvio padrão e variância, respectivamente, e o ROE 6,00 e 36,02, na mesma ordem.

Como apresentado nos resultados obtidos por Pereira, Lerner e Vendruscolo (2018), os Indicadores de Estrutura de Capital, Liquidez e Rentabilidade das três empresas, Samarco S.A., Vale S.A. e BHP Billiton, sofreram alterações após a tragédia em Mariana (MG), mesmo que o estudo tenha como período final 2016, um ano após o evento. Foi observado que a Samarco S.A. demonstrou perda em sua capacidade de liquidar as dívidas e aumentou a sua dependência em relação ao capital de terceiros. Benedet (2018) também relatou a queda nos Indicadores de Liquidez e Rentabilidade, constatando a diminuição da capacidade de solvência e também de gerar retornos aos acionistas, e ainda obteve resultados altos para os Índices de Estrutura de Capital, evidenciando, mais uma vez, uma maior dependência dos recursos de terceiros.

Dentre os Indicadores de Mercado de Ações, o IP/L é o que apresenta maior grau de dispersão, sendo 528,80 o desvio padrão e 279.626,78 a variância. O pior resultado tido para este indicador foi dado no segundo trimestre de 2019, com -691,77, devido ao prejuízo que a empresa apurou como efeito da tragédia, cuja influência chegou ao lucro por ações e também ao preço das ações que sofreu uma queda no período. Para o final de 2015, o índice chegou a -2,03, mesmo com a mais baixa cotação de ações e prejuízo. Enquanto o melhor resultado foi no segundo trimestre de 2017, já que tanto o preço das ações como o lucro foram baixos, fazendo com que aumentasse o índice. É possível notar que o prejuízo apurado pela empresa consegue influenciar negativamente os preços das ações.

Referente ao IVM/VP, como o objetivo deste indicador é relacionar os riscos e retornos tidos com o valor de mercado da empresa e, considerando os eventos, no último período de 2015 a empresa chegou a um dos resultados mais baixos, alcançando 0,51, e em 2019 já não houve tanto efeito, pois os valores foram maiores que 1.

Conhecidos os indicadores do estudo, apresenta-se abaixo, na Tabela 2, a descrição dos preços das ações e do número de negócios:

**Tabela 2: Descrição do Preço das Ações e do Número de Negócios**

Variáveis	Nº de Observações	Máximo	Mínimo	Média	Desvio Padrão	Variância
PREÇO	26	R\$ 54,4285	R\$ 11,0138	R\$ 28,9012	12,7715	163,1118
NNEG	26	50.272	10.161	20.441	10.349,8056	107.118.475,5774

Fonte: Elaboração própria.

Iniciando pelo preço das ações, no período esses preços se concentraram entre R\$ 11,01 e R\$ 54,43. O maior valor, R\$ 54,43, foi apurado no último trimestre de 2018, evidenciando o quanto a empresa estava progredindo antes da tragédia. Porém, nos períodos durante e após os eventos não houveram alterações significativas em seus preços. O pior resultado, R\$ 11,01, foi apurado no primeiro trimestre de 2016, após o rompimento da barragem de Mariana (MG), mesmo que no final de 2015 já tenha ocorrido uma queda, a



empresa só conseguiu se recuperar a partir do segundo trimestre de 2016. Cabe destacar que a Vale S.A. a queda nas ações da Vale S.A. já era notada desde o final de 2014. O esperado seria que o impacto do evento de Brumadinho (MG) fizesse com que o preço das ações caísse de forma bem mais considerável, o que não foi verificado.

No que concerne à variável Número de Negócios, apesar dos eventos, não pareceu haver quedas significativas na movimentação das ações, mesmo com o preço das ações desvalorizando nesse período.

#### 4.5 Análise de Correlação entre os Indicadores Econômico-Financeiros e os Preços das Ações da Vale S.A.

Para proceder a análise de correlação, primeiramente foi necessário efetuar o teste de normalidade, que possui como objetivo verificar se há uma distribuição normal dos dados utilizados para o teste de correlação, e para isso foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Como o resultado obtido foi de uma classificação diferente de normal, aplicou-se a Correlação *r* de *Spearman*.

Por sua vez, para a interpretação dos resultados obtidos com o cálculo da correlação utilizou-se dos parâmetros de interpretação de Martins e Domingues (2011), conforme disposto na Figura 4.

Se $S = 0$	Não há correlação linear entre as variáveis
Se $S = \pm 1$	Há correlação linear total entre as variáveis
Se $-1,0 < S < +1,0$	Correlação parcial entre as variáveis:
• $0,0 \leq S < 0,4$	Péssima correlação
• $0,4 \leq S < 0,6$	Baixa correlação
• $0,6 \leq S < 0,8$	Média correlação
• $0,8 \leq S < 0,9$	Boa correlação
• $0,9 \leq S < 1,0$	Alta ou ótima correlação

S: resultados obtidos na correlação.

**Figura 4: Escala para Interpretação dos Coeficientes de Correlação**

Fonte: Martins e Domingues (2011).

A escala apresentada pelos autores distribui as classificações que podem ser atribuídas aos resultados obtidos. A Tabela 3 expõe quais foram as correlações obtidas com as variáveis, sendo elas os preços das ações e os indicadores econômico-financeiros. A variação dos dados está entre -1 e 1, como já explicado pelo estudo do coeficiente.

Tabela 3: Coeficiente de Correlação de Spearman

	PREÇO	LC	LS	LG	ICJ	IE	PCT	ML	ROA	ROI	ROE	IP/L	IVM/VP	EC
PREÇO	1	-0,1432	-0,1788	0,8687	-0,5214	-0,4421	-0,4421	0,2520	0,3108	0,5344	0,2950	0,1262	0,9672	0,3238
LC	-0,1432	1	0,9802	-0,1726	-0,3675	-0,5330	-0,5330	0,1111	0,1562	0,3395	0,1200	0,1576	-0,1508	0,2308
LS	-0,1788	0,9802	1	-0,1699	-0,3210	-0,4058	-0,4058	0,1009	0,1371	0,3272	0,1097	0,1802	-0,1631	0,2547
LG	0,8687	-0,1726	-0,1699	1	-0,4106	-0,2212	-0,2212	0,2547	0,3101	0,5590	0,3005	0,1788	0,8414	0,2827
ICJ	-0,5214	-0,3675	-0,3210	-0,4106	1	0,5043	0,5043	-0,7313	-0,7928	-0,7921	-0,7593	-0,3579	-0,4817	-0,7292
IE	-0,4421	-0,5330	-0,4058	-0,2212	0,5043	1	1	-0,1665	-0,2417	-0,3538	-0,1781	-0,0653	-0,3586	-0,2123
PCT	-0,4421	-0,5330	-0,4058	-0,2212	0,5043	1	1	-0,1665	-0,2417	-0,3538	-0,1781	-0,0653	-0,3586	-0,2123
ML	0,2520	0,1111	0,1009	0,2547	-0,7313	-0,1665	-0,1665	1	0,9856	0,6410	0,9891	0,3074	0,2123	0,6807
ROA	0,3108	0,1562	0,1371	0,3101	-0,7928	-0,2417	-0,2417	0,9856	1	0,6998	0,9938	0,3388	0,2595	0,6841
ROI	0,5344	0,3395	0,3272	0,5590	-0,7921	-0,3538	-0,3538	0,6410	0,6998	1	0,6855	0,5617	0,5234	0,6451
ROE	0,2950	0,1200	0,1097	0,3005	-0,7593	-0,1781	-0,1781	0,9891	0,9938	0,6855	1	0,3265	0,2458	0,6779
IP/L	0,1262	0,1576	0,1802	0,1788	-0,3579	-0,0653	-0,0653	0,3074	0,3388	0,5617	0,3265	1	0,2109	0,2595
IVM/VP	0,9672	-0,1508	-0,1631	0,8414	-0,4817	-0,3586	-0,3586	0,2123	0,2595	0,5234	0,2458	0,2109	1	0,3511
EC	0,3238	0,2308	0,2547	0,2827	-0,7292	-0,2123	-0,2123	0,6807	0,6841	0,6451	0,6779	0,2595	0,3511	1

Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que a maioria das variáveis que apresentam o valor do coeficiente igual a +1, ou seja, quando existe uma correlação linear total, são entre elas mesmas, o que já é algo esperado, porém, a Tabela 3 apresenta uma exceção no resultado obtido na correlação entre os indicadores IE (Índice de Endividamento) e PCT (Participação do Capital de Terceiros). Isso pode ser explicado pela semelhança das fórmulas, onde o IE é tido pela divisão do Exigível Total pelo Patrimônio Líquido, enquanto o indicador PCT é calculado pela divisão do Exigível Total pelo Ativo Total, sendo que ambos os índices procuram identificar a dependência da empresa em relação ao capital de terceiros.

É importante destacar quais indicadores tiveram maior e menor correlação com o preço das ações, sendo eles a LG (Liquidez Geral) e o IVM/VP (Índice Valor de Mercado / Valor Patrimonial), alcançando valores de 0,87 e 0,97, respectivamente. Esses dois índices possuem a capacidade de influenciar nas movimentações do preço das ações da empresa ao longo do tempo, pelo motivo da LG procurar identificar quanto dos recursos de curto e longo prazo da empresa são financiados com dívidas também de curto e longo prazo, ao passo que o IVM/VP mede os riscos e retornos que os investidores esperam em relação ao preço das ações. Os valores mais baixos obtidos nessa associação foram para os indicadores LS (Liquidez Seca), LC (Liquidez Corrente) e IP/L (Índice Preço / Lucro), com valores próximos de zero, sendo classificados numa perspectiva de ausência de correlação.

Isso se contrapõe ao que é evidenciado no estudo de Pereira et al. (2018), que por meio da regressão fizeram testes para correlacionar o preço das ações com os indicadores das três empresas afetadas (Samarco S.A., Vale S.A. e BHP Billiton). Os resultados obtidos foram que os indicadores de estrutura de capitais alcançaram a mais forte relação de influência com o preço das ações entre as variáveis, destacando o Endividamento de Curto Prazo (Passivo Circulante/Passivo Circulante + Passivo Não Circulante) e a Imobilização do PL (Ativo Não Circulante/Patrimônio Líquido), cuja correlação foi moderada. Porém, analisando-se os Índices de Liquidez, apenas para a Liquidez Geral houve relação significativa; os demais (Liquidez Seca e Liquidez Corrente) não alcançaram resultados significativos de correlação, demonstrando uma semelhança. E quanto aos Indicadores de Rentabilidade e de Sustentabilidade, também houve correspondência, pois não apresentaram relação significativa.

Relacionando as outras variáveis, destaca-se o ICJ (Índice de Cobertura de Juros), que possui correlação média com outros 5 indicadores, sendo eles: ML (Margem Líquida), ROA (Rentabilidade sobre o Ativo), ROE (Rentabilidade sobre o PL), ROI (Rentabilidade sobre o Investimento) e EC (Equilíbrio de Crescimento). Todos eles apresentam resultados negativos na correlação, indicando uma possível influência desses sobre o ICJ.

Outros indicadores que se classificam como alta correlação entre si são: LS com LC; ML com ROA; ML com ROE; e, ROA com ROE. A primeira associação pode ser entendida pelo fato de ambos os índices evidenciarem a capacidade da empresa liquidar suas dívidas, sendo diferenciadas apenas pelo fato de que a LS expõe a capacidade de curto prazo considerando a venda dos estoques, enquanto a LC, engloba todo o ativo circulante. A relação da ML com os índices de retorno ROA e ROE pode ocorrer devido ao lucro, já que a ML identifica o retorno tido com as vendas, enquanto o ROA e ROE identificam os retornos obtidos pelos Ativos e pelo PL, sendo motivo para a correlação do ROA com o ROE também.

A correlação mais baixa, onde o resultado é quase zero, é entre o IE (Índice de Endividamento) e o IP/L (Índice Preço / Lucro), sendo perceptível a pouca influência de um sobre o outro, sendo o IE um indicador calculado mediante valores patrimoniais, de forma a averiguar a dependência da empresa em relação ao capital de terceiros, enquanto o IP/L

baseia-se também em informações do mercado de ações, ou seja, toma como numerador o preço das ações negociadas.

## 5 Considerações Finais

Este estudo teve por objetivo analisar a evolução dos indicadores econômico-financeiros e dos preços das ações antes e após as tragédias em Mariana (MG) e Brumadinho (MG), no intuito de observar se houveram consequências para a empresa decorrentes desses eventos.

No que tange a evolução dos indicadores econômico-financeiros, notou-se que nos trimestres imediatamente após as tragédias (31/12/2015 e 31/03/2019) houve impactos negativos, principalmente nos Índices de Rentabilidade, ROA, ROI e ROE, por medirem a capacidade de retorno da empresa, o que no caso da Vale S.A. foi prejudicado devido aos prejuízos apurados.

Outros indicadores que foram afetados pelos eventos são o PCT e o IE que aumentaram seus valores, mostrando a dependência da Vale em relação ao capital de terceiros. O ICJ foi também um dos índices atingidos, mas que não de forma permanente, já que os seus resultados só tiveram alterações nos trimestres subsequentes aos acontecimentos. Referente aos Índices de Liquidez, LC, LS e LG, esses não sofreram grandes alterações.

Quanto à evolução dos preços das ações, antes e após as tragédias, também foram aplicados gráficos e análise descritiva. Destaca-se que a pior cotação obtida pela empresa foi no final de 2015, indicando possível associação ao ocorrido em Mariana (MG). A Vale foi se reerguendo aos poucos até atingir seu melhor resultado no último trimestre de 2018, um período antes do evento em Brumadinho (MG), que fez com que as cotações tivessem uma leve queda, mas foi perceptível que as consequências não representaram danos permanentes às negociações dos títulos da empresa, já que no trimestre seguinte inicia-se uma recuperação.

Ademais, foi realizado uma correlação entre o preços das ações e os indicadores, podendo ressaltar as variáveis LC e IVM/VP com correlação significativa com o preço das ações, demonstrando assim haver influência desses indicadores sobre as cotações. Comparando os demais indicadores, evidenciou-se dois que apresentaram uma associação igual a +1, sendo eles o IE e PCT, ambos indicadores de estrutura de capital, voltados para a avaliação da dependência da empresa em relação ao capital de terceiros.

O fator limitante deste estudo foi o período recente da tragédia de Brumadinho (MG), não sendo possível analisar a longo prazo quais foram as consequências para a Vale S.A. Assim, como sugestões para estudos futuros, recomenda-se aumentar o período de estudo após o evento de Brumadinho (MG), para melhor observar impactos transitórios e permanentes desses eventos sobre a situação financeira e econômica da empresa. Sugere-se também realizar estudo da resiliência econômica das regiões atingidas sob outras perspectivas, como por exemplo, impactos referentes a: arrecadação tributária; crescimento do PIB; emprego e renda; desenvolvimento econômico, social e ambiental.

## Referências

- Action Stat. Software Estatístico. Recuperado em 22 novembro, 2019, de <http://www.portaction.com.br/>
- Araujo, F. S. M., Soares, R. A., Abreu, M. Ca. S. de. (2018). Avaliação das reações dos mercados de capitais no Brasil e na Austrália após o acidente ambiental da mineradora Samarco. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 17 (52), 7-22.

- Barbosa, F. A. R. Desastre do Rio Doce: múltiplos desafios. In C. I. S. Leal & K. Zillikens (orgs.). *Desastres ambientais: experiências nacionais e internacionais* (cap. 1, pp. 19-33). Rio de Janeiro: FGV Projetos.
- Benedet, D. (2018). *Acidente ambiental e desempenho econômico-financeiro da empresa Samarco mineração S. A.* Trabalho de conclusão de curso, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, Brasil. Disponível: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6540/1/DIANDRA%20BENEDET.pdf>.
- Campos, F. B., Fonseca, L. M., Menezes, D. M., Lima, I. C., & Souza, A. L. R. de. (2017). A saga da Samarco: as revelações do relatório contábil-financeiro após o desastre de Mariana. *Revista de Contabilidade da UFBA*, 11 (2), 139-157.
- Coelho, T. P. (2015). Impactos e mineração da Vale S.A. em Parauapebas. In J. Barros, A. Gutterres, & E. B. da Silva (orgs.). *BRICS: tensões do desenvolvimento e impactos socioambientais* (pp. 47-62). Rio de Janeiro: FASE – Solidariedade e Educação.
- Economática. Banco de dados. Recuperado em 21 setembro, 2019, de Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Campus Montes Claros-MG.
- Farias, C. E. G. (2002). *Mineração e meio ambiente no Brasil*. Disponível: [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)
- Fernandes, F., Barros, J. N., Mansur, M., & Andrade, M. J. G. de. (Justiça Global). (2015). Empresas transnacionais brasileiras – exportando violações de direitos humanos na América Latina e na África. In J. Barros, A. Gutterres, & E. B. da Silva (orgs.). *BRICS: tensões do desenvolvimento e impactos socioambientais* (pp. 79-96). Rio de Janeiro: FASE – Solidariedade e Educação.
- Ferreira, E. C., & Rodrigues, W. C. (2017). *A relação entre o impacto ambiental em Mariana (MG) e o resultado econômico e financeiro da empresa mineradora Samarco S/A* (Trabalho de conclusão de curso). Instituto de Ensino Superior Blauro Cardoso de Mattos, Serra, ES, Brasil. Disponível: <https://docplayer.com.br/89366203-A-relacao-entre-o-impacto-ambiental-em-mariana-mg-e-o-resultado-economico-e-financeiro-da-empresa-mineradora-samarco-s-a.html>
- Freitas, C. M. de., Barcellos, C., Asmus, C. I. R. F., Silva, M. A. da., & Xavier, D. R. (2019). Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e saúde coletiva. *Cadernos de Saúde Pública*, 35 (5).
- G1. (2018). *Como a mineração ajuda a alavancar a economia brasileira*. Disponível: <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/2018/12/10/como-a-mineracao-ajuda-a-alavancar-a-economia-brasileira.ghtml>
- G1. (2019). *Entenda o que é Minério de Ferro, Rejeito e Barragem*. Disponível: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/01/30/entenda-o-que-e-minerio-de-ferro-rejeito-e-barragem.ghtml>



- Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM). (2016). *Gestão e manejo de rejeitos da mineração*. Brasília: IBRAM. Disponível: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>
- Junior, M. da S. T. & Ribeiro, M. de S. (2016, dezembro). Os efeitos econômicos do rompimento de barragem de resíduos: divulgações nas demonstrações contábeis comparativamente à grande mídia. *Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, São Paulo, SP, Brasil.
- Lemos, V. da S., Klug, Y. S., Cruz, A. P. C. da., & Barbosa, M. A. G. (2018, julho). Conservadorismo contábil na legitimação das empresas de capital aberto do setor de minério no Brasil. *Anais do XVIII USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING*, São Paulo, SP, Brasil.
- Martins, E., Miranda, G. J., & Diniz, J. A. (2019). *Análise didática das demonstrações contábeis* (2a ed.). São Paulo: Atlas.
- Martins, E., Miranda, G. J., & Diniz, J. A. (2014). *Análise didática das demonstrações contábeis*. São Paulo: Atlas.
- Martins, G. de A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas* (2a ed.) São Paulo: Atlas.
- Martins, G. de A., & Domingues, O. (2011). *Estatística geral e aplicada* (4a ed. rev.). São Paulo: Atlas.
- Ministério de Minas e Energia (MME). (2019). *Beneficiamento de minérios*. Disponível: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/177708/Beneficiamento+de+Min%C3%A9rios/0b762ba9-35a6-4e73-9e7b-6d1e957e5d8f?version=1.0>
- Oliveira, A. T. de; Rech, I. J. (2012). Conteúdo Informativo da Contabilidade. In A. B. Lopes (org.). *Contabilidade e finanças no Brasil - estudos em homenagem ao Professor Eliseu Martins* (cap. 3). São Paulo: Atlas.
- Pereira, M. T., Lerner, A. F., & Vendruscolo, M. I. (2018, julho). Acidente ambiental em Mariana-MG: um estudo dos impactos econômicos e financeiros nas empresas responsabilizadas. *Anais do XVIII USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING*, São Paulo, SP, Brasil.
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). *Política socioambiental para o setor de mineração*. Disponível: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/quem-somos/responsabilidade-social-e-ambiental/o-que-fazemos/relacionamento-clientes/analise-socioambiental/politica-mineracao>
- Rosman, P. (2017). Estudo de caso: experiências nacionais e internacionais. In C. I. S. Leal, & K. Zillikens (orgs.). *Desastres ambientais: experiências nacionais e internacionais* (cap. 3, pp. 175-179). Rio de Janeiro: FGV Projetos.

- Santos, M. A. C. dos. (2009). *Importância relativa do conteúdo informacional do resultado contábil: uma verificação empírica no Brasil*. Dissertação de mestrado, Brasília, DF, Brasil. Disponível: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4764/1/2009\\_MateusAlexandreCdosSantos.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4764/1/2009_MateusAlexandreCdosSantos.pdf)
- Samarco. [entre 2015 e 2019]. *A Samarco e a economia*. Disponível: <https://www.samarco.com/samarco-e-a-economia/>
- Samarco. [entre 2015 e 2019]. *Entenda o rompimento*. Disponível: <https://www.samarco.com/rompimento-de-fundao/>
- Silva, J. F. da. (2018). *Da especialização produtiva ao rompimento da barragem de fundão: uma análise da resiliência econômica para o município de Mariana/MG*. Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, MG, Brasil. Disponível: [http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/10166/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Especializa%C3%A7%C3%A3oProdutivaRompimento.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/10166/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Especializa%C3%A7%C3%A3oProdutivaRompimento.pdf)
- Soares, L. (2010). Barragem de rejeitos. In Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia (CETEM). *Tratamento de minérios* (5a ed., cap. 19, pp. 831-896). Disponível: <http://mineralis.cetem.gov.br:8080/bitstream/cetem/769/1/CCL00410010.pdf>
- Stevenson, W. J. (1981). *Estatística aplicada à administração*. (A. A. de Freitas, Trad.). São Paulo: Harper e Row do Brasil.
- Vale S.A. (2017). *Qual a importância da mineração para a economia do país?*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/qual-a-importancia-da-mineracao-para-a-economia-do-pais.aspx>
- Vale S.A. *Composição acionária*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/investors/company/shareholding-structure/Paginas/default.aspx>
- Vale S.A. *Demonstrações financeiras*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/investors/information-market/financial-statements/Paginas/default.aspx>
- Vale S.A. *Liderança*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/leadership/Paginas/default.aspx>
- Vale S.A. *Missão, visão e valores*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/mission/Paginas/default.aspx>
- Vale S.A. *Negócios*. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/business/Paginas/default.aspx>
- Vale S.A. *Vale: nossa história*. (2012). Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/book-our-history/paginas/default.aspx>