



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS AMPLIADOS NA IMAGEM DE  
EMPRESAS POR MEIO DO VALOR DE SUAS AÇÕES**

**CHARLES ALVES DE ALMEIDA PATRIOTA**

**JOÃO PESSOA – PB**

**2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**CHARLES ALVES DE ALMEIDA PATRIOTA**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS AMPLIADOS NA IMAGEM DE  
EMPRESAS POR MEIO DO VALOR DE SUAS AÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Morais Borges.

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

P314a Patriota, Charles Alves de Almeida.

Avaliação do impacto de acidentes industriais ampliados na imagem de empresas por meio do valor de suas ações / Charles Alves de Almeida Patriota. - João Pessoa, 2025.

46 f.

Orientação: Fábio Moraes Borges.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Segurança do Trabalho. 2. Acidentes Industriais Ampliados. 3. Valor das Ações. I. Moraes Borges, Fábio. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 658.5(043.2)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**CHARLES ALVES DE ALMEIDA PATRIOTA**

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS AMPLIADOS NA IMAGEM DE  
EMPRESAS POR MEIO DO VALOR DE SUAS AÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Trabalho aprovado. João Pessoa - PB, 29 de Abril de 2025:

-

**Prof. Dr. Fábio Morais Borges**  
Orientador

-

**Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva**  
Examinador

-

**Prof. Me. Alessandra Berenguer de Moraes**  
Examinador



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentado durante toda essa caminhada acadêmica, dando forças nos momentos de cansaço e incerteza. A jornada da faculdade foi marcada por muitos desafios, aprendizados e superações. Nesse percurso, tive o privilégio de contar com pessoas que foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu orientador, professor Fábio, minha sincera gratidão por toda dedicação, paciência e pelo direcionamento constante ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Seu apoio foi essencial para que eu conseguisse concluir essa importante etapa.

À minha amiga Karol, meu muito obrigada por estar ao meu lado durante toda a graduação, pelas conversas, incentivos e pela parceria em todos os momentos — bons e difíceis. Sua amizade foi um dos pilares dessa jornada.

Agradeço também à minha família, que sempre acreditou em mim, e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivo analisar Acidentes Industriais Ampliados (AIA), com foco na identificação dos prejuízos financeiros, ambientais e sociais decorrentes desses eventos, bem como seus impactos no valor das ações de empresas de capital aberto. Os AIA caracterizam-se por acidentes de grande escala, capazes de provocar danos significativos ao meio ambiente, às estruturas industriais e à saúde da população e dos trabalhadores, podendo levar a consequências graves, inclusive fatais. A relevância acadêmica deste estudo justifica-se pela escassez de pesquisas que correlacionem diretamente tais acidentes com oscilações no mercado financeiro, tornando-se essencial compreender como eventos dessa natureza afetam a percepção de valor das empresas. Para a análise, foram selecionadas três ocorrências: o acidente da Plataforma P-36 em 2001 (Petrobras), o rompimento da barragem de Mariana em 2015 (envolvendo Vale e BHP Billiton) e o desastre de Brumadinho em 2019 (Vale). Os dados foram extraídos da plataforma Wall Street Journal e Yahoo Finanças, abrangendo o período de março de 2001 a fevereiro de 2019. Os resultados indicam quedas expressivas no valor das ações após os acidentes, como a desvalorização de 20,6% nas ações da Petrobras, 32,2% nas da Vale e 27,9% nas da BHP Billiton, além de mais de 25% nas ações da Vale após Brumadinho. Tais dados reforçam a importância de estudos sobre os efeitos econômicos, sociais e ambientais gerados por falhas em segurança industrial.

**Palavras-chave:** Acidentes Industriais Ampliados (AIA); Prejuízos Financeiros; Impactos Ambientais; Desvalorização de Ações; Empresas de Capital Aberto; Wall Street Journal; Yahoo Finanças; Petrobras; BHP Billiton; Vale.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**ABSTRACT**

This study aims to analyze Major Industrial Accidents (MIA), focusing on the identification of financial, environmental, and social losses resulting from these events, as well as their impacts on the stock prices of publicly traded companies. MIAs are characterized as large-scale accidents capable of causing significant damage to the environment, industrial facilities, and the health of both workers and surrounding communities, potentially leading to serious consequences, including fatalities. The academic relevance of this research is justified by the scarcity of studies that directly correlate such accidents with fluctuations in the financial market, making it essential to understand how these events affect the perceived value of companies. For the analysis, three major occurrences were selected: the P-36 platform accident in 2001 (Petrobras), the Mariana dam collapse in 2015 (involving Vale and BHP Billiton), and the Brumadinho disaster in 2019 (Vale). Data were obtained from the Wall Street Journal and Yahoo Finance platforms, covering the period from March 2001 to February 2019. The results indicate significant drops in stock prices following the accidents, such as a 20.6% devaluation in Petrobras shares, a 32.2% drop in Vale shares, and a 27.9% decline in BHP Billiton shares, as well as a decrease of over 25% in Vale shares after Brumadinho. These findings highlight the importance of studies on the economic, social, and environmental effects caused by industrial safety failures.

**Keywords:** Major Industrial Accidents (MIA); Financial Losses; Environmental Impacts; Stock Price Decline; Publicly Traded Companies; Wall Street Journal Yahoo Finance; Petrobras; BHP Billiton; Vale.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**  
**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1</b> - Plataforma P-36	31
<b>Figura 2</b> - Visão após o rompimento da Barragem de Fundão.	35
<b>Figura 3</b> - Fechamento do valor das ações Vale - US\$ (25/01/2019).	39
<b>Figura 4</b> - Fechamento do valor das ações Vale - US\$ (19/03/2019).	40
<b>Figura 5</b> - Visão do caminho do rejeito após o rompimento da B I, a par r da crista da B VI	40
<b>Figura 6</b> - Visão da barragem B I após o rompimento, a par r da crista da barragem B VI.	41
<b>Gráfico 1</b> - Gráfico do valor das ações em R\$ (Petrobras-2001).	29
<b>Gráfico 2</b> - Gráfico do valor das ações em US\$ (Petrobras-2001).	30
<b>Gráfico 3</b> - Gráfico do valor das ações em US\$ (BHP Billition-2015).	33
<b>Gráfico 4</b> - Gráfico do valor das ações em US\$ (Vale-2015).	34
<b>Gráfico 5</b> - Gráfico do valor das ações em R\$ (Vale-2018/2019).	37
<b>Gráfico 6</b> - Gráfico do valor das ações em US\$ (Vale-2018/2019).	38
<b>Tabela 1</b> - Valor das ações em R\$ (Petrobras-2001).	26
<b>Tabela 2</b> - Valor das ações em US\$ (Petrobras-2001).	29
<b>Tabela 3</b> - Valor das ações em US\$ (BHP Billition-2015).	32
<b>Tabela 4</b> - Valor das ações em US\$ (Vale-2015).	33
<b>Tabela 5</b> - Valor das ações em R\$ (Vale-2018/2019).	36
<b>Tabela 6</b> - Valor das ações em US\$ (Vale-2018/2019).	37
<b>Quadro 1</b> – Normas Regulamentadoras	13



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AIA – Acidentes Industriais Ampliados

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

B3 - Bolsa de Ações do Brasil

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

INSS - Instituto Nacional do Seguro Social

IPO - Initial Public Offering

NR – Normas Regulamentadoras

NYSE - Bolsa de Valores de Nova York

OIT - Organização Internacional do Trabalho

OMS - Organização Mundial da Saúde

TCP - Triclorofenol



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**SUMÁRIO**

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Apresentação do Tema .....	10
1.2 Objetivo Geral .....	11
1.3 Objetivos Específicos .....	11
1.4 Justificativa.....	11
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	12
2.1 Segurança do Trabalho .....	12
2.2 Gerenciamento de Riscos .....	15
2.3 Acidentes de Trabalho .....	18
2.4 Acidentes Industriais Ampliados (AIA) .....	19
2.5 Formação do Valor das Ações.....	23
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 Método da Pesquisa .....	24
3.2 Procedimentos para Coleta de Dados .....	25
3.3 Análise Quantitativa dos Dados .....	26
4 RESULTADOS .....	26
4.1 Acidente na Plataforma P-36.....	27
4.2 BHP Billiton e Vale S.A – Rompimento da Barragem de Fundão.....	31
4.3 Vale SA – Acidente Brumadinho-MG (barragem B I).....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
REFERÊNCIAS .....	43

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do Tema

Os acidentes industriais ampliados ou como são conhecidos pela sigla AIA, se caracterizam por serem acidentes de grande impacto, afetando diretamente o meio em que se propagam e a população ao entorno. Tiveram início juntamente com a Revolução Industrial nas sociedades modernas, devido aos processos de industrialização dos meios de produção e surgimento de novas tecnologias, tendo como marco o surgimento da máquina a vapor (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000). Tendo como fato “Nos EUA, a utilização dessas máquinas empregando alta pressão resultou em 14 explosões só no ano de 1836, tendo como consequência 496 óbitos.” (FREITAS; PORTO e MACHADO, 2000, p. 25)

Muitas das causas dos AIA eram desconhecidas ou mesmo ignoradas, por se tratar de um período onde a medicina do trabalho e a segurança industrial ainda não eram conhecidas ou tinha-se poucos estudos sobre o tema. Dessa forma não era realizada a manutenção preventiva, que tem como objetivo identificar anormalidades e corrigi-las antes que aconteçam, ou seja, prevenir o acidente.

As causas dos acidentes industriais podem envolver diferentes fatores, podendo acontecer devido ao treinamento inadequado ou insuficiente oferecido aos funcionários, falhas das instalações industriais, manuseio de elementos químicos voláteis e entre outros. Assim, quando esses acidentes acontecem, caso não se tenha um plano de contingência bem elaborado e testado o meio ambiente, funcionários e população próximo ao local, sofrem diretamente os danos causados, sejam eles por vazamento de elementos químicos, explosões ou incêndios.

Devido ao acidente de Seveso na Itália ocorrido no dia 10 de julho em 1976, que se deu pelo rompimento do reator de TCP (triclorofenol) onde foi liberada uma nuvem tóxica de produtos químicos, ocasionando a contaminação do solo, animais, planta industrial e pessoas ao entorno da indústria. Em 1986 foi publicado no Jornal das Comunidades Europeias a Diretiva de Seveso que foi criada com o intuito de identificar e classificar atividades industriais de alto risco com a presença de substâncias químicas de alta periculosidade, podendo ter conhecimento dessas atividades e dessa forma tentar ao máximo evitar possíveis acidentes em grande escala.

## 1.2 Objetivo Geral

Identificar a relação entre acidentes industriais ampliados e o impacto no valor das ações de empresas, analisando as variações nos preços antes e após os eventos.

## 1.3 Objetivos Específicos

- Identificar importantes acidentes industriais sofridos por empresas ao longo do tempo no cenário internacional.
- Analisar o impacto que os acidentes causam na desvalorização da imagem das empresas.
- Apresentar dados referentes ao valor de mercado das ações e sua possível desvalorização.
- Listar três acidentes industriais ampliados ocorridos em solo brasileiro.

## 1.4 Justificativa

Com o avanço da globalização e o crescimento das indústrias nas últimas décadas, a dinâmica econômica global foi transformada, trazendo não apenas oportunidades de crescimento, mas também novos riscos associados a operações industriais. O aumento da industrialização, combinado com a urbanização acelerada, resultou na aproximação de áreas residenciais a grandes instalações industriais, ampliando a exposição de populações e ecossistemas a potenciais desastres. Além disso, fatores como mudanças climáticas e eventos naturais extremos, como enchentes e terremotos, têm aumentado a vulnerabilidade dessas instalações, agravando as consequências de acidentes de grande escala.

Dentro desse contexto, os **Acidentes Industriais Ampliados (AIA)** se destacam como eventos que não apenas causam danos ambientais significativos, mas também afetam profundamente a saúde pública, a qualidade de vida das populações afetadas e a estabilidade econômica das empresas envolvidas. Embora esses incidentes sejam de grande relevância, existe uma escassez de estudos acadêmicos que abordem suas repercussões econômicas e, em particular, a relação entre os desastres industriais e as flutuações nos valores de mercado das empresas afetadas. A literatura existente é limitada, e mais pesquisas são necessárias para

compreender como a ocorrência de tais acidentes influencia o comportamento do mercado acionário.

Este trabalho busca preencher essa lacuna, analisando o impacto de três grandes acidentes industriais ampliados sobre o valor das ações de empresas de capital aberto. Os casos selecionados para a análise são o acidente com a plataforma P-36 da Petrobras, em 2001, o rompimento da barragem de Mariana, em 2015, envolvendo a Vale e a BHP Billiton, e o desastre de Brumadinho, em 2019, também com a Vale. A análise dos dados financeiros dos períodos pós-acidente contribuirá para a compreensão dos efeitos econômicos, sociais e ambientais gerados por falhas em segurança industrial.

A análise dos acidentes industriais ampliados é essencial não apenas para a melhoria das práticas de gestão de risco, mas também para a formulação de políticas públicas e regulatórias mais eficazes. Através da investigação de incidentes passados e da aplicação de novas tecnologias e metodologias de controle de risco, é possível mitigar as ameaças e proteger tanto os trabalhadores quanto as comunidades no entorno das indústrias.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Segurança do Trabalho**

A segurança do trabalho se caracteriza como o conjunto de normas, práticas e políticas destinadas a proteger a saúde e a integridade física dos indivíduos inseridos no ambiente de trabalho (PEIXOTO, 2011).

Esse campo engloba a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e danos físicos ou psicológicos resultantes de condições inadequadas no local de trabalho. O principal objetivo da segurança do trabalho é criar um ambiente seguro e saudável, garantindo que os riscos sejam minimizados e que os trabalhadores possam exercer suas atividades de forma segura e eficiente (MATTOS; MÁSCULO, 2019).

A segurança do trabalho desempenha um papel importante, que por sua vez tem o intuito de conseguir realizar a harmonia entre os trabalhadores e os sistemas produtivos. Buscando se atingir o máximo desempenho possível da produção, respeitando e seguindo as Normas Regulamentadoras (NR).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego, temos que:

“ As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V

(Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977” (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023). Nesse contexto constata-se que as primeiras normas regulamentadoras foram oficializadas pela Portaria de nº 3.214, de 08 de junho de 1978 (BRASIL, 1978). Atualmente contamos com 38 NRs vigentes no país, que são:

**Quadro 1** – Normas Regulamentadoras

(continua)

<b>NR</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>NR 1</b>	Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais
<b>NR 2</b>	Inspeção Prévia (Revogada)
<b>NR 3</b>	Embargo e Interdição
<b>NR 4</b>	Serviços Especializados em Segurança e em Medicina do Trabalho
<b>NR 5</b>	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
<b>NR 6</b>	Equipamento de Proteção Individual – EPI
<b>NR 7</b>	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
<b>NR 8</b>	Edificações
<b>NR 9</b>	Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos
<b>NR 10</b>	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
<b>NR 11</b>	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
<b>NR 12</b>	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
<b>NR 13</b>	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento
<b>NR 14</b>	Fornos
<b>NR 15</b>	Atividades e Operações Insalubres
<b>NR 16</b>	Atividades e Operações Perigosas

<b>NR 17</b>	Ergonomia
<b>NR 18</b>	Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção
<b>NR 19</b>	Explosivos
<b>NR 20</b>	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
<b>NR 21</b>	Trabalhos a Céu Aberto
<b>NR 22</b>	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
<b>NR 23</b>	Proteção contra Incêndios
<b>NR 24</b>	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
<b>NR 25</b>	Resíduos Industriais
<b>NR 26</b>	Sinalização de Segurança
<b>NR 27</b>	Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho (Revogada)
<b>NR 28</b>	Fiscalização e Penalidades
<b>NR 29</b>	Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
<b>NR 30</b>	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
<b>NR 31</b>	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
<b>NR 32</b>	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde
<b>NR 33</b>	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
<b>NR 34</b>	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval
<b>NR 35</b>	Trabalho em Altura
<b>NR 36</b>	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados
<b>NR 37</b>	Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo
<b>NR 38</b>	Segurança e Saúde no Trabalho nas Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de

As normas regulamentadoras têm como objetivo o cumprimento de direitos e deveres, entre os trabalhadores e empregadores, buscando prevenir acidentes e doenças no ambiente laboral (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023). Dessa forma, as empresas brasileiras devem seguir os parâmetros estabelecidos pelas NRs de acordo com o ramo de cada atividade, podendo assim desenvolver suas atividades de maneira eficiente, prezando pela integridade física e mental de seus colaboradores. As normas regulamentadoras são elaboradas e revisadas por um grupamento Tripartite, recomendado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), composta por representantes do governo, dos empregadores e dos empregados (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2023).

Com o propósito de entendermos como a segurança do trabalho está inserida dentro de uma organização, podemos dar como exemplo um sistema de produção, onde ocorre a gestão de pessoas e de várias atividades, desde o início do projeto de um produto, designação das tarefas, escolha da matéria prima, ritmo da produção e por fim como resultado o produto final.

Tendo em vista que a coordenação das atividades operacionais e organizacionais, aparentemente passem uma visão de complexidade, pelo contrário podem se tornar menos complexas. Com o desenvolvimento de uma cultura proativa, a designação de responsabilidades para cada trabalhador terá um impacto de menor relevância em suas atividades. Ou seja, depois de habituados à rotina de trabalho, levando em consideração que cada indivíduo detém sua parcela de responsabilidade dentro do modelo de gestão de segurança coletiva, podemos reconhecer que a gestão de segurança não é uma iniciativa individualista, e sim um projeto coletivo (FILHO, 2018).

## **2.2 Gerenciamento de Riscos**

Todas as empresas estão sujeitas a acontecimentos indesejados durante a jornada de trabalho, sejam eles previsíveis ou não, podendo acarretar em uma série de danos aos trabalhadores, instalações industriais e o meio em que se propagam (ambiente externo). Tendo isso em mente, é de extrema importância que as organizações desenvolvam programas de mitigação dos riscos, incorporando-os nas rotinas de trabalho, com o intuito de diminuir ao

máximo a probabilidade desses eventos indesejáveis não venham a se concretizar (FILHO, 2018)

Essas ações devem começar no âmbito operacional, ou seja, introduzidas nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, buscando a disseminação e implementação de uma cultura organizacional coletiva. Esse ponto é essencial para o desenvolvimento da gestão eficaz de riscos (FILHO, 2018).

Para realização da identificação dos riscos de forma eficiente, o gestor responsável por essa demanda, deve conhecer detalhadamente todos os processos, desde o início da produção até a armazenagem do produto final. Além disso existem alguns métodos para essas análises, que são utilizados com maior recorrência, para Mattos e Másculo (2019, p. 104-105), são:

- Mapa de riscos. Tem como objetivo reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde no trabalho nas empresas e possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e a divulgação de informações entre trabalhadores, bem como estimular a participação destes nas atividades de prevenção. A elaboração dos mapas de riscos é uma das atribuições da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) e é composta das seguintes etapas: conhecer o processo de trabalho no local analisado; identificar os riscos existentes no ambiente pesquisado, conforme a classificação da Tabela 1 (Anexo IV) da Portaria 25, de 29 de dezembro de 1994, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego; identificar as medidas preventivas existentes e sua eficácia; reconhecer os indicadores de saúde; conhecer os levantamentos ambientais já realizados no local; e elaborar o Mapa de Riscos, sobre o layout da organização ou do ambiente analisado.
- Checklists e roteiros. Podem ser obtidos em publicações especializadas sobre Engenharia de Segurança e Seguros, junto a corretoras, seguradoras etc., ou serem construídos. Deve-se ressaltar que, por mais precisos e extensos que sejam, há uma grande chance de eles omitirem situações de risco até vitais para uma determinada organização. Para minimizar o problema, os responsáveis pela gestão de riscos devem adaptar tais instrumentos às características e peculiaridades específicas da organização.
- Inspeção de segurança. Nada mais é do que a procura de riscos comuns, já conhecidos teoricamente. O conhecimento teórico facilita a prevenção de acidentes, pois as soluções possíveis já foram estudadas anteriormente e constam de extensa bibliografia. Os riscos mais comumente encontrados em uma inspeção de segurança, entre outros, são: falta de proteção de máquinas e equipamentos; ausência de ordem e limpeza; falta de manutenção das ferramentas; iluminação e instalações elétricas deficientes; pisos escorregadios, precários, em mau estado de conservação; equipamentos de proteção contra incêndio em mau estado de conservação/uso ou insuficientes; falhas de operação.
- Investigação de acidentes. É utilizada principalmente quando se tem um acidente de trabalho, haja vista que tal ocorrência necessita de uma verificação cuidadosa dos dados relativos ao acidentado, como

comportamento, atividade exercida, tipo de ocupação, data e hora do acidente, entre outros, e ao acidente, como tipo, danos causados à empresa e ao(s) trabalhador(es), por exemplo. A forma de condução da investigação deve ser definida em função das peculiaridades de cada organização e/ou setor, como espaço físico, produto fabricado, processo produtivo, tipo de máquinas e equipamentos utilizados, características socioeconômicas da região onde está localizada a organização, por exemplo.

- Fluxogramas. Esse método é bastante utilizado quando se quer identificar danos e perdas decorrentes de acidentes de trabalho. Inicialmente são elaborados fluxogramas com todas as operações realizadas na organização e/ou setor onde ocorreu o acidente, desde o fornecimento da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente, por exemplo. Em seguida, devem ser elaborados fluxogramas detalhados de cada uma das operações definidas no início, possibilitando, assim, a identificação dos respectivos danos e perdas ocorridos ou que possam vir a acontecer.

Após o levantamento dos riscos, o gestor deve ter por meio de documentos técnicos todos os dados levantados, analisados e validados. Posteriormente, em alinhamento com todos os setores da empresa, com ênfase nas atividades relacionadas à produção e a armazenagem, o plano das ações irá ser desenvolvido e executado. Portanto, o treinamento e capacitação de todos os colaboradores da empresa deve ser realizado com base no modelo de gestão de riscos. Segundo Filho (2018, p. 398), algumas ferramentas necessárias para a melhoria contínua do sistema de gestão de riscos, são:

- Diagrama de causa e efeito, de espinha de peixe ou de Ishikawa.
- Série de riscos.
- Análise preliminar de riscos.
- Análise e revisão de critérios.
- Diagramas e análise de fluxo.
- Análise de modos de falha e efeito.
- Análise de componentes críticos.
- Técnica de incidentes críticos.
- Análise de ambientes.
- Análise de procedimentos.
- Análise de árvore de falhas.
- Matriz de análises de riscos.
- Métodos de Gustav-Purt e de Gretener, para avaliação do risco de incêndios.
- Índices de Mond e de Dow, também aplicados à avaliação do risco de incêndios.
- Método de Fine (grau de periculosidade – GR, magnitude de risco – MR ou nível esperado de risco potencial – NERP).
- Método Hazop.

### 2.3 Acidentes de Trabalho

Acidente de trabalho se trata de um acontecimento que apresenta um alto grau de imprevisibilidade, ou seja, suas causas em grande maioria estão ligadas à subjetividade dos indivíduos em realizar determinada atividade laboral. O acidente de trabalho pode ocorrer durante a jornada de trabalho, além disso, durante a locomoção até o local de trabalho ou realização de viagens que envolvem atividades laborais. Podendo ocasionar ao trabalhador danos físicos, psicológicos e emocionais e até mesmo podendo levar a óbito (ROJAS, 2015).

Segundo a Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, que aborda os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, a definição de Acidente de Trabalho, caracteriza-se (BRASIL, 1991):

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Além disso, no artigo de nº 20, da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, o conceito de acidente de trabalho se compreende como (BRASIL, 1991):

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I.

§ 1º Não são consideradas como doença do trabalho:

- a) a doença degenerativa;
- b) a inerente a grupo etário;
- c) a que não produza incapacidade laborativa;
- d) a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

§ 2º Em caso excepcional, constatando-se que a doença não incluída na relação prevista nos incisos I e II deste artigo resultou das condições especiais em que o trabalho é executado e com ele se relaciona diretamente, a Previdência Social deve considerá-la acidente do trabalho.

De acordo com Barsano e Barbosa (2014, p. 37), a definição de acidente de trabalho:

[...] é o evento indesejado e inesperado, cuja principal característica é provocar no trabalhador lesão corporal ou perturbação funcional que causa morte, perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho. E, quando esse evento, não é gerado dano ao homem nem ao patrimônio, estamos diante de um incidente (quase acidente).

As causas dos acidentes de trabalho podem ser divididas em condições inseguras e atos inseguros. Isto significa que o acidente de trabalho acontece devido às condições inseguras presente no ambiente laboral, como por exemplo, falhas de um sistema mecânico de uma máquina por conta de uma manutenção realizada de forma inadequada. Já na questão de atos inseguros, está relacionado com as decisões tomadas pelo próprio trabalhador.(MATTOS; MÁSCULO, 2019)

Todavia, deve-se considerar uma série de fatores que levam ao acidente de trabalho. Pois, muitas das vezes a função designada (tarefa) ao trabalhador é bem oposta ao que acontece no trabalho real (atividade). Deste modo as condições reais de trabalho impactam diretamente na produtividade do trabalhador, podendo ocasionar o seu desgaste físico e cognitivo, desencadeando desequilíbrios dentro do sistema de produção que somados às condições inseguras levam ao acidente de trabalho.(MATTOS; MÁSCULO, 2019)

Em vista disso, a carga de trabalho é um fator de extrema importância para se chegar a ocasionar o acidente de trabalho, que por sua vez deve respeitar as necessidades fisiológicas de cada indivíduo, tendo como o intuito proporcionar um ambiente seguro e com menor probabilidade de que aconteça um acidente de trabalho.

## **2.4 Acidentes Industriais Ampliados (AIA)**

Os desastres de grande escala são conhecidos no Brasil como Acidentes industriais Ampliados, internacionalmente são definidos como “acidentes maiores”, surgem juntamente ao processo de industrialização dos meios de produção e surgimento de novas tecnologias no setor industrial, tendo como marco histórico a Revolução Industrial (FREITAS et al, 2023). Inclusive com a descoberta da máquina a vapor durante a revolução industrial, e seu uso associado a alta pressão, resultou em centenas e dezenas de óbitos, respectivamente nos EUA e na Grã-Bretanha (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

Com o aumento da busca por novos materiais e produtos químicos durante a Segunda Guerra mundial e por outro lado com a mudança da base energética mundial migrando do

carvão para o petróleo, proporcionou o crescimento e evolução da indústria química (HAGUENAUER, 1986 apud FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000). Além disso, com o avanço da globalização mundial, aumento da demanda de produtos e de matéria prima, temos como consequência a produção em grande escala. Que impactou diretamente as empresas, fazendo com que se desenvolvessem, aumentando as suas plantas industriais significativamente.

De acordo com a Diretiva de Seveso 24 de junho de 1982 (p. 229), acidentes maiores tem a seguinte definição, localizada no item C do artigo primeiro:

Um acontecimento tal como uma emissão, um incêndio ou uma explosão de carácter grave, relacionado com um desenvolvimento incontrolado de uma atividade industrial, provocando um perigo imediato ou retardado, grave para o homem, tanto no interior como no exterior do estabelecimento industrial, e/ou para o ambiente, e que envolva uma ou mais substâncias perigosas;

O debate para criação de uma regulamentação para mitigar os riscos e gerenciamento de processos produtivos perigosos com a manipulação de substâncias químicas voláteis, se deu a partir de 1974, após a ocorrência de uma explosão de ciclohexano nas instalações industriais da Nypro Ltd, em Flixoborough no Reino Unido, que resultou na morte de 28 trabalhadores além de 36 lesionados. Durante os dois anos seguintes, ocorreram mais três acidentes, em Beek na Holanda em 1975, Manfredonia e Seveso na Itália em 1976 (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

A ‘Diretiva de Seveso’ como ficou conhecida, foi oficializada e firmada em 24 de junho de 1982, a Diretiva 82/501/EEC foi criada e desenvolvida com o objetivo de identificar as atividades industriais de alto risco, trazendo informações a respeito dos acidentes maiores, medidas de segurança necessárias para se evitar maiores danos e planos de emergência de evacuação em caso da ocorrência de um acidente ‘maior’. A diretiva foi direcionada aos países membros da União europeia, com o intuito de criar procedimentos mais adequados e transparentes, pois não se tinha nenhum padrão para contingência desses acidentes; ou seja, os países realizavam as medidas de forma independente em caso de uma ocorrência (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

Os acidentes industriais ampliados além de causar um número elevado de óbitos extrapolam os limites espaciais e temporais, com relação aos danos causados nas populações atingidas, sejam eles físicos ou mentais e ao meio ambiente afetado (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000). Temos como exemplo explosões, rompimento de barragens, de reatores,

vazamentos de substâncias químicas e entre outros - que combinados podem gerar consequências inimagináveis à sociedade e ao meio ambiente (FREITAS, 2021).

Muitas das vezes os acidentes de trabalho são esquecidos quando se trata de um acidente ampliado, pois pela questão de serem de menor impacto e em sua grande maioria afetar um único indivíduo. Por outro lado, os acidentes de trabalho são causadores de uma série de fatores que dão origem ao acidente industrial ampliado - acontecem simultaneamente ao processo produtivo nas plantas industriais e nas demais atividades desenvolvidas, portanto as medidas coletivas da segurança do trabalho devem ser implementadas e supervisionadas nas fases iniciais de todas as atividades operacionais (FREITAS; PORTO; MACHADO, 2000).

Segundo Freitas et al. (1995), com o rápido crescimento da industrialização a partir dos anos 70 em países cuja economia não se encontrava em alto patamar em comparação com contexto mundial, com ênfase na América Latina e Ásia, constata-se um aumento e piora na intensidade do acontecimento de acidentes químicos ampliados. Nesse contexto, no ano de 1984, foram registrados acidentes ampliados no Vila de Socó (Brasil), San Juan de Ixhuatepec (México) e Bhopal (Índia) - com um elevado número de óbitos, sendo os 2 primeiros ultrapassando 500 óbitos cada um e o último atingindo 2.500.

Tendo em vista os acidentes citados, podemos ressaltar que o modelo econômico adotado nesses países de economia periférica evidencia um sistema político-social de fracasso, ou seja, inegavelmente este modelo desenfreado de crescimento e industrialização, marginaliza a população mais vulnerável, sendo ocasionado pela instalação de plantas industriais inadequadas localizadas em áreas periféricas, sem restrições legais, que somado a migração do campo - e da população mais pobre para o entorno dos grandes centros urbanos, resultou na grande exposição dessa população, tendo como consequência o número elevado de mortes nestes acontecimentos (FREITAS et al., 1995).

De forma intuitiva para obtermos um melhor entendimento da magnitude dos acidentes industriais ampliados, será apresentado uma lista dos acidentes de maior relevância no cenário internacional e nacional, buscando exemplificar e dimensionar os impactos causados aos trabalhadores, sociedade e ao ecossistema:

1. Seveso - Aconteceu no dia 10 de junho de 1976, numa planta industrial localizada na cidade de Seveso na Itália, ocorreu a ruptura de um disco de segurança de um tanque liberando uma nuvem de dioxina, provocando a morte da vegetação ao redor da planta,

contaminação de cerca 1.807 hectares e a necessidade de evacuação da população da área de risco.

2. Vila de Socó - Durante a noite de 24 de fevereiro de 1984 ocorreu uma explosão de um oleoduto da Petrobrás, ocasionando em um incêndio envolvendo 700 mil litros de gasolina, resultando no óbito de 508 pessoas;

3. San Juan de Ixhuatepec - Na madrugada do 19 de novembro de 1984 ocorreu um vazamento de um tanque, resultando na liberação de um Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), que ocasionou uma série de explosões e incêndios levando a 550 óbitos;

4. Bhopal - Durante a noite de 3 de dezembro de 1984 aconteceu o vazamento de um tanque de uma indústria americana Union Carbide liberando cerca de 41 toneladas de metil-isocianato. Acarretando no registro oficial de 2.500 óbitos, além disso a estimativa dos números não oficiais variam entre 1.800 a 20.000 mil mortes. Ainda levando em consideração a população atingida por essa nuvem tóxica, estima-se que até 200.000 pessoas foram afetadas e cerca de 20.000 apresentam problemas pulmonares e entre outros.

5. Chernobyl - Na madrugada de 26 de abril de 1986 ocorreu o maior acidente nuclear da história, que se deu pelo rompimento de um reator nº 4 da indústria nuclear localizada na cidade de Pripyat na Ucrânia, que fazia parte da antiga União Soviética. Liberando material radioativo, que em comparação com a bomba de Hiroshima foi 400 vezes maior, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 59 pessoas morreram.

6. Plataforma P-36 - No dia 15 de março de 2001 foi registrado a morte de 11 funcionários da Petrobras após explosões na plataforma P-36 localizada na Bacia de Campos no Rio de Janeiro, que era responsável pela extração de petróleo e gás natural, posteriormente no dia 20 de março a plataforma submergiu e posteriormente afundou por completo.

7. Deepwater Horizon - A explosão da plataforma ocorreu em 20 de abril de 2010, no poço Macondo, a empresa responsável foi a multinacional British Petroleum, ocasionando na morte de 11 trabalhadores e 17 feridos. Além disso, foram derramados cerca de 5 milhões de barris de petróleo nas águas do Golfo do México (Estados Unidos), ocasionando em um grande desequilíbrio do ecossistema marinho, prejudicando o consumo dos peixes e a economia local.

8. Ultracargo - No dia 2 de abril de 2015, se iniciou um incêndio nas instalações da empresa na cidade de Santos em São Paulo, atingindo 6 tanques que armazenavam

combustíveis. As chamas atingiram cerca de 800°C e o incêndio só foi apagado por completo após 8 dias, no dia 9 de abril.

9. Barragem de Fundão - No dia 5 de novembro de 2015 em Mariana-MG, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, de propriedade da mineradora Samarco, tendo como acionistas/donas as empresas Vale S.A e BHP Billiton cada uma com 50% da Samarco. Com o rompimento foram despejados cerca de 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro, levando 19 pessoas a óbito, destruição por completo de comunidades e plantações, contaminação de ecossistemas e um rastro de destruição por toda a Bacia do Rio Doce, em Minas Gerais.

10. Barragem B I - No dia 25 de janeiro de 2019, em Brumadinho-MG, às 12:28 ocorreu o rompimento da barragem B I, de propriedade da empresa Vale S.A, que armazenava cerca de 11.600.000 metros cúbicos de rejeitos de minério de ferro. Após o rompimento foram geradas ondas de rejeitos que atingiram aproximadamente cerca de 80 km/h, grande parte desse rejeito desceu pelo vale do Ribeirão Ferro-Carvão que foi de encontro com as barragens B IV e B IV-A, resultando no rompimento das mesmas. Provocando a morte de 272 pessoas, entre elas dois bebês em gestação, além dos danos ambientais e socioeconômicos causados na região.

## **2.5 Formação do Valor das Ações**

O mercado de capitais, ou mercado de valores mobiliários como são conhecidos, é composto por instituições que têm como objetivo a abertura de capital para o desenvolvimento de investimento de médio a longo prazo. Se trata de um ‘ambiente’ de negociação de títulos mobiliários e de investimento, essas operações de compra e venda são intermediadas pelas corretoras/distribuidoras de valores mobiliários, que operam em conjunto com as empresas emissoras dos títulos. O Mercado de capitais engloba a negociação de ações, debêntures, fundos imobiliários, títulos de renda fixa e entre outros (CARRETE, 2019)

As empresas que negociam ações na bolsa de valores passam por um processo chamado de abertura de capital, que é necessário para fazerem parte do mercado aberto, onde devem realizar uma emissão de ações denominada: *initial public offering* (IPO) - ou seja, as empresas têm que fazer uma oferta pública de ações, que tem como objetivo captar acionistas e arrecadar recursos financeiros para a empresa, caracterizando-se como mercado primário (NETO, 2021). Já no mercado secundário, ocorre a negociação desses títulos ou ações sem

participação da empresa emissora, dessa forma os investidores podem negociar seus títulos de acordo com o valor de mercado, seguindo as estratégias de sua preferência (NETO, 2021). O valor de mercado tem um alto grau de variação, podendo ser afetado por uma série de fatores e flutuações, decorrentes do cenário político, social, econômico, empresarial e entre outros.

Atualmente no Brasil, as ações são negociadas na Bolsa de Ações do Brasil (B3) e se caracterizam por serem títulos mobiliários, que representam uma fração do capital social de uma sociedade anônima ou companhia - quando um investidor adquire uma ação, torna-se sócio da empresa, tendo direitos aos dividendos, ou seja, participação nos lucros e resultados da mesma. Atualmente no Brasil esse mercado de capitais é fiscalizado pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Fazenda.

### 3 METODOLOGIA

No presente trabalho, foi adotado uma abordagem de pesquisa básica pura, quantitativa e descritiva, com o intuito de analisar o impacto de acidentes industriais ampliados no valor das ações de empresas listadas e compreender como esses eventos **afetam a imagem corporativa e os impactos ambientais e sociais**. Os procedimentos metodológicos apresentados a seguir, foram escolhidos com base em autores de referência, garantindo o rigor e clareza dos dados coletados.

#### 3.1 Método da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como básica pura, tendo como principal objetivo ampliar o conhecimento teórico acerca de eventos industriais negativos e a relação com a resposta do mercado financeiro. De acordo com Gil (2008), a pesquisa básica visa aprofundar o entendimento científico sobre um determinado tema, não tendo aplicação prática de imediato, mas sim a contribuição e o registro de informações sobre uma determinada área de estudo, justificando a sua escolha neste trabalho, que tem como foco o entendimento de fenômenos econômicos nas ações das empresas.

O objetivo descritivo foi adotado buscando fornecer uma análise detalhada de informações sobre os acidentes industriais ampliados, bem como sua definição e o contexto histórico de relevância, citando alguns acidentes de impacto ocorridos ao longo da história até

os dias atuais. Segundo Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa descritiva é adequada para descrever características de uma situação específica, sendo de grande importância para estudos que pretendem mapear e analisar eventos a partir de dados reais.

### 3.2 Procedimentos para Coleta de Dados

A abordagem quantitativa foi escolhida para este trabalho por permitir a investigação de padrões e relações objetivas entre variáveis, utilizando técnicas estatísticas que possibilitam uma análise mais estruturada e precisa dos fenômenos observados. Referentes às variações nos valores das ações de empresas que sofreram acidentes industriais ampliados. A coleta de dados foi realizada utilizando fontes confiáveis e amplamente reconhecidas no mercado financeiro, garantindo a precisão e a veracidade das informações analisadas.

Os dados financeiros foram obtidos por meio de duas plataformas principais: **Yahoo Finanças** (disponível em [finance.yahoo.com](https://finance.yahoo.com)) e **Wall Street Journal** (disponível em [quotes.wsj.com](https://quotes.wsj.com)). Ambas as plataformas oferecem gráficos financeiros detalhados, permitindo a visualização dos valores históricos das ações em períodos específicos. Essas ferramentas foram escolhidas por fornecerem dados atualizados e de fácil acesso, além de permitirem a comparação de diferentes períodos de forma clara e objetiva.

A seleção das empresas analisadas levou em consideração a gravidade dos acidentes industriais ocorridos, com foco naqueles que apresentaram os maiores impactos em termos de número de mortes, danos ambientais e repercussão midiática no Brasil. Dessa forma, garantiu-se que os casos estudados fossem representativos dos eventos mais significativos no contexto nacional.

Para assegurar uma análise abrangente, os dados foram organizados em três períodos distintos: um mês antes do acidente, um mês após o acidente até a maior desvalorização das ações e, por fim, o período de recuperação financeira ou possível recuperação dos valores das ações. Essa divisão temporal possibilita uma compreensão clara do impacto inicial, do momento de maior queda e da evolução dos preços ao longo do tempo, abrangendo tanto o choque imediato quanto a recuperação ou deterioração subsequente.

As empresas escolhidas para este estudo foram as que apresentaram acidentes com maior gravidade e ampla cobertura na mídia brasileira, garantindo que os resultados reflitam

situações de grande relevância e impacto social e econômico. Os acidentes industriais ampliados escolhidos foram:

1. Plataforma P-36 da Petrobras
2. Vale S.A e BHP Billiton (Barragem de Fundão)
3. Vale S.A (Barragem B I)

### **3.3 Análise Quantitativa dos Dados**

A abordagem quantitativa foi escolhida com o intuito de investigar padrões e relações objetivas entre variáveis, referentes às variações no valor das ações das empresas, permitindo a aplicação de métodos quantitativos aos dados financeiros obtidos, dessa forma facilitando o entendimento e interpretação das alterações nos valores das ações em um contexto temporal específico. A utilização de uma abordagem quantitativa é adequada quando a pesquisa lida com dados numéricos, possibilitando a aplicação de métodos estatísticos visando o entendimento do comportamento das variáveis (CRESWELL, 2007).

Os dados coletados foram analisados quantitativamente, utilizando-se gráficos de linha para ilustrar as variações de preço das ações ao longo dos períodos investigados. A análise busca observar quedas no valor das ações, estabilização ou recuperação ao longo do tempo. Essa análise explora o desenvolvimento de uma visão mais clara, permitindo uma correlação entre o evento e as oscilações no valor das ações - além disso minimiza a via interpretativa, buscando a maior precisão da análise estatística.

## **4 RESULTADOS**

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos valores das ações das empresas selecionadas antes e após os acidentes industriais ampliados. A partir dos dados coletados nas plataformas Yahoo Finanças e Wall Street Journal, foram elaborados gráficos que evidenciam as variações nos preços das ações, permitindo identificar o impacto econômico causado por cada evento. Para uma compreensão detalhada, os períodos analisados incluem o mês anterior ao acidente, o mês subsequente até a maior desvalorização registrada e o período de recuperação financeira ou possível recuperação das ações. A análise visa

compreender como os desastres industriais afetaram a percepção do mercado e o valor de mercado das empresas envolvidas.

#### 4.1 Acidente na Plataforma P-36

A plataforma P-36 estava localizada no Campo de Roncador, dentro da Bacia de Campos, uma das áreas mais produtivas do Brasil. Descoberto em 1996, esse campo possuía uma área de 111 km<sup>2</sup>, com profundidades variando entre 1.500 e 1.900 metros. Suas reservas totais eram estimadas em aproximadamente 2,6 bilhões de barris de óleo equivalente, sendo 1,7 bilhão de barris de petróleo comprovados, além de um volume significativo de gás natural, estimado em 27,6 bilhões de metros cúbicos (ANP, 2001).

Mais especificamente, de acordo com Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), na madrugada de 15 de março de 2001, uma explosão ocorreu na coluna de popa boreste, por volta das 00h22. Apenas alguns minutos depois, uma segunda explosão ainda mais intensa atingiu a parte superior da estrutura e áreas próximas, onde se encontravam 175 pessoas que presenciaram as explosões resultando na morte de 11 funcionários da Petrobras. Com danos estruturais severos e comprometimento da estabilidade da plataforma, a P-36 não resistiu e, às 11h41 do dia 20 de março de 2001, afundou completamente. O acidente da plataforma P-36 gerou um prejuízo estimado em R\$ 1 bilhão para a Petrobras. Esse valor inclui a perda total da plataforma, os custos com operações de resgate e mitigação do acidente, além do impacto na produção de petróleo e gás.

Segundo a ANP, a principal causa do acidente da plataforma P-36 foi um fluxo reverso de óleo e gás durante a operação de esgotamento de um tanque de drenagem de emergência. Esse fluxo inesperado pressurizou excessivamente outro tanque, que acabou rompendo e causando uma explosão em 15 de março de 2001, levando ao afundamento da plataforma dias depois.

Na Tabela 1 e no Gráfico 1, a seguir, foram apresentadas as cotações, registradas seis datas antes e seis datas após o acidente, permitindo uma observação clara da variação dos preços e da reação do mercado diante do ocorrido.

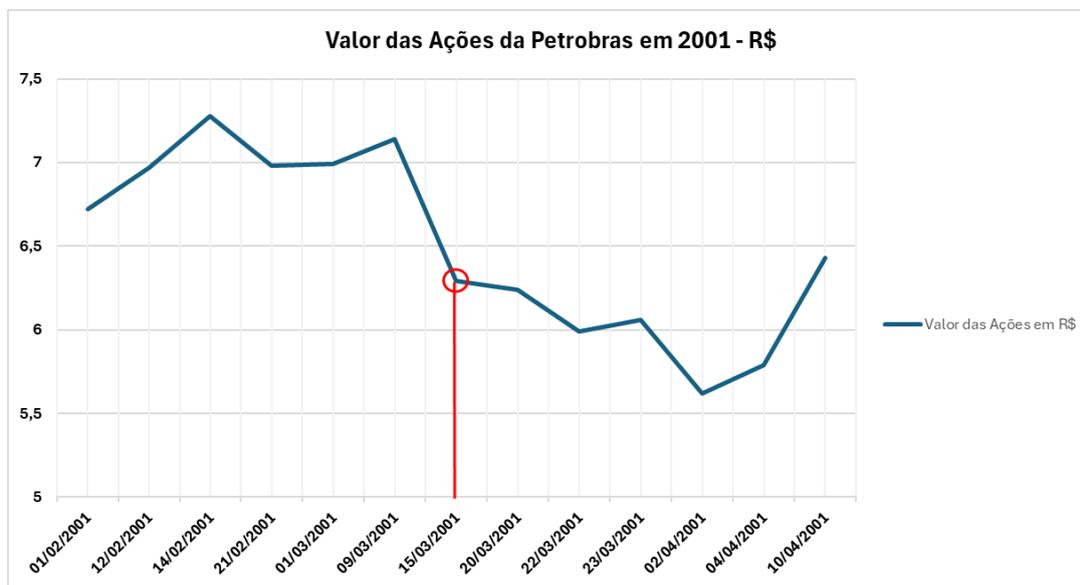
**Tabela 1** - Valor das ações em R\$ (Petrobras-2001).

Datas	Valor das Ações em R\$
01/02/2001	6,72

12/02/2001	6,97
14/02/2001	7,28
21/02/2001	6,98
01/03/2001	6,99
<b>09/03/2001</b>	<b>7,14</b>
<b>15/03/2001</b>	<b>6,29</b>
20/03/2001	6,24
22/03/2001	5,99
23/03/2001	6,06
<b>02/04/2001</b>	<b>5,62</b>
04/04/2001	5,79
10/04/2001	6,43

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

Com o objetivo de analisar os impactos financeiros decorrentes de um acidente industrial ampliado, foi observado o comportamento das ações da empresa envolvida antes e depois da ocorrência. **No dia 9 de março de 2001**, poucos dias antes do acidente, o valor da ação estava em **R\$ 7,14**. **Em 15 de março de 2001**, data do acidente, esse valor já havia recuado para **R\$ 6,29**. A partir desse ponto, a tendência de queda se acentuou, atingindo o valor mínimo de **R\$ 5,62 em 2 de abril de 2001**. Considerando o intervalo entre a data imediatamente anterior ao acidente (09/03) e o ponto de maior desvalorização (02/04), observa-se uma queda de aproximadamente **21,29%**. Já no período entre a data do acidente e a mínima registrada, a desvalorização foi de cerca de **10,65%**. O gráfico 1 a seguir ilustra essas variações, destacando a resposta negativa do mercado ao evento.

**Gráfico 1** - Gráfico do valor das ações em R\$ (Petrobras-2001).

Fonte: Próprio autor.

A seguir, apresenta-se a tabela 2 com os valores das ações da empresa em dólares, coletados em datas estratégicas que antecedem e sucedem o acidente industrial ocorrido em 15 de março de 2001.

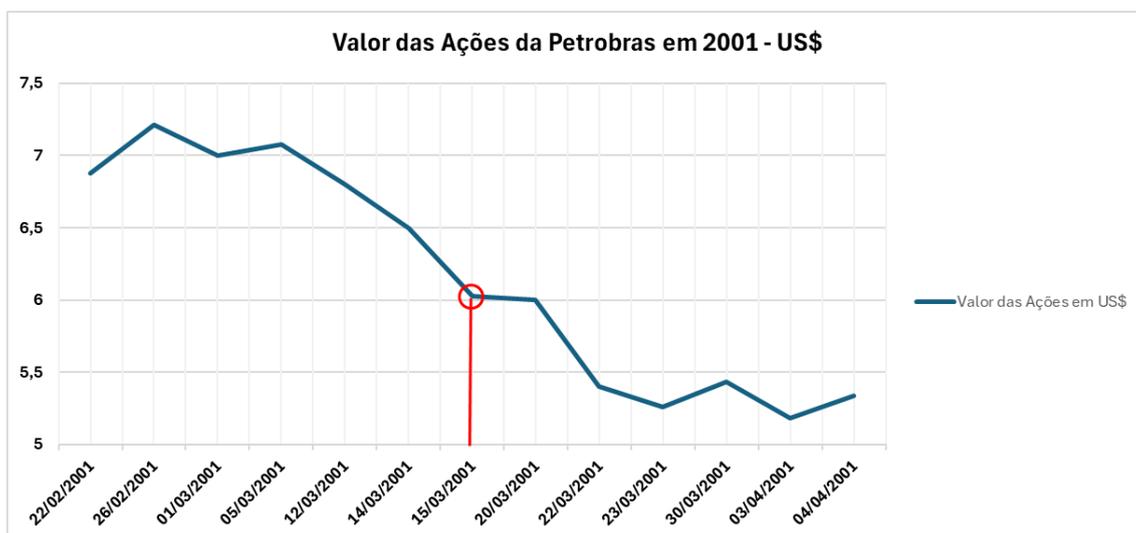
**Tabela 2** - Valor das ações em US\$ (Petrobras-2001).

Datas	Valor das Ações em US\$
22/02/2001	6,875
26/02/2001	7,2125
01/03/2001	6,9975
05/03/2001	7,075
12/03/2001	6,8
<b>14/03/2001</b>	<b>6,5</b>
<b>15/03/2001</b>	<b>6,025</b>
20/03/2001	6
22/03/2001	5,4
23/03/2001	5,2625
30/03/2001	5,4375
<b>03/04/2001</b>	<b>5,1825</b>
04/04/2001	5,3375

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

Ao se considerar o intervalo entre **14/03/2001** e **03/04/2001**, observa-se uma desvalorização de aproximadamente **20,50%**. Já entre **15/03/2001** (dia do acidente) e **03/04/2001**, a perda foi de cerca de **14,01%**. Esses dados demonstram não apenas a sensibilidade do mercado diante de eventos críticos, mas também a importância da transparência e da responsabilidade corporativa como fatores mitigadores de danos à imagem e à confiança dos investidores. O gráfico 2 a seguir ilustra essa trajetória de queda, permitindo visualizar com clareza os reflexos imediatos do acidente sobre o desempenho das ações no mercado internacional na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE).

**Gráfico 2** - Gráfico do valor das ações em US\$ (Petrobras-2001).



Fonte: Próprio autor.

A seguir temos a imagem da plataforma após o acidente, antes da sua submersão por completo:

**Figura 1** - Plataforma P-36



Fonte: Foto de Richard Collinson (CC).

#### **4.2 BHP Billiton e Vale S.A – Rompimento da Barragem de Fundão**

O rompimento da barragem de Fundão, localizada no município de Mariana (MG), ocorreu em 5 de novembro de 2015, às 16h20, resultando no maior desastre ambiental da história do Brasil. A barragem era operada pela Samarco, empresa pertencente em partes iguais à Vale S.A. e à BHP Billiton (Ministério Público de Minas Gerais, 2020).

O colapso da estrutura liberou aproximadamente entre 55 e 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, causando devastação ambiental ao longo da bacia do rio Doce. O impacto atingiu dezenas de municípios, deixando 19 mortos, milhares de desalojados e um rastro de destruição que chegou ao Oceano Atlântico (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2016).

Além dos danos ambientais, o desastre teve repercussões socioeconômicas significativas, afetando comunidades ribeirinhas e atividades produtivas locais. Até anos após o rompimento, os desafios relacionados à reparação dos danos e compensações às vítimas ainda estavam em andamento (Ministério Público de Minas Gerais, 2020).

A seguir na tabela 3, serão apresentadas as cotações das ações das empresas BHP Billiton e na tabela 4 da Vale S.A., acionistas da Samarco, na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE). A análise segue o mesmo padrão adotado nos gráficos anteriores, considerando seis datas selecionadas antes e seis datas após o rompimento da barragem de Fundão, ocorrido em 5 de novembro de 2015, às 16h20. Essa abordagem permite observar a desvalorização das ações dessas companhias no mercado financeiro internacional, evidenciando o impacto econômico imediato do desastre.

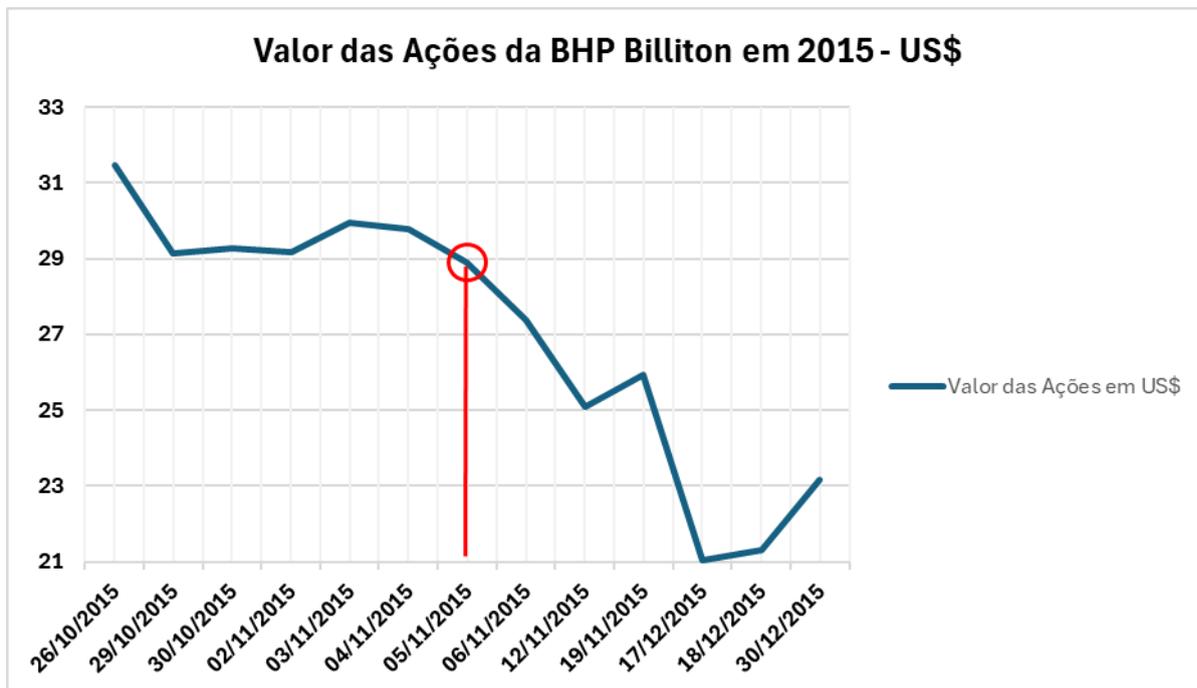
**Tabela 3** - Valor das ações em US\$ (BHP Billiton-2015).

Datas	Valor das Ações da BHP Billiton em US\$
26/10/2015	31,4516
29/10/2015	29,1363
30/10/2015	29,2877
<b>02/11/2015</b>	<b>29,163</b>
03/11/2015	29,9556
04/11/2015	29,7686
<b>05/11/2015</b>	<b>28,887</b>
06/11/2015	27,3821
12/11/2015	25,1025
19/11/2015	25,9306
<b>17/12/2015</b>	<b>21,033</b>
18/12/2015	21,3091
30/12/2015	23,1523

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

A BHP Billiton, uma das acionistas da Samarco, também enfrentou consequências significativas no mercado após o rompimento da barragem de Fundão, ocorrido em 5 de novembro de 2015. A análise dos valores de suas ações evidencia o impacto negativo que o acidente teve sobre a percepção dos investidores. No **dia 2 de novembro**, antes do ocorrido, as ações estavam cotadas a **US\$ 29,163**. Já no dia do acidente (**05/11/2015**), o valor foi levemente reduzido para **US\$ 28,887**. A cotação continuou em queda nas semanas seguintes, atingindo seu ponto mais baixo em **17 de dezembro** de 2015, com as ações valendo **US\$ 21,033**. Isso representa uma desvalorização de aproximadamente **27,90%** em relação ao valor anterior ao acidente, e de cerca de **27,17%** em comparação ao valor no próprio dia do evento. O gráfico 3 a seguir demonstra esse movimento, evidenciando o efeito do desastre sobre o desempenho da companhia.

Gráfico 3 - Gráfico do valor das ações em US\$ (BHP Billiton-2015).



Fonte: Próprio autor.

Destaca-se a participação da Vale como acionista de 50% da mineradora Samarco, responsável pela estrutura. Diante da gravidade do acidente e de sua repercussão social, ambiental e econômica, analisou-se o comportamento das ações da Vale no mercado internacional. Na tabela 4, serão apresentados os valores das ações da empresa Vale em US\$.

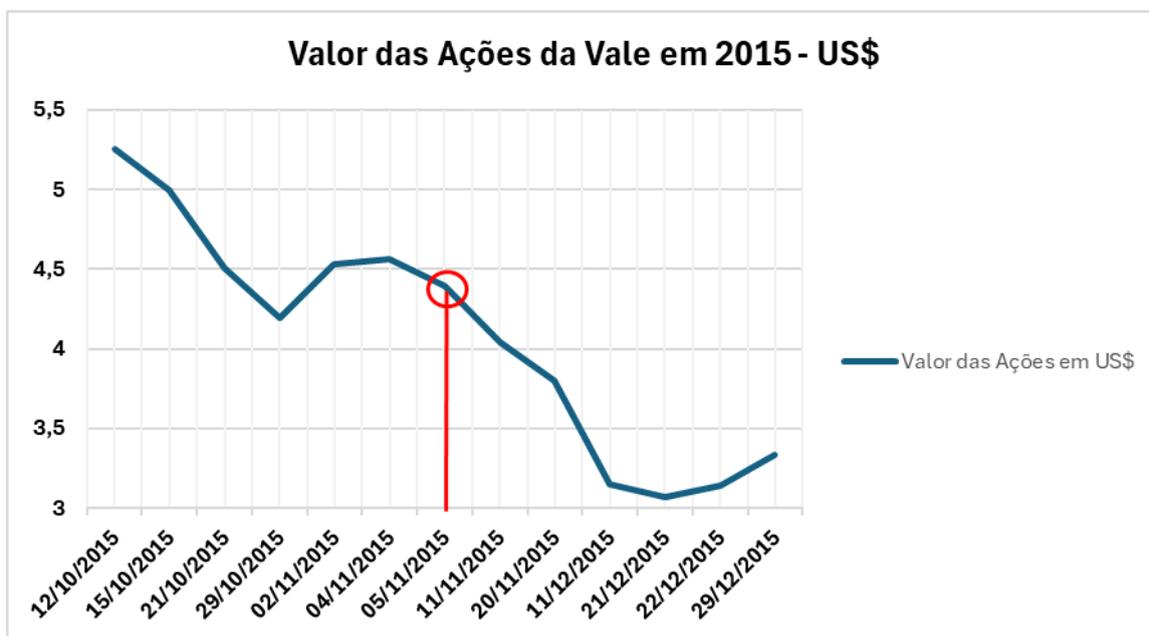
Tabela 4 - Valor das ações em US\$ (Vale-2015).

Datas	Valor das Ações da Vale em US\$
12/10/2015	5,25
15/10/2015	5
21/10/2015	4,51
29/10/2015	4,19
<b>02/11/2015</b>	<b>4,53</b>
04/11/2015	4,56
<b>05/11/2015</b>	<b>4,39</b>
11/11/2015	4,04
20/11/2015	3,8
11/12/2015	3,15
<b>21/12/2015</b>	<b>3,07</b>
22/12/2015	3,14
29/12/2015	3,33

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

No dia **2 de novembro de 2015**, as ações da empresa estavam cotadas a **US\$ 4,53**. Já no dia do acidente, **5 de novembro**, houve um recuo para **US\$ 4,39**. O ponto de maior desvalorização foi atingido em **21 de dezembro** do mesmo ano, com as ações valendo **US\$ 3,07**. Isso representa uma queda de aproximadamente **32,23%** desde o período anterior ao acidente e de cerca de **30,07%** em relação à data do evento. O gráfico 4 a seguir representa essa variação.

**Gráfico 4** - Gráfico do valor das ações em US\$ (Vale-2015).



Fonte: Próprio autor.

A seguir, a figura 2 ilustra a extensão dos danos causados pelo rompimento da barragem de Fundão, evidenciando o impacto ambiental e social do desastre.

**Figura 2** - Visão após o rompimento da Barragem de Fundão.



Fonte: Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

#### **4.3 Vale SA – Acidente Brumadinho-MG (barragem B I)**

No dia 25 de janeiro de 2019, às 12h28, a barragem B I, de propriedade da empresa Vale S.A., sofreu um rompimento catastrófico em Brumadinho-MG. A estrutura, utilizada para armazenar rejeitos de minério de ferro, continha cerca de 11,6 milhões de metros cúbicos de material. O colapso gerou uma onda massiva de rejeitos, atingindo velocidades de aproximadamente 80 km/h e devastando tudo em seu caminho. O fluxo de lama percorreu o vale do Ribeirão Ferro-Carvão, provocando o rompimento das barragens B IV e B IV-A, o que ampliou os impactos da tragédia.

O desastre resultou na morte de 272 pessoas, entre elas trabalhadores da empresa e moradores da região, além de dois bebês em gestação. Comunidades inteiras foram atingidas, com destruição de moradias, propriedades rurais e áreas de preservação ambiental. Além das perdas humanas irreparáveis, a catástrofe gerou impactos ambientais de grande magnitude, contaminando corpos d'água, soterrando vegetação nativa e afetando ecossistemas ao longo do rio Paraopeba. A lama tóxica se espalhou por centenas de quilômetros, comprometendo o abastecimento de água e os meios de subsistência de inúmeras famílias.

O rompimento da barragem de Brumadinho evidenciou falhas na gestão de segurança de estruturas de contenção de rejeitos, levantando questionamentos sobre a fiscalização e a

responsabilidade das empresas mineradoras. O impacto socioeconômico do desastre foi significativo, resultando na paralisação das operações da Vale na região, ações judiciais, multas bilionárias e compromissos de reparação às vítimas e ao meio ambiente (BRASIL, 2023).

A análise das ações da Vale S.A. foi realizada considerando tanto a Bolsa de Valores do Brasil (B3) quanto a Bolsa de Nova York (NYSE), permitindo uma visão mais ampla sobre o impacto do rompimento da barragem de Brumadinho nos mercados financeiros nacional e internacional. Os dados apresentados refletem a variação dos preços das ações antes e após o acidente, considerando um período de seis datas anteriores e seis datas posteriores ao evento, conforme o padrão adotado nos gráficos anteriores.

Observa-se que, logo após o rompimento da barragem, as ações da Vale S.A. sofreram uma desvalorização significativa, reflexo da instabilidade gerada pela tragédia e suas implicações jurídicas, ambientais e econômicas. Esse impacto foi sentido de forma imediata no mercado brasileiro e também repercutiu internacionalmente, influenciando os ativos negociados na NYSE. Com o passar do tempo, as ações demonstraram sinais de recuperação, ainda que sujeitas a oscilações conforme o desenrolar das investigações, das penalizações impostas à empresa e das medidas de reparação adotadas.

A seguir a tabela 5 e gráfico 5 ilustram essa movimentação dos preços das ações, evidenciando o comportamento do mercado diante do desastre ocorrido.

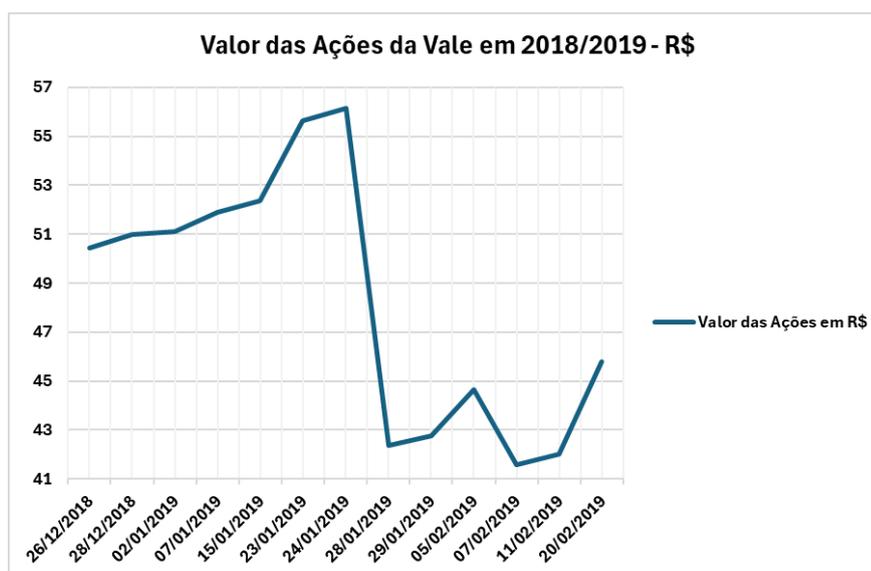
**Tabela 5** - Valor das ações em R\$ (Vale-2018/2019)

Datas	Valor das Ações em R\$
26/12/2018	50,44
28/12/2018	51
02/01/2019	51,09
07/01/2019	51,91
15/01/2019	52,35
23/01/2019	55,65
<b>24/01/2019</b>	<b>56,15</b>
<b>28/01/2019</b>	<b>42,38</b>
29/01/2019	42,74
05/02/2019	44,64
<b>07/02/2019</b>	<b>41,59</b>
11/02/2019	42,02
20/02/2019	45,8

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

O rompimento da barragem da mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), no dia 25 de janeiro de 2019, resultou em severas consequências para a imagem institucional da Vale, impactando diretamente a confiança do mercado e o desempenho das ações da companhia. No último pregão antes do acidente, em **24 de janeiro**, os papéis da mineradora estavam cotados a **R\$ 56,15**. Com a B3 fechada no dia do evento devido ao feriado municipal em São Paulo, o mercado reagiu no pregão seguinte, em **28 de janeiro**, com uma forte queda para **R\$ 42,38**, representando uma desvalorização imediata de **24,54%**. A mínima foi registrada em **07 de fevereiro**, quando as ações atingiram **R\$ 41,59**, refletindo uma perda acumulada de aproximadamente **25,96%** em relação ao valor anterior ao acidente. O gráfico 5 a seguir representa essa variação, ilustrando como eventos de grandes proporções socioambientais podem afetar significativamente a percepção dos investidores.

**Gráfico 5** - Gráfico do valor das ações em R\$ (Vale-2018/2019).



Fonte: Próprio autor.

Na tabela 6, serão apresentados os valores das ações da empresa Vale em US\$.

**Tabela 6** - Valor das ações em US\$ (Vale-2018/2019).

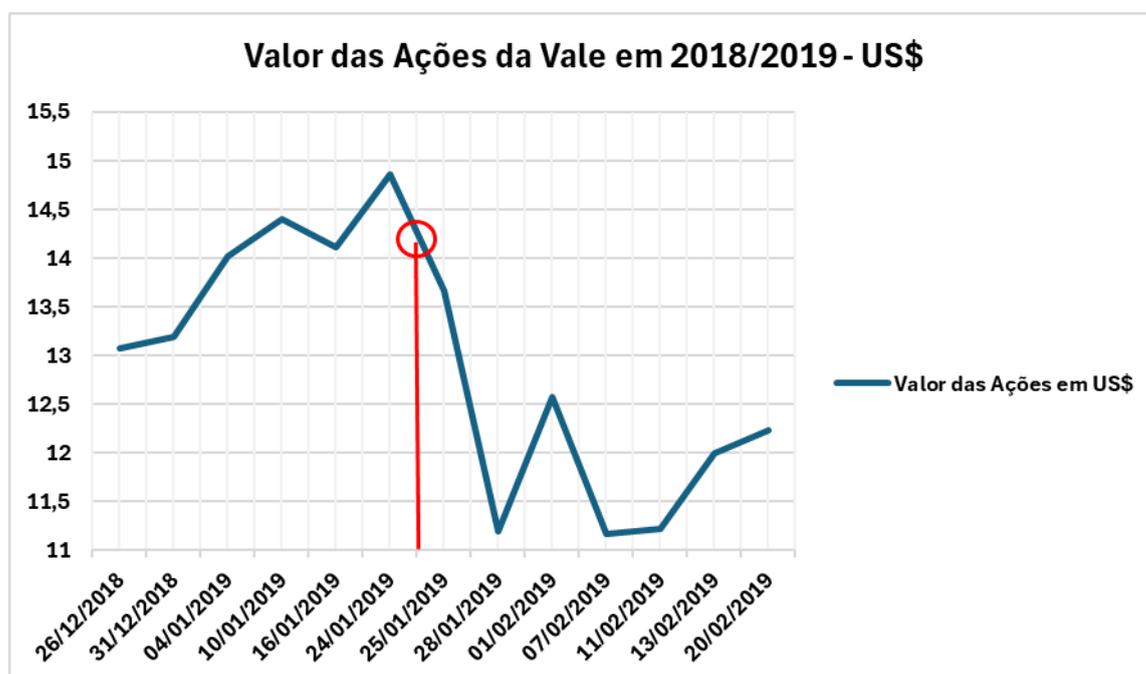
Datas	Valor das Ações em US\$
26/12/2018	13,07
31/12/2018	13,19
04/01/2019	14,02
10/01/2019	14,4

16/01/2019	14,11
<b>24/01/2019</b>	<b>14,86</b>
<b>25/01/2019</b>	<b>13,66</b>
28/01/2019	11,2
01/02/2019	12,57
<b>07/02/2019</b>	<b>11,17</b>
11/02/2019	11,22
13/02/2019	12
20/02/2019	12,23

Fonte: Wall Street Journal; Yahoo Finanças (2024).

Assim como no mercado interno, as ações da Vale também apresentaram queda expressiva nas bolsas internacionais após o rompimento da barragem de Brumadinho, em 25 de janeiro de 2019. Na véspera do acidente, **24 de janeiro**, os papéis da companhia eram negociados a **US\$ 14,86**. No próprio dia do desastre, já houve uma queda para **US\$ 13,66**, configurando uma desvalorização imediata de **8,08%**. O movimento de baixa prosseguiu, atingindo seu ponto mais crítico em **07 de fevereiro**, com as ações cotadas a **US\$ 11,17**, acumulando uma desvalorização de **24,84%** em relação à cotação anterior ao acidente. O gráfico 6 a seguir ilustra esse comportamento, reforçando como eventos com impactos sociais e ambientais severos influenciam diretamente a percepção dos investidores estrangeiros.

**Gráfico 6** - Gráfico do valor das ações em US\$ (Vale-2018/2019).



Fonte: Próprio autor.

No caso do desastre de Brumadinho, ocorrido em **25 de janeiro de 2019**, os impactos financeiros sobre a Vale foram expressivos e prolongados. Na data do acidente, as ações da empresa encerraram o pregão cotadas a **US\$ 13,66**, refletindo imediatamente a gravidade do evento. A recuperação do valor de mercado foi lenta em comparação aos outros acidentes analisados. Apenas em **19 de março de 2019**, as ações atingiram novamente o patamar de **US\$ 13,68**, com **fechamento em US\$ 13,70**, marcando a retomada do valor anterior ao desastre.

Esse intervalo corresponde a **53 dias corridos**, evidenciando um período mais longo de instabilidade no mercado, quando comparado aos demais casos estudados. Tanto no acidente da **Plataforma P-36 (Petrobras, 2001)** quanto no rompimento da **barragem de Mariana (Vale e BHP Billiton, 2015)**, a recuperação das ações foi relativamente mais rápida, não apresentando impactos tão prolongados sobre o valor de mercado das empresas envolvidas.

Os dados utilizados foram obtidos por meio da plataforma **TradingView**, e as figuras 3 e 4 a seguir ilustram o comportamento das ações da Vale, mostrando o fechamento no dia do acidente (25/01/2019) e no momento da recuperação total do valor das ações (19/03/2019).

**Figura 3 - Fechamento do valor das ações Vale - US\$ (25/01/2019).**



Fonte: TradingView (2025).

**Figura 4 -** Fechamento do valor das ações Vale - US\$ (19/03/2019).



Fonte: TradingView (2025).

As imagens a seguir retratam o cenário do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), ocorrido em 25 de janeiro de 2019. O desastre resultou em centenas de vítimas fatais e extensos danos ambientais, configurando um dos maiores acidentes industriais do Brasil. As fotografias evidenciam a dimensão da tragédia.

**Figura 5 -** Visão do caminho do rejeito após o rompimento da B I, a par r da crista da B VI



Fonte: Auditoria Fiscal do Trabalho, 28/01/2019.

**Figura 6** - Visão da barragem B I após o rompimento, a partir da crista da barragem B VI.



Fonte: Auditoria Fiscal do Trabalho, 28/01/2019

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre acidentes industriais ampliados e o impacto no valor das ações de empresas envolvidas nesses eventos, com foco nos prejuízos ambientais, sociais e financeiros. A pesquisa foi motivada pela escassez de estudos acadêmicos que correlacionam diretamente grandes desastres industriais com oscilações no mercado financeiro, apesar da relevância crescente do tema diante da intensificação do processo de industrialização e urbanização nas últimas décadas.

Foram analisados três acidentes industriais de grande porte: o naufrágio da Plataforma P-36 da Petrobras, ocorrido em março de 2001; o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, em novembro de 2015, envolvendo a joint venture Samarco (formada por Vale e BHP Billiton); e, por fim, o desastre de Brumadinho, em janeiro de 2019, também envolvendo a Vale. Esses eventos se destacam tanto pela sua magnitude quanto pela diversidade de consequências geradas — desde mortes e destruição ambiental até prejuízos financeiros

bilionários e danos irreparáveis à imagem das empresas.

Dentre os casos analisados, o desastre de Brumadinho revelou-se o mais crítico sob a perspectiva da recuperação financeira. Em 25 de janeiro de 2019, as ações da Vale fecharam a US\$ 13,66, e apenas em 19 de março atingiram novamente patamar semelhante (US\$ 13,68), marcando um intervalo de **53 dias** até a recuperação do valor anterior ao acidente. Além da resposta mais lenta do mercado, esse acidente foi marcado por consequências sociais e ambientais devastadoras: 272 mortes confirmadas, destruição de comunidades e contaminação extensiva do ecossistema local.

Em comparação, os impactos financeiros dos acidentes da P-36 e de Mariana, embora expressivos, apresentaram recuperação mais rápida no mercado acionário, o que pode estar associado a fatores como percepção pública, gestão de crise e escala dos danos humanos e ambientais. Ainda assim, todos os eventos evidenciaram a vulnerabilidade estrutural de atividades industriais de alto risco e a necessidade urgente de melhorias nas práticas de segurança e prevenção.

Conclui-se, portanto, que os acidentes industriais ampliados não se restringem a efeitos imediatos e localizados. Eles geram impactos duradouros, tanto do ponto de vista humano quanto ambiental e econômico, afetando a confiança dos investidores, a reputação das empresas e a vida de milhares de pessoas. A escassez de literatura que relacione diretamente esses eventos com o comportamento do mercado financeiro ressalta a importância de estudos como este. Espera-se que os resultados apresentados contribuam para ampliar a discussão sobre segurança industrial, fortalecer políticas regulatórias e prevenir tragédias futuras que comprometam não apenas o desempenho financeiro das empresas, mas o bem-estar da sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS – ANP. **Relatório do acidente com a P-36**. Rio de Janeiro: ANP, 2001. Disponível em: [https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/incidentes/relatorios-de-investigacao-de-incidentes-1/arquivos-relatorios-de-investigacao-de-incidentes/relatorio-do-acidente-com-a-p-36/relatorio\\_p-36.pdf](https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/incidentes/relatorios-de-investigacao-de-incidentes-1/arquivos-relatorios-de-investigacao-de-incidentes/relatorio-do-acidente-com-a-p-36/relatorio_p-36.pdf). Acesso em: 04 abr. 2025.

BARSANO, Paulo R.; BARBOSA, Rildo P. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. E-book. p.38. ISBN 9788536514154. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536514154/>. Acesso em: 23 out. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional dos Direitos Humanos. **Relatório sobre o rompimento da barragem do Rio Doce – Mariana/MG**. Brasília, DF: CNDH, 2015. Disponível em: [https://www.gov.br/mdh/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/old/cndh/relatorios/RelatriodaBarragemdoRioDoce\\_FINAL\\_APROVADO.pdf](https://www.gov.br/mdh/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/old/cndh/relatorios/RelatriodaBarragemdoRioDoce_FINAL_APROVADO.pdf). Acesso em: 03 de abril. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras – NRs**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relatório de análise de acidentes: Brumadinho**. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/acidentes-de-trabalho-informacoes-1/relatorio\\_analise\\_acidentes\\_brumadinho.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/acidentes-de-trabalho-informacoes-1/relatorio_analise_acidentes_brumadinho.pdf). Acesso em: : 03 de abril. 2025.

BRISTOT, Vilson Menegon. Introdução à engenharia de segurança do trabalho. 2019.

CALDERAN, Amanda Martins et al. **ESG: uma análise inicial sobre a natureza do conceito e a sua difusão**. *Revista Pensar Contábil*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 94, p. 1–14, jan./abr. 2022. Disponível em: <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/3630/2772>. Acesso em: 08 abr. 2025.

CARLOS, Ed de Almeida. **Práticas ASG no Brasil – um estudo com seguradoras listadas na B3**. *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, v. 7, n. 5, 2022. Disponível em: <https://habitats.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/631>. Acesso em: 11 abr. 2025.

CARRETE, Liliam S. **Mercado Financeiro Brasileiro**. Rio de Janeiro: Atlas, 2019. E-book. p.183. ISBN 9788597021394. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597021394/>. Acesso em: 26 out. 2024.

CLARK, Gordon L.; FEINSTEIN, Daniel; VIEHS, Michael. **From the stockholder to the stakeholder: How sustainability can drive financial outperformance**. University of Oxford – Arabesque Partners, 2015. Disponível em: [https://arabesque.com/research/From\\_the\\_stockholder\\_to\\_the\\_stakeholder\\_web.pdf](https://arabesque.com/research/From_the_stockholder_to_the_stakeholder_web.pdf). Acesso em: 11 abr. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DE FREITAS, Carlos Machado; DE SOUZA PORTO, Marcelo Firpo; MACHADO, Jorge Mesquita Huet (Ed.). **Acidentes industriais ampliados: desafios e perspectivas para o controle e a prevenção**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2000.

ECCLES, Robert G.; IOANNOU, Ioannis; SERAFEIM, George. **The impact of a corporate culture of sustainability on corporate behaviour and performance**. Harvard Business School Working Paper, n. 12-035, 2011. Disponível em: <https://mikekrzus.com/downloads/files/HBS-Impact%20of-Culture.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FARIAS, Aline Januário; BARREIROS, Nicolay. **Análise da adoção da ASG (ambiente, social e governança) no mercado brasileiro e internacional**. *Revista de Direito Internacional e Globalização Econômica*, v. 7, n. 7, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/DIGE/article/view/54931>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FIGUEIREDO, Marcelo Gonçalves et al. O acidente da plataforma de petróleo Deepwater Horizon após 12 anos: análise com foco na dimensão coletiva do trabalho e nos fatores organizacionais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 12, p. e00222621, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT222621>. Acesso em: 25 out. 2024.

FILHO, Antonio Nunes B. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental, 5ª edição. Rio de Janeiro**: Atlas, 2018. E-book. p.i. ISBN 9788597018752. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597018752/>. Acesso em: 14 out. 2024.

FREITAS, C.M DE . et al.. Acidentes ampliados – mais do que conceito, uma história de luta que precisa ser atualizada. **Resvita Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 48, p. edcinq4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/39422pt2023v48edcinq4>. Acesso em: 25 out. 2024.

FREITAS, Carlos M. de; PORTO, Marcelo F. de S.; GOMEZ, Carlos M. **Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública. Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 6, p. 503-514, 1995. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/38801>. Acesso em: 25 out. 2024.

FREITAS, Carlos Machado de et al. Saúde Amanhã: Textos para Discussão 71: **Acidentes Industriais ampliados: riscos e estratégias de prevenção**. 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/52366>. Acesso em: 25 out. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOBAL COMPACT. **Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World**. New York: United Nations, 2004. Disponível em: [https://www.unglobalcompact.org/docs/issues\\_doc/Financial\\_markets/who\\_cares\\_who\\_wins.pdf](https://www.unglobalcompact.org/docs/issues_doc/Financial_markets/who_cares_who_wins.pdf). Acesso em: 08 abr. 2025.

HARPER, R.. **Industrial Safety and Risk Management**. London: Blackwell, 2017.

IRIGARAY, Hellen Amanda Rodrigues; STOCKER, Fabiano. ESG: novo conceito para velhos problemas. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 457–460, out./dez. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/YKyfRmPDHhtGm3LG8jW6DQM/>. Acesso em: 08 abr. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEITÃO, T. A.. **Acidentes industriais ampliados: Características, prevenção e resposta**. São Paulo: Editora Científica, 2019

MATTOS, Ubirajara. **Higiene e Segurança do Trabalho**. 2nd ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019. E-book. p.i. ISBN 9788595150959. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595150959/>. Acesso em: 17 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (MPMG). **Rompimento da barragem de Fundão em Mariana: resultados e desafios cinco anos após o desastre**.

Disponível em: <https://www.mpmg.mp.br/portal/menu/comunicacao/noticias/rompimento-da-barragem-de-fundao-em-mariana-resultados-e-desafios-cinco-anos-apos-o-desastre.shtml>. Acesso em: 03 de abril. 2025.

MOURA, G. & SILVA, R. A.. **Impactos ambientais de acidentes industriais: Estudos de caso.** Rio de Janeiro: Editora Ambiental, 2020.

NETO, Alexandre A. **Mercado Financeiro.** 15th ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. E-book. p.211. ISBN 9788597028171. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597028171/>. Acesso em: 26 out. 2024.

PEIXOTO, Neverton Hofstadler. Segurança do trabalho. **Santa Maria: Universidade Federal Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria**, 2011.

PERROW, C.. **Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies.** Princeton: Princeton University Press, 1999.

ROJAS, Pablo R A. **Técnico em segurança do trabalho. (Tekne).** Porto Alegre: Bookman, 2015. E-book. p.118. ISBN 9788582602805. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582602805/>. Acesso em: 24 out. 2024.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (SESI). **Abril Verde: mais de 600 mil acidentes de trabalho foram registrados no Brasil em 2023.** Disponível em: <https://www.sesirs.org.br/blog-sesi-saude/abril-verde-mais-de-600-mil-acidentes-de-trabalho-foram-registrados-no-brasil-em-2023#:~:text=Dados%20do%20INSS%20registraram%20603.825,impactos%20econ%C3%B4micos%20reduzindo%20a%20produtividade>. Acesso em: 05 out. 2024.

THE WALL STREET JOURNAL. **Market data: historical quotes.** Disponível em: <https://www.wsj.com>. Acesso em: 10 mar. 2024.

YAHOO FINANÇAS. **Histórico de cotações de ações.** Disponível em: <https://finance.yahoo.com/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

TRADINGVIEW. **Gráfico de cotação das ações da Vale no período de 25 de janeiro a 19 de março de 2019.** Disponível em: <https://br.tradingview.com/chart/uldN9U0S/>. Acesso em: 8 maio 2025.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Aluno: CHARLES ALVES DE ALMEIDA PATRIOTA

Título do trabalho: AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS  
AMPLIADOS NA IMAGEM DE EMPRESAS POR MEIO DO VALOR DE SUAS AÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 29 de abril de 2025 pela banca  
examinadora:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** **FABIO MORAIS BORGES**  
Data: 12/05/2025 22:33:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador - Prof. Dr. FÁBIO MORAIS BORGES

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** **ALESSANDRA BERENGUER DE MORAES**  
Data: 12/05/2025 22:41:02-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora interna - Profa. Me. ALESSANDRA BERENGUER DE MORAES

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** **JONAS ALVES DE PAIVA**  
Data: 12/05/2025 22:58:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora interna - Prof. Dr. JONAS ALVES DE PAIVA