

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO,  
TECNOLOGIAS E SOCIEDADE**

**LUCIANA VIEIRA MAZONI**

**ACIDENTES DE TRABALHO: UMA ABORDAGEM CRÍTICA DOS  
MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO**

**ITAJUBÁ - MG  
2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO,  
TECNOLOGIAS E SOCIEDADE**

LUCIANA VIEIRA MAZONI

**ACIDENTES DE TRABALHO: UMA ABORDAGEM CRÍTICA DOS  
MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO**

Dissertação submetida à qualificação do programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade.

Área de Concentração: Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento e Sociedade

Orientadora: Profa. Dra. Denise Ransolin Soranso

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Silva

**ITAJUBÁ - MG  
2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ  
INSTITUTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO,  
TECNOLOGIAS E SOCIEDADE**

LUCIANA VIEIRA MAZONI

**ACIDENTES DE TRABALHO: UMA ABORDAGEM CRÍTICA DOS  
MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO**

Dissertação submetida à qualificação do programa de  
Pós-Graduação em Desenvolvimento, Tecnologias e  
Sociedade.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr Wanderson Lyrio Bermudes  
Avaliador externo

---

Prof. Dr. Geraldo Fabiano de Souza Moraes  
Avaliador interno

---

Profa. Dra. Denise Ransolin Soranso  
Orientadora

---

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva  
Coorientador

**ITAJUBÁ - MG  
2025**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu pai, que, como vítima de um acidente de trabalho, enfrentou a dor e as consequências de ter um dedo amputado em uma máquina enquanto exercia sua profissão de mecânico de manutenção. Sua trajetória representa não apenas a força e a resiliência diante das adversidades, mas também a realidade de tantos trabalhadores que diariamente se expõem a riscos em seus ambientes laborais. É em homenagem à sua experiência e à de todos os trabalhadores que busco contribuir, por meio desta pesquisa, para a construção de práticas mais seguras e humanas no mundo do trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que no silêncio de minhas orações, fortaleceu-me para que pudesse superar as dificuldades;

Aos meus filhos por toda paciência, carinho e compreensão da minha ausência;

Ao meu pai pelo incentivo e apoio ao longo de toda a caminhada;

A minha orientadora Profa. Dra. Denise e ao meu coorientador Prof. Dr. Luiz, pelos ensinamentos, pela paciência, disponibilidade, compreensão, incentivo e principalmente por acreditarem em mim e não me deixarem desistir;

Aos professores membros da banca, Dr. Geraldo Fabiano e Dr. Wanderson, pela atenção e por contribuírem para o aprimoramento deste trabalho;

À Universidade Federal de Itajubá, ao corpo docente, à administração e à direção, pelo suporte e pelas condições oferecidas para que eu pudesse alcançar meus objetivos;

Aos professores do Programa de Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade (DTECS) e aos colegas pelos ensinamentos, pelas discussões, pelas trocas e conhecimentos que ampliaram minha visão;

Por fim, a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste percurso.

*O erro humano não é uma explicação para a falha, ele exige uma explicação.*  
(Dekker, 2006)

## RESUMO

Os acidentes de trabalho permanecem como um importante problema de saúde pública e um desafio para a gestão da segurança nas organizações industriais. A forma como esses eventos são investigados influencia diretamente a eficácia das medidas preventivas e a capacidade das empresas de aprender com as falhas do sistema. Esta dissertação tem como objetivo analisar o método de investigação de acidentes de trabalho adotado por uma organização do setor metal-mecânica, identificando se a abordagem utilizada é predominantemente reativa ou proativa e comparando-a com métodos tradicionais e sistêmicos, a fim de compreender como essa perspectiva influencia o potencial de prevenção e as condições de trabalho. Ancorada em uma perspectiva epistemológica construtivista, a pesquisa utilizou metodologia qualitativa baseada em análise documental de registros produzidos após um acidente grave. A análise revelou uma discrepância relevante entre o método institucionalmente declarado (Árvore de falhas, Diagrama de Ishikawa e Árvore de Causas) e o método efetivamente aplicado no estudo de caso, conduzido por meio da Árvore de Falhas e alinhado a pressupostos tradicionais. Observou-se predomínio de uma abordagem linear e técnica, com foco em falhas pontuais e comportamentos individuais, com limitada consideração de fatores organizacionais, humanos e contextuais amplamente reconhecidos pela literatura sistêmica. Os resultados evidenciam que tal orientação investigativa reduz o potencial de aprendizagem organizacional e restringe a capacidade preventiva das análises, favorecendo intervenções reativas implementadas somente após o evento, ainda que tecnicamente relevantes. Ao mesmo tempo, revelam oportunidades de aprimoramento, indicando que a adoção efetiva de métodos sistêmicos pode ampliar a compreensão das condições reais de trabalho e fortalecer uma cultura de segurança baseada no aprendizado, na antecipação de riscos e na análise integrada de fatores sociotécnicos. Espera-se que esta pesquisa contribua para o aprimoramento das práticas investigativas e para o avanço de abordagens mais abrangentes no campo da segurança do trabalho.

**Palavras-chave:** Acidente de trabalho. Saúde do trabalhador. Segurança do trabalho. Investigação de Acidentes.

## ABSTRACT

Work accidents remain a significant public health issue and a persistent challenge for safety management in industrial organizations. The way these events are investigated directly influences the effectiveness of preventive measures and the organization's capacity to learn from system failures. This dissertation aims to analyze the accident investigation method adopted by a metal-mechanical company, identifying whether the approach used is predominantly reactive or proactive, and comparing it with traditional and systemic methods in order to understand how this perspective affects prevention potential and working conditions. Grounded in a constructivist epistemological perspective, the study employed a qualitative methodology based on documentary analysis of records produced after a severe accident. The findings revealed a relevant discrepancy between the institutionally declared method (Fault Tree, Ishikawa Diagram, and Cause Tree) and the method actually applied in the case study, which relied on Fault Tree Analysis and aligned with traditional assumptions. A predominantly linear and technical approach was observed, focused on isolated failures and individual behaviors, with limited consideration of organizational, human, and contextual factors widely recognized in systemic literature. The results indicate that such an investigative orientation reduces the organization's learning potential and restricts the preventive capacity of the analyses, favoring reactive interventions implemented only after the event, even when technically relevant. At the same time, the study highlights opportunities for improvement, suggesting that the effective adoption of systemic methods can broaden the understanding of real working conditions and strengthen a safety culture based on learning, anticipation of risks, and integrated analysis of sociotechnical factors. It is expected that this research contributes to the enhancement of investigative practices and to the advancement of more comprehensive approaches in the field of occupational safety.

**Keywords:** Workplace accident. Worker's health. Occupational safety. Accident investigation.

## LISTA DE ABREVIACÕES

AT – Acidente de Trabalho

CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

EPI – Equipamento de Proteção Individual

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

HRBP – *Business Partner Human Resources*

MPT – Ministério Público do Trabalho

OIT – Organização Internacional do Trabalho

SFM – *Shop Floor Management*

SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho

TST – Tribunal Superior do Trabalho

CNC – Comando Numérico Computadorizado

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

SGI – Sistema de Gestão Integrado

SUS – Sistema Único de Saúde

RENAST – Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador

GRO – Gerenciamento de Riscos Ocupacionais

FTA – Fault Tree Analysis

# SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	11
2.	INTRODUÇÃO .....	13
3.	OBJETIVOS .....	20
3.1.	OBJETIVO GERAL .....	20
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4.	A EVOLUÇÃO DO TRABALHO E SAÚDE DO TRABALHADOR .....	21
5.	ACIDENTES DE TRABALHO.....	30
6.	MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES .....	34
6.1.	ABORDAGEM TRADICIONAL.....	36
6.2.	ABORDAGEM SISTÊMICA .....	40
7.	METODOLOGIA .....	46
7.1.	EPISTEMOLOGIA E ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	46
7.2.	DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO .....	47
7.3.	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	49
7.4.	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS .....	49
7.4.1	PRÉ-ANÁLISE: ORGANIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO .....	50
7.4.2	EXPLORAÇÃO DO MATERIAL: CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO .....	51
7.4.3	TRATAMENTO DOS RESULTADOS, INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO.....	52
7.5.	CAMINHOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	53
8.	RESULTADOS.....	54
8.1.	CONTEXTO ORGANIZACIONAL E PRÁTICAS DE SEGURANÇA .....	54
8.2.	PANORAMA DOS ACIDENTES DE TRABALHO.....	55
8.3.	PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES .....	56
8.4.	ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE UM ACIDENTE GRAVE.....	58
9.	DISCUSSÃO.....	61
10.	CONCLUSÕES.....	65
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	68

# 1. APRESENTAÇÃO

Minha formação em Psicologia, concluída em 2003, conduziu-me à atuação na área de Recursos Humanos em um matadouro frigorífico de bovinos. Até então, a empresa contava apenas com o setor de Departamento Pessoal, encarregado das atividades burocráticas relacionadas aos trabalhadores. Fui a primeira psicóloga contratada e tive a oportunidade de implementar os processos de Desenvolvimento Organizacional, contribuindo com um olhar mais humano e respeitoso nas relações de trabalho.

Como a nova área ainda não dispunha de estrutura própria, inicialmente compartilhei a sala do médico do trabalho, que atuava em regime parcial. Posteriormente, com o apoio do técnico de segurança do trabalho, conseguimos estruturar um novo espaço que abrigava nossa sala, uma sala de treinamentos, um almoxarifado de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e um pequeno ambulatório. O que começou como um simples compartilhamento de espaço despertou meu interesse pela área de Segurança do Trabalho. Aos poucos, fui aprendendo com a prática cotidiana e passei a apoiar o técnico de segurança e os trabalhadores na condução de situações relacionadas a acidentes, chegando inclusive a realizar curativos em trabalhadores feridos com facas afiadas, acidentes que ocorriam com frequência preocupante. Essa experiência incluiu também episódios mais graves, como o socorro a um trabalhador que sofreu um acidente severo com uma serra de fita. Na época, minha atuação ainda era marcada por certa imaturidade profissional, e minhas iniciativas de prevenção se limitavam a repetir treinamentos, reforçar as orientações e fornecer EPI. A escassez de recursos, como as luvas de malha de aço, caras e adquiridas em quantidade limitada, somada à sobrecarga de trabalho e à pressão por produtividade, já me faziam perceber que havia uma conexão direta entre as condições laborais e a ocorrência de acidentes. Em 2004, assumi a presidência da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), experiência que se revelou frustrante diante das limitações institucionais e da negligência da empresa em relação às normas de segurança. Em 2006, eu e o técnico de segurança decidimos nos desligar da empresa e iniciamos com uma consultoria em Segurança do Trabalho, prestando serviços a pequenas empresas. Além da parte comercial, auxiliei na elaboração de documentos obrigatórios, realizei palestras em Semana Interna de Prevenção de Acidentes (SIPAT) e campanhas de prevenção. Após cerca de um ano, seguimos caminhos diferentes, e eu retornei ao setor de Recursos Humanos, com foco em recrutamento e seleção, atuando por três anos em diferentes segmentos industriais, autopeças, alimentos, estamparia, eletrônicos, fornos,

entre outros. Em todas essas experiências, mantive uma curiosidade constante pelos processos de fabricação e pelas interações humanas no trabalho.

Em 2010, fui contratada por uma organização metal-mecânica, para atuar em recrutamento e seleção, e há 13 anos como Parceira de Negócios de RH (HRBP). Embora minha função atual não seja diretamente vinculada à segurança do trabalho, acompanho as condições laborais e os acidentes ocorridos nas áreas sob minha responsabilidade. A cultura organizacional da empresa valoriza fortemente a segurança, refletida em ações de prevenção, treinamentos e campanhas internas. Ainda assim, os acidentes persistem. Essa contradição entre um ambiente com bom clima organizacional, baixa rotatividade de pessoal e medidas preventivas, mas que ainda registra acidentes, motivou-me a desenvolver a presente pesquisa.

A escolha pelo tema da investigação de AT reflete a busca por uma compreensão mais profunda e sistêmica desse fenômeno. A pesquisa se propõe a analisar criticamente os métodos de investigação adotados pela empresa, a partir de documentos produzidos internamente, respeitando a privacidade dos trabalhadores e evitando abordagens que possam gerar constrangimentos, especialmente considerando minha posição dentro do RH.

Espero que esta dissertação contribua para as discussões do Programa e para práticas mais eficazes de prevenção de acidentes e promoção da saúde no trabalho, tanto na organização em que atuo quanto em outras que enfrentem desafios semelhantes.

## 2. INTRODUÇÃO

Acidente de Trabalho (AT) é um tema preocupante para diversos setores ao redor do mundo, pois sua ocorrência tem impactos diretos na segurança e saúde de trabalhadores, além de gerar custos sociais e econômicos. Conforme o artigo 19 da Lei da Previdência Social nº 8213,

*"Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da 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". (Brasil, 1991)*

Dados recentes do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, plataforma do SmartLab dedicada ao monitoramento de indicadores nacionais, revelam a magnitude do problema dos acidentes de trabalho no país. Entre 2012 e 2024, foram registrados mais de 8,8 milhões de acidentes envolvendo trabalhadores com vínculo formal, abrangidos pelo Regime Geral da Previdência Social, e quase 32 mil desses eventos resultaram em morte (Brasil, 2025). Esses números evidenciam não apenas a dimensão do problema, mas também a urgência de aprimorar políticas e práticas de prevenção.

Ao direcionar o foco para o trabalhador, sujeito diretamente impactado por um AT, observa-se que os danos decorrentes desse evento são múltiplos e complexos, abrangendo dimensões físicas, psicológicas, econômicas e sociais. No campo físico, as consequências vão desde lesões temporárias até incapacidades permanentes e doenças ocupacionais, comprometendo a saúde e a capacidade laborativa. Mendes (1995) já destacava que o trabalho pode ser agente de adoecimento tanto pelo esforço físico quanto pelas condições organizacionais impostas.

As repercussões psicológicas são igualmente significativas. Transtornos como estresse, ansiedade, depressão e distúrbios do sono frequentemente surgem como resultado do sentimento de culpa, medo e insegurança após o acidente. De acordo com Rocha e Mendes (2006), as investigações tradicionais tendem a individualizar a responsabilidade pelo acidente, o que pode acentuar o sofrimento psíquico e gerar constrangimentos ao trabalhador, especialmente quando este é exposto a julgamentos por parte de colegas ou gestores. Dekker (2014) destaca que processos investigativos baseados na busca por culpados reforçam a experiência de vergonha, autocensura e retraimento, dificultando a reintegração psicossocial após o evento. De modo semelhante, Amalberti *et al.* (2018) aponta que sistemas organizacionais orientados pelo controle do “erro humano” tendem a gerar ambientes marcados por medo, pressão e insegurança,

condições que amplificam o desgaste emocional. Assim, compreende-se que as repercussões psicológicas de um AT não se limitam ao trauma do evento em si, mas são também influenciadas pela forma como a organização conduz a investigação e atribui significados ao acidente.

Na esfera social, o acidente pode afetar a dinâmica familiar e provocar isolamento, devido às limitações impostas ao trabalhador, bem como ao estigma e ao preconceito sofridos no ambiente de trabalho. Segundo Vilela, Mendes e Gonçalves (2007), os efeitos de um acidente extrapolam o indivíduo e interferem diretamente no seu círculo social, agravando a vulnerabilidade do trabalhador e dificultando sua reintegração plena.

Do ponto de vista econômico, destacam-se a redução da renda, os gastos com tratamentos médicos e a possível necessidade de mudança de função ou mesmo de ocupação, em razão da perda ou redução da capacidade para o trabalho. Almeida (2001) destaca que, muitas vezes, a investigação do acidente desconsidera esses efeitos duradouros, que incluem sequelas físicas, repercussões psicológicas, impactos sociais e prejuízos econômicos, e se limita a identificar condutas individuais, negligenciando as condições que contribuíram para o evento.

Assim, compreender as múltiplas dimensões do impacto dos acidentes sobre o trabalhador exige superar as abordagens tradicionais e individualizadas, reconhecendo que tais eventos decorrem da interação entre fatores organizacionais, técnicos e humanos (Almeida; Vilela, 2010; Cardoso, 2016). Esses impactos, por sua complexidade e alcance, evidenciam que os acidentes não podem ser explicados apenas por falhas humanas isoladas, o que reforça a necessidade de processos de investigação capazes de analisar o trabalho real, identificar condições sistêmicas e produzir aprendizados que efetivamente contribuam para a prevenção. Esse entendimento amplia a capacidade de prevenir novos acidentes e promover um ambiente de trabalho mais saudável e seguro.

Além disso, estudos recentes em segurança de sistemas complexos reforçam que a própria noção de “erro humano” precisa ser revista. Segundo Amalberti *et al.* (2018), o desempenho cotidiano é marcado por limitações cognitivas naturais, que tornam impossível evitar todos os erros. Em vez disso, os trabalhadores operam por meio de ajustes, antecipações e correções contínuas, recuperando a maior parte das falhas antes que causem danos. Nessa perspectiva, os erros não são sinais de negligência individual, mas manifestações esperadas do funcionamento humano em contextos dinâmicos e pressionados. Reconhecer essa dinâmica é fundamental para compreender que acidentes não decorrem de desvios pontuais, mas de condições organizacionais que dificultam ou

inviabilizam esses mecanismos de correção. Assim, o foco da investigação deve deslocar-se da busca por culpados para a análise das estruturas, demandas e margens operacionais que moldam o trabalho real.

As normas e legislações que regulam a saúde e segurança no trabalho, refletem uma tentativa da gestão de inserir segurança do trabalho no cotidiano da sociedade a partir da compreensão da estratégia normativa, que seria classificada como suficiente para dar solução aos graves problemas sociais e econômicos oriundos dos ambientes, processos e condições laborais inadequados e das relações desiguais entre capital e trabalho. Sendo assim, o cumprimento de normas, passa a ser o indicador de eficiência, em detrimento de uma avaliação efetiva de medidas preditivas, preventivas e promotoras de saúde. No entanto, cumprir normas e requisitos, não garante um ambiente de trabalho sem riscos, é preciso adotar práticas preventivistas e aplicar ferramentas de gestão em conjunto (Jesus *et al.*, 2024).

Apesar dos significativos avanços conquistados na área de segurança do trabalho, incluindo a criação de leis, o desenvolvimento de tecnologias e melhoria contínua dos processos, o alto número de AT no país permanece uma realidade. Para além das perdas humanas, esses eventos geram prejuízos econômicos expressivos. Entretanto, compreender a gravidade desse cenário exige ir além dos números absolutos, sendo fundamental analisar a incidência de acidentes em relação ao total de trabalhadores expostos, o que revela que, mesmo diante dos esforços de prevenção, o risco de adoecimento e lesão permanece elevado em diversos setores. Essa contradição levanta um questionamento importante: por que, apesar de tantos avanços na área de segurança, os acidentes persistem?

Perante esse questionamento, observa-se uma lacuna importante na forma como esses eventos são investigados, destacando-se a carência de perspectivas interdisciplinares capazes de integrar os múltiplos fatores envolvidos e propor soluções mais eficazes. Investigações restritas ao campo técnico tendem a desconsiderar aspectos centrais da atividade, tais como as exigências cognitivas, os modos de regulação adotados pelos trabalhadores, as pressões organizacionais e as dinâmicas sociais que moldam o cotidiano produtivo. A constituição de equipes multiprofissionais, reunindo engenheiros de segurança, ergonomistas, psicólogos, cientistas sociais, médicos do trabalho, antropólogos e demais especialistas, capazes de tratar cada investigação como um processo científico, rigoroso e participativo (Almeida, 2003; Lima; Assunção, 2000).

A evolução das práticas de gestão da segurança tem conduzido a uma transição da abordagem denominada Segurança-I, centrada na prevenção de acidentes e incidentes, para a perspectiva da Segurança-II, que busca compreender como os sistemas funcionam corretamente no cotidiano e como a variabilidade do desempenho pode ser gerida (Read *et al.*, 2021). Essa mudança não implica oposição entre as duas visões, mas sim complementaridade, ampliando o olhar sobre os fatores que influenciam a segurança. Nesse contexto, o conceito de erro humano permanece central, embora ainda não totalmente resolvido, sendo frequentemente associado a falhas induzidas pelo projeto ou à culpabilização individual.

A literatura em Ergonomia e Fatores Humanos demonstra que diferentes perspectivas, mecanicista, individual, interacionista e sistêmica, refletem a evolução histórica da disciplina, desde abordagens de engenharia e psicologia até a incorporação da teoria dos sistemas e da complexidade (Reason, 2000; Dekker, 2014). A perspectiva sistêmica, vinculada à “nova visão” do erro humano, enfatiza que a segurança no trabalho não deve se limitar à identificação de falhas individuais, mas considerar a interação entre pessoas, processos e estruturas organizacionais, favorecendo estratégias de prevenção mais robustas e alinhadas à complexidade dos ambientes laborais.

Observa-se que, tradicionalmente, os processos de investigação de acidentes são muito focados em encontrar culpados, neste caso, o trabalhador é sempre colocado no centro da discussão, como sendo o principal responsável. Vilela, Mendes e Gonçalves (2007) explicam que as concepções tradicionais dos AT se fundamentam na ênfase ao erro humano ou à prática de atos inseguros, adotando um modelo unicausal, no qual o ser humano é considerado o elo fraco do sistema. Sendo assim, o trabalhador é alvo de intervenções baseadas em mecanismos de controle comportamental por meio de estímulos e respostas, como recompensas e punições.

Estudos contemporâneos sobre segurança em sistemas complexos têm reforçado a necessidade de compreender os acidentes de trabalho a partir de perspectivas ampliadas, que vão além da responsabilização individual e consideram a interação entre fatores humanos, organizacionais e tecnológicos. Amalberti *et al.* (2018) destacam que a operação real do trabalho é marcada por variabilidades, ajustes e pressões produtivas que influenciam diretamente a exposição ao risco, revelando que os acidentes não resultam apenas de falhas pontuais, mas de dinâmicas sistêmicas que moldam o desempenho cotidiano. Nessa perspectiva, compreender como as organizações estruturam seus processos de trabalho, suas regras e suas margens de segurança torna-se fundamental para

interpretar os acidentes e suas causas. Essa visão dialoga com a evolução das abordagens de investigação, que gradualmente substituem modelos lineares e centrados no erro humano por interpretações mais complexas, capazes de revelar as condições que sustentam a ocorrência dos eventos adversos.

Diante desse cenário, a literatura tem demonstrado que a identificação de culpados não contribui para tornar o trabalho mais seguro, uma vez que a busca por responsabilização individual tende a restringir a compreensão dos acidentes a falhas humanas isoladas, negligenciando os fatores organizacionais, técnicos e contextuais envolvidos (Reason, 2000; Almeida, 2001; Dekker, 2014).

A compreensão do erro humano tem evoluído significativamente nas últimas décadas, especialmente no campo da Ergonomia e Fatores Humanos. Read *et al.* (2021) destacam que, embora o conceito de erro humano tenha sido amplamente utilizado para explicar acidentes e otimizar o desempenho de sistemas, ele enfrenta dificuldades conceituais importantes, sobretudo em contextos complexos. A abordagem tradicional, centrada na identificação e correção de falhas individuais, tem sido progressivamente substituída por perspectivas que reconhecem a variabilidade do desempenho humano como parte inerente dos sistemas sociotécnicos. Essa mudança implica uma transição de modelos mecanicistas para visões sistêmicas, nas quais o erro é compreendido como resultado de múltiplas interações entre pessoas, tecnologias e organizações. Tal abordagem favorece estratégias de segurança mais eficazes, voltadas não apenas para a prevenção, mas também para a adaptação e resiliência frente às incertezas do trabalho real.

A valorização da experiência operária constitui um eixo fundamental para compreender os processos de adoecimento relacionados ao trabalho. Oddone, Re e Briante (2023) ressaltam que a escuta qualificada das vivências dos trabalhadores permite acessar um conhecimento produzido no próprio ambiente laboral, frequentemente invisibilizado pelas abordagens tecnicistas. Essa perspectiva amplia o entendimento sobre os impactos do trabalho no corpo e na mente, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de incorporar o saber dos trabalhadores na formulação de estratégias de prevenção e promoção da saúde ocupacional.

Nesse sentido, adotar uma perspectiva que reconheça o trabalhador como protagonista do processo investigativo, e não como responsável pelo evento, é fundamental para transformar as investigações de acidentes em ferramentas efetivas de aprendizado e prevenção. O envolvimento do trabalhador nesse processo é essencial, pois

ele detém conhecimentos práticos construídos no cotidiano de trabalho, os quais contribuem significativamente para a identificação de falhas sistêmicas e para a construção de soluções mais assertivas (Neboit, 2003; Vilela; Mendes; Gonçalves, 2007).

A pergunta central que orienta esta pesquisa é: o método de investigação de AT adotado por uma organização, utiliza uma abordagem sistêmica e proativa ou permanece restrito a uma visão reativa, centrada na culpabilização do trabalhador?

A pesquisa será realizada em uma organização Metal-mecânica localizada no estado de Minas Gerais. Nesta perspectiva, torna-se importante desvendar quais são os fatores envolvidos na ocorrência de um AT, pela análise do método de investigação utilizado pelos responsáveis, comparando-o com métodos disponíveis na literatura crítica, fundamentados em uma análise proativa, que compreendem os AT por suas causas sistêmicas, e não em uma análise reativa, na qual o trabalhador é sempre responsabilizado pelo acidente.

Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o método de investigação de acidentes de trabalho adotado pela organização, verificando se sua abordagem é predominantemente reativa, centrada na responsabilização do trabalhador, ou se incorpora elementos proativos e sistêmicos capazes de ampliar o potencial de prevenção. Para isso, a pesquisa busca descrever o método utilizado, avaliar sua capacidade de integrar fatores contextuais, examinar seus limites e potencialidades e compreender como essa abordagem influencia a prevenção e a melhoria das condições de trabalho.

Uma compreensão mais abrangente dos aspectos relacionados e envolvidos na ocorrência de um AT, pode contribuir para a prevenção dos acidentes e práticas de segurança eficazes, fundamental para proteger os trabalhadores e promover um ambiente de trabalho mais seguro e saudável. Esta pesquisa também pretende proporcionar reflexão aos profissionais das áreas de segurança do trabalho, saúde, psicologia, gestão, bem como, qualquer profissional que possa influenciar ambientes de trabalho, focando na prevenção de acidentes.

Este trabalho também busca contribuir com as discussões do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade, ao evidenciar que o desenvolvimento, quando dissociado da participação e das necessidades reais dos trabalhadores, pode gerar impactos significativos à segurança e à saúde no trabalho. Assim, destaca-se que tecnologias e inovações não são, por si mesmas, soluções para problemas organizacionais, ao contrário, somente quando incorporam a centralidade do trabalhador no processo de trabalho podem favorecer ambientes mais seguros e saudáveis.

A estrutura desta dissertação foi organizada de forma a sustentar o percurso investigativo. Após esta introdução e objetivos, inicia o referencial teórico com o capítulo 4, onde é apresentado um panorama histórico da relação entre trabalho, saúde e adoecimento, situando as bases conceituais que orientam a análise. O capítulo 5 discute os acidentes de trabalho enquanto fenômeno complexo, abordando suas múltiplas interpretações e implicações. No capítulo 6 são examinados os métodos de investigação de acidentes, com distinção entre abordagens tradicionais e sistêmicas. O capítulo 7 descreve a metodologia adotada na pesquisa, incluindo o referencial epistemológico, o contexto organizacional e os procedimentos de análise documental. O capítulo 8 apresenta os resultados, contemplando o panorama dos acidentes na empresa, o processo investigativo vigente e um estudo de caso aprofundado. O capítulo 9 dedica-se à discussão dos resultados a luz da literatura, articulando convergências, lacunas e possibilidades interpretativas. Por fim, o capítulo 10 apresenta a conclusão, destacando as contribuições do estudo, seus limites e possibilidades de aprimoramento das práticas investigativas.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar o método de investigação de acidentes de trabalho adotado por uma organização do setor metal-mecânico, identificando se a abordagem utilizada é predominantemente reativa ou proativa e comparando-a com métodos tradicionais e sistêmicos, a fim de compreender como essa perspectiva influencia o potencial de prevenção e as condições de trabalho.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar e descrever o método de investigação de AT utilizado pela organização metal-mecânica analisada;
- Analisar a aplicação do método adotado quanto à sua capacidade de considerar fatores contextuais (organizacionais, humanos e operacionais);
- Analisar como a abordagem de investigação adotada influencia o potencial de prevenção e a melhoria das condições de trabalho.

## **4. A EVOLUÇÃO DO TRABALHO E SAÚDE DO TRABALHADOR**

Este capítulo busca demonstrar como a relação entre trabalho e saúde do trabalhador se constituiu historicamente e de que maneira diferentes concepções influenciaram a compreensão dos acidentes de trabalho. Compreender como o trabalho se transformou historicamente é fundamental para entender de que maneira adoecimentos e acidentes passaram a ser interpretados, prevenidos ou, em muitos momentos, negligenciados.

As mudanças nos modos de produção, nas relações sociais e nas concepções sobre o papel do trabalhador influenciaram diretamente as formas de explicar os agravos, bem como as políticas institucionais e estatais de proteção. Como destacam Gomez (2011) e Laurell (1991), a compreensão dos agravos à saúde exige situar o trabalho em sua historicidade, reconhecendo que as formas de adoecer e sofrer não podem ser dissociadas das transformações sociais, políticas e econômicas que moldam os processos produtivos. Desde o silenciamento das condições adversas no início da industrialização até o reconhecimento das dimensões psicossociais do sofrimento no trabalho, observa-se um percurso marcado por lutas, resistências e sucessivas ressignificações sobre o que significa trabalhar e adoecer. Esse panorama histórico revela que a saúde do trabalhador não é apenas um campo técnico, mas um campo político, constituído a partir de disputas conceituais e sociais sobre o sentido do trabalho, da saúde e da vida (Gomez, 2011).

A Revolução Industrial se iniciou na Inglaterra no final do século XVIII, trazendo mudanças significativas nas formas de trabalho, incluindo transformações sociais, econômicas e tecnológicas. De acordo com Santos (2016), houve um período durante o início da Revolução Industrial, no qual não existia nenhuma preocupação com os trabalhadores, com a saúde, com a segurança ou com os direitos trabalhistas. As condições de trabalho eram determinadas pelo empregador, sem nenhuma regulamentação, vínculo empregatício, ou limites de horário de trabalho. Oliveira (2012) comenta sobre a desproteção, desrespeito humano e que além dos AT, eram comuns enfermidades típicas ou agravadas pelo ambiente profissional. Diante desse quadro, intensificaram-se também as lutas trabalhistas, que desempenharam papel fundamental na pressão por melhores condições e pela regulamentação do trabalho. Neste cenário, com o aumento de trabalhadores sequelados e incapacitados, iniciaram-se os primeiros estudos

sobre acidentes e as primeiras iniciativas legislativas voltadas à segurança do trabalho. Esses movimentos de contestação, como observa Gomez (2011), foram essenciais para romper com uma visão naturalizada da exploração, tornando visível a relação entre trabalho e adoecimento e impulsionando debates institucionais que mais tarde dariam origem ao campo da Saúde do Trabalhador.

Essas transformações brutais no ambiente e no processo de trabalho não apenas comprometeram a integridade física dos trabalhadores, como também despertaram o início das preocupações sobre os efeitos do trabalho na saúde. A ausência de regulamentações, as longas jornadas e a exposição contínua a ambientes insalubres contribuíram para o aumento expressivo de adoecimentos e incapacidades. Segundo Beltramelli Neto, Zanchetta e Lustre (2021), no período da Revolução Industrial, a saúde dos trabalhadores passou a ser reconhecida como uma questão de calamidade pública. Grandes avanços tecnológicos e científicos simultaneamente a longas jornadas de trabalho, exploração do trabalho infantil nas fábricas e a intensa degradação do ambiente, causaram elevado número de acidentes e mortes nos locais de trabalho, tornando a sociedade industrial insustentável. Esse cenário reforça o que Gomez (2011) denomina de “invisibilidade política do sofrimento operário”, isto é, a tendência histórica de ocultar os danos provocados pelo modo de produção e atribuí-los a fatores individuais ou inevitáveis.

A fim de compreender a complexa relação entre trabalho e saúde, Mendes (2021) propõe um olhar crítico e histórico sobre como o trabalho, em diferentes períodos e contextos, tem impactado a saúde e a vida dos trabalhadores. O adoecimento e morte precoce de trabalhadores não são fenômenos recentes, mas sim estruturais e historicamente ignorados. O sofrimento não se limita às dimensões físicas, mas também afeta profundamente a psique dos trabalhadores.

A evolução do trabalho humano ao longo da história provocou mudanças profundas nas formas de adoecimento e sofrimento relacionados às atividades laborais. Com a industrialização, o trabalho passou a ser organizado de forma fragmentada, repetitiva e controlada, culminando em modelos como o Taylorismo e o Fordismo, que impuseram ritmos intensos e retiraram dos trabalhadores o controle sobre o processo produtivo. A saúde do trabalhador, nesse percurso, também passou por ressignificações importantes: deixou de ser entendida apenas como ausência de doença ou de acidentes visíveis e passou a incorporar elementos psicossociais e organizacionais. Como destaca Laurell (1991), o processo saúde-doença no trabalho não é neutro, mas socialmente

determinado pelas condições materiais e pela organização do trabalho, indo além da mera ausência de doença. Convergindo com a análise de Gomez (2011), para quem os modelos produtivos modernos intensificaram o sofrimento operário ao subordinar o corpo e a subjetividade a lógicas de eficiência e controle, produzindo formas de desgaste que não são captadas por modelos tradicionais de vigilância e prevenção.

Neste contexto, o conceito de Saúde do Trabalhador passou a ser compreendido como uma resposta crítica às formas historicamente desumanas de organização do trabalho. Como explicam Mendes e Dias (1991), a medicina do trabalho surgiu no século XIX profundamente vinculada às necessidades do capital industrial, estruturando-se como um serviço voltado à manutenção da força de trabalho e ao controle do absenteísmo, mais do que à prevenção dos agravos decorrentes das condições laborais. Foi nesse cenário que, em 1830, se consolidou o primeiro serviço de medicina do trabalho, modelo que rapidamente se expandiu à medida que a industrialização avançava. A partir da segunda metade do século XX, diante da insuficiência desse modelo centrado no médico e da crescente visibilidade dos danos relacionados ao trabalho, organismos internacionais passaram a pressionar por reformas.

Assim, em 1953, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), por meio da Recomendação nº 97, estimulou a formação de médicos do trabalho qualificados e a organização de serviços especializados, reconhecendo a necessidade de proteção sistemática da saúde dos trabalhadores (Mendes; Dias, 1991). Essa articulação internacional marcou uma inflexão importante, revelando a transição de uma medicina de empresa, restrita, assistencialista e adaptativa, para a busca por modelos mais amplos de organização da saúde laboral.

Beltramelli Neto, Zanchetta e Lustre (2021) descrevem a evolução dos conceitos de Saúde e Segurança no trabalho, desde o período em que a saúde pública apresentava um caráter excludente, desconsiderando as necessidades específicas dos trabalhadores, que muitas vezes recorriam à própria criatividade para improvisar equipamentos de proteção diante dos agentes nocivos. No início, a única ocupação da medicina do trabalho era a controlar o absenteísmo dos trabalhadores. Os médicos remediavam os sintomas dos trabalhadores, ignorando os motivos causadores das doenças, e também não relacionava as doenças com as atividades exercidas em ambientes insalubres e perigosos. A partir de 1950, as causas das doenças começaram a ser observadas com atenção pelos profissionais de saúde e áreas relacionadas ao ambiente de trabalho.

Nesta perspectiva, Mendes e Dias (1991) complementam explicando que foi a partir da rápida evolução da tecnologia industrial e impotência da medicina do trabalho diante dos agravos dos problemas de saúde dos trabalhadores, pelas insatisfações dos trabalhadores e também, insatisfação dos empregadores onerados pelos custos, agravados pela rápida evolução da tecnologia industrial, que surgiu a Saúde Ocupacional. Os autores acreditam que o pensamento mecanicista influenciou a medicina do trabalho, com relação à expectativa de promoção da adaptação do trabalhador no posto de trabalho, bem como, a manutenção de sua saúde, encontrando uma aliada para a produtividade.

Para Laurell (1991), o fato de fundamentar o “processo de trabalho” na concepção marxista, como centro de análise da produção social do nexos biopsíquico humano, favorece as formas sociais específicas onde se dá a relação entre homem e natureza.

A “Saúde Ocupacional” surge, sobretudo, dentro das grandes empresas, com traço de multi e interdisciplinaridade, com a organização de equipes progressivamente multi-profissionais, e a ênfase na higiene ‘industrial’, refletindo a origem histórica dos serviços médicos e o lugar de destaque da indústria nos países “industrializados” (Mendes e Dias, 1991, p. 343)

De acordo com os autores, o modelo de saúde ocupacional não atingiu os objetivos propostos por alguns fatores. O primeiro fator citado é a utilização de um modelo que mantém como referência da medicina do trabalho que foi firmada pelo mecanicismo, o segundo fator é a não concretização da demanda de interdisciplinaridade prevista pela proposta, o terceiro fator é a lentidão da capacitação de recursos humanos, da produção de conhecimento e das tecnologias de intervenção comparadas com a velocidade da transformação dos processos de trabalho, o quarto fator é tratar os trabalhadores como “objeto” das ações de saúde e por último, a realização da manutenção da saúde ocupacional no ambiente do trabalho. Gomez (2011) reforça esse diagnóstico ao demonstrar que a insuficiência desse modelo decorre também da sua incapacidade de reconhecer o papel central dos trabalhadores na produção do conhecimento sobre riscos e estratégias de proteção, ignorando assim o chamado “saber operário”.

Por volta de 1968, nos países industrializados, é organizado um movimento social que começou a questionar o sentido da vida e significado do trabalho, o valor da liberdade e o uso do corpo, colocando em dúvida, a visão do trabalho como “sagrado” e “místico”, incentivado pelos cristãos e necessário pela sociedade capitalista. Grandes mudanças nos processos de trabalho e no perfil dos trabalhadores ocorreram na década de 1970. Um exemplo, é o avanço rápido de novas tecnologias como automação e informatização, diminuindo a dependência dos trabalhadores e aumentando o controle, bem como o

ressurgimento do Taylorismo, com a apropriação do saber operário, interferência nos processos e métodos e também no planejamento e controle do trabalho. A partir do processo social de mudança, a saúde do trabalhador foi se conformando, no campo de saúde pública, com foco no processo saúde e doença dos humanos relacionado ao trabalho. Neste modelo, há um esforço no entendimento desta relação e no desenvolvimento de alternativas de intervenção focadas na apropriação pelos trabalhadores e na dimensão humana do trabalho (Mendes; Dias, 1991).

Nesse período, como destacam Gómez, Machado e Pena (2018), intensificaram-se as críticas ao modelo produtivo dominante e às abordagens tradicionais que reduziam os acidentes a falhas humanas. Esses autores evidenciam que os anos 1970 foram marcados pelo início de uma inflexão teórico-política que passou a compreender o trabalho como determinante histórico e social da saúde, articulado às disputas de classe, à organização da produção e ao sentido atribuído pelos sujeitos à própria atividade.

Lacaz (2007) acredita que os limites epistemológicos da abordagem das relações trabalho e saúde-doença desconsideram possibilidades de compreensão de relações diferentes das relações configuradas pela organização-divisão do trabalho, que tem sérias consequências para a saúde.

Mesmo com limitações, Mendes e Dias (1991) destacam que a saúde do trabalhador considera o trabalho, como um local de dominação e submissão do trabalhador pelo capital, mas também um local de resistência, de constituição e de um fazer histórico, despertando o protagonismo dos trabalhadores, vistos como sujeitos que pensam, produzem experiências e buscam melhores condições e ambientes de trabalho. Essas formulações dialogam diretamente com o que Gómez, Machado e Pena (2011) descrevem como o “deslocamento político-epistemológico” que marca o surgimento do campo da saúde do trabalhador no Brasil. Para os autores, não se trata apenas de reconhecer o trabalho como causa de adoecimento, mas de compreender a historicidade das formas de exploração, a desigual distribuição dos riscos e o papel das lutas sociais na redefinição das políticas de saúde. Nesse sentido, o protagonismo dos trabalhadores não é apenas discursivo, mas constitutivo do próprio campo.

Llory e Montmayeul (2014) acreditam que depois da Segunda Guerra Mundial, por volta dos anos de 1970, uma história cheia de acidentes graves e catástrofes gerou revisões das políticas de segurança industrial. Analisando todos os acidentes da história, o traço comum entre todos é o fator humano que ficou marcado pelo sinal do erro humano,

como algo negativo, pejorativo e redutor, influenciado pela determinação de causas diretas e imediatas do acidente.

Nesse contexto, a obra de Oddone, Re e Briante (2023) representa uma contribuição atual ao trazer a experiência operária como elemento central para a compreensão das dinâmicas de adoecimento no trabalho. Para os autores, é por meio da escuta qualificada das vivências dos trabalhadores que se pode compreender, de forma mais crítica, os efeitos do trabalho sobre o corpo e a mente, buscando acessar o conhecimento construído no ambiente de trabalho, frequentemente ignorado pelas abordagens tecnicistas.

O saber operário, longe de ser intuitivo ou empírico no sentido pejorativo, é resultado da relação direta com os riscos, com os modos de produção e com as estratégias de enfrentamento desenvolvidas ao longo do tempo. O sofrimento psíquico, o adoecimento físico e os acidentes não são desvios pontuais ou falhas humanas, mas consequências previsíveis de sistemas produtivos que desconsideram os limites e a subjetividade dos trabalhadores.

Para Laurell (1991), a saúde é determinada pelas condições concretas em que a vida e o trabalho se realizam, sendo o processo saúde-doença inseparável da organização do trabalho, das relações sociais e da estrutura produtiva. O trabalho, nessa abordagem, não é apenas um fator de exposição a riscos, mas um espaço de produção de subjetividade e de construção da própria existência. Assim, os agravos à saúde não são meramente efeitos colaterais do trabalho, mas expressões de uma lógica produtiva que prioriza a maximização do lucro em detrimento da vida.

De acordo com Lacaz (2007), um dos principais fatores do modelo de Saúde do trabalhador foi o protagonismo dos trabalhadores organizados, juntamente com o envolvimento da rede de saúde pública nas ações com foco em saúde, compreendendo as relações de trabalho e saúde, através da categoria de processo de trabalho, resgatando o aspecto social a fim de embasar saberes e práticas em saúde. “Como resposta ao movimento social e dos trabalhadores, novas políticas sociais tomam a roupagem de lei, introduzindo significativas mudanças na legislação do trabalho e, em especial, nos aspectos de saúde e segurança do trabalhador” (Mendes; Dias, 1991, p. 5).

“O cumprimento dos requisitos mínimos das legislações trabalhistas não é garantia de um ambiente de trabalho sem riscos. A promoção da saúde e segurança do e no espaço laboral está relacionada à adoção de práticas preventivistas, além do emprego de ferramentas de gestão em conjunto. Caso contrário, tornam-se obsoletas em sua função de evitar os contextos inseguros e insalubres, bem como prevenir acidentes” (JESUS *et al.*, 2024, p.16).

Laurell (1991) aponta para a necessidade de intervenções que articulem saber técnico, participação dos trabalhadores e transformação das condições estruturais de produção, superando práticas reducionistas baseadas apenas no cumprimento de normas ou no tratamento individualizado do adoecimento.

A partir de algumas reflexões sobre o sentido do trabalho, Brunoro *et al.* (2021) entendem que pensar sobre o trabalho exige ir além da noção de vínculo empregatício ou simples execução de tarefas. Trabalhar é uma ação viva, na qual o sujeito se envolve com corpo, mente e emoções, contribuindo efetivamente para a produção. Mais do que entregar algo solicitado, é um processo de construção de sentido, realização pessoal e desenvolvimento em coletividade, pois quando o trabalhador se doa para atingir os objetivos da produção, atinge os objetivos de cada um e também do coletivo. Nesse sentido, pensar o trabalho é também pensar em saúde, na criação de contextos que favoreçam o engajamento e o bem-estar dos trabalhadores.

Beltramelli Neto, Zanchetta e Lustre (2021) afirmam de forma positiva a evolução da saúde do trabalhador, bem como da sua qualidade de vida, destacando tanto a tutela jurídica assegurada pela jurisdição brasileira e seu conjunto normativo quanto os avanços da proteção internacional dos direitos humanos. Esse movimento não se restringe ao Brasil, mas ao redor do mundo, houve evolução no âmbito de saúde dos trabalhadores, com o uso da expressão “qualidade de vida no trabalho” por profissionais da saúde, da gestão de pessoas, pela legislação e por políticas públicas voltadas à proteção dos trabalhadores.

No caso brasileiro, esta trajetória adquiriu contornos próprios, especialmente a partir da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu a saúde como direito universal e ampliou o olhar sobre os determinantes sociais e laborais do adoecimento, que reconheceu a saúde como direito de todos e dever do Estado, reforçando a importância dos determinantes sociais e laborais no processo saúde-doença (Brasil, 1988).

A criação do Sistema Único de Saúde (SUS), consolidou princípios como universalidade, integralidade e participação social, fundamentais para incorporar o trabalho como eixo estruturante das ações de cuidado e vigilância (Brasil, 1990). Nesse contexto, a instituição da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), fortaleceu a articulação entre promoção, vigilância e assistência, reconhecendo que os agravos relacionados ao trabalho resultam de condições organizacionais e produtivas, e não de comportamentos isolados (Brasil, 2002). Este entendimento dialoga com a perspectiva crítica desenvolvida no campo da Saúde

Coletiva, especialmente por autores como Mendes e Dias (1991), para quem a saúde do trabalhador constitui um campo interdisciplinar, ancorado na Saúde Coletiva e sustentado por uma perspectiva crítica sobre as relações entre trabalho, saúde e organização produtiva.

Esse período foi um marco decisivo para a consolidação política do campo no Brasil, de acordo com Gomez (2011). A articulação entre trabalhadores organizados, academia e movimentos sociais, especialmente durante a redemocratização, foi determinante para transformar reivindicações históricas em políticas públicas, incluindo a incorporação definitiva da saúde do trabalhador no SUS. Assim, os acidentes passaram a ser compreendidos como expressão das relações sociais de produção e das desigualdades estruturais que organizam o trabalho no país.

Em síntese, a evolução das relações entre trabalho e saúde do trabalhador revela um campo historicamente marcado por tensões, disputas e reconstruções conceituais. Do período em que prevaleciam a exploração, o silêncio institucional e a naturalização do sofrimento, avançou-se para modelos que reconhecem o trabalho como determinante central no processo saúde-doença, incorporando dimensões físicas, psicossociais e organizacionais. As contribuições de autores como Laurell (1991), Mendes e Dias (1991) e Lacaz (2007) evidenciam que compreender a saúde do trabalhador implica necessariamente compreender a lógica produtiva, as formas de organização do trabalho e o papel ativo dos trabalhadores na construção de saberes e na luta por condições dignas. Assim, a trajetória histórica apresentada neste capítulo não apenas contextualiza o surgimento de diferentes abordagens, como também fundamenta a necessidade de análises críticas sobre os acidentes de trabalho. Esse percurso teórico-histórico sustenta a relevância de investigar, de forma sistemática e interdisciplinar, os métodos de análise de acidentes utilizados pelas organizações, especialmente diante dos limites persistentes de modelos reducionistas e culpabilizadores.

Diante desse panorama, evidencia-se que os acidentes de trabalho não podem ser compreendidos como eventos isolados, fruto de falhas individuais ou simples desvios comportamentais. Ao contrário, constituem manifestações concretas das condições históricas, organizacionais e sociais que moldam o trabalho, expressando contradições inerentes aos sistemas produtivos e aos modelos de gestão. A evolução das concepções sobre saúde do trabalhador reforça que tais eventos não derivam apenas de atos inseguros, mas resultam de processos complexos que envolvem organização da produção, modos de regulação da atividade e limites humanos diante das exigências do trabalho. Assim, ao

reconhecer que acidentes e adoecimentos inserem-se na dinâmica mais ampla da relação entre trabalho, saúde e subjetividade, o capítulo seguinte aprofunda essa análise ao discutir o fenômeno dos acidentes de trabalho, suas definições, repercussões e os diferentes modos de explicá-los ao longo da história, evidenciando como essas interpretações influenciam tanto as práticas investigativas quanto as ações de prevenção.

## 5. ACIDENTES DE TRABALHO

Os Acidentes de Trabalho (AT) são eventos que refletem a complexidade das interações entre pessoas, processos organizacionais, tecnologias e condições ambientais no contexto produtivo. Segundo Reason (1997), essas interações ocorrem em sistemas sociotécnicos complexos, nos quais falhas podem emergir da combinação de fatores latentes e ativos. Considerando essa complexidade, este capítulo busca discutir o fenômeno dos acidentes de trabalho a partir de suas definições legais, categorias, causas e repercussões, bem como apresentar diferentes perspectivas teóricas de explicação e análise. O entendimento sobre os AT evoluiu ao longo do tempo, passando de abordagens centradas na culpabilização individual para modelos que consideram a complexidade dos sistemas sociotécnicos.

De acordo com o artigo 19 da Lei nº 8.213/1991, a legislação brasileira define o acidente de trabalho como um evento ocorrido durante o exercício de atividades profissionais, seja em serviço da empresa ou do empregador doméstico, que resulte em lesão corporal ou alteração funcional capaz de provocar morte, perda ou redução (temporária ou permanente) da capacidade laboral (Brasil, 1991).

Beltramelli Neto, Zanchetta e Lustre (2021) explicam que atualmente o termo “Acidente de Trabalho”, possui uma compreensão mais ampla, abrangendo não apenas os eventos súbitos, mas também as doenças profissionais e outros agravos relacionados ao exercício da atividade laboral. O conceito legal envolve três categorias principais de eventos em se tratando de acidentes, sendo o primeiro, o AT Típico, caracterizado por um evento lesivo ocorrido com o trabalhador no exercício de suas funções, como por exemplo os cortes, traumas, quedas e queimaduras. O segundo tipo de evento são as doenças ocupacionais, constatadas ou ocasionadas pela execução do trabalho, que podem ser causadas por agressões presentes no ambiente do trabalho (agentes insalubres de natureza física, química ou biológica), como por exemplo as lesões por esforço repetitivo, tendinite, bursite, desvios de coluna, síndrome de *burnout* e depressão. E o terceiro tipo são os acidentes de trajeto, que ocorrem no deslocamento entre a residência e o local de trabalho ou vice-versa, conforme previsto na lei nº 8.213/1991.

No entanto, a compreensão meramente classificatória é insuficiente para explicar a gênese desses agravos, pois desconsidera a complexidade das relações entre organização do trabalho, gestão da produção e condições reais de execução das tarefas

(Laurell; Noriega, 1989; Mendes, 1995). Sob esta perspectiva, o conceito prevencionista amplia essa compreensão ao evidenciar que esses eventos são, em grande medida, preveníveis, pois resultam da interação entre fatores organizacionais, tecnológicos, ambientais e humanos que estruturam o cotidiano laboral. Assim, embora a legislação estabeleça as espécies e equiparações de acidentes, a perspectiva prevencionista ressalta que tais ocorrências refletem falhas no planejamento, na gestão e no controle de riscos, exigindo análises que considerem o sistema de trabalho como um todo.

Na visão dos autores Vilela, Mendes e Gonçalves (2007), o acidente é visto como fenômeno complexo e multicausal e explicam a importância de buscar os fatores causais, recompondo a situação de trabalho a partir da lesão, explorando a origem do acidente e ressaltam que a investigação de acidentes adequada, possibilita a aplicação de medidas de prevenção para eventos semelhantes. Correa e Cardoso Júnior (2007) explicam que o acidente é entendido como um processo transformação em que a atividade é interrompida causando uma lesão sem intenção, a partir da interação de atores, agindo de forma sequencial.

Para Hollnagel (2004), os acidentes não são eventos isolados, mas consequências de interações não lineares entre funções do sistema, cuja variabilidade pode levar a resultados inesperados. De acordo com os estudos de Almeida (2001), a causa do acidente é resultado de uma combinação de fatores que foram necessários para justificar o mecanismo que deu origem ao acidente.

Almeida e Vilela (2010) ressaltam que para entender um AT é necessário levantar informações sobre o trabalho, a variabilidade, a organização, as dificuldades, os mecanismos, as proteções etc. Um ambiente autoritário, dificulta a compreensão e participação dos trabalhadores na compreensão de um acidente e impede ou dificulta a análise correta dos fatores envolvidos no acidente, prejudicando as ações preventivas. Neste sentido, Silva, Silva e Mendes (2017) explicam que sob o ponto de vista da racionalidade nas organizações, as empresas impõem a forma de trabalho aos trabalhadores, tornando um trabalho rotineiro, desestimulante, sem sentido e sem reconhecimento da capacidade criativa dos trabalhadores na realização do próprio trabalho.

Os erros gerenciais não se manifestam apenas de forma direta, mas também de maneira latente, vinculados às escolhas estruturais e organizacionais que moldam o funcionamento do sistema. Ao definir modelos econômicos, estabelecer pressões financeiras e decidir sobre a alocação de recursos, os gestores influenciam a configuração

dos riscos e o estilo de operação dos trabalhadores. Essa perspectiva insere-se na chamada visão sistêmica, que busca compreender como tais decisões repercutem sobre os operadores e condicionam sua atuação. Nesse sentido, existem modelos de gestão capazes de promover compromissos positivos e reduzir vulnerabilidades, mas também práticas inadequadas que, ao serem denunciadas, revelam sua contribuição para o aumento da ocorrência de acidentes (Amalberti *et al.*, 2018).

Almeida e Vilela (2010) apontam que a ocorrência de um acidente envolve uma rede de múltiplos fatores em interação, como instalações, equipamentos, ferramentas, matérias-primas, fontes de energia etc., e tais fatores técnicos são escolhidos pelos “patrões” que se acentuam de acordo com os objetivos de produção, mercado, legislação, relações sociais entre empregados, empregadores, direitos sociais. Cada trabalhador tem uma história de vida pessoal e profissional e estabelecem relações sociais com características próprias, que influenciam nas relações sociais e desenvolvimento de sua atividade. Os trabalhadores não fazem escolhas sobre as condições de suas atividades, elas são impostas junto com as metas de produção, prescrições, horários de trabalho e equipes. Quando ocorre uma mudança no sistema que foi planejado, os trabalhadores buscam por uma tentativa de recuperação do que foi definido ou de corrigir o problema, que geram acidentes ou outros tipos de perdas.

Contribuindo com esta visão, Silva, Silva e Mendes (2017) acreditam que o ser humano, por meio da sua experiência e seus valores, compartilha e os aplica na execução do trabalho. Porém, mesmo com escolhas individuais, o trabalhador vivencia o trabalho no coletivo, pelo qual constrói, prepara, prescreve e avalia o trabalho junto com outros trabalhadores.

Segundo Calvo *et al.* (2020), empresas que consideram o trabalho simplesmente como aplicação de normas e procedimentos operacionais, ficam com a visão limitada sobre as estratégias de organização do trabalho, deixando de lado fatores importantes como competências construídas pelos trabalhadores na atividade real de trabalho, que com seus saberes e fazeres são determinantes para efetivar os resultados positivos no trabalho.

De acordo com a Legislação brasileira, conforme previsto na lei nº 8.213/1991, os AT devem ser formalizados por meio da Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT), que constitui o instrumento oficial de registro e reconhecimento desses eventos junto ao INSS. Por meio da CAT devem ser notificados os acidentes típicos, os acidentes de trajeto, bem como as doenças ocupacionais. Assim, a emissão da CAT assegura a

proteção previdenciária do trabalhador, garantindo o acesso aos direitos relacionados ao seguro acidentário.

O Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, desenvolvido pelo SmartLab, tem como objetivo melhorar as informações e contribuir com as políticas públicas de prevenção de acidentes e doenças no trabalho. De acordo com os dados do observatório, entre o período de 2012 e 2024, foram notificados 8.824.286 AT no Brasil, destes, 31.981 resultaram em morte. São considerados nesta conta, os trabalhadores com vínculo de emprego, carteira de trabalho assinada e no âmbito geral da Previdência Social. Os dias de trabalho perdidos também são apurados, indicando mais 573 milhões, com prejuízos de produtividade na economia formal e considerando gastos pelo INSS com benefícios por acidentes, o valor chega a mais de 173 bilhões (Brasil, 2025).

A ocorrência dos acidentes é uma realidade persistente, especialmente no setor industrial. Os impactos dos AT vão muito além das lesões físicas. Para os trabalhadores, incluem o sofrimento emocional, principalmente pelo sentimento de culpa e incompetência, como também a perda de renda e, muitas vezes, até a exclusão do mercado de trabalho. Considerando o plano organizacional, os acidentes comprometem a produtividade, afetam a imagem institucional e resultam em custos econômicos diretos e indiretos. Segundo Corrêa e Cardoso Júnior (2007), a presença de acidentes evidencia deficiências nos sistemas de gestão e na cultura organizacional de segurança.

Os pontos discutidos neste capítulo mostram que os acidentes de trabalho não podem ser entendidos como fatos isolados ou causados apenas por erros individuais. Eles são o resultado de uma combinação de fatores presentes na organização do trabalho, nas condições reais de execução das tarefas, nas escolhas gerenciais e nas interações próprias dos sistemas produtivos. A legislação brasileira também reforça essa compreensão ao reconhecer diferentes tipos de acidentes, incluindo doenças ocupacionais e acidentes de trajeto, mostrando que os agravos relacionados ao trabalho possuem múltiplas formas de manifestação. A forma como os acidentes são entendidos influencia diretamente a maneira como são investigados. Uma visão limitada tende a gerar investigações superficiais, enquanto uma compreensão mais ampla permite análises que realmente contribuem para evitar novas ocorrências. Com base nisso, o próximo capítulo apresentará os principais métodos de investigação de acidentes, destacando as diferenças entre abordagens tradicionais e sistêmicas.

## 6. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES

Dando continuidade às reflexões apresentadas no capítulo anterior, este capítulo aborda como os acidentes de trabalho têm sido investigados na prática. Após compreender que esses eventos resultam de múltiplos fatores e afetam diferentes dimensões da vida laboral, torna-se fundamental analisar de que maneira as organizações procuram identificar suas causas e aprender com elas. Neste capítulo, são apresentadas as principais abordagens de investigação, desde os métodos tradicionais, mais centrados no comportamento individual, até os métodos sistêmicos, que ampliam o olhar para as condições de trabalho, a organização e o contexto produtivo. Ao explorar esses diferentes modelos, o capítulo busca mostrar como cada abordagem influencia a forma de interpretar o acidente e, conseqüentemente, as ações de prevenção adotadas pelas organizações.

O processo de investigação de AT, bem como todos os fatores envolvidos no evento, é fundamental para a prevenção de novos acidentes e fator indispensável quando se fala em promoção de saúde e segurança nas empresas. Este capítulo tem como objetivo apresentar os principais métodos de investigação de acidentes utilizados na literatura e na prática industrial, diferenciando-os com base em seus pressupostos teóricos, modelos de causalidade e aplicação prática. “A história da segurança do trabalho é rica em teorias que tentam explicar a causalidade dos acidentes” (Correa; Cardoso Junior, 2007, p. 188)

Segundo a Health and Safety Commission (2001), a investigação sistemática de acidentes, ocorrências perigosas e doenças relacionadas ao trabalho deve ser compreendida como uma obrigação institucional, essencial para a aprendizagem organizacional e para a prevenção contínua. No contexto brasileiro, essa compreensão é reforçada pela NR-1, que estabelece a obrigatoriedade de investigar acidentes e incidentes como parte do Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO). Assim, investigar não é apenas uma boa prática, mas um dever legal das organizações, integrado ao processo de identificação de perigos, avaliação de riscos e implementação de medidas preventivas. (Brasil, 2020).

O modo como um acidente é analisado influencia diretamente não apenas a identificação das causas, mas também a qualidade das ações preventivas e a capacidade da organização de aprender com os eventos ocorridos. Isso porque cada metodologia de investigação parte de pressupostos específicos sobre o que é “causa” e onde ela deve ser buscada. Ao longo dos anos, consolidaram-se diferentes abordagens de investigação, que

vão desde métodos tradicionais, centrados na identificação de atos inseguros e falhas individuais, até metodologias sistêmicas, que consideram fatores organizacionais, contextuais e interacionais na gênese dos acidentes. A escolha entre essas abordagens condiciona os achados da análise e pode limitar ou ampliar o potencial de aprendizagem da organização.

De acordo com Lida (1991), a partir de 1970, observou-se uma transformação nas abordagens relacionadas à segurança do trabalho, impulsionada pelas mudanças na configuração do trabalho humano, pela introdução de tecnologias promoveu uma transição das atividades predominantemente físicas para processos mentais. Ao mesmo tempo, os sistemas produtivos tornaram-se mais complexos e interdependentes, o que contribuiu para uma maior conscientização sobre os riscos presentes no ambiente de trabalho, tanto por parte dos trabalhadores quanto da sociedade em geral, além de estimular uma mudança de postura das organizações em relação aos acidentes de trabalho.

Para Hollnagel (2003), a forma de pensar sobre os sistemas determina as respostas aos acidentes, na interação direta ou no desenvolvimento de respostas mais consideradas, ou seja, cada modelo de análise do acidente tem consequências para o tratamento dos resultados e conseqüentemente para as ações de melhoria da segurança. Por exemplo, se é aplicado um modelo tipo sequencial, a análise do acidente busca causas e relações de causa-efeito bem definidas. Já o modelo epidemiológico direciona a análise para a identificação de fatores de riscos latentes ou condições organizacionais, que atuam como propagadores de riscos dentro do sistema. Se é aplicado um modelo tipo sistêmico, a análise do acidente busca por interações entre variabilidades de desempenho e dependências inesperadas, que levam a coincidências que podem ser controladas.

Lida (1991) destaca que, historicamente, difundiram-se “mitos” segundo os quais o acidentado era o principal responsável pelo próprio acidente. Essa visão reducionista, ao culpabilizar indivíduos, isentava a organização de suas responsabilidades na criação de situações perigosas e favorecia análises superficiais. Embora esse discurso tenha se originado no passado, ainda se observa sua permanência em muitas práticas contemporâneas, como investigações focadas apenas no comportamento do trabalhador ou no cumprimento de procedimentos.

Neboit (2003) lembra de quatro etapas de abordagens relacionados aos fatores humanos para entendimento e gestão de riscos no trabalho, a primeira etapa que ele se refere é a concepção unicausal do acidente, a segunda etapa é a concepção multicausal do

acidente, a terceira é a dimensão sistêmica para melhor explicação do acidente e a última etapa compreende as abordagens de confiabilidade.

Amalberti *et al.* (2018) destacam que a gestão da segurança deve ser compreendida a partir de um conjunto de barreiras que atuam em diferentes níveis de enfrentamento do risco. A primeira delas é a prevenção, voltada para impedir que o evento adverso ocorra por meio de medidas organizacionais e comportamentais. Contudo, é ilusório acreditar que apenas a prevenção seja suficiente, razão pela qual se fazem necessárias também barreiras de recuperação, destinadas a detectar e corrigir falhas quando o risco já se concretizou. Por fim, reconhece-se a importância das barreiras de atenuação, que visam reduzir a gravidade das consequências em situações extremas. Assim, a abordagem sistêmica da segurança no trabalho exige que se desenvolvam simultaneamente estratégias de prevenção, recuperação e atenuação, garantindo maior robustez frente às incertezas e complexidades inerentes às atividades laborais.

Independentemente do método a ser utilizado, Dechy *et al.* (2012) afirmam que é preciso garantir que haja um processo de aprendizagem na investigação dos acidentes visto que estes processos são fontes de informações valiosas relacionadas à segurança, e oferece potenciais para melhorias. A ocorrência de um evento e o seu processo de aprendizagem com a investigação, mostram as falhas do sistema sociotécnico, para que os mesmos erros não se repitam, contribuindo para o processo de gerenciamento de segurança. Reforçando a importância do processo de aprendizagem da investigação de acidentes, é necessário avaliar a qualidade dos métodos de investigação de acidentes.

A seguir, os métodos de investigação de acidentes do trabalho serão classificados de forma geral em dois grupos de abordagem, métodos com abordagem tradicional e métodos com abordagem sistêmica. O primeiro grupo de métodos tende a focar a abordagem nas causas imediatas e falhas humanas isoladas e o segundo grupo enfatiza a abordagem na interação complexa de fatores técnicos, organizacionais e humanos, compreendendo o acidente como um fenômeno multifatorial.

## **6.1 ABORDAGEM TRADICIONAL**

Segundo os estudos de Reason (1997), as metodologias de investigação de acidentes foram difundidas na primeira década do século XX, em um contexto onde a

visão linear e simplificada da causa do acidente era predominante. A abordagem tradicional tem como foco principal a identificação de causas imediatas do evento, que geralmente são relacionadas à falha humana ou a desvios de procedimentos. Para Iida (1991), no modelo tradicional de análise de acidentes, a avaliação é realizada com base na frequência que ocorrem e nos registros de um relatório com informações limitadas sobre as condições de trabalho no momento do acidente, dificultando o aperfeiçoamento das condições de trabalho.

Vilela, Mendes e Gonçalves (2007) explicam que as concepções tradicionais dos AT se fundamentam na ênfase ao erro humano ou à prática de atos inseguros, adotando um modelo unicausal, no qual o ser humano é considerado o elo fraco do sistema. Sendo assim, o trabalhador é alvo de intervenções baseadas em mecanismos de controle comportamental por meio de estímulos e respostas, como recompensas e punições.

Llory e Montmayeul (2014) explicam que o "fator humano" acaba sendo esquecido nas análises de acidentes e falhas, devido ao foco excessivo em erros individuais de operadores. Esse esquecimento está ligado a uma visão normativa do trabalho que ignora suas complexidades, dificuldades e restrições reais. Além disso, há uma dificuldade ou até impossibilidade, da gestão em compreender o processo sociotécnico como um todo, o que dificulta a formulação de uma visão global e coerente das interações organizacionais. O fator humano, nesse sentido, deve ser entendido como parte de um sistema complexo que envolve cooperação, coordenação e comunicação entre diferentes pessoas e setores.

A concepção tradicional compreende que o comportamento humano é determinado pela consciência, ignorando aspectos relacionados à atividade, o contexto envolvido e variabilidades em que o trabalhador precisa lidar (Lima; Assunção, 2000).

São citados alguns exemplos de modelos tradicionais de análises de acidentes, comentados por Correa e Cardoso Júnior (2007), que expõem a evolução das principais teorias que buscam explicar a causa dos acidentes. Iniciando pela teoria do "Puro Acaso" onde qualquer pessoa que esteja exposta a um mesmo risco que outra pessoa, tem chance igual para sofrer um acidente, como se o acidente tivesse ocorrido pela vontade de Deus. Outra teoria mencionada pelos autores é teoria da "Propensão", na qual algumas pessoas são mais propensas que outras a sofrerem acidentes por suas características pessoais.

Na sequência, Correa e Cardoso Junior (2007) citaram o surgimento das teorias "Psicanalíticas", em que há uma motivação inconsciente da pessoa, que causa o acidente. Na teoria do "Estresse", as pessoas não ajustadas são mais propensas a sofrer acidentes

quando são pressionados. A teoria do “Alerta” entende que a pessoa sofre um acidente quando baixa seu nível de alerta, seja por monotonia ou ansiedade. Na teoria do “Evento único”, os acidentes são simplificados com uma única causa definida que nem sempre é real ou completa. De acordo com Benner (1979), um acidente é composto por um único evento que tem uma causa, então esta é encontrada pode ser corrigida e os acidentes poderão ser evitados. A teoria do “Dominó” é uma cadeia de eventos, pois quando um conjunto de condições inseguras se alinharem como um dominó, um ato inseguro pode derrubá-los.

Ilda (1991) descreve a teoria do “Dominó”, como uma sequência de eventos encadeados, em primeiro lugar, a personalidade com predisposição para acidentes, em segundo ficam os atos inseguros, em terceiro são as condições inseguras, em quarto é o próprio acidente e em quinto lugar, a lesão. Para prevenir o acidente, neste exemplo, era preciso tirar uma peça, como no jogo do dominó para interromper a sequência. De acordo com Mendes (1995) a teoria do Dominó foi a responsável por introduzir os termos “ato inseguro” e condição insegura” nas análises de AT. Correa e Cardoso Júnior (2007) afirmam que pela primeira vez houve uma visão multifatorial relacionado ao acidente, bem como uma predisposição de compreensão sob um ponto de vista estatístico, considerando influência de variáveis. “Durante anos, essa era a única abordagem de causalidade de acidentes estudada por profissionais de Saúde e Segurança do Trabalho no Brasil” (Almeida, 2006, p. 186).

Para finalizar os exemplos mais relevantes das abordagens tradicionais, não poderia deixar de fora a teoria que trouxe pela primeira vez uma visão multifatorial dos acidentes e a análise estatística, a “teoria da variável determinante”. Essa perspectiva parte do pressuposto de que fatores comuns estão presentes nos acidentes e recomenda-se que os investigadores priorizem a obtenção de todos os fatos relacionados ao acidente antes de formular hipóteses explicativas, as quais devem ser construídas somente após a análise detalhada dos fatos (Benner, 1979).

Outra teoria, também citada por Benner (1979), é a “teoria da cadeia de eventos ramificados”, que deu origem ao método de “árvore de falhas” (Faul Tree Analysis – FTA), inicialmente aplicado em análises de segurança de mísseis militares. O FTA consiste em representar graficamente a lógica de combinações de falhas que podem levar a um evento indesejado, permitindo prever acidentes e testar cenários a partir da visualização clara das relações causais. Trata-se de uma técnica voltada principalmente para falhas técnicas e funcionais em sistemas de engenharia, sendo amplamente utilizada

em setores de alto risco, como o nuclear e o aeroespacial (Dechy *et al.*, 2012). Para Correa e Cardoso Júnior (2007, p. 3) “o método de mostrar a cadeia de eventos que podem culminar com o acidente no topo constitui-se em uma ferramenta de previsão adequada de forma que os eventos possam ser visualizados de forma clara e prontamente compreendida”.

Outro método amplamente utilizado em processos de investigação é o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa ou “espinha de peixe”. Desenvolvido por Kaoru Ishikawa no âmbito da gestão da qualidade, esse método organiza informações a partir de uma relação linear de causa e efeito, distribuindo-as em categorias previamente estabelecidas, método, máquina, material, mão de obra, meio ambiente e medida (Ishikawa, 1986). Apesar de permitir uma ampliação da análise ao considerar múltiplas fontes potenciais de variabilidade, o diagrama mantém uma lógica essencialmente linear e hierárquica, o que limita sua capacidade de captar fatores sistêmicos, interativos e dinâmicos envolvidos na gênese dos acidentes. Dessa forma, embora represente um avanço em relação às abordagens centradas exclusivamente no comportamento individual, seu potencial investigativo permanece restrito quando comparado a métodos que incorporam a complexidade real do trabalho.

Almeida (2003) revela o surgimento de modelos alternativos aos tradicionais, ampliando a visão sobre as análises dos acidentes, permitindo novos questionamentos e evidenciando a prática dos modelos tradicionais de culpar e punir as vítimas, desconsiderando os sistemas onde ocorre o acidente. Porém Vilela, Mendes e Gonçalves (2007) alertam que os defensores das teorias tradicionais, continuam atribuindo a causa dos acidentes aos trabalhadores e acidentados, mas o comportamento “inseguro” que recebia punições, mudou para a mobilização dos trabalhadores para que eles mesmos sejam seus próprios fiscais, denunciando os colegas com comportamento inseguro e recebendo recompensas por comportamentos seguros.

Apesar de bastante utilizado em ambientes industriais, os métodos tradicionais apresentam limitações significativas, principalmente pela culpabilização individual, tendo como consequências, um ambiente defensivo entre os trabalhadores e comprometimento da qualidade das informações obtidas durante a investigação, dificultando a implementação de ações corretivas eficazes a longo prazo (Rocha; Mendes, 2006). Conforme aponta Cardoso (2016), a aplicação isolada de métodos tradicionais pode levar a interpretações simplistas sobre a dinâmica dos acidentes, mascarando falhas

mais profundas nos processos de trabalho, na comunicação, no treinamento ou na cultura de segurança da organização.

Almeida (2003) afirma que a coleta de dados com uma visão interdisciplinar de ciências como a Psicologia e Ergonomia cognitiva, Antropologia, Engenharia etc., explora aspectos subjetivos envolvidos em um acidente e revela a insuficiência modelos tradicionais para abordar os comportamentos humanos. Quando se tem poucas informações a respeito do acidente, aumentam-se as chances de atribuição da causa ou do erro do trabalhador. Da mesma forma, quanto mais completas são as informações e análise do acidente, maiores chances de identificação de fatores que causaram o acidente.

## **6.2 ABORDAGEM SISTÊMICA**

Em contraposição às abordagens tradicionais, são elaboradas as denominadas sistêmicas de investigação de acidentes do trabalho como resposta as limitações das análises fragmentadas e reducionistas. “As novas abordagens sugerem o esgotamento do enfoque tradicional e ressaltam a importância da contribuição dos operadores para a segurança dos sistemas” (Almeida, 2006, p 185).

Amalberti *et al.* (2018) destacam que, em ambientes produtivos dinâmicos, acidentes emergem da interação entre múltiplos fatores e não de falhas isoladas, o que exige métodos capazes de analisar o sistema como um todo. Assim, abordagens sistêmicas tornam-se essenciais para identificar não apenas o erro final, mas as condições estruturais, barreiras frágeis e ajustes operacionais que antecedem o evento.

Para Underwood e Waterson (2013), a abordagem sistêmica é dominante na análise dos acidentes, fundamentada na percepção de que os acidentes são causados pelas interações descontroladas e inesperadas do sistema, formando fundamentação teórica para vários modelos e métodos de análise sistêmicas de acidentes, considerando o fenômeno complexo inteiro dentro da variabilidade do sistema e não em partes isoladas.

Segundo os estudos de Almeida (2006), a abordagem sistêmica incorpora modelos psicorganizacionais de análise de acidentes e rejeita a concepção tradicional que atribui o erro humano a uma causa negativa e isolada. Nessa perspectiva, destaca-se o reconhecimento do papel ativo do subsistema humano ou social na promoção da segurança dos sistemas e destaca-se também a influência de características estruturais, bem como de condições materiais e sociais do ambiente de trabalho, especialmente no

que se refere às respostas às pressões do contexto organizacional. Essa abordagem amplia o entendimento das origens dos riscos e da segurança no trabalho e impõe novos desafios para os profissionais envolvidos na análise da dimensão humana em sistemas sociotécnicos abertos.

A principal vantagem dos Modelos Sistêmicos é sua ênfase em que a análise de acidentes deva ser baseada na compreensão das características funcionais do sistema, mais do que na afirmação ou hipótese acerca da interação entre estruturas ou mecanismos internos como a fornecida pelas representações padrões de, por exemplo, processamento de informações ou caminhos de falhas (Hollnagel, 2003, p.101).

De acordo com Correa e Cardoso Júnior (2007), os modelos de abordagens sistêmicas têm como objetivo, representar as características do desempenho do sistema de forma geral, priorizando a compreensão das interações e dinâmicas envolvidas, em vez de se concentrarem exclusivamente em relações lineares de causa e efeito.

Na visão de Reason (2000), enquanto a abordagem individual, concentra-se nos atos inseguros, erros e descumprimento dos procedimentos, a abordagem sistêmica tem como principal premissa, o fato de os humanos serem passíveis de erros e falhas, sendo os erros vistos como consequência de fatores sistêmicos. Como não se pode mudar a condição humana, o foco está em mudar as condições de trabalho.

Trazendo exemplos dos métodos de investigação de AT com abordagem sistêmicas mais relevantes, Binder e Almeida (1997) citam o método “Árvore de causas”, desenvolvido na França e difundido no Brasil especialmente por órgãos de saúde do trabalhador. Esse método permite representar graficamente a sucessão de fatos que contribuíram para o acidente, incluindo aspectos organizacionais, técnicos e humanos. Explicam que este método é baseado na teoria de sistemas que percebe o acidente como um fenômeno complexo e pluricausal, capaz de identificar disfunções na empresa. Em consonância com essa perspectiva, a publicação Caminhos da Análise de Acidentes do Trabalho, do Ministério do Trabalho, reforça que a investigação deve considerar as diversas condições que estruturam o trabalho real, evitando análises centradas exclusivamente em atos inseguros e valorizando a identificação de falhas no sistema (Brasil, 2003).

O método Árvore de Causas, busca ampliar consideravelmente a percepção sobre os fatores envolvidos na ocorrência do acidente, pois busca a causa das causas, trazendo à tona fatos esquecidos anteriores ao acidente, e faz o investigador a considerar outras informações. Complementando a explicação com a visão de Almeida (2001), primeiro,

ao investigar um acidente, torna-se necessário identificar o que mudou no sistema e comparar com o sistema sem a ocorrência do acidente. Em seguida é necessário buscar as condições de interação entre componentes técnicos e sociais que justifiquem o que causou a mudança no sistema.

A teoria do “Queijo Suíço” de James Reason (2000) pretende explicar como os acidentes ocorrem em sistemas complexos mesmo quando diversas barreiras e salvaguardas são implantadas, buscando respostas para a falha das barreiras e não para o erro humano. Reason (2000) detalha as camadas defensivas de um sistema, na forma como são projetadas, na dependência de pessoas e dependência de procedimentos e controles administrativos. Estas camadas são eficazes em proteger potenciais vítimas, mas podem apresentar fragilidades, fazendo uma analogia com as fatias de um queijo suíço, com muitos buracos. Correa e Cardoso Junior (2007) revelam que os buracos nas defesas de um evento perigoso surgem pelas falhas ativas e pelas condições latentes, que são representadas pelas patologias intrínsecas do sistema, como decisões das pessoas responsáveis pelo desenvolvimento do sistema.

Enquanto os adeptos da abordagem da pessoa direcionam a maior parte de seus recursos de gestão para tentar tornar os indivíduos menos falíveis ou inconstantes, os adeptos da abordagem sistêmica buscam um programa de gestão abrangente voltado para vários alvos: a pessoa, a equipe, a tarefa, o local de trabalho e a instituição” (Reason, 2000, p. 395).

Um método prático utilizado para analisar as barreiras, citado por Almeida (2006) é o método *Management Oversight Risk Tree* (MORT) desenvolvido na década de 1970, que traduzindo seria Árvore de Gestão de Risco. Para aplicar o método, se inicia com a organização da sequência temporal dos eventos do acidente, identificando os fluxos de energia envolvidos, os agentes vulneráveis a essa energia e as barreiras de proteção existentes para prevenir ou mitigar seus efeitos.

O Modelo de Análise e Prevenção de Acidente de Trabalho (MAPA) tem destaque dentre os métodos sistêmicos. Desenvolvido por Almeida e Vilela (2010), com colaboração de pesquisadores e profissionais da saúde do trabalhador, este modelo busca pelos aspectos de gestão da produção, bem como aspectos da segurança que colaboram para a compreensão da origem do evento, também busca a existência de dúvidas e evidências com ganhos, baseados em áreas interdisciplinares como Ergonomia, Psicologia, Ciências Sociais, Antropologia, Engenharia e teorias de acidentes. Ao final, é realizada uma avaliação da origem do acidente e indicação de medidas de prevenção.

Outros métodos sistêmicos com relevância, são STAMP (Systems-Theoretic Accident Model and Processes), proposto por Leveson (2004), que adota a teoria dos sistemas para analisar os acidentes como falhas nos mecanismos de controle, retorno e restrições de segurança nos sistemas organizacionais. Semelhantemente, o método FRAM (Functional Resonance Analysis Method), proposto por Hollnagel (2004), que rejeita a causalidade linear e propõe a análise da variabilidade das funções do sistema em interação, destacando como combinações não previstas de variabilidades podem levar a acidentes. O ICAM (Incident Cause Analysis Method), que organiza os fatores causais em níveis: individuais, organizacionais, ambientais e de supervisão. Baseado no modelo de Reason (1997), o ICAM busca compreender como falhas latentes se acumulam e se manifestam em falhas ativas. O AcciMap, desenvolvido por Rasmussen, estrutura a análise em múltiplos níveis hierárquicos, desde o trabalhador até as políticas governamentais, destacando como decisões em diferentes níveis podem contribuir para os acidentes (Rasmussen, 1997).

Binder e Almeida (1997) lembram que independente dos métodos de investigação utilizados, mesmo que sejam bem desenvolvidos e bem aplicados, são ferramentas limitadas e auxiliares para prevenção e controle dos acidentes. Os acidentes são um problema com resolução de ordem política. Para Correa e Cardoso Junior (2007), quando as políticas são mal definidas, adversas ou conflitantes, geram tumulto na empresa como um todo.

A eficácia das ações de prevenção somente pode ser alcançada quando todos os membros da empresa abrirem espaços efetivos de diálogo, permitindo a discussão aberta, explanação dos problemas, compartilhamento de dificuldades enfrentadas e a participação ativa tanto na identificação de problemas quanto na construção de soluções e processos decisórios (Almeida, 2006). Para Benner (1979), é importante haver uma reavaliação das teorias que norteiam as investigações sobre os acidentes, expandindo os contatos entre as comunidades de pesquisadores e investigadores de acidentes a fim de trocar ideias sobre as teorias, metodologias e critérios utilizados por cada um, complementando com a visão de Dechy *et al* (2012).

Reason (2000) conclui que os principais exemplos de abordagem sistêmica são as organizações de alta confiabilidade, pois antecipam possíveis falhas e se preparam para lidar com elas. Acredita na fundamental importância da cultura organizacional de alta confiabilidade pois lembram os indivíduos das questões de segurança, não somente de prevenir falhas isoladas, humanas ou técnicas, mas criando um sistema robusto e

resiliente frente aos possíveis riscos humanos ou operacionais. Beltramelli Neto, Zanchetta e Lustre (2021) reconhecem as dificuldades em investigar a maneira como os gestores tomam as decisões no ambiente de trabalho, porém percebem que quando uma investigação mais ampla é realizada, proporciona melhoras decisivas na segurança ou melhor compreensão dos erros.

Atualmente, no mais das vezes, em juízo ou fora dele, as investigações dos acidentes de trabalho são conduzidas de forma superficial e falha, concluindo-se, portanto, a necessidade de que se ponha em pauta o investimento e a promoção do meio ambiente do trabalho como uma questão de ordem pública, de interesse de toda a sociedade, a fim de que o local de trabalho se torne, além de salubre, valoroso. (Beltramelli Neto, Zanchetta E Lustre, 2021, p.119)

Amalberti *et al.* (2018) complementam essa visão ao demonstrar que o erro humano é parte natural do desempenho e não uma falha excepcional. Como o cérebro possui limitações cognitivas, evitar totalmente os erros seria inviável e até contraproducente, pois exigiria um nível de atenção impossível de sustentar no trabalho real. Assim, os trabalhadores operam por meio de ajustes contínuos, antecipações e correções, recuperando a maior parte dos erros antes que gerem consequências. Nessa perspectiva, a investigação de acidentes deve considerar não apenas o erro final, mas principalmente as condições do sistema que favorecem ou dificultam esses mecanismos de detecção e correção.

A escolha dos métodos de investigação de acidentes mais adequados deve explorar a produção de conhecimento coletivo e buscar a prevenção dos acidentes. Utilizar abordagens tradicionais, indicam limitação teórica e revela uma escolha política em favorecimento da instituição, e responsabilização do trabalhador a fim de esconder fatores estruturais. Já a utilização de abordagens sistêmicas, amplia o campo de análise, promove uma compreensão mais profunda sobre os fatores envolvidos na origem do acidente, buscando interação entre indivíduo, organização e sistemas. Apesar de ser um grande desafio evoluir nos processos de investigação de acidentes, é essencial para a construção de ambientes de trabalho seguros e saudáveis.

Em síntese, compreender e escolher métodos de investigação não é apenas uma decisão técnica, mas também conceitual e política, pois revela como a organização enxerga o acidente e onde ela localiza suas responsabilidades. Métodos tradicionais continuam sendo amplamente utilizados pela facilidade de aplicação, porém tendem a limitar o processo de aprendizagem e reforçar explicações centradas no indivíduo. Já as abordagens sistêmicas oferecem uma compreensão ampliada dos acidentes, permitindo identificar fatores organizacionais, pressões de produção, condições reais de trabalho e

dinâmicas sociotécnicas que contribuem para os eventos. Assim, ao avançar na discussão sobre investigação de acidentes, torna-se fundamental reconhecer que a profundidade da análise determina a qualidade das ações de prevenção e a capacidade da empresa de evoluir em direção a uma cultura de segurança mais madura, participativa e baseada na aprendizagem.

## **7. METODOLOGIA**

Este capítulo apresenta os fundamentos epistemológicos, a abordagem metodológica, a caracterização do campo de estudo, os procedimentos de coleta e análise de dados que norteiam esta pesquisa.

### **7.1 EPISTEMOLOGIA E ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Esta pesquisa está fundamentada em uma perspectiva epistemológica de natureza construtivista, compreendendo que o conhecimento é construído a partir da interação entre o sujeito e o objeto investigado, sendo mediado por contextos históricos, sociais e culturais (Demo, 1995). O construtivismo parte do princípio de que os fenômenos sociais não existem de forma objetiva e isolada, mas são continuamente interpretados e ressignificados pelos sujeitos envolvidos.

Adota-se, portanto, uma abordagem qualitativa, por considerar que possibilita compreender os significados, práticas e racionalidades envolvidos na produção dos documentos de investigação de acidentes. Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa é especialmente apropriada para o estudo de processos e representações sociais, pois contempla a complexidade das relações humanas e a construção subjetiva da realidade. No contexto do trabalho, essa complexidade é ainda mais evidenciada, dado o dinamismo, as variabilidades operacionais, os mecanismos de controle e as interações sociais presentes no processo produtivo (Almeida; Vilela, 2010).

A escolha por essa abordagem também se justifica pelo próprio objeto de estudo. A forma como um acidente é investigado reflete concepções organizacionais e epistemológicas: ora alinhadas a uma lógica de responsabilização individual (modelo tradicional), ora ancoradas na compreensão sistêmica dos eventos (modelo sistêmico). Assim, os documentos produzidos pela organização após um acidente não são neutros, pois carregam pressupostos que influenciam diretamente as estratégias de prevenção adotadas.

Nesse sentido, a pesquisa se configura como um estudo de caso, uma vez que busca examinar em profundidade um fenômeno inserido em seu contexto real, permitindo compreender como os acidentes de trabalho são investigados em uma organização

específica. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é uma estratégia adequada quando se pretende analisar fenômenos contemporâneos em situações em que as fronteiras entre objeto e contexto não estão claramente definidas. Essa opção metodológica permite articular a perspectiva construtivista à investigação qualitativa, possibilitando interpretar criticamente os documentos analisados e revelar os pressupostos que orientam as práticas de investigação de acidentes no ambiente organizacional.

## **7.2. DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO**

A organização escolhida como campo de estudo desta pesquisa, corresponde a uma unidade do setor de autopeças, pertencente a um grupo multinacional. Está instalada no estado de Minas Gerais, desde 2017 e é responsável pela fabricação de componentes de motores automotivos, inserindo-se na cadeia global de fornecimento do setor automobilístico. Trata-se de uma organização do ramo industrial metal-mecânica, caracterizada pela transformação de ligas metálicas em peças de precisão. Os processos produtivos concentram-se em operações com máquinas de usinagem, tornos, retíficas, mandrilas, brunidoras e fresadoras, sendo máquinas convencionais e de Comando Numérico Computadorizado (CNC).

A estrutura produtiva funciona em regime contínuo, organizada em quatro turnos de trabalho. O primeiro turno trabalha de 6 h às 14h24min, o segundo de 14h24min às 22h42min, o terceiro de 22h39min às 06h03min e o turno administrativo, de 7h30min as 17h14min.

No momento em que a pesquisa foi realizada, a unidade da organização contava com aproximadamente 100 trabalhadores, incluindo os responsáveis e os trabalhadores de nível operacional de níveis 1, 2 e 3, classificados de acordo com a complexidade das máquinas que operam ou atividades que realizam. O local contempla ainda trabalhadores de áreas de apoio, como engenharia, qualidade, manutenção, ferramental e logística.

Por sua natureza metal-mecânica, a organização apresenta riscos ocupacionais característicos desse tipo de operação, compreendidos como a combinação entre a probabilidade de ocorrência de eventos indesejados e a gravidade de seus possíveis danos à saúde e à integridade dos trabalhadores. Esses riscos decorrem da interação entre trabalhadores, tecnologias e organização do trabalho, manifestando-se tanto na forma de

riscos físicos e mecânicos, como exposição a ruído e vibração, manuseio de ferramentas e materiais e operação de máquinas e equipamentos com alta rotação e impacto, quanto de riscos psicossociais, associados a pressões produtivas, ritmo de trabalho, exigências de atenção constante e demandas organizacionais. As ações de controle e prevenção incluem a análise de incidentes, não conformidades e acidentes de trabalho, cujos resultados são registrados e compartilhados entre as unidades organizacionais com o objetivo de prevenir recorrências.

A organização realiza programas de capacitação e sensibilização em segurança do trabalho, que abrangem treinamentos, campanhas educativas, diálogos e orientações preventivas. Entre as práticas observadas, observa-se o estímulo a comunicação de quase acidentes ou não conformidades, incentivando os trabalhadores a permanecerem atentos e a relatarem situações identificadas no ambiente de trabalho. Outra prática consiste na realização de observações de segurança, executadas diariamente pelos responsáveis conforme um cronograma preestabelecido com os locais a serem observados, através de um cartão com itens específicos a serem verificados, com registros das condições observadas, orientação ou correção quando há alguma não conformidade e reforço para os comportamentos e situações adequadas de segurança. A organização também mantém um programa semanal, no qual um tema relacionado a segurança é apresentado por um responsável e discutido coletivamente com os trabalhadores. Por fim, observa-se a existência de iniciativas de reconhecimento e premiações quando são alcançados recordes de períodos sem ocorrência de acidentes.

A escolha dessa organização para realização da pesquisa se deu pela facilidade de acesso às informações, uma vez que a pesquisadora está inserida nesse ambiente organizacional. Essa inserção, embora represente uma vantagem em termos de familiaridade com os processos e acesso à documentação, também impõe certos limites metodológicos. Em razão da relação prévia com os trabalhadores e da função exercida no setor de Recursos Humanos, optou-se por não realizar entrevistas, a fim de evitar possíveis resistências ou constrangimentos por parte dos envolvidos.

### **7.3. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS**

A coleta de dados foi realizada por meio da análise documental dos registros produzidos pela organização durante as investigações de AT. Foram considerados todos os acidentes registrados desde o início das atividades da fábrica até o término da pesquisa (2017 a 2025), abrangendo tanto aqueles que resultaram em afastamento quanto os que não geraram afastamento. Os acidentes de trajeto, entretanto, não foram incluídos, por não se relacionarem diretamente às condições internas de trabalho da unidade fabril.

Os documentos analisados foram disponibilizados em formato digital e contemplaram diferentes tipos de registros organizacionais, tais como relatórios de investigação de acidentes, apresentações elaboradas pelas equipes de segurança contendo análises de causas, registros fotográficos dos locais dos eventos, planilhas em formato Excel com consolidação de dados e indicadores, bem como normas internas, procedimentos operacionais e políticas de segurança da organização. Esses materiais constituem uma fonte relevante para compreender tanto a formalização dos processos investigativos quanto a forma como a organização interpreta e comunica os eventos.

Nesta pesquisa não foi conduzida nenhuma coleta de dados por meio de entrevista, porém foram realizados alguns diálogos informais com responsáveis que contribuíram para contextualizar a análise documental. Tais escutas não foram utilizadas como dados empíricos diretos, mas auxiliaram na compreensão do modo como os documentos são produzidos e utilizados internamente.

### **7.4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS**

A análise dos dados foi realizada por meio de uma adaptação do método de análise de conteúdo, proposta por Bardin (2011), a qual permite a interpretação sistemática e objetiva de mensagens, com vistas à identificação de padrões, temas e categorias de sentido nos registros documentais. Essa técnica é especialmente adequada para analisar os discursos presentes nos documentos de investigação de acidentes, permitindo compreender os significados atribuídos aos eventos, os atores envolvidos, as causas apontadas e os encaminhamentos propostos.

Essa técnica permitiu explorar como os acidentes foram interpretados e representados nos registros formais, destacando quais aspectos foram destacados e quais foram omitidos durante a investigação, possibilitando identificar a perspectiva predominante, se tradicional, centrada na responsabilização individual, ou sistêmica, orientada para a compreensão das interações entre os fatores envolvidos.

De acordo com Bardin (2011), a análise de conteúdo é estruturada em três etapas principais, Pré-análise, Exploração de material e Tratamento dos resultados, inferência e interpretação, que foram adaptadas e aplicadas conforme especificidades desta pesquisa.

#### **7.4.1 PRÉ-ANÁLISE: ORGANIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO**

Na fase inicial, procedeu-se a organização do material empírico composto pelos documentos disponibilizados pela organização referente aos AT ocorridos entre os anos de 2017 e 2025.

Os acidentes foram classificados conforme os critérios adotados pela organização, em acidentes com afastamento e acidentes sem afastamento, de acordo com a gravidade e a capacidade laborativa dos trabalhadores envolvidos. No período analisado, foram registrados 18 acidentes, sendo quinze sem afastamento e três com afastamento. Também foram registrados três acidentes de trajeto, que não foram incluídos nesta análise por não integrarem o escopo desta pesquisa.

A leitura inicial desse conjunto de registros permitiu compreender o panorama geral dos ATs na organização, caracterizando o tipo de ocorrência mais frequente, o perfil dos trabalhadores acidentados e os contextos operacionais em que os eventos ocorreram. Essa etapa exploratória contribuiu para a formulação de hipóteses preliminares sobre a condução das investigações internas e sobre as possíveis ênfases atribuídas às causas dos acidentes.

Com base na análise preliminar dos acidentes registrados, optou-se por aprofundar a investigação em um único caso, selecionado por sua relevância e potencial analítico, como um acidente grave ocorrido em 2024. A escolha desse caso se justifica pela disponibilidade de dados documentais mais completos, pela gravidade do evento e por se tratar do acidente mais recente registrado pela organização. Bardin (2011) recomenda a seleção de um corpus representativo em função dos objetivos da pesquisa.

Assim, a partir dessa contextualização inicial, a pesquisa concentrou-se na análise documental detalhada do caso selecionado, buscando compreender de que forma o método de investigação adotado foi aplicado, e se sua utilização reflete uma abordagem predominantemente tradicional ou sistêmica de interpretação dos acidentes de trabalho.

#### **7.4.2 EXPLORAÇÃO DO MATERIAL: CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO**

Após a contextualização e definição do caso de maior relevância, procedeu-se a fase de exploração do material, com a identificação das categorias temáticas e o processo de codificação dos dados. Foram analisados todos os registros relacionados ao evento, incluindo apresentações institucionais, registros fotográficos, descrições das medidas corretivas adotadas e comunicações internas, além de documentos complementares que detalham as etapas do processo de investigação.

A etapa de exploração do material envolveu a definição explícita de categorias de análise de conteúdo, conforme orienta Bardin (2011), com o objetivo de sistematizar a leitura dos documentos e garantir maior rigor analítico. Inicialmente, foram adotadas categorias descritivas, voltadas à caracterização dos acidentes e das condições em que ocorreram, contemplando elementos como tipo de acidente, natureza da lesão, turno de trabalho, atividade executada, condições do ambiente e da máquina, bem como aspectos organizacionais presentes nos registros. Em seguida, foram consideradas categorias relacionadas aos fatores humanos e comportamentais, incluindo referências a atenção, postura, cumprimento de procedimentos e uso de dispositivos de segurança. Também foi definida uma categoria específica relativa à gestão de saúde e segurança do trabalho, englobando registros sobre checklists de máquinas, procedimentos formais, treinamentos, medidas corretivas e ações de controle adotadas pela organização. A partir dessas categorias empíricas iniciais, procedeu-se à sua articulação com categorias analíticas mais amplas, como o enfoque individual, técnico e organizacional/sistêmico, permitindo interpretar não apenas o conteúdo explícito dos documentos, mas também as lógicas explicativas que orientaram a investigação do acidente.

A análise foi guiada por categorias temáticas prévias, construídas a partir do referencial teórico e ajustadas conforme o conteúdo dos documentos. Os fatores como a atribuição da causa do acidente ao comportamento ou a falha do trabalhador com ênfase em aspectos como atenção, postura, cumprimento de procedimentos, foram classificados na

categoria de Enfoque individual. Os fatores como a identificação de causas relacionadas a falha de equipamentos, dispositivos de segurança ou condições materiais de trabalho, com propostas de correção pontual, foram classificados na categoria de Enfoque técnico. Já os fatores associados à organização do trabalho, à gestão de segurança, às condições de projeto, treinamento e comunicação entre setores foram classificados na categoria de Enfoque organizacional e sistêmico.

Os trechos e expressões extraídos dos documentos foram codificados e classificados segundo essas categorias, permitindo observar recorrências, silenciamentos e ênfases presentes no processo de investigação. Essa sistematização possibilitou o reconhecimento das lógicas explicativas adotadas e dos pressupostos epistemológicos que sustentam as conclusões da equipe que investigou o acidente.

#### **7.4.3 TRATAMENTO DOS RESULTADOS, INFERÊNCIA E INTERPRETAÇÃO**

Na etapa final, procedeu-se ao tratamento analítico e interpretativo dos dados categorizados de forma aprofundada, buscando confrontar as evidências empíricas com o referencial teórico sobre métodos de investigação de acidentes. Conforme Bardin (2011), essa fase envolve operações sistemáticas que permitem identificar sentidos latentes, estabelecer relações e produzir inferências teoricamente fundamentadas. No presente estudo, tal processo assumiu natureza qualitativa e interpretativa, alinhada à perspectiva construtivista adotada.

Na sequência foi realizada uma análise sistemática no material, buscando identificar as categorias analíticas relacionadas as abordagens tradicionais e sistêmicas. As categorias emergiram tanto da literatura especializada quanto da leitura aprofundada dos documentos, configurando um processo de análise que combinou elementos dedutivos e indutivos.

O tratamento dos dados envolveu a identificação de padrões, recorrências, lacunas e contradições presentes nos documentos, com foco em aspectos predominantes na condução da investigação, em fatores considerados como contribuintes para o acidente, no grau de profundidade na análise das condições organizacionais e no alinhamento ou distanciamento entre a prática investigativa da organização e os princípios dos métodos discutidos no referencial teórico.

A inferência e a interpretação foram realizadas por meio da articulação entre os dados e os autores que fundamentam a análise de acidentes, possibilitando compreender de que maneira os sentidos atribuídos pela organização ao acidente refletem determinadas perspectivas epistemológicas.

## **7.5 CAMINHOS ÉTICOS DA PESQUISA**

A condução desta pesquisa observou os princípios éticos que regem os estudos em Ciências Humanas e Sociais, assegurando o respeito, a confidencialidade e a integridade das informações analisadas. Embora o estudo não envolva interação direta com trabalhadores ou coleta de dados pessoais sensíveis, o acesso a documentos internos da organização, especialmente relatórios de investigação de acidentes, demandou cuidados éticos específicos, devido ao seu caráter sigiloso e à presença de informações relacionadas às condições de trabalho, à saúde ocupacional e às circunstâncias dos eventos analisados.

Os documentos utilizados foram disponibilizados pela organização, após esclarecimento dos objetivos da pesquisa e das formas de utilização do material. Todo o conteúdo foi tratado de forma confidencial, garantindo o anonimato dos trabalhadores envolvidos e a não identificação explícita da organização ou de seus setores operacionais.

Além disso, adotou-se uma postura reflexiva, alinhada à abordagem epistemológica construtivista da pesquisa, reconhecendo-se a implicação da pesquisadora no campo estudado, dado seu vínculo profissional com a organização. Nesse sentido, buscou-se manter rigor metodológico e transparência na descrição dos procedimentos adotados, de modo a minimizar possíveis vieses interpretativos e garantir a fidedignidade da análise.

A metodologia descrita neste capítulo delinea o percurso adotado para a construção e análise do corpus documental, orientado pela abordagem qualitativa e pelo referencial construtivista da pesquisa. A partir desses procedimentos, torna-se possível apresentar, no capítulo seguinte, os resultados obtidos e as interpretações produzidas sobre o processo de investigação de acidentes adotado pela organização estudada.

## 8. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da análise dos documentos institucionais referentes à gestão de segurança na organização, com ênfase nas práticas relacionadas à prevenção de acidentes, nos registros históricos de acidentes ocorridos e nos métodos de investigação utilizados pela organização.

### 8.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL E PRÁTICAS DE SEGURANÇA

A organização adota práticas de gestão alinhadas aos princípios do *Lean manufacturing*, incorporando rotinas estruturadas de monitoramento diário do desempenho organizacional, com o objetivo de melhorar a eficiência em ambientes de produção, promover comunicação, alinhar informações, identificar e resolver problemas, otimizar fluxos de trabalho e desenvolver as pessoas. Estas rotinas são operacionalizadas por meio de reuniões sequenciais, distribuídas em diferentes níveis hierárquicos.

Nessas reuniões os indicadores são apresentados de forma estruturada em quatro áreas principais: Segurança, Qualidade, Entrega e Custo. O primeiro tópico, Segurança é dedicado ao reporte de situações de acidente, quase acidente ou ocorrência que possam comprometer a integridade dos trabalhadores. Em seguida, são discutidos os aspectos relacionados a Qualidade, como desvios e problemas identificados no processo produtivo. No tópico da Entrega, calcula-se a meta diária de produção e o seu cumprimento. Por fim, no tópico de Custo, são apresentados os índices de refugo apontados.

A análise dos documentos indica que os problemas identificados nas rotinas produtivas são registrados e encaminhados aos níveis superiores da estrutura, conforme previsto nos fluxos operacionais da empresa. Esse processo sugere a existência de mecanismos formais de comunicação e de reporte de eventos relacionados à segurança. No entanto, embora esses mecanismos representem um fluxo estruturado de informações, sua efetividade, principalmente no que se refere à qualidade das análises realizadas e à profundidade das investigações desencadeadas, depende do modo como os métodos de apuração são conduzidos na prática.

Além disso, o contexto organizacional analisado fornece elementos para compreender como a empresa estrutura suas práticas de gestão e de segurança, permitindo situar o processo de investigação de acidentes dentro de uma lógica organizacional mais ampla. A articulação entre esses elementos será aprofundada nas próximas seções, com foco no método de investigação utilizado e nas implicações para a prevenção de acidentes.

## **8.2 PANORAMA DOS ACIDENTES DE TRABALHO**

A descrição dos procedimentos adotados pela organização após a ocorrência de um AT é fundamental para o atendimento dos objetivos da pesquisa, pois permite compreender como a organização estrutura sua resposta inicial ao acidente e como esse padrão influencia as etapas subsequentes de investigação. Como a análise documental constitui a principal base empírica deste estudo, a apresentação desses fluxos institucionais possibilita situar o método de investigação dentro do modelo organizacional vigente, permitindo avaliar se ele se aproxima de uma abordagem reativa, centrada na contenção e classificação do evento, ou se incorpora elementos sistêmicos orientados ao aprendizado organizacional.

A análise documental evidencia que, quando um AT é registrado, o setor de Sistema de Gestão Integrada (SGI) é imediatamente acionado, dando início ao protocolo de atendimento, conforme previsto nos procedimentos padronizados de gestão de acidentes da organização. O posto de trabalho é bloqueado até que a ação de contenção seja aplicada e as condições de segurança restabelecidas.

O trabalhador é encaminhado ao ambulatório médico da organização, onde é inicialmente atendido pela equipe de enfermagem e, posteriormente, avaliado pelo médico do trabalho. Com base nessa avaliação clínica, o acidente é classificado como “com afastamento”, quando há necessidade de interrupção temporária das atividades laborais para recuperação do trabalhador, ou como “sem afastamento”, quando o acidentado apresenta condições de permanecer em atividade, sem prejuízo à sua integridade física.

Entre o período de 2017 e 2025, foram registrados 18 acidentes, dos quais 15 foram classificados como acidentes sem afastamento. Esses acidentes envolveram predominantemente lesões leves decorrentes de contato com ferramentas, deslocamentos internos ou manuseio de peças. Três acidentes foram classificados como acidentes com

afastamento, todos envolvendo lesões nas mãos durante atividades em máquinas industriais. Esses eventos ocorreram em diferentes equipamentos, como prensa de estampo, brochadeira e máquina de mandrilar, e resultaram em ferimentos graves, incluindo fraturas e perda de tecido.

Neste período também foram registrados três acidentes de trajeto com trabalhadores, porém, essa categoria de acidente não foi estudada neste trabalho, conforme explicado na metodologia.

### **8.3 PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES**

A descrição apresentada neste tópico baseia-se exclusivamente na análise documental conduzida nesta pesquisa, conforme previsto nos procedimentos metodológicos. Foram examinados relatórios de investigação de acidentes, registros clínicos, formulários internos, protocolos operacionais e documentos do Sistema de Gestão Integrada (SGI). A sistematização destes materiais permite identificar como a empresa estrutura, conduz e registra suas investigações, permitindo, assim, confrontar esses procedimentos com os objetivos específicos da pesquisa, especialmente no que diz respeito à identificação do método adotado, à profundidade das análises e à aderência a abordagens tradicionais ou sistêmicas.

A apresentação do fluxo investigativo torna-se relevante porque evidencia o padrão institucional utilizado pela organização para caracterizar acidentes, incluindo seus critérios de classificação, instrumentos aplicados (como o Diagrama de Ishikawa e os cinco porquês) e práticas operacionais que influenciam o processo investigativo, como contenções imediatas e visitas técnicas ao local. Esse detalhamento permite compreender o contexto no qual os documentos analisados foram produzidos, favorecendo a leitura crítica dos resultados e a coerência com o método adotado na pesquisa.

O processo de investigação de acidentes adotado pela organização segue um fluxo estruturado, conduzido pelo setor de SGI, que é acionado imediatamente após a comunicação do evento. A investigação tem início com o bloqueio do posto de trabalho e a realização de uma ação de contenção, medida que visa restabelecer a segurança e evitar novas ocorrências durante a análise preliminar. Essa prática, embora alinhada às diretrizes internas de segurança, também influencia diretamente a forma como as

evidências são preservadas e interpretadas, aspecto relevante em uma pesquisa que se apoia na análise documental.

A equipe de enfermagem realiza o preenchimento inicial do Relatório de Investigação, registrando dados de identificação do trabalhador (nome, sexo, horário, local, tempo de empresa e de função) e o relato sobre o ocorrido. Em seguida, é registrado o atendimento clínico, incluindo parte do corpo atingida, tipo de lesão e demais informações pertinentes. Após essa etapa, o trabalhador é avaliado pelo médico do trabalho, que classifica o evento como acidente com ou sem afastamento, definindo condutas clínicas e registrando seu parecer.

A segunda etapa do relatório é conduzida pelo técnico de segurança do trabalho. Nesse momento, ele descreve o acidente a partir do relato do gestor imediato e adiciona sua análise técnica. O formulário institucional apresenta um campo denominado “Árvore de causas (Ishikawa)”, porém o método aplicado corresponde, na prática, ao Diagrama de Causa e Efeito estruturado pelos 6M (Máquina, Método, Material, Mão de obra, Meio ambiente e Medida). Assim, embora a nomenclatura sugira o uso da Árvore de Causas, trata-se, na realidade, de uma matriz classificatória que organiza possíveis fatores contribuintes dentro de categorias preestabelecidas. O uso do Diagrama de Ishikawa, nesse contexto, orienta a equipe a listar causas potenciais associadas aos elementos do processo produtivo, ainda que não necessariamente desenvolva uma análise sistêmica ou relacional entre esses fatores. A profundidade da investigação, portanto, varia conforme a compreensão da equipe e a disponibilidade de informações coletadas no momento da ocorrência.

Após o preenchimento dos 6M, são registrados o agente da lesão, a fonte geradora e os fatores associados ao acidente. Em seguida, são descritas as conclusões da equipe de segurança, que classifica o evento como decorrente de “ato inseguro” ou “condição insegura”, e apresentam as causas atribuídas a cada categoria. As ações corretivas são listadas com responsáveis e prazos para execução. O médico do trabalho, ao final, formaliza a caracterização da ocorrência e conclui o relatório. O documento é então assinado por todos os envolvidos: trabalhador, gestor imediato, representante da CIPA, gerência responsável, técnico e engenheiro de segurança e médico do trabalho.

Como complemento à investigação, a equipe de SGI analisa o histórico de treinamento do trabalhador acidentado. Também é utilizada a ferramenta dos cinco porquês como um instrumento complementar para a identificação da causa raiz dos acidentes. Além das medidas imediatas de contenção do problema, ocorre uma prática durante as reuniões diárias chamada de “Go and See” (vá e veja), onde uma equipe

multifuncional composta por gestores, operadores, engenheiros, trabalhadores da manutenção e técnicos de segurança, vão até o local do acidente para analisar as causas potenciais. Geralmente, a partir do relato do trabalhador acidentado são feitas observações no local do acidente para validar hipóteses e identificar causas potenciais, através de simulações em máquinas similares para detectar falhas mecânicas ou eletroeletrônicas. Nesses casos, as contenções imediatas e correções técnicas são frequentemente implementadas ainda durante a visita.

Durante alguns relatos e análise de documentos, foi percebido que não existe um padrão nos processos de investigação. O relatório não é completamente preenchido em todos os acidentes e nem aprofundados na mesma forma. A maioria das investigações acontece de modo “informal” e rápido, pela qual a equipe multifuncional atua imediatamente e realiza contenções e correções, comunicando a ocorrência solucionada nas reuniões diárias. Em casos de acidentes com “lesões severas” como amputações ou fraturas, existe um procedimento de comunicação formal com equipe regional (Brasil) e equipe global (Europa), como será exemplificado a seguir.

## **8.4 ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE UM ACIDENTE GRAVE**

Após a caracterização da organização, de suas práticas de segurança e do método de investigação de acidentes adotado, apresenta-se a seguir o estudo de caso referente ao último acidente com afastamento registrado. A escolha deste caso deve-se à sua relevância por representar o evento mais recente de maior gravidade, permitindo compreender de forma atualizada o processo investigativo aplicado pela organização. Além disso, a disponibilidade de informações documentais, incluindo registros internos, apresentação com imagens e conclusões, possibilitou examinar a abordagem utilizada comparando-a com as referências teóricas sobre métodos tradicionais e sistêmicos de investigação de acidentes.

O acidente analisado ocorreu no dia 30 de abril de 2024, às 21h20min, envolvendo um trabalhador do setor de produção, durante a execução de atividades na máquina de mandrila. Ao colocar uma peça para ajustar a máquina, a mesa transversal se deslocou inesperadamente, pressionando a ponta de um dos dedos do trabalhador no mandril. O trabalhador foi rapidamente encaminhado ao ambulatório médico da organização e após,

para o hospital. O médico constatou perda de tecido e uma pequena fratura na falange distal do dedo médio.

No dia seguinte o trabalhador compareceu na organização para avaliação e foi até o local do acidente explicar o que ocorreu, acompanhado por uma equipe interdisciplinar. Ele explicou que estava ajustando a peça na máquina e “o carro desceu de uma vez”. Foi perguntado a ele por que não utilizou o “calço”, uma barra de aço de segurança, que impede que o carro desça, definida no procedimento e a resposta foi que o calço é utilizado apenas para *setups* ou intervenções mais demoradas e para pequenos ajustes não costuma ser utilizado. O trabalhador completou ainda que a máquina dá sinais quando vai descer e desce aos poucos, sendo a primeira vez que a viu descendo de uma vez só, sem dar tempo de tirar sua mão. Disse também não esbarrou no controle bi-manual que faz com que o carro desça.

O método de investigação utilizado neste acidente foi o *Fault Tree Analysis* (FTA), conhecido também como Árvore de Falhas. No diagrama observou-se que o evento principal, “dedo preso entre o carro e o mandril da máquina durante a retirada da peça”, e o problema “Carro da máquina avançado para o fim do curso (ponto de usinagem)” foram decompostos em diferentes possibilidades causais como: Ativação do controle bi-manual, Energia pneumática, Vazamento interno no cilindro da mesa, Falha da válvula direcional do circuito pneumático e Carro pneumático em um ponto parcial do percurso gerando descida involuntária. Cada hipótese foi testada e classificada como causa potencial invalidada, validada ou confirmada, conforme os resultados obtidos em simulações e testes técnicos. O resultado mostrou que não foi possível identificar claramente a causa-raiz, ou seja, a mesa transversal se moveu por motivo não identificado pela equipe de manutenção após os testes realizados. Houve uma causa potencial validada, embora não confirmada, relacionada à ativação involuntária do controle bi-manual. A simulação demonstrou que é possível acionar o botão com o corpo enquanto se retira a peça com a mão esquerda, o que poderia ter contribuído para o movimento inesperado do equipamento.

Outras possíveis causas citadas no relatório foram: Partes móveis da máquina não estavam protegidas adequadamente conforme a NR12 (Norma regulamentadora de Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e o não cumprimento do Método de trabalho padronizado da máquina que indicava o uso do calço para ajustes na máquina (Brasil, 2020).

Ainda que a organização utilize, formalmente, o Diagrama de Ishikawa como metodologia institucional, o estudo de caso mostra que, para acidentes graves, a prática investigativa se afasta do modelo declaradamente utilizado no formulário e se aproxima de uma lógica de identificação de falhas específicas em componentes da máquina, aproximando-se, assim, de uma lógica própria da Árvore de Falhas (FTA). Essa opção metodológica reforça a coexistência de causas técnicas, organizacionais e comportamentais, mas, ao ser conduzida por uma ferramenta de caráter tradicional, acaba por produzir uma interpretação predominantemente situacional, focalizada no comportamento individual do trabalhador.

Após o acidente, a organização implementou um conjunto de adequações técnicas alinhadas aos requisitos da NR-12, com foco em aumentar o nível de proteção nas operações de ajuste da máquina. O ponto de ajuste onde ocorreu o acidente foi enclausurado, com a instalação de uma porta com dispositivo de intertravamento, garantindo a parada imediata da máquina sempre que a abertura é acionada. Essas intervenções, embora pertinentes, evidenciam que o sistema de proteção originalmente concebido para a máquina não contemplava plenamente os requisitos de segurança previstos na norma, o que contribuiu para a ocorrência do evento. A partir do acidente, a intervenção foi estendida às demais seis mandrilas do setor, padronizando o nível de segurança e reduzindo a exposição a riscos similares, reforçando o caráter reativo das medidas implementadas.

Esses elementos, considerados em conjunto, revelam não apenas o encadeamento factual do acidente, mas também a lógica investigativa que orienta sua interpretação dentro da organização. O estudo de caso evidencia a predominância de uma análise centrada na identificação de falhas técnicas e comportamentais, ainda que permeada por aspectos organizacionais que emergem indiretamente ao longo do processo. Ao mesmo tempo, as ações corretivas implementadas após o evento demonstram que parte das fragilidades associadas ao sistema de trabalho, principalmente no que se refere à concepção de proteção da máquina, só se tornou visível após a ocorrência. Encerrado este panorama, o capítulo seguinte aprofunda a análise crítica desses achados, confrontando-os com os referenciais teóricos e com o debate entre abordagens tradicionais e sistêmicas de investigação de acidentes.

## 9. DISCUSSÃO

A análise do acidente grave e do processo investigativo utilizado pela organização permite avançar para uma reflexão crítica sobre a natureza das abordagens predominantes e sobre os pressupostos que orientam a identificação de causas e a definição de ações preventivas. Mais do que descrever etapas ou procedimentos, esta discussão busca compreender como os elementos observados dialogam com os modelos teóricos apresentados na literatura, especialmente no que se refere à distinção entre abordagens tradicionais e sistêmicas.

Nesse sentido, a forma como o evento foi analisado, as hipóteses consideradas, a classificação das causas e as intervenções subsequentes constituem evidências importantes para problematizar a lógica investigativa adotada. É a partir desse confronto entre prática e teoria que se torna possível avaliar a profundidade da análise realizada, suas limitações e seus potenciais contribuições para a prevenção de acidentes na organização.

À luz das diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (Brasil, 2012), observa-se que a investigação de acidente analisada apresenta limites importantes no que se refere à compreensão ampliada do fenômeno. Esta política orienta a vigilância em saúde do trabalhador para além da identificação pontual de falhas técnicas ou comportamentais, enfatizando a análise dos processos e ambientes de trabalho, a consideração dos fatores organizacionais e a articulação intersetorial como elementos centrais para a prevenção. Nesse sentido, a predominância de uma abordagem reativa, centrada no evento e na responsabilização individual, evidencia um distanciamento em relação às diretrizes da política, reduzindo o potencial transformador da investigação enquanto instrumento de promoção da saúde, prevenção de novos acidentes e melhoria das condições de trabalho.

Assim, os resultados obtidos permitem retomar criticamente o objetivo central desta dissertação, analisar o método de investigação de acidentes utilizado pela organização e identificar se a abordagem empregada se aproxima de uma lógica reativa ou de uma perspectiva sistêmica e proativa. A análise documental tornou possível compreender não apenas o método declarado institucionalmente, mas, sobretudo, a lógica efetivamente mobilizada no estudo de caso, revelando discrepâncias relevantes entre a forma e a prática de investigação.

Os resultados evidenciaram que, embora a organização adote formalmente o Diagrama de Ishikawa como metodologia institucional, sugerindo a intenção de utilizar uma ferramenta que favorece múltiplas categorias causais, a prática investigativa observada no estudo de caso não se realizou de maneira aderente ao modelo declarado. No acidente grave analisado, a organização recorreu a um procedimento de decomposição técnica do evento, centrado na identificação de falhas específicas de componentes da máquina, seguindo a lógica típica das abordagens tradicionais. A utilização da Árvore de Falhas (FTA), enquanto ferramenta empregada no caso concreto, reforçou essa orientação, uma vez que sua aplicação se concentrou na busca sequencial por erros, falhas técnicas e comportamentos inadequados, culminando em uma interpretação situacional e individualizada do evento.

Esse resultado converge com discussões presentes em autores como Reason (2000), Rasmussen (1997), Dekker (2014), Amalberti *et al.* (2018) e Almeida (2001; 2003; 2006), que apresentam críticas consistentes às abordagens tradicionais por sua tendência a produzir narrativas lineares, centradas na última ação humana ou no último elo técnico identificado antes do acidente. A investigação realizada reproduziu essa lógica, ao atribuir peso significativo à possibilidade de ativação involuntária do controle bi-manual, ainda que tal hipótese não tenha sido confirmada e também ao não uso do “calço” previsto no procedimento, deslocando o foco para o comportamento individual do trabalhador, ainda que estes fatos não expliquem a dinâmica do evento. Tal direcionamento, como apontam os referenciais sistêmicos, tende a invisibilizar os condicionantes organizacionais, operacionais e de gestão que influenciam a atividade real e que estruturam o cenário no qual o evento ocorre.

De acordo com os estudos de Read *et al.* (2021), quando o erro humano é usado como causa ou explicação final para um evento adverso, pode representar um ponto de interrupção para a investigação do acidente, dificultando o aprendizado e podendo levar à negligência de fatores mais amplos que contribuíram para o acidente. Para o autor, o erro humano não pode ser compreendido como um evento isolado, desvinculado das condições concretas de realização do trabalho, os erros emergem de processos de adaptação, nos quais os trabalhadores, diante de demandas variáveis, rotinas aceleradas e pressões produtivas, ajustam continuamente sua atividade para manter o fluxo de trabalho. Esses ajustes, embora necessários, são também potenciais geradores de desvios, evidenciando que o comportamento humano está intrinsecamente articulado à variabilidade e às tensões presentes no ambiente organizacional. Esse fenômeno foi observado no estudo de caso,

uma vez que a investigação não incorporou dimensões amplamente reconhecidas pela literatura, como a variabilidade do trabalho real, os modos de regulação dos operadores e a influência das pressões organizacionais na dinâmica da produção.

A análise das condições organizacionais reforçou essa constatação. Observou-se que o acidente ocorreu em um contexto de fechamento mensal, período reconhecido pela própria organização como crítico, dada a pressão pelo cumprimento de metas produtivas no segundo turno. A literatura sobre segurança em sistemas produtivos complexos indica que tais pressões podem afetar o modo como os trabalhadores regulam sua atividade, ajustam procedimentos e gerenciam riscos (Rasmussen, 1997; Amalberti, 2013). Este fenômeno ficou ausente na investigação realizada. Além disso, elementos como a interpretação cultural sobre o uso do calço (“usado apenas para setups mais demorados”) e a confiança na previsibilidade do movimento da máquina (“ela desce aos poucos”) revelam lacunas no modelo mental coletivo sobre o funcionamento do equipamento e sobre a variabilidade inerente ao processo, aspectos que poderiam ter sido explorados por uma abordagem sistêmica, mas não o foram.

Apesar do caráter reativo das intervenções, implementadas apenas após o acidente, é possível identificar um movimento positivo no sentido da correção das falhas técnicas após o acidente, com a implementação de medidas de engenharia alinhadas à NR-12, como o enclausuramento do ponto de ajuste e a instalação de intertravamentos, posteriormente ampliadas para todas as seis mandrilas do setor. Paralelamente às intervenções técnicas, a organização também realizou treinamentos específicos com os trabalhadores, tanto para reforçar o entendimento do acidente e as medidas preventivas adotadas, quanto para garantir a correta utilização da máquina após as adequações. Essas ações demonstram reconhecimento institucional da existência de fragilidades técnicas e demonstra compromisso com a melhoria contínua.

Entretanto, como destacam Dekker (2014) e Rasmussen (1997), correções estruturais e treinamentos, embora necessários, não substituem a compreensão do acidente como resultado de uma rede complexa de interações entre tecnologia, organização, normas, pressões produtivas, cultura de segurança e atividade humana. Assim, ainda que as respostas pós-evento representem avanços, permanecem desafios importantes relacionados à ampliação da perspectiva investigativa para além da identificação de falhas pontuais, incorporando uma interpretação mais profunda sobre as condições que estruturam o trabalho e sobre os fatores sistêmicos que influenciam a ocorrência de AT.

Em síntese, a discussão realizada evidencia que o método de investigação adotado pela organização, embora estruturado formalmente em um modelo que sugere múltiplas dimensões causais, revelou limitações importantes quando confrontado com referenciais contemporâneos de análise de acidentes. A predominância de uma lógica tradicional, centrada na decomposição técnica do evento e na atribuição de falhas a componentes ou comportamentos individuais, restringiu o potencial de aprendizado institucional e invisibilizou fatores críticos associados às pressões organizacionais, à variabilidade do trabalho real e às regulações que sustentam a atividade cotidiana.

Por outro lado, as melhorias implementadas após o evento, ainda que reativas, demonstram capacidade de mobilização diante do ocorrido, configurando um ponto de partida relevante para o fortalecimento de práticas preventivas. Contudo, tais avanços somente produzirão efeitos duradouros se acompanhados de uma ampliação da perspectiva investigativa, capaz de integrar elementos técnicos, organizacionais e humanos na compreensão dos acidentes. Assim, os achados deste estudo reforçam que a construção de ambientes de trabalho mais seguros depende não apenas de intervenções pontuais, mas de uma mudança epistemológica na forma como as organizações interpretam e aprendem com seus eventos.

Fechado o debate sobre as evidências empíricas e suas articulações com a literatura, o próximo capítulo sintetiza os principais resultados, apresenta as conclusões gerais da pesquisa e aponta caminhos possíveis para avanços teóricos e práticos no campo da investigação de acidentes de trabalho.

## 10. CONCLUSÕES

A presente dissertação teve como propósito analisar criticamente o método de investigação de acidentes de trabalho adotado por uma organização do setor metal-mecânico. Os resultados demonstraram que, embora a organização declare como metodologia oficial o uso do Diagrama de Ishikawa, o caso analisado foi conduzido utilizando outra ferramenta, a Árvore de Falhas, aplicada de modo convergente com abordagens tradicionais e na prática, a análise se alinhou a perspectivas técnico-lineares, centradas na decomposição do evento e na busca de falhas pontuais.

No que se refere aos objetivos específicos, o estudo permitiu identificar e descrever o método efetivamente utilizado na investigação do acidente, evidenciando o uso da Árvore de Falhas aplicada de maneira convergente com abordagens técnico-lineares. Também foi possível avaliar a capacidade do método adotado de considerar fatores organizacionais, humanos e operacionais, verificando-se uma baixa integração dessas dimensões. Aspectos amplamente reconhecidos pela literatura, como variabilidade do trabalho real, pressões produtivas, modos de regulação dos operadores e fatores culturais, não foram incorporados de forma sistemática à análise do evento.

A pesquisa também possibilitou avaliar o caráter da abordagem investigativa adotada, evidenciando seu predomínio reativo. Embora a organização tenha implementado melhorias técnicas relevantes após o acidente, especialmente relacionadas à adequação à NR-12, tais intervenções ocorreram de forma posterior ao evento, indicando capacidade de resposta, mas limitada capacidade de antecipação. Nesse sentido, o potencial preventivo da investigação mostrou-se restrito, favorecendo ações corretivas pontuais em detrimento de aprendizados organizacionais mais amplos.

Do ponto de vista teórico, o estudo confirmou a pertinência dos referenciais sistêmicos ao evidenciar, no caso concreto, a distância entre o que tais abordagens propõem e o que a prática investigativa tradicional tende a produzir. A análise documental revelou que, ao ignorar fatores relacionados ao contexto real de trabalho, como o impacto do fechamento mensal, a interpretação coletiva sobre o uso do calço e a confiança no comportamento previsível da máquina, perde-se a oportunidade de compreender o acidente como resultado de interações complexas entre tecnologia, organização, cultura e atividade humana. Isso reforça a crítica contemporânea ao uso do erro humano como causa final, destacada tanto por Read *et al.* (2021), quanto por Amalberti *et al.* (2018).

Do ponto de vista prático, o estudo contribui ao oferecer subsídios para que a organização amplie sua capacidade de investigação, incorporando referenciais mais sensíveis à complexidade do trabalho. A adoção efetiva de métodos sistêmicos pode favorecer intervenções mais robustas, capazes de identificar fragilidades ocultas, prevenir recorrências e fortalecer uma cultura de segurança baseada no aprendizado e não na culpabilização.

Como toda pesquisa, esta dissertação apresenta limitações. A análise se restringiu a um único caso e se baseou exclusivamente em documentos disponibilizados pela empresa, sem realização de entrevistas ou observações diretas da atividade. Futuras pesquisas poderiam explorar múltiplos casos, integrar técnicas etnográficas e examinar como diferentes atores constroem o sentido do acidente ao longo do processo investigativo.

Os resultados alcançados oferecem uma compreensão consistente sobre como a investigação analisada se posiciona entre os modelos tradicionais e sistêmicos, contribuindo para o debate sobre práticas de análise de acidentes no contexto industrial brasileiro. Constatou-se que, embora a organização demonstre intenção de aprimoramento e tenha implementado melhorias técnicas relevantes, sua abordagem investigativa permanece predominantemente reativa e limitada pela lógica linear de busca de falhas. Avançar rumo a abordagens sistêmicas exige não apenas ferramentas, mas sobretudo uma transformação na forma de compreender o acidente de trabalho: não como falha individual ou sequência técnica isolada, mas como expressão da complexidade da atividade humana em sistemas produtivos reais.

A dissertação também oferece contribuições teóricas ao evidenciar, por meio de um estudo de caso real, a distância recorrente entre métodos declarados e métodos praticados, reforçando a necessidade de pesquisas que examinem tanto os instrumentos formais quanto as dinâmicas concretas que estruturam as investigações de acidentes. Ao adotar uma abordagem construtivista e uma análise documental rigorosa, o estudo oferece subsídios teóricos e práticos para organizações que buscam aprimorar suas práticas investigativas, promovendo aprendizado organizacional e intervenções preventivas de maior alcance.

Neste mesmo sentido, a pesquisa também apresenta contribuições acadêmicas alinhadas ao Programa de Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade ao demonstrar como os processos investigativos de acidentes de trabalho, especialmente em ambientes organizacionais industriais automatizados, são atravessados por dimensões técnicas, organizacionais e socioculturais que moldam tanto o desempenho das tecnologias quanto as

práticas humanas. Ao analisar criticamente a relação entre métodos tradicionais de investigação, sistemas produtivos baseados em gestão Lean e dispositivos tecnológicos regulamentados, o estudo demonstra que os acidentes não podem ser compreendidos apenas como falhas técnicas ou comportamentais, mas como fenômenos sociotécnicos complexos. Dessa forma, o trabalho aproxima o debate sobre segurança do trabalho dos princípios centrais do Programa de Pós-Graduação, ao integrar desenvolvimento, a tecnologia, as condições reais de trabalho, gestão organizacional, produção de conhecimento e impactos sociais. A investigação, portanto, reforça a importância de abordagens interdisciplinares para compreender como tecnologias, normas, práticas produtivas e subjetividades interagem na constituição das condições de segurança em ambientes organizacionais.

Por fim, esses resultados em sua totalidade, reforçam que compreender acidentes de trabalho requer mais do que identificar falhas ou comportamentos isolados: exige lançar luz sobre as condições que estruturam a atividade, os modos de regulação presentes no cotidiano produtivo e as pressões e significados construídos pelos trabalhadores e pela organização. Investigações capazes de integrar essas dimensões constituem não apenas um avanço técnico, mas um compromisso ético com a prevenção e com a construção de ambientes de trabalho mais seguros, compromisso que se estende ao campo interdisciplinar do Desenvolvimento, Tecnologia e Sociedade, ao qual esta pesquisa se vincula.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Ildeberto Muniz. *A análise de acidentes do trabalho como ferramenta auxiliar do trabalho de auditores-fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego*. In: ALMEIDA, Ildeberto Muniz (org.). *Caminhos da análise de acidentes do trabalho*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2003. p. 13–54.

ALMEIDA, Ildeberto Muniz. *Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas de município de porte médio*. 2001. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ALMEIDA, Ildeberto Muniz. *Trajetória da análise de acidentes: o paradigma tradicional e os primórdios da ampliação da análise*. Interface: Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 10, n. 19, p. 185–202, jan./jun. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/icse/a/6dbJtyVqWSPtcTyTfGXwc8q/>>. Acesso em: 20 maio 2025.

ALMEIDA, Ildeberto Muniz; VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia. *Modelo de análise e prevenção de acidente de trabalho – MAPA*. Colab. SILVA, Alessandro José Nunes da et al. Piracicaba: CEREST, 2010.

AMALBERTI, René; ROCHA, Raoni; VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia; ALMEIDA, Ildeberto Muniz. *Gestão de segurança em sistemas complexos e perigosos – teorias e práticas: uma entrevista com René Amalberti*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 43, e9, 2018.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BELTRAMELLI NETO, S.; ZANCHETTA, G. B.; LUSTRE, P. S. *Saúde e segurança no trabalho: um direito humano*. In: BRAATZ, D.; ROCHA, R.; GEMMA, S. (org.). *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto*. Santana de Parnaíba: Ex Libris Comunicação, 2021. p. 99–121.

BENNER, Ludwig Jr. *Teorias de acidentes e suas implicações para a pesquisa*. American Association of Automotive Medicine Quarterly Journal, v. 1, n. 1, jan. 1979.

BINDER, Maria Cecília Pereira; ALMEIDA, Ildeberto Muniz de. *Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas*. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 749–760, out./dez. 1997.

BRASIL. *Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. *Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990*. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 set. 1990.

BRASIL. *Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991*. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 18327, 25 jul. 1991. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18213cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm)>. Acesso em: 21 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. *SmartLab – Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho*. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 1.679, de 19 de setembro de 2002*. Institui a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador – RENAST. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora*. Portaria nº 1.823, de 23 de agosto de 2012. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 ago. 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Caminhos da análise de acidentes do trabalho*. Brasília: MTE, 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. *Norma Regulamentadora nº 1 — Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais*. Brasília, DF, 2020.

BRUNORO, Claudio Marcelo; MONTEDO, Uiara Bandineli; MASCIA, Fausto Leopoldo; SZNELWAR, Laerte Idal. *Qual é o sentido do trabalho?* In: BRAATZ, Daniel; ROCHA, Raoni; GEMMA, Sandra (org.). *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto*. Santana de Parnaíba, SP: Ex Libris Comunicação, 2021. p. 79–98.

BUSCH, Chris. *Preventing industrial accidents: reappraising H.W. Heinrich – more than triangles and dominoes*. London; New York: Routledge/Taylor & Francis Group, 2021.

CALVO, Daniel Souza Costa; FERREIRA, João Alberto; CUNHA, Daisy Moreira; MENDES, Davidson Passos. *As contribuições do direito de recusa a trabalho perigoso para a organização dos processos produtivos*. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 16, n. 2, p. 102–123, abr./jun. 2020. DOI: 10.3895/gi.v16n2.8872.

CARDOSO, Ricardo Silva. *Gestão da segurança do trabalho: teoria e prática da análise de acidentes*. São Paulo: Atlas, 2016.

CORREA, Cármen Regina Pereira; CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado. *Análise e classificação dos fatores humanos nos acidentes industriais*. Produção, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 186–198, jan./abr. 2007.

DECHY, Nicolas et al. *Results and lessons learned from the ESReDA's Accident Investigation Working Group: Introducing article to "Safety Science" special issue on "Industrial Events Investigation"*. Safety Science, v. 50, n. 6, p. 1380–1391, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753509001854>>. Acesso em: 3 maio 2025.

DEKKER, Sidney. *The Field Guide to Understanding 'Human Error'*. 3. ed. An Ashgate Book, 2014.

DEMO, Pedro. *Educação e conhecimento: por uma epistemologia da práxis*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

GOMEZ, Carlos Minayo. *Campo da Saúde do Trabalhador: trajetória, configuração e transformações*. In: GOMEZ, Carlos Minayo; MACHADO, Jorge Mesquita Huet; PENA, Paulo Gilvane Lopes (orgs.). *Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011. p. 23–33.

GOMES, Paulo César; MENEZES, Gabriel Souza; RIBEIRO, Henrique Luiz Pereira. *Nova visão de segurança no trabalho: um olhar brasileiro*. São Paulo: Editora Nelpa, 2022.

GONÇALVES, Carmen G. D. O.; DIAS, André. *Três anos de acidentes do trabalho em uma metalúrgica: caminhos para seu entendimento*. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 2, p. 635–646, fev. 2011.

HEALTH AND SAFETY COMMISSION. *Proposals for a new duty to investigate accidents, dangerous occurrences and diseases*. London: Health and Safety Executive, 2001.

HEINRICH, Herbert William et al. *Industrial accident prevention: a safety management approach*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 1980.

HOLLNAGEL, Erik. *Barriers and accident prevention*. Aldershot: Ashgate Publishing, 2004.

HOLLNAGEL, Erik. *Modelos de acidentes e análises de acidentes*. In: ALMEIDA, Ilderto Muniz (org.). *Caminhos da análise de acidentes do trabalho*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2003. p. 99–105.

IIDA, Itiro. *Novas abordagens em segurança do trabalho*. *Produção*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1–9, dez. 1991.

ISHIKAWA, Kaoru. *Guide to Quality Control*. 2. ed. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1986.

JESUS, Maristela Oliveira de; SILVA, Luiz Felipe; MENDES, Davidson Passos; MORAES, Geraldo Fabiano de Souza. *Engenharia de Saúde e Segurança: uma metamorfose educacional na abordagem à saúde do trabalhador*. *Revista Ponto de Vista*, v. 13, n. 1, p. 1–21, 2024. ISSN 1983-2656.

LACAZ, Francisco Antônio de Castro. *O campo saúde do trabalhador: resgatando conhecimentos e práticas sobre as relações trabalho-saúde*. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 4, p. 757–766, 2007.

LAURELL, Asa Cristina. *Trabajo y salud: estado del conocimiento*. In: FRANCO, S.; NUNES, E.; BREILH, J.; LAURELL, A. C. *Debates en medicina social*. OPS/ALAMES, Ecuador, 1991. (Serie Desarrollo de Recursos Humanos n. 92). p. 249–321.

LAURELL, Asa Cristina; NORIEGA, Mariano. *Processo de Produção e Saúde: trabalho e desgaste operário*. São Paulo: Hucitec, 1989.

LEVESON, Nancy. *A new accident model for engineering safer systems*. Safety Science, v. 42, p. 237–270, 2004.

LIMA, Fernando Paletta de Azevedo; ASSUNÇÃO, Ada Ávila. *Para uma nova abordagem da segurança do trabalho*. In: LIMA, Fernando Paletta de Azevedo; ASSUNÇÃO, Ada Ávila (org.). *Análise dos acidentes: Cia de Aços Especiais Itabira*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2000. p. 83–115.

MENDES, Davidson Passos; CUNHA, Daisy Moreira. *La opacidad del trabajo de enfermería y las configuraciones del riesgo*. Salud Colectiva, v. 14, n. 4, p. 725, 16 dez. 2018.

MENDES, René. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

MENDES, René; DIAS, Elizabeth Costa. *Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador*. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 341–349, 1991.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

NEBOIT, Michel. *Abordagem dos fatores humanos na prevenção de riscos do trabalho*. In: ALMEIDA, Ildeberto Muniz (org.). *Caminhos da análise de acidentes do trabalho*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2003. p. 85–98.

ODDONE, Ivar; RE, Alessandra; BRIANTE, Gianni. *Experiência operária, consciência de classe e psicologia do trabalho*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2023.

OLIVEIRA, João Bosco de Castro. *Da história da segurança do trabalho*. In: *Manual prático de saúde e segurança do trabalho*. 2. ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2012.

RASMUSSEN, Jens. *Risk management in a dynamic society: a modelling problem*. Safety Science, v. 27, n. 2–3, p. 183–213, 1997.

READ, Gemma J. M.; SHORROCK, Steven; WALKER, Guy H.; SALMON, Paul M. *State of science: evolving perspectives on 'human error'*. Ergonomics, [S. l.], 2021.

REASON, James. *Managing the risks of organizational accidents*. Farnham: Ashgate Publishing, 1997.

REASON, James. *Human error: models and management*. BMJ, v. 320, p. 768–770, 2000.

ROCHA, Eliane Maria; MENDES, René. *Investigação de acidentes de trabalho: aspectos metodológicos e implicações para a saúde do trabalhador*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 31, n. 114, p. 111–120, 2006.

SANTOS, Yara Maria de Andrade. *Segurança, meio ambiente e saúde*. Recife: IFPE, 2016.

SILVA, Letícia Aparecida da; SILVA, Luiz Felipe; MENDES, Davidson Passos. *Os usos de si e o debate de normas dos trabalhadores de uma indústria metal-mecânica*. Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 167–178, set./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9590/6819>>. Acesso em: 3 jun. 2025.

UNDERWOOD, Peter; WATERSON, Peter. *Análise de acidentes sistêmicos: examinando a lacuna entre pesquisa e prática*. Journal of Accident Analysis and Prevention, v. 55, p. 154–164, 2013.

VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia; MENDES, Renata Wey Berti; GONÇALVES, Carmen Aparecida H. *Acidente do trabalho investigado pelo CEREST Piracicaba: confrontando a abordagem tradicional da segurança do trabalho*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 32, n. 115, p. 29–40, 2007.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. ISBN 978-85-8260-231-7.