

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUCA SALLES RODRIGUES LADEIRA

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO DE  
EVENTOS PRIVADOS: APLICAÇÃO PRÁTICA COM êNFASE EM DECORAÇÃO  
E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS**

JUIZ DE FORA  
2025

LUCA SALLES RODRIGUES LADEIRA

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO DE  
EVENTOS PRIVADOS: APLICAÇÃO PRÁTICA COM ÊNFASE EM DECORAÇÃO  
E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Faculdade de Engenharia da Universidade  
Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Engenheiro de  
Produção.

Orientador: D.Sc. Marcos Vinícius Rodrigues

JUIZ DE FORA

2025

**(FICHA CATALOGRÁFICA - BIBLIOTECA UFJF)**

Ladeira, Luca Salles Rodrigues .

Gestão de riscos e segurança do trabalho na produção de eventos privados: aplicação prática com ênfase em decoração e estruturas temporárias / Luca Salles Rodrigues Ladeira. -- 2025.

67 p. : il.

Orientador: Marcos Vinícius Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2025.

1. Segurança do trabalho. 2. Eventos. 3. Gestão de risco. 4. Qualidade. 5. Normas regulamentadoras. I. Rodrigues, Marcos Vinícius, orient. II. Título.

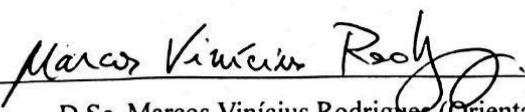
LUCA SALLES RODRIGUES LADEIRA

**GESTÃO DE RISCOS E SEGURANÇA DO TRABALHO NA PRODUÇÃO DE  
EVENTOS PRIVADOS: APLICAÇÃO PRÁTICA COM ÊNFASE EM DECORAÇÃO  
E ESTRUTURAS TEMPORÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Faculdade de Engenharia da Universidade  
Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Engenheiro de  
Produção.

Aprovada em 31 de julho de 2025.

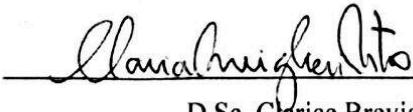
BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
D.Sc. Marcos Vinícius Rodrigues (Orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora

  
\_\_\_\_\_  
D.Sc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

Universidade Federal de Juiz de Fora

  
\_\_\_\_\_  
D.Sc. Clarice Breviglieri Porto

Universidade Federal de Juiz de Fora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, D.Sc. Marcos Vinícius Rodrigues, por sua orientação, generosa e dedicada ao longo de toda a jornada deste trabalho. Sua escuta atenta e sua confiança foram essenciais para que este projeto se concretizasse.

À professora D.Sc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes, meu agradecimento especial por todo o acompanhamento desde os períodos iniciais do curso, pela atenção constante e pelas oportunidades que me proporcionou ao longo da graduação. Sua presença foi fundamental em diversos momentos decisivos da minha trajetória acadêmica.

À professora D.Sc. Clarice Breviglieri Porto, agradeço pela leitura atenta e pelas contribuições valiosas na banca, que enriqueceram ainda mais esta pesquisa.

À minha psicóloga, Carolina, minha gratidão profunda por todo o acolhimento, pelas escutas atentas e pelas ferramentas que me ajudaram a atravessar os momentos de dúvida e cansaço. Seu trabalho foi essencial para que eu seguisse com clareza, equilíbrio e confiança.

Aos meus familiares, minha eterna base. Obrigado por nunca me pressionarem, por respeitarem meu tempo, por confiarem em mim mesmo diante das incertezas e, acima de tudo, por demonstrarem seu amor diariamente. A paciência, o apoio e o cuidado que me ofereceram ao longo de toda a minha formação, desde a infância até aqui, foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente com leveza e coragem.

Aos amigos que tornaram essa jornada mais leve e significativa: à Francielle e à Thaís, por compartilharem momentos inesquecíveis na universidade, pelos estudos em conjunto, por me acolherem e me lembrarem que eu não estava sozinho. Ao amigo Lucas, pelos estudos, por me ajudar a acreditar em mim mesmo, me impulsionar nos períodos finais da faculdade e reacender o interesse pela engenharia e pela vida, sendo fundamental para essa conquista. Além disso, sou grato pelos novos amigos que ele me trouxe: Laura, Ana Cláudia e Bruno, cujo acolhimento e amizade foram essenciais nessa etapa. E ao Matheus, que foi a última e grande parte desse processo, por me ajudar na escolha do tema, acreditar em mim, me impulsionar e ser uma fonte de inspiração.

Agradeço também aos colegas que conheci nos segmentos da UFJF, como o SEEPRO e o AVANCE. Obrigado pelo aprendizado, pela convivência e por contribuírem para moldar a minha trajetória acadêmica e pessoal de forma tão significativa.

Obrigado à Deus e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado, deixo aqui meu sincero reconhecimento e gratidão.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar os riscos ocupacionais presentes na produção de eventos privados, com foco na montagem de estruturas decorativas e temporárias, e propor medidas práticas de prevenção baseadas em metodologias consolidadas de gestão de riscos. A pesquisa foi motivada pela recorrente informalidade e pela ausência de protocolos técnicos sistematizados observados no setor, especialmente em eventos de pequeno porte. A metodologia adotada foi qualitativa e exploratória, fundamentada em observações de campo e entrevistas semi estruturadas com onze trabalhadores atuantes em dois eventos de aniversário realizados em Juiz de Fora, Minas Gerais, em maio de 2025. As atividades monitoradas incluíram montagem de painéis, transporte de mobiliário, instalação de iluminação e estruturação de espaços cenográficos. A partir dos dados coletados, foram identificados sete eventos críticos de risco, como quedas de altura, colisões entre trabalhadores, sobrecarga elétrica, esforço físico excessivo, colapso de estruturas de madeira e improvisações operacionais. Esses eventos foram analisados com apoio das ferramentas FMEA (*Failure Modes, Effects and Analysis*) e *Bowtie*, que permitiram classificar os riscos com base em critérios de severidade, frequência e detecção, além de mapear suas causas e consequências. Com base nessas análises, foram elaborados planos de ação utilizando a metodologia 5W2H, contemplando medidas preventivas e corretivas realistas e adaptáveis à rotina de eventos temporários. Os resultados demonstraram que a maioria dos riscos pode ser mitigada por meio de ações simples, de baixo custo e alta eficácia, como o uso correto de equipamentos de proteção individual, a organização das equipes por zonas de trabalho, inspeções técnicas prévias e a eliminação de improvisações. Conclui-se que a gestão de riscos na produção de eventos ainda é negligenciada, mas que sua estruturação, mesmo em contextos com poucos recursos, pode promover um ambiente mais seguro e profissional, valorizando os trabalhadores e reduzindo a probabilidade de acidentes. A aplicação conjunta das ferramentas FMEA, *Bowtie* e 5W2H mostrou-se eficaz para diagnóstico, planejamento e intervenção, podendo ser replicada em diferentes formatos de eventos. Espera-se que este trabalho contribua para o fortalecimento da cultura de segurança no setor e sirva de referência para profissionais, produtores e decoradores que atuam na área de eventos privados.

Palavras-chave: Gestão de riscos; segurança do trabalho; eventos privados.

## ABSTRACT

*This study aimed to analyze occupational risks in the production of private events, focusing on the assembly of decorative and temporary structures, and to propose practical prevention measures based on established risk management methodologies. The research was motivated by the recurring informality and lack of systematic technical protocols observed in the sector, especially in small-scale events. The methodology adopted was qualitative and exploratory, based on field observations and semi-structured interviews with eleven workers involved in two birthday events held in Juiz de Fora, Minas Gerais, in May 2025. The monitored activities included the assembly of panels, furniture transportation, lighting installation, and scenographic space structuring. From the data collected, eight critical risk events were identified, such as falls from height, worker collisions, electrical overloads, excessive physical exertion, collapse of wooden structures, and operational improvisations. These events were analyzed using the FMEA (Failure Modes, Effects and Analysis) and Bowtie tools, which made it possible to classify the risks based on severity, frequency, and detection criteria, in addition to mapping their causes and consequences. Based on these analyses, action plans were developed using the 5W2H methodology, including realistic and adaptable preventive and corrective measures for temporary event routines. The results showed that most risks can be mitigated through simple, low-cost, and highly effective actions, such as the proper use of personal protective equipment, organization of teams by work zones, prior technical inspections, and the elimination of improvisations. It is concluded that risk management in event production is still neglected, but its structuring—even in contexts with limited resources—can promote a safer and more professional environment, valuing workers and reducing the likelihood of accidents. The combined application of the FMEA, Bowtie, and 5W2H tools proved effective for diagnosis, planning, and intervention, and can be replicated in different event formats. This study is expected to contribute to strengthening the safety culture in the sector and serve as a reference for professionals, producers, and decorators working in private event production.*

*Keywords:* Risk management; occupational safety; private events.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Exemplo de Diagrama de <i>Bowtie</i> aplicado à análise de riscos industriais.....	26
Figura 2 –	Observação em Campo: montagem de estrutura decorativa.....	36
Figura 3 –	Observação em campo: trabalho em altura.....	36
Figura 4 –	Observação em campo: carregamento de mobiliário.....	37
Figura 5 –	Observação em Campo: montagem de estrutura com furadeira.....	37
Figura 6 –	Diagrama de Pareto das ocorrências observadas por tipo de falha nas montagens de eventos na empresa estudada no período de 1 ano.....	43
Figura 7 –	Representação gráfica dos RPNs calculados na FMEA para os modos de falha observados.....	46
Figura 8 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas.....	48
Figura 9 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Lesão por esforço repetitivo na descarga de mobiliário.....	49
Figura 10 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas.....	50
Figura 11 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Queda de altura durante montagem de elementos.....	51
Figura 12 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Choque elétrico em instalação de iluminação.....	52
Figura 13 –	Diagrama de <i>Bowtie</i> : Colapso de estrutura de madeira decorativa durante o evento.....	53

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Critérios de ocorrência para avaliação da frequência de falhas (escala de 1 a 10).....	24
Quadro 2 – Resumo de Normas Regulamentadoras aplicáveis ao estudo.....	32
Quadro 3 – Planos de Ação 5W2H para os Eventos Críticos Identificados.....	56

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 –	Distribuição das ocorrências observadas por tipo de falha nas montagens de eventos na empresa estudada no período de 1 ano.....	43
Tabela 2 –	Análise FMEA dos principais modos de falha observados nos eventos analisados.....	45

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 ESCOPO DO TRABALHO	14
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS	15
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA	17
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>21</b>
2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO DE RISCOS	21
2.2 DIAGRAMA DE PARETO NA GESTÃO E PRIORIZAÇÃO DE RISCOS	22
2.3 FMEA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS	23
2.4 DIAGRAMA DE BOWTIE NA GESTÃO DE RISCO	26
2.5 PLANO DE AÇÃO 5W2H NA GESTÃO OPERACIONAL DE EVENTOS	29
2.6 NORMAS REGULAMENTADORAS APLICADAS A EVENTOS	31
<b>3. EXECUÇÃO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA E RISCOS NA PRODUÇÃO DE EVENTOS</b>	<b>34</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA	34
3.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS	35
3.3 ROTEIRO DE ENTREVISTA POR CATEGORIA DE PROFISSIONAL	40
3.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO DAS ENTREVISTAS - DIAGRAMA DE PARETO	45
3.5 ANÁLISE FMEA: APLICAÇÃO NA IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RISCOS	47
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>51</b>
4.1 APLICAÇÃO DA ANÁLISE BOWTIE NA GESTÃO DE RISCOS	51
4.2 APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO 5W2H	59
<b>5. CONCLUSÕES</b>	<b>63</b>
<b>1. REFERÊNCIAS</b>	<b>65</b>
<b>2. APÊNDICE</b>	<b>69</b>
<b>2.1 ANEXO A – TERMO DE AUTENCIDADE</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A organização de eventos privados é uma atividade econômica em ascensão no Brasil, movimentando cadeias produtivas complexas que envolvem montagem de estruturas, decoração cenográfica, instalação de equipamentos e circulação de pessoas. Segundo a ABRAPE (2024), o setor deve movimentar cerca de R\$141,1 bilhões em 2025. Esse crescimento, contudo, vem acompanhado de desafios relacionados à segurança do trabalho e à gestão de riscos operacionais, principalmente nas fases de montagem e desmontagem dos eventos.

O presente trabalho insere-se na área de Gestão de Operações e Segurança do Trabalho dentro do campo da Engenharia de Produção, ao buscar compreender, de forma aplicada, como os conceitos de gestão de riscos e as normas regulamentadoras podem ser incorporados sistematicamente às etapas operacionais de montagem e realização de eventos privados. O foco está na análise de riscos ocupacionais e na proposição de medidas preventivas com base em diretrizes técnicas normativas. A aplicação da NR-9, que trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, foi utilizada para mapear e mitigar os riscos físicos, químicos e biológicos presentes durante a montagem de estruturas temporárias e a operação dos eventos (Brasil, 2021 a). A NR-10, por sua vez, foi empregada na avaliação das condições de segurança em instalações elétricas, comuns em eventos que envolvem equipamentos de som, iluminação e painéis eletrônicos (Brasil, 2021 a). A NR-17, que trata da ergonomia, foi considerada na análise das condições de trabalho das equipes de montagem e operação, visando à adaptação das tarefas às capacidades psicofisiológicas dos trabalhadores e à prevenção de lesões por esforços repetitivos e posturas inadequadas (Brasil, 2025 b). A NR-18, voltada para as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, foi abordada devido à sua aplicabilidade em estruturas temporárias utilizadas nos eventos, como palcos, tendas, arquibancadas e andaimes (Ferreira; Carvalho; Nascimento, 2018). Por fim, a NR-35, que trata do trabalho em altura, é essencial considerando a frequente necessidade de atuação em locais elevados durante a montagem de estruturas e iluminação (Lopes; Lima, 2022). Além das NRs, a pesquisa adota como diretriz a norma internacional ISO 31000, que estabelece princípios e diretrizes para o gerenciamento de riscos organizacionais, permitindo a

estruturação de um modelo de gestão de riscos aplicável aos processos produtivos no setor de eventos, com foco em identificação, análise, avaliação e tratamento dos riscos de forma contínua e integrada (ABNT, 2018).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se justifica pela lacuna existente na literatura científica brasileira quanto à aplicação sistematizada da segurança do trabalho na indústria de eventos. Embora a NR-18 e a NR-35 tratem amplamente das condições de segurança na construção civil e em trabalhos em altura, poucos estudos abordam sua aplicação no contexto efêmero e terceirizado dos eventos (Oliveira; Ribeiro, 2020). A pesquisa de Silva e Santos (2019) também destaca que a ausência de cultura preventiva e a informalidade no setor agravam os riscos ocupacionais, tornando a gestão técnica de segurança uma necessidade urgente.

Socialmente, o trabalho pode contribuir para a preservação da integridade física dos trabalhadores envolvidos, muitas vezes contratados em regime temporário e sem treinamento adequado. Ao propor práticas seguras e integradas, este estudo visa impactar positivamente a saúde e segurança no trabalho (SST) no setor, gerando valor para empresas, trabalhadores e clientes.

A Engenharia de Produção contribui de maneira significativa para a estruturação, organização e controle dos processos envolvidos na produção de eventos. Seus princípios permitem a aplicação de técnicas de gestão de projetos, controle de processos, análise de capacidade, planejamento logístico e gestão da qualidade. Peinado e Graeml (2007) afirmam que a sistematização dos processos produtivos, mesmo em contextos temporários como o de eventos, favorece a redução de desperdícios, o aumento da eficiência e a segurança dos trabalhadores.

No entanto, como observado por Oliveira e Ribeiro (2020), ainda há um déficit de estudos que integrem a Engenharia de Produção com a segurança do trabalho em ambientes de eventos. Este trabalho pretende contribuir para preencher essa lacuna, propondo uma articulação entre ferramentas de análise, planejamento operacional e normatização legal como base para a gestão de riscos nesse setor.

Em termos de viabilidade, o estudo foi conduzido com base em eventos reais, no qual foi possível aplicar ferramentas de diagnóstico como o Diagrama de Pareto, Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA), diagrama *Bowtie* e plano 5W2H. A atuação

prévia do pesquisador no setor de eventos também assegura acesso a fontes confiáveis e aplicabilidade prática dos resultados.

### 1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Este trabalho se debruça sobre a realidade operacional da produção de eventos privados, com ênfase nas atividades que antecedem sua realização, como montagem de estruturas, instalação de equipamentos e preparação de cenários decorativos. O fenômeno investigado é caracterizado pela transitoriedade dos processos, pela coexistência de múltiplas equipes terceirizadas e pela ausência, muitas vezes, de um planejamento técnico padronizado que contemple as exigências de segurança e prevenção de riscos. A natureza efêmera desses ambientes, aliada à pressão por prazos curtos e à informalidade ainda presente no setor, configura um contexto propenso a falhas operacionais e acidentes de trabalho.

A pesquisa foi conduzida no contexto de eventos privados de porte pequeno a intermediário, com público estimado entre 100 e 300 pessoas, classificação essa baseada na categorização de eventos por porte conforme descrito por Lima e Oliveira (2020). O período do estudo foi de abril de 2025 à julho de 2025. O espaço da investigação foi o local da montagem e preparação do evento, permitindo a coleta direta de dados por meio de observação *in loco*, entrevistas com os profissionais envolvidos e análise de documentos relacionados à organização e execução técnica do evento. O estudo está, portanto, ancorado na contemporaneidade do mercado brasileiro de eventos, que se mostra em constante expansão, mas que convive com lacunas significativas no campo da segurança ocupacional.

A pergunta que fundamenta o estudo é: como as práticas de segurança do trabalho e a gestão de riscos podem ser efetivamente incorporadas aos processos de montagem e execução de eventos privados, considerando sua estrutura temporária, dinamicidade e diversidade de equipes envolvidas? Essa formulação parte da premissa de que os riscos existentes nesse tipo de ambiente são muitas vezes negligenciados ou tratados de forma empírica, sem a devida sistematização técnica exigida pelas boas práticas da engenharia.

O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de campo, com observação direta das etapas de montagem, preparação e execução do evento, sem a pretensão de generalizar os resultados para outros formatos, como grandes festivais ou eventos públicos. Não foram abordados aspectos jurídicos, financeiros ou comerciais do setor.

#### 1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar e propor formas práticas de aplicar a gestão de riscos e a segurança do trabalho no contexto da produção de eventos privados. A abordagem se fundamenta nas Normas Regulamentadoras brasileiras, em especial a NR-9, NR-10, NR-17, NR-18 e NR-35, além das diretrizes estabelecidas pela norma internacional ISO 31000, que orienta a estruturação de sistemas eficazes de gestão de riscos organizacionais (ABNT, 2018). A escolha por esse conjunto normativo está relacionada ao fato de que tais regulamentações abordam diretamente os riscos mais recorrentes identificados nas atividades de montagem, cenografia e operação de eventos, como a exposição a agentes ambientais, riscos elétricos, esforço físico, trabalho em altura e segurança estrutural.

A pesquisa parte do pressuposto de que a análise e o gerenciamento adequados dos riscos são elementos essenciais para a integridade física dos trabalhadores e a eficiência operacional dos eventos. Assim, este trabalho pretende não apenas descrever os riscos envolvidos, mas também investigar sua origem e frequência a partir da observação de campo, buscando compreender em que medida os protocolos de segurança já são adotados na prática e onde estão as principais falhas e lacunas de cumprimento das normas.

Os objetivos específicos deste trabalho foram organizados de forma sistemática para orientar a pesquisa e análise das práticas de segurança do trabalho na produção de eventos privados. São eles:

- Identificar e categorizar os principais riscos operacionais presentes nas etapas de montagem e execução de eventos privados, com ênfase em ambientes caracterizados pela atuação simultânea de múltiplos fornecedores, o que eleva significativamente a complexidade do gerenciamento das operações.
- Verificar a aderência das práticas observadas às exigências legais e normativas, com destaque para as Normas Regulamentadoras aplicáveis ao contexto analisado. A NR-9 orientou o mapeamento e controle de agentes físicos, químicos e biológicos no ambiente de trabalho temporário; a NR-10 foi utilizada para avaliar a conformidade das condições de segurança em instalações elétricas provisórias; a NR-17 permitiu examinar as condições ergonômicas relativas à movimentação de cargas, posturas adotadas e ritmo de trabalho das equipes; a NR-18 foi fundamental na análise dos requisitos

técnicos exigidos para a montagem de estruturas temporárias; e a NR-35 direcionou a avaliação das atividades realizadas em altura, considerando treinamentos, procedimentos e o uso melhor de equipamentos de proteção individual e coletiva. Esse objetivo norteará a coleta e análise dos dados, contribuindo para a proposição de melhorias baseadas em evidências e fundamentadas em legislação técnica vigente.

- Aplicar ferramentas clássicas de análise e planejamento, como o Diagrama de Pareto, que classificou e priorizou problemas (Juran, 1962; ASQ, 2018), a Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA), que possibilita hierarquizar os riscos segundo sua gravidade e probabilidade (Gabriel Takeshi Ida, 2021), o diagrama *Bowtie* que permite identificar os caminhos causais que levam à ocorrência de um evento indesejado com suas consequências (REIS, 2019; DIAS, 2015; QSP, 2024), e o plano 5W2H, que facilita a proposição de ações corretivas e preventivas de forma sistematizada (Garcia, 2019). Essas ferramentas foram adaptadas ao contexto temporário e dinâmico dos eventos, respeitando sua natureza efêmera e a rotatividade da mão de obra.
- Relacionar os dados obtidos com os princípios da Engenharia de Produção, que atua no planejamento, controle e otimização de sistemas produtivos. A lógica de processos produtivos temporários, o fluxo de tarefas, o uso de indicadores e o controle da qualidade operacional são elementos fundamentais para interpretar os achados. A articulação entre os conceitos da Engenharia de Produção e os fundamentos da ISO 31000 permitiu propor diretrizes técnicas com foco na mitigação de riscos e no aumento da confiabilidade das operações de montagem e execução.
- Sugerir recomendações práticas para o setor de eventos, voltadas à padronização de processos, capacitação de equipes, adoção de planos de segurança e integração das normas técnicas no planejamento operacional. O propósito maior é que tais recomendações possam ser replicadas por profissionais da área, gestores e responsáveis técnicos, contribuindo com a consolidação de uma cultura de segurança e prevenção no setor.

## 1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho foi qualitativa, de natureza exploratória e aplicada, com enfoque na análise de um estudo de caso real no setor de eventos privados. Optou-se por essa abordagem por se tratar de uma investigação voltada à compreensão de fenômenos complexos, como os processos de gestão de riscos e segurança do trabalho em contextos dinâmicos, temporários e multifuncionais, nos quais variáveis técnicas, humanas e organizacionais se entrelaçam de forma contínua. A escolha metodológica visa permitir uma leitura aprofundada e contextualizada das práticas adotadas *in loco*, possibilitando a construção de proposições fundamentadas tanto na observação empírica quanto nos referenciais teóricos que embasam a pesquisa.

O percurso metodológico foi estruturado a partir da realização de uma pesquisa de campo, conduzida em dois eventos privados de médio porte, no período de abril à julho de 2025. Esses eventos foram acompanhados desde a fase de montagem até a execução, o que permitirá a coleta de informações detalhadas sobre os processos produtivos, o comportamento das equipes envolvidas, a organização do espaço de trabalho e a aplicação, ou ausência, de medidas preventivas e de segurança. A observação direta foi a principal técnica de coleta de dados, permitindo registrar práticas reais, sem a interferência de questionários padronizados ou simulações.

A essa técnica somou-se entrevistas semiestruturadas com os trabalhadores e responsáveis técnicos, com o objetivo de captar percepções, experiências e dificuldades enfrentadas na execução das tarefas cotidianas. Esse método de abordagem qualitativa permite explorar em profundidade as experiências dos entrevistados, obtendo informações detalhadas sobre práticas de segurança, atitudes frente aos riscos e contextos de trabalho que seriam difíceis de captar por meio de técnicas quantitativas ou altamente estruturadas. De acordo com as diretrizes da pesquisa qualitativa, a entrevista oferece flexibilidade e riqueza de dados ao investigar fenômenos sociais complexos, como a segurança do trabalho, onde é fundamental compreender os significados e as interpretações que os próprios trabalhadores atribuem às situações de risco (Gil, 2021).

A escolha por entrevistas semiestruturadas também se justifica pela natureza exploratória do tema: ao possibilitar respostas abertas e narrativas pessoais, essa técnica traz à tona aspectos práticos e contextuais da gestão de riscos que poderiam passar despercebidos em instrumentos padronizados. Conceitualmente, a entrevista semiestruturada caracteriza-se por combinar perguntas fechadas e abertas, seguindo um roteiro prévio, porém permitindo ao

entrevistado discorrer livremente sobre os tópicos propostos. Em outras palavras, embora haja uma estrutura básica de questões definida pelo pesquisador, o entrevistado tem autonomia para expandir suas respostas e abordar novos aspectos relacionados ao tema, sem ficar estritamente limitado à formulação inicial da pergunta (Minayo, 2022).

Essa característica confere maior flexibilidade ao diálogo e torna a interação mais natural, favorecendo a emergência de insights espontâneos. Segundo Minayo (2022), a entrevista semiestruturada possibilita ao pesquisador explorar o objeto de estudo sob diferentes ângulos, pois o participante pode trazer informações que vão além do previsto, enriquecendo a compreensão do fenômeno investigado. Ademais, por contar com um roteiro previamente elaborado, essa modalidade garante que os tópicos centrais da pesquisa sejam cobertos durante a conversa, ao mesmo tempo em que abre espaço para aprofundar questões relevantes levantadas pelo entrevistado.

Conforme salienta Minayo, a presença de um guia de entrevista com sequência lógica facilita a condução da coleta de dados e assegura que mesmo pesquisadores menos experientes não deixem de abordar nenhum ponto importante durante a sessão.

Outra razão para a adoção de entrevistas semiestruturadas reside na possibilidade de investigação em profundidade que elas propiciam. Diferentemente de questionários rígidos, o formato semiestruturado permite fazer perguntas adicionais de sondagem conforme o desenrolar da conversa, esclarecendo pontos superficiais e buscando detalhes específicos sempre que necessário. Conforme Gil (2021), uma das principais vantagens da entrevista qualitativa é exatamente permitir esse aprofundamento temático, alcançando camadas mais profundas do discurso dos participantes.

Assim, o pesquisador pode compreender não apenas o que os trabalhadores fazem em termos de segurança do trabalho, mas também por que o fazem, quais significados atribuem aos procedimentos de segurança, quais dificuldades enfrentam e como percebem os riscos envolvidos em suas atividades cotidianas. Tais percepções práticas dos trabalhadores, incluindo suas crenças, valores, improvisações frente a problemas e adaptações às normas de segurança, emergem com clareza através de entrevistas semiestruturadas, que incentivam relatos detalhados e exemplos concretos das vivências de cada profissional. Adicionalmente, as entrevistas semiestruturadas são amplamente reconhecidas na literatura metodológica como instrumentos eficazes para captar a perspectiva do entrevistado sobre o fenômeno estudado. Bauer e Gaskell (2017) enfatizam que esse tipo de entrevista permite investigar o objeto de pesquisa sob o ponto de vista dos próprios sujeitos, fornecendo dados essenciais para compreender as relações entre os atores sociais e o fenômeno em questão.

No contexto da produção de eventos, isso significa que, ao ouvir diretamente decoradores, montadores, eletricistas/iluminadores e motoristas sobre suas experiências, o pesquisador consegue apreender como esses profissionais interpretam e lidam com os riscos no ambiente de trabalho real. Em suma, a escolha pela entrevista semiestruturada está alinhada com a abordagem qualitativa da pesquisa e é apropriada para revelar insights profundos e contextualizados sobre a gestão de riscos e segurança do trabalho na prática, valorizando a voz dos trabalhadores e sua experiência acumulada (Minayo, 2022; Gil, 2021; Bauer; Gaskell, 2017).

Paralelamente, foi realizada a análise de documentos internos, como *checklists* de segurança, cronogramas operacionais, a fim de verificar a formalização e o planejamento das ações de segurança. A triangulação entre esses diferentes instrumentos, observação direta, entrevistas semiestruturadas e análise documental, visa garantir maior confiabilidade aos dados e aprofundamento da compreensão sobre o fenômeno investigado.

A investigação concentrou-se nas práticas operacionais adotadas no local, com ênfase na identificação de riscos ocupacionais e na aplicação de ferramentas de análise, como o diagrama de Pareto, Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA), diagrama *Bowtie* e plano 5W2H. A sessão de FMEA foi realizada com a participação de especialistas das diferentes áreas envolvidas na produção de eventos, promovendo uma abordagem multidisciplinar e alinhada à realidade do setor. Essas ferramentas foram adaptadas às especificidades do setor de eventos, considerando a transitoriedade dos ambientes de trabalho, a alta rotatividade da força de trabalho e as peculiaridades das operações logísticas e estruturais envolvidas.

Além da análise, foi elaborado um plano de ação com recomendações técnicas e operacionais que visem o enquadramento da produção de eventos da empresa observada nas normas de segurança vigentes, especialmente as normas regulamentadoras aplicáveis, com o objetivo de minimizar riscos e prevenir acidentes. O estudo mantém-se, assim, dentro de uma abordagem técnica, prática e viável em termos metodológicos e de escala.

O universo da pesquisa foi composto pelos profissionais diretamente ligados à produção do evento, incluindo montadores de estruturas, técnicos de iluminação e decoradores. A amostra foi intencional, sendo definida com base no critério de participação direta nas atividades críticas do processo de montagem e execução. As limitações do estudo decorrem da própria estratégia metodológica adotada: por tratar-se de um único caso, os resultados obtidos não poderão ser generalizados estatisticamente para o conjunto do setor,

embora possam fornecer subsídios valiosos para reflexões teóricas e práticas em contextos similares. Ainda assim, a profundidade da análise qualitativa é capaz de revelar padrões, fragilidades e potencialidades com elevado grau de relevância para a construção de diretrizes mais robustas no campo da segurança do trabalho em eventos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos que sustentam a proposta de aplicação da gestão de riscos e da segurança do trabalho à produção de eventos privados, com base em literatura científica, normas regulamentadoras e documentos técnicos reconhecidos. Para isso, foram abordados os conceitos de gestão de riscos, segurança do trabalho, normas legais aplicáveis, ferramentas de análise (Diagrama de Pareto, Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade, o Diagrama *Bowtie* e plano 5W2H) e a contribuição da Engenharia de Produção para a gestão integrada desses elementos.

### 2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO DE RISCOS

A segurança do trabalho visa prevenir acidentes e doenças ocupacionais por meio de medidas técnicas, administrativas e comportamentais que garantam condições seguras ao trabalhador. A legislação brasileira estabelece, por meio das Normas Regulamentadoras (NRs), diretrizes obrigatórias para garantir a saúde e a integridade dos profissionais. A partir de 2022, a NR-1 passou a exigir a implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) como ferramenta central da prevenção (Brasil, 2025 a).

Na realidade da produção de eventos, observa-se a frequente ausência de planejamento preventivo, especialmente na fase de montagem. Ferreira, Carvalho e Nascimento (2018), em estudo publicado na Revista Engenharia e Construção Civil, ressaltam que a falta de padronização e de treinamentos adequados está entre os principais fatores que comprometem a segurança das equipes de montagem e técnicos.

A gestão de riscos consiste em um processo sistemático e contínuo que visa identificar, avaliar, tratar, monitorar e comunicar riscos que possam comprometer os objetivos de uma organização ou projeto (PMI, 2017). De acordo com a norma ABNT NBR ISO 31000:2018, risco é definido como o “efeito da incerteza sobre os objetivos”, considerando tanto impactos negativos quanto positivos. Essa definição amplia o entendimento tradicional de risco, associando-o não apenas à possibilidade de perdas, mas a qualquer variação que desvie os resultados esperados (ABNT, 2018).

Autores como Aven (2015) e Oliveira (2021) reforçam que risco está diretamente relacionado à incerteza e às consequências potenciais, exigindo abordagem estruturada que permita decisões informadas. Para Aven (2015), a gestão eficaz de riscos é essencial em

ambientes sujeitos à variabilidade operacional, onde o impacto de falhas pode comprometer a segurança e a produtividade. Nesse contexto, a ISO 31000 propõe um processo dividido em etapas: estabelecimento do escopo, identificação dos riscos, análise, avaliação, tratamento, comunicação e monitoramento contínuo (ABNT, 2018).

Na produção de eventos, cuja natureza é temporária e dinâmica, a gestão de riscos torna-se indispensável. A presença de estruturas provisórias, a atuação simultânea de diversas equipes e os prazos reduzidos elevam os níveis de incerteza operacional. Como destacam Silva e Santos (2019), esse cenário exige decisões rápidas e planejamento rigoroso, tornando a aplicação dos princípios da gestão de riscos um fator determinante para a segurança e o sucesso das operações. Assim, integrar a gestão de riscos desde as etapas iniciais do evento contribui para prevenir falhas, reduzir acidentes e assegurar a conformidade com normas técnicas.

Estudos como o de Silva e Santos (2019), em pesquisa publicada na Revista Gestão & Tecnologia, demonstram que a maioria dos eventos privados no Brasil ainda negligencia processos formais de análise e gerenciamento de riscos, o que potencializa situações de insegurança tanto para os trabalhadores quanto para o público. Por isso, adaptar os modelos de gestão de riscos a esse setor pode contribuir para a prevenção de acidentes, melhoria da tomada de decisão e incremento na eficiência operacional.

## 2.2 DIAGRAMA DE PARETO NA GESTÃO E PRIORIZAÇÃO DE RISCOS

O Diagrama de Pareto é uma ferramenta de qualidade que permite ordenar causas ou defeitos por ordem decrescente de frequência, identificando os poucos fatores vitais que causam a maior parte dos problemas (Princípio 80/20). Sua estrutura combina um gráfico de barras ordenadas em ordem decrescente de frequência com uma linha de percentual acumulado, permitindo visualizar claramente quais itens representam os maiores impactos e quando a soma atinge o limiar de 80 %, indicando o ponto de corte para intervenção prioritária, facilitando a priorização de ações corretivas (Juran, 1954; OCDE-ASQ, 2017). Na prática, o gráfico combina barras ordenadas em ordem decrescente de frequência com uma linha de percentual acumulado, permitindo visualizar claramente quais itens representam os maiores impactos e quando a soma atinge o limiar de 80 %, indicando o ponto de corte para intervenção prioritária (Juran, 1962; ASQ, 2018).

Em contexto industrial e de segurança ocupacional, o Diagrama de Pareto tem sido amplamente utilizado para diagnosticar e priorizar causas de acidentes de trabalho. Um estudo

realizado na Romênia sobre acidentes na indústria de manufatura aplicou o Pareto para identificar as principais causas de sinistros entre 2017 e 2018, concluindo que 3 a 4 causas representavam aproximadamente 70% dos eventos analisados (Gheorghe *et al.*, 2019). Outro exemplo prático foi, no estudo de Chi (2025), em que o Diagrama de Pareto foi aplicado para classificar e ordenar as principais causas de acidentes fatais no ambiente de trabalho no Vietnã entre 2019 e 2024. A técnica revelou que acidentes de trânsito (29 %) e quedas de altura (22 %) representaram mais de 50 % das fatalidades, demonstrando que poucos fatores concentravam a maioria dos casos, evidência do princípio 80/20. Ao incluir ainda causas secundárias como choques elétricos e colapsos estruturais, identificou-se que apenas quatro categorias eram responsáveis por cerca de 80 % das mortes, permitindo priorizar ações focadas e eficientes. Esse exemplo evidencia como o Pareto facilita a priorização de intervenções, direcionando recursos e treinamento para os fatores de risco mais importantes.

Portanto, o Diagrama de Pareto se apresenta como uma ferramenta robusta para valorizar dados empíricos e direcionar ações eficazes de mitigação de risco, contribuindo tanto para a gestão da segurança ocupacional quanto para a melhoria da qualidade dos processos, inclusive em ambientes dinâmicos como montagens de eventos.

## 2.3 FMEA COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS

Análise dos Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA – *Failure Modes, Effects and Analysis*) é uma metodologia de avaliação de riscos amplamente utilizada na engenharia para identificar, classificar e priorizar possíveis falhas em sistemas, produtos ou processos, com base na gravidade de seus efeitos, na frequência esperada de ocorrência e na capacidade de detecção.

A aplicação da FMEA segue uma sequência lógica iniciando-se pela decomposição do sistema em componentes ou etapas funcionais. Em seguida, identifica-se, para cada elemento, os modos potenciais de falha, suas causas e os efeitos associados (Stamatis, 2003). Para cada modo de falha, são atribuídos valores a três variáveis principais: Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D). A severidade representa o impacto da falha sobre o sistema ou sobre a segurança dos usuários; a ocorrência, a frequência com que tal falha pode vir a acontecer; e a detecção, a probabilidade de que a falha seja identificada antes de causar danos. Esses fatores são geralmente avaliados em escalas de 1 a 10, de forma qualitativa, conforme proposto por Stamatis (2003) e adaptado por McDermott *et al.* (2009). Segundo Baran *et al.*

(2011), a clareza e a padronização dessas escalas são essenciais para a consistência da FMEA, pois permitem comparar riscos distintos de maneira objetiva e replicável.

Após a atribuição dos valores, calcula-se o Número de Prioridade de Risco (RPN – Risk Priority Number), utilizando a fórmula  $RPN = S \times O \times D$ . Quanto maior o RPN, maior a criticidade da falha e mais urgente deve ser sua mitigação (Murthy; Blischke; Srinivasan, 2004). As falhas com RPN elevado são então submetidas a planos de ação corretivos, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos associados, seja por meio de melhorias no processo, adoção de dispositivos de controle ou alterações de projeto (Gonçalves *et al.*, 2015).

Uma das principais vantagens da FMEA é seu caráter preventivo. Ela permite a identificação e priorização de riscos antes que ocorram falhas reais, o que contribui para o aumento da confiabilidade e segurança dos sistemas (Campos, 2012). Além disso, o método pode ser aplicado em diversos setores industriais, incluindo manufatura, saúde, aeroespacial, automotivo e eventos, sendo uma ferramenta essencial para o planejamento de segurança e gestão da qualidade (Bertolini *et al.*, 2006).

Para ilustrar a aplicação prática do FMEA, destaca-se o estudo de caso conduzido por Bacher e Soares (2024), que implementaram a Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA) em uma indústria de enlatados de milho, com o objetivo de identificar riscos operacionais no processo de envase e esterilização do produto. Nesse estudo, a equipe mapeou o processo produtivo e identificou 65 modos de falha potenciais ao longo de várias etapas, desde a seleção do milho até o fechamento hermético das latas, avaliando cada falha em termos de severidade, ocorrência e detecção. Foram utilizadas escalas qualitativas de 1 a 10 baseadas em critérios predefinidos. Por exemplo, a severidade 10 foi atribuída a efeitos que colocavam em risco a saúde do consumidor (não conformidade sanitária grave), enquanto a severidade 2 indicava impacto quase nulo, sem reclamações de clientes. De modo similar, a ocorrência 10 correspondia a uma falha esperada “várias vezes por turno” (praticamente inevitável nas condições atuais), ao passo que a ocorrência 1 significava falha muito rara (menos de uma vez em 5 anos), conforme indicado no Quadro 1 a seguir. Os índices de detecção variaram de 1, para etapas do processo com controles capazes de prevenir ou detectar 100% dos defeitos, até 10, para situações em que não havia nenhum mecanismo de detecção estabelecido.

**Quadro 1 – Critérios de ocorrência para avaliação da frequência de falhas (escala de 1 a 10)**

Valor	Descrição da Frequência
1	Falha muito rara (menos de uma vez em 5 anos)
2	Falha rara (uma vez em 2 a 5 anos)
3	Falha ocasional (uma vez por ano)
4	Falha frequente (várias vezes por ano)
5	Falha muito frequente (várias vezes por mês)
6	Falha constante (várias vezes por semana)
7	Falha diária
8	Falha várias vezes ao dia
9	Falha quase contínua
10	Falha inevitável (ocorre a todo momento)

Fonte: Adaptado de Bacher; Soares (2024).

Após atribuir os valores, calculou-se o Número de Prioridade de Risco (RPN) de cada modo de falha; a equipe definiu que qualquer RPN acima de 100 seria considerado crítico e demandaria ação imediata. Como resultado, o FMEA evidenciou etapas críticas como as de flotação, enchimento e fechamento das latas, que apresentavam RPN elevado devido principalmente ao risco de contaminação física ou microbiológica do produto. Foram então recomendadas ações mitigadoras, incluindo melhorias no sistema de filtragem, ajustes nos parâmetros de esterilização e treinamento adicional dos operadores nas etapas de inspeção visual. Embora nem todas as ações tenham sido imediatamente implementadas (algumas exigiam investimentos e paradas programadas na fábrica), o estudo de Bacher e Soares (2024) demonstrou na prática a utilidade do FMEA: houve redução de falhas no processo e ganhos em segurança do alimento e eficiência, com a empresa adquirindo maior conhecimento sobre seus pontos frágeis e como controlá-los.

Em outro exemplo aplicado à montagem de estruturas temporárias (trabalho em altura na construção civil), a análise FMEA revelou que cerca de 49,2% dos modos de falha reidentificados apresentavam risco moderado e 35,4% risco alto, direcionando os esforços dos gestores para melhorar as condições de segurança, especialmente em trabalhos sobre andaimes e plataformas elevadas (Silva, 2024).

Esses casos reforçam que o FMEA, quando bem conduzido, fornece um diagnóstico claro dos riscos de falha e um plano de ação priorizado – ferramenta indispensável na gestão de operações e na engenharia de segurança do trabalho para a tomada de decisões preventivas embasadas.

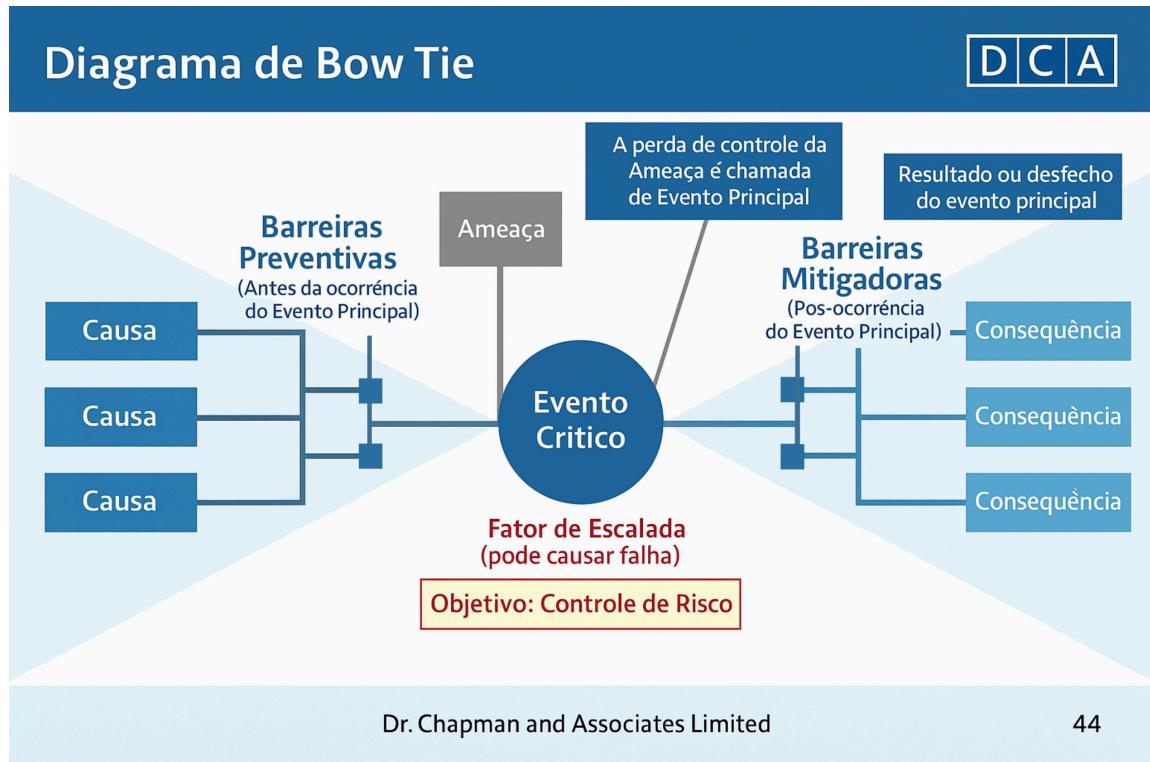
## 2.4 DIAGRAMA DE *BOWTIE* NA GESTÃO DE RISCO

O Diagrama *Bowtie* é uma ferramenta gráfica utilizada na análise qualitativa de riscos que permite representar, de maneira clara e integrada, os caminhos causais que levam à ocorrência de um evento indesejado, suas consequências e as respectivas barreiras de controle. Sua estrutura visual, inspirada no formato de uma gravata borboleta, posiciona o evento de risco no centro, as ameaças (ou causas) à esquerda e as consequências à direita. Entre esses elementos, são inseridas barreiras de controle classificadas como preventivas, situadas entre as causas e o evento, e mitigadoras, localizadas entre o evento e suas consequências. Essa configuração permite uma análise sistêmica e visualmente acessível, mesmo para públicos não técnicos, facilitando a comunicação, o entendimento e a tomada de decisões em ambientes organizacionais diversos (Reis, 2019; Dias, 2015; QSP, 2024).

A primeira referência ao uso do *Bowtie* surgiu em 1979, na Universidade de Queensland, Austrália, embora tenha ganhado notoriedade apenas após o acidente na plataforma de petróleo Piper Alpha, em 1988. A Royal Dutch/Shell foi uma das primeiras organizações a sistematizar sua aplicação como método de gestão de barreiras e análise de risco operacional (Dias, 2015).

O método está alinhado às diretrizes estabelecidas pelas normas ABNT NBR ISO 31000:2018 e ABNT NBR IEC 31010:2021, que reconhecem o *Bowtie* como uma técnica válida de apreciação de riscos, e ainda atende às exigências da ABNT NBR 16566:2016, voltada especificamente à segurança na organização de eventos. Além de facilitar a compreensão dos riscos por todos os envolvidos, o Diagrama *Bowtie* contribui para a identificação de falhas nas defesas existentes, orientando a tomada de decisões mais assertivas para implementação de novas barreiras ou reforço das já existentes (Silva, 2020).

Figura 1 – Exemplo de Diagrama de *Bowtie* aplicado à análise de riscos industriais



Fonte: Adaptado de Souza, J. B. de; Souza, R. S. de. A importância da ferramenta *Bowtie* na análise de risco: uma abordagem prática no setor industrial. Revista Científica E-Tech, v. 13, n. 2, p. 45–58, 2021.

Um exemplo prático da aplicação do Diagrama *Bowtie* pode ser observado no estudo de Souza e Souza (2021), como mostra a Figura 1, publicado na Revista Científica E-Tech, que discute o uso da ferramenta *Bowtie* na análise de riscos em ambientes industriais. Os autores demonstram como a representação gráfica dos riscos, aliada às barreiras preventivas e mitigadoras, contribui para a identificação de falhas no sistema de controle e melhora a comunicação entre os envolvidos no processo. O artigo reforça a efetividade do *Bowtie* como método complementar a outras abordagens analíticas, promovendo a melhoria contínua da segurança organizacional por meio da visualização estruturada dos cenários de risco.

A construção de um Diagrama *Bowtie* envolve etapas sistemáticas que facilitam a identificação e gestão de riscos. Inicialmente, deve-se identificar o evento crítico, que representa o risco principal, posicionando-o no centro do diagrama. No lado esquerdo, listam-se as causas ou ameaças que podem desencadear o evento crítico. Para cada causa identificada, estabelecem-se barreiras preventivas com o objetivo de impedir que o risco se concretize. Essas barreiras incluem desde treinamentos específicos até a implementação de procedimentos operacionais rigorosos e sistemas de monitoramento contínuo (Docnix, 2024).

Se bem-sucedidas, as barreiras preventivas quebram a cadeia de causalidade e evitam que as ameaças se transformem no acidente ou incidente (Ferreira, 2024).

No lado direito do diagrama, são analisadas as consequências que podem resultar do evento crítico. Aqui, inserem-se barreiras de mitigação que visam minimizar os impactos adversos caso o evento crítico ocorra. Essas barreiras podem envolver medidas de emergência, como planos de contingência e dispositivos de segurança, bem como a contratação de seguros e a adoção de políticas de saúde e segurança. Sendo assim, as barreiras de mitigação não evitam que o incidente aconteça, mas reduzem significativamente o impacto e ajudam a retomar o controle da situação (QSP, 2024).

Ao integrar barreiras preventivas e de mitigação, a metodologia *Bowtie* proporciona uma visão holística e detalhada dos riscos, facilitando a identificação de pontos fracos e a implementação de estratégias eficazes para a gestão de riscos (Docnix, 2024).

No que diz respeito à construção visual do diagrama, recomenda-se seguir boas práticas de formatação. O evento de risco deve ser representado no centro do diagrama, geralmente com um símbolo em destaque (como um círculo vermelho). À esquerda, conectam-se às causas ou ameaças através de setas ou linhas diretas, sobre as quais se posicionam transversalmente os blocos de barreiras preventivas. À direita, partindo do evento, são listadas as consequências, e sobre essas conexões inserem-se as barreiras mitigadoras. A simetria do layout ajuda na leitura do diagrama, permitindo uma análise imediata dos pontos críticos (QSP, 2024; Silva, 2020).

Neste trabalho, a aplicação do *Bowtie* foi realizada a partir dos resultados obtidos na Análise de Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA), que permite a priorização dos riscos com base no Número de Prioridade de Risco (RPN). Esses riscos foram detalhados por meio do *Bowtie*, permitindo uma análise visual das ameaças associadas, das possíveis consequências e das barreiras preventivas e mitigadoras relevantes, promovendo uma abordagem mais robusta e prática para a gestão de segurança durante o evento.

A integração entre a Análise de Modos de Falha, Efeitos e Criticidade (FMEA) e o Diagrama *Bowtie* constitui uma abordagem robusta para a gestão de riscos, especialmente em contextos como a produção de eventos de pequeno e médio porte. Como relatado na presente revisão bibliográfica: a FMEA é uma técnica sistemática que identifica modos de falha potenciais, avalia seus efeitos e classifica sua criticidade com base no Número de Prioridade de Risco (RPN), permitindo a priorização de riscos com base em critérios como severidade, ocorrência e detectabilidade (De Cicco 2023).

Entretanto, a FMEA apresenta limitações, como sua representação predominantemente tabular, o que pode dificultar a comunicação dos resultados com equipes multidisciplinares ou com baixa familiaridade técnica. Além disso, tende a focar apenas nos modos de falha e seus efeitos, deixando em segundo plano os controles já existentes ou necessários, bem como os caminhos completos entre causa e consequência (De Cicco, 2023).

Sendo assim, o Diagrama *Bowtie* agrega valor à análise de riscos ao transformar os dados da FMEA em uma representação visual clara e estruturada. Ele permite compreender toda a lógica do risco, desde causas e consequências até as medidas de controle existentes. Seu diferencial está na ênfase nas barreiras preventivas e mitigadoras, facilitando a identificação de falhas e a comunicação entre equipes, contribuindo para decisões mais eficazes (QSP, 2024; Silva, 2020; Almeida, 2023).

Enquanto a FMEA responde à pergunta “quais são os riscos mais graves e por quê?”, oferecendo uma abordagem quantitativa baseada na severidade, ocorrência e detectabilidade, o Diagrama *Bowtie* responde “como esse risco pode ocorrer, o que acontecerá se ele ocorrer e o que está sendo feito para evitá-lo e controlá-lo”. A integração entre essas duas ferramentas fornece uma estrutura de gestão de riscos mais abrangente: enquanto a FMEA orienta a priorização técnica dos riscos, o *Bowtie* transforma essa priorização em uma plataforma visual estratégica, que facilita o planejamento, a comunicação e o engajamento das partes interessadas na implementação das medidas de controle (Almeida, 2023; Reis, 2019). A representação gráfica do *Bowtie* favorece o entendimento entre profissionais com diferentes níveis de conhecimento técnico, ampliando a eficácia da comunicação dos riscos e a tomada de decisão em tempo hábil (Docnix, 2024).

A adoção do *Bowtie* como ferramenta complementar à FMEA, portanto, amplia significativamente a capacidade de comunicação, visualização e planejamento de ações na gestão de riscos. Essa abordagem integrada proporciona à organização de eventos uma base mais sólida para garantir a segurança dos envolvidos, reduzir perdas materiais e preservar a continuidade das atividades.

## 2.5 PLANO DE AÇÃO 5W2H NA GESTÃO OPERACIONAL DE EVENTOS

O plano de ação 5W2H é uma ferramenta gerencial consagrada, amplamente utilizada no planejamento estratégico e operacional de processos que demandam organização, clareza na definição de tarefas e controle de execução. A sigla 5W2H corresponde a sete

elementos que guiam a elaboração de ações detalhadas: *What* (o que será feito), *Why* (por que será feito), *Where* (onde será feito), *When* (quando será feito), *Who* (por quem será feito), *How* (como será feito) e *How much* (quanto custará). Segundo Maximiano (2012), essa estrutura metodológica permite transformar intenções em ações concretas, promovendo a coerência entre os objetivos e as atividades realizadas. Sua aplicação é particularmente relevante em ambientes dinâmicos e temporários, como a produção de eventos, nos quais a multiplicidade de equipes e a rotatividade operacional exigem comunicação clara, rastreabilidade de tarefas e padronização das ações (Garcia, 2019).

De acordo com Fernandes; Siqueira (2017) cada componente do 5W2H exerce uma função específica no planejamento:

- *What* define a ação ou atividade principal a ser realizada. É o ponto de partida do plano e deve ser descrito de forma objetiva e mensurável;
- *Why* justifica a necessidade da ação, relacionando-a a metas, requisitos legais ou à mitigação de riscos;
- *Where* determina o local de realização da ação, o que pode influenciar diretamente nos recursos logísticos e estruturais requeridos;
- *When* estabelece o prazo de execução, possibilitando a elaboração de cronogramas compatíveis com outras atividades simultâneas;
- *Who* identifica os responsáveis diretos pela execução, promovendo a atribuição clara de responsabilidades e a rastreabilidade das tarefas;
- *How* descreve os métodos e processos a serem utilizados, especificando a forma de execução, materiais e normas técnicas envolvidas;
- *How much* calcula o custo ou investimento necessário, incluindo recursos financeiros, materiais e humanos.

No contexto da engenharia de produção aplicada à segurança, o 5W2H atua como um elo essencial entre a identificação dos riscos, conforme realizado na FMEA, e a implementação das barreiras de controle, representadas graficamente no Diagrama *Bowtie* (Reis, 2019; QSP, 2024). Após a priorização dos riscos pelo Número de Prioridade de Risco (RPN), o plano 5W2H permite detalhar as respostas práticas que devem ser adotadas para mitigar ou eliminar esses riscos. Dessa forma, a ferramenta não apenas organiza os planos de ação, mas também os vincula diretamente às falhas críticas identificadas, assegurando coerência entre análise e execução (Stamatis, 2003; Silva, 2020).

Ao formalizar as ações de resposta a riscos operacionais, o 5W2H contribui para que as práticas de segurança sejam operacionalizadas de maneira clara e replicável. Por exemplo, diante de um risco identificado pela FMEA, como a queda de estruturas temporárias por falha de fixação (evento representado no centro do Diagrama *Bowtie*), o plano 5W2H permitirá definir a instalação de travas metálicas reforçadas (*What*), justificando-se pela exigência da NR-18 (*Why*), a ser realizada na área do palco (*Where*), antes do início da montagem elétrica (*When*), pela equipe de estruturas (*Who*), utilizando equipamentos certificados conforme o fabricante (*How*), com custo estimado em orçamento técnico (*How much*). Essa estrutura facilita auditorias, inspeções e treinamentos, promovendo segurança proativa e conformidade com normas legais (Carvalho; Paladini, 2015).

Além disso, sua integração com ferramentas como a própria FMEA contribui para o desenvolvimento de uma cultura de melhoria contínua e padronização dos processos em eventos, conforme preconizado por Takahashi e Mello (2018). Em ambientes com múltiplos fornecedores e prazos reduzidos, o 5W2H também se destaca pela capacidade de promover a coordenação entre diferentes equipes, evitando sobreposição de tarefas, falhas de comunicação e lacunas operacionais (Fernandes; Siqueira, 2017).

Portanto, a inclusão do plano de ação 5W2H na rotina operacional de eventos privados representa uma prática recomendada não apenas para o cumprimento das normas de segurança, mas também para a melhoria da gestão de processos, comunicação interna e cultura organizacional voltada à excelência. Quando bem aplicado, ele se torna uma ponte entre o planejamento técnico e a execução segura e eficiente.

## 2.6 NORMAS REGULAMENTADORAS APLICADAS A EVENTOS

As Normas Regulamentadoras (NRs) são disposições legais emitidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego que estabelecem os requisitos técnicos e legais sobre segurança e saúde no ambiente laboral. Segundo Rocha *et al.* (2015), as NRs têm por objetivo “prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais por meio da regulamentação de condutas, procedimentos e responsabilidades de empregadores e trabalhadores”. Elas são obrigatórias para todas as empresas que mantêm empregados sob o regime da Consolidação

das Leis do Trabalho (CLT) e abrangem desde a ergonomia até os riscos ambientais, passando por atividades específicas como trabalho em altura e serviços com eletricidade.

Diversas normas regulamentadoras se aplicam direta ou indiretamente à produção de eventos.

- A NR-9 dispõe sobre a avaliação e o controle dos riscos ambientais presentes no ambiente de trabalho, exigindo a elaboração de um inventário de riscos com medidas de controle para agentes físicos, químicos e biológicos (Brasil, 2021 a).
- A NR-10 trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade, incluindo a exigência de procedimentos de bloqueio e etiquetagem (LOTO), aterramento e habilitação dos profissionais envolvidos (Brasil, 2021 a).
- A NR-17 regula a ergonomia, estabelecendo parâmetros que garantam conforto, segurança e desempenho eficiente nas atividades que envolvam esforço físico, movimentação de cargas, posturas inadequadas e ritmo acelerado (Brasil, 2025 b).
- A NR-18, por sua vez, trata das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, sendo amplamente utilizada na montagem de estruturas temporárias, como palcos, tendas e arquibancadas. A norma exige a elaboração de projetos, emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), planejamento de transporte e armazenamento de materiais e instalação de proteções coletivas (Ferreira; Carvalho; Nascimento, 2018).
- Já a NR-35 estabelece os requisitos mínimos para o trabalho em altura, definindo como obrigatório o uso de EPIs específicos, ancoragem segura, treinamentos e análise de riscos para atividades realizadas acima de dois metros do nível inferior (Lopes; Lima, 2022).

## Quadro 2 – Resumo de Normas Regulamentadoras aplicáveis ao estudo

NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)	NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.	NR-17- Ergonomia	NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção	NR-35 – Trabalho em Altura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação e controle de agentes físicos, químicos e biológicos.</li> <li>• Exige inventário de riscos com medidas de controle.</li> <li>• Aplicável em ambientes com exposição a calor, ruído, produtos químicos etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante para montagem elétrica de estruturas, iluminação e som.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelece parâmetros para conforto, segurança e desempenho eficiente.</li> <li>• Aplicável na movimentação de cargas, posturas inadequadas e ritmo acelerado de trabalho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usada na montagem de estruturas temporárias (palcos, tendas, arquibancadas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos para atividades acima de 2 metros do nível inferior.</li> <li>• Obliga uso de EPIs, pontos de ancoragem, treinamentos e análise de riscos.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

A aplicação integrada dessas normas no contexto dos eventos contribui significativamente para a mitigação de acidentes e a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e profissionalizado. Entretanto, estudos indicam que a aplicação prática ainda é fragmentada, com lacunas na fiscalização e na implementação de rotinas sistemáticas de segurança (Oliveira; Ribeiro, 2020).

### **3. EXECUÇÃO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE SEGURANÇA E RISCOS NA PRODUÇÃO DE EVENTOS**

A presente etapa do trabalho corresponde à aplicação prática da metodologia definida, com foco na análise empírica das condições de segurança do trabalho e da gestão de riscos em eventos privados de pequeno porte. Com base nos referenciais teóricos previamente discutidos, buscou-se observar e interpretar os procedimentos adotados pelas equipes envolvidas nas operações de montagem e cenografia, a fim de identificar falhas, riscos recorrentes e oportunidades de melhoria alinhadas às normas regulamentadoras. A execução do estudo de campo proporcionou o contato direto com a realidade operacional do setor, permitindo o uso das ferramentas Diagrama de Pareto, FMEA, Diagrama de *Bowtie* e plano de ação 5W2H em situações concretas. Esta seção apresenta inicialmente o protocolo metodológico que norteou a pesquisa e, em seguida, detalha os dados coletados, as análises realizadas e as recomendações propostas.

#### **3.1 DESCRIÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA**

O protocolo de pesquisa adotado neste trabalho foi delineado com base em uma abordagem qualitativa, exploratória e aplicada, adequada à natureza multifatorial e dinâmica da produção de eventos. A investigação empírica foi realizada durante a montagem de dois eventos privados de pequeno porte, ocorridos no município de Juiz de Fora – MG, no mês de maio de 2025. Ambos os eventos envolveram cerca de seis horas de montagem e contaram com a participação de equipes terceirizadas de estrutura, cenografia, iluminação e frete, cuja atuação conjunta evidenciou a complexidade e a necessidade de integração nas etapas logísticas e operacionais. Para garantir a consistência do estudo, foram empregadas técnicas complementares de coleta de dados: observação direta das atividades em campo, entrevistas semiestruturadas com os profissionais envolvidos e análise de documentos operacionais, quando disponíveis. Esse protocolo visa assegurar a validade do estudo, por meio da correspondência entre os objetivos propostos e os dados efetivamente obtidos, e a fidedignidade, ao possibilitar a replicação dos procedimentos em contextos semelhantes. A triangulação das fontes permitiu uma leitura crítica e contextualizada do ambiente analisado, contribuindo para a robustez dos resultados e para a construção de recomendações alinhadas

às exigências normativas da segurança do trabalho, considerando que a empresa estudada manifesta a intenção de adequar-se plenamente às Normas Regulamentadoras, visando assumir a produção de eventos de maior porte no futuro.

### 3.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

A partir das observações realizadas em campo e das entrevistas conduzidas com os trabalhadores envolvidos na montagem dos dois eventos analisados, foi possível identificar uma série de riscos operacionais que refletem diretamente a realidade das produções temporárias no setor de eventos. A ausência de planejamento técnico estruturado, a simultaneidade de tarefas entre equipes distintas e a informalidade nas práticas de segurança foram fatores amplamente evidenciados durante a coleta de dados. Tais achados corroboram com o que apontam Silva e Santos (2019), ao identificarem que a indústria de eventos no Brasil, especialmente em sua esfera privada e terceirizada, apresenta baixos índices de conformidade com normas regulamentadoras e carência de cultura preventiva sistematizada.

Os riscos identificados foram analisados com base em critérios amplamente utilizados na literatura técnico-científica, como a severidade do impacto, a frequência de ocorrência e a capacidade de detecção, em consonância com a metodologia FMEA (*Failure Modes, Effects and Analysis*), conforme proposta por Stamatis (2003) e aplicada por Gonçalves (2015) em ambientes de construção e montagem. Essa ferramenta permite não apenas mapear os modos de falha potenciais, mas também priorizar aqueles mais críticos, por meio do cálculo do Número de Prioridade de Risco (RPN), conforme recomendam Murthy, Blischke e Srinivasan (2004).

Durante os eventos analisados, foram observadas falhas recorrentes e de natureza crítica, que se alinham a diversos riscos ocupacionais já discutidos na literatura sobre segurança em estruturas temporárias. Entre elas, destaca-se a realização de atividades em altura sem qualquer sistema de proteção contra quedas, como cinturões de segurança, talabartes ou ancoragens. Decoradores e técnicos de iluminação utilizam escadas comuns para instalação de elementos suspensos, como painéis, tecidos e *spots* de luz, sem qualquer análise prévia de risco, sem delimitação do perímetro inferior e sem supervisão técnica. Tais condições contrariam diretamente os requisitos da NR-35 (Brasil, 2021 c), expondo os trabalhadores a riscos severos de queda e ferimentos graves.

Outro ponto crítico verificado foi a movimentação manual de cargas pesadas, como mobiliários, estruturas de madeira e equipamentos cenográficos, realizada por trabalhadores

sem qualquer orientação ergonômica ou uso de equipamentos auxiliares. A NR-17 (Brasil, 2025 b) estabelece parâmetros para a prevenção de lesões musculoesqueléticas, recomendando pausas, rodízios, posturas adequadas e o uso de meios mecânicos para transporte de cargas. Entretanto, nos eventos analisados, observou-se que tais atividades foram executadas sob pressão de tempo e em condições fisicamente extenuantes, muitas vezes por um único trabalhador, o que eleva significativamente o risco de distensões, hérnias e acidentes por exaustão, como discutido por Campos (2012) e Takahashi e Mello (2018).

Quanto às estruturas temporárias utilizadas, como painéis de madeira e suportes decorativos verticais, foram observados alguns pontos de atenção no processo de montagem, especialmente relacionados ao travamento, à estabilidade das bases e à ancoragem. Em determinadas situações, essas estruturas foram posicionadas diretamente sobre pisos com pequenas irregularidades e sem o uso de contrapesos adicionais, o que pode comprometer sua estabilidade em determinadas condições. A NR-18 (Brasil, 2021 b) e a ABNT NBR 16566:2016 orientam quanto à importância da elaboração de projetos técnicos e da adoção de medidas de proteção coletiva com o objetivo de evitar deslocamentos acidentais ou tombamentos. A observação desses aspectos é fundamental para garantir maior segurança durante a operação e permanência no ambiente, contribuindo para a prevenção de acidentes e para a melhoria contínua das práticas adotadas, conforme reforçado por Ferreira, Carvalho e Nascimento (2018).

Ainda em relação à organização do trabalho, foi verificada a ausência de qualquer sistema de sinalização ou delimitação das áreas de risco, o que gerou situações de sobreposição de tarefas e circulação simultânea de diferentes equipes (montadores, decoradores, técnicos de luz e frete) no mesmo espaço, sem coordenação. Essa desorganização compromete a segurança operacional e favorece a ocorrência de incidentes por tropeços, colisões e acionamentos acidentais de equipamentos. Conforme ressaltam Fernandes e Siqueira (2017), a fragmentação das ações e a inexistência de planejamento integrado entre as frentes de trabalho comprometem a eficiência e elevam a exposição a falhas operacionais.

Nesse mesmo sentido, observou-se a frequente improvisação de métodos de trabalho e a pressa na execução das tarefas, características comuns em eventos de pequeno porte com cronogramas apertados e ausência de um responsável técnico. Foram documentadas situações como o uso de cadeiras e mesas como apoio em substituição a escadas adequadas, o uso de ferramentas inadequadas ou danificadas, além da montagem de estruturas sem verificação prévia de estabilidade. A pressa na finalização das atividades também contribuiu para a

negligência em inspeções de segurança, como a verificação de fixação de peças e a checagem de instalações elétricas antes da energização. Essas condições favorecem o surgimento de falhas latentes, muitas vezes invisíveis até que se convertam em acidentes. Conforme apontam Takahashi e Mello (2018), a improvisação e a aceleração das tarefas, quando associadas à falta de planejamento, são fatores que aumentam a variabilidade operacional e comprometem a segurança dos processos temporários.

Por fim, um fator comum a todos os riscos observados foi a ausência ou uso inadequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Em nenhum dos eventos foram utilizados capacetes, luvas, calçados de segurança, cintos de proteção para altura ou outros dispositivos obrigatórios. Essa falha, além de agravar todos os riscos mencionados, revela uma deficiência estrutural na cultura de segurança, frequentemente associada à informalidade das contratações e à baixa exigência técnica por parte dos organizadores. Estudos de Silva (2020) e Oliveira e Ribeiro (2020) reforçam que a negligência no uso de EPIs está diretamente ligada ao desconhecimento técnico, à precarização das relações de trabalho e à carência de fiscalização nos eventos de menor porte.

A análise realizada neste tópico, portanto, parte da identificação empírica dos riscos no campo e se apoia em um arcabouço teórico consolidado, que orienta a mensuração e a avaliação crítica dos perigos presentes. Tal processo é fundamental para a proposição de ações corretivas eficazes, conforme preconizado pela ABNT NBR ISO 31000:2018, que estabelece como princípio da gestão de riscos a identificação contínua e sistematizada dos perigos que possam comprometer os objetivos organizacionais (ABNT, 2018). A identificação dessas falhas permite, assim, direcionar esforços para a elaboração de planos de ação que promovam maior segurança, padronização e conformidade legal nas operações de montagem de eventos privados.

**Figura 2 – Observação em Campo: montagem de estrutura decorativa**



Fonte: Foto do autor (2025).

**Figura 3 – Observação em campo: trabalho em altura**



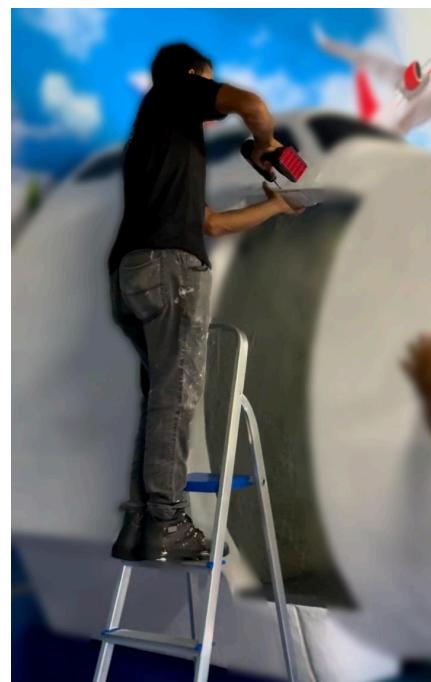
Fonte: Foto do autor (2025).

**Figura 4 – Observação em campo: carregamento de mobiliário**



Fonte: Foto do autor (2025).

**Figura 5 – Observação em Campo: montagem de estrutura com furadeira**



Fonte: Foto do autor (2025).

### 3.3 ROTEIRO DE ENTREVISTA POR CATEGORIA DE PROFISSIONAL

Elaborou-se um roteiro de entrevista semiestruturada com questões específicas para cada categoria profissional envolvida na produção de eventos privados. As perguntas foram organizadas de modo a abranger os principais temas de interesse da pesquisa: riscos percebidos, situações de improviso, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tempo para execução das tarefas e orientações recebidas em segurança do trabalho – permitindo comparar as percepções entre os diferentes grupos de trabalhadores. A seguir, apresentam-se explicações sobre cada função e exemplos de perguntas por categoria profissional:

**Decorador:** O decorador, no contexto da produção dos eventos estudados, atua como responsável pela concepção e execução da identidade visual e cenográfica, transformando o espaço em um ambiente temático e funcional. Sua função vai além da estética, exigindo planejamento técnico que considere o layout, a circulação de pessoas, a compatibilidade com as estruturas temporárias. Durante a montagem, o decorador gerencia equipes de apoio e interage com outros fornecedores, coordenando a instalação de elementos que podem envolver riscos, como estruturas suspensas, objetos volumosos e iluminação decorativa. A observância de práticas seguras, o uso de equipamentos adequados e a integração com o planejamento geral do evento são essenciais para minimizar incidentes e garantir que a ambientação atenda simultaneamente às demandas criativas e às exigências de segurança do trabalho.

- “Quais são os principais riscos que você percebe ao executar trabalhos de decoração em eventos privados? (Ex.: riscos de queda ao montar estruturas decorativas, choque elétrico ao lidar com iluminação cênica, cortes ou outros acidentes durante a instalação de materiais decorativos).”
- “Em sua experiência, já houve situações de improviso nas quais você precisou encontrar soluções de última hora para problemas na decoração? Poderia descrever um exemplo e comentar se essas improvisações afetaram a segurança do trabalho de alguma forma?”
- “Que tipos de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) você costuma utilizar durante a montagem e desmontagem da decoração? Há situações em

que algum EPI necessário deixa de ser usado? Em caso afirmativo, quais seriam os motivos (desconforto, pressa, falta do equipamento, etc.)?”

- “Como os prazos e a pressão de tempo do evento influenciam a forma como você realiza seu trabalho de decoração? Já sentiu necessidade de acelerar tarefas devido a um cronograma apertado? Em caso positivo, de que maneira isso impactou as medidas de segurança adotadas?”
- “Quais orientações ou treinamentos de segurança no trabalho você já recebeu para atuar como decorador em eventos (por exemplo, instruções sobre manuseio seguro de materiais, ergonomia, prevenção de acidentes)? Na sua opinião, essas orientações são adequadas e suficientes para os desafios práticos que você enfrenta?”

**Montadores:** Os montadores são responsáveis pela execução física da infraestrutura do evento, realizando a instalação, fixação e desmontagem de estruturas temporárias, como palcos, painéis, suportes, cenografias e elementos decorativos de grande porte. Sua atuação exige habilidade técnica para interpretar plantas e instruções operacionais, garantindo que cada componente seja montado de forma segura e estável. Trata-se de uma função que demanda atenção constante aos aspectos de segurança, devido ao manuseio de cargas pesadas, trabalhos em altura e utilização de ferramentas e equipamentos específicos. Além disso, o trabalho dos montadores requer integração com outros setores, como iluminação e decoração, para que as etapas sejam realizadas de forma ordenada e sem interferências. A organização do processo, a comunicação clara e o cumprimento de procedimentos previamente definidos são fatores essenciais para minimizar riscos e assegurar a qualidade e a estabilidade das estruturas instaladas.

- “Quais riscos ocupacionais você identifica durante a montagem de estruturas (palcos, estandes, tendas, barricadas etc.) em eventos? (Por exemplo, risco de queda de altura, esmagamento por estruturas pesadas, acidentes com ferramentas ou máquinas).”
- “Em caso de falta de equipamento ou de condições ideais, você já precisou improvisar alguma solução durante uma montagem? Poderia relatar uma situação em que isso ocorreu e explicar como a improvisação foi feita e se houve consequências para a segurança da equipe?”

- “Você utiliza EPIs como capacete, luvas, botas de segurança e cinturão de segurança (quando há trabalho em altura) durante as montagens? Em quais situações o uso desses equipamentos é eventualmente negligenciado e por qual razão (desconhecimento, subestimação do risco, pressão para terminar o serviço, etc.)?”
- “De que forma o tempo disponível para montagem afeta o seu trabalho? Já ocorreu de ter que acelerar o ritmo da montagem devido a um prazo muito curto ou mudanças de última hora no evento? Como essa pressão de tempo impactou os procedimentos de segurança ou a qualidade da montagem?”
- “Que orientações técnicas ou treinamentos em segurança do trabalho você recebeu para exercer a função de montador (por exemplo, cursos de NR-18 – segurança na construção, uso correto de EPI, normas para trabalho em altura)? Essas orientações são colocadas em prática no dia a dia das montagens? Há dificuldades para cumprir integralmente as normas de segurança estabelecidas?”

**Eletricistas/Iluminadores:** Os eletricistas e iluminadores desempenham função essencial na ambientação e no funcionamento técnico do evento, sendo responsáveis pela instalação, ajuste e operação dos sistemas de iluminação e, em alguns casos, de energia elétrica temporária. Sua atuação envolve desde a montagem de estruturas de suporte para refletores e equipamentos de iluminação cênica até a configuração de efeitos visuais que valorizam a decoração e melhoram a experiência do público.

- “No seu trabalho com instalações elétricas e iluminação de eventos, quais são os principais riscos à segurança que você percebe? (Por exemplo, risco de choque elétrico, curto-circuito, incêndio, quedas ao instalar refletores em altura, sobrecarga de equipamentos).”
- “Você já enfrentou situações em que precisou improvisar alguma ligação elétrica ou adaptar equipamentos de iluminação devido a imprevistos ou falta de recursos adequados? Relate algum caso e comente como essa improvisação foi feita e se implicou em aumento do risco ou violação de procedimentos de segurança.”

- “Quais EPIs e medidas de proteção você adota ao trabalhar com eletricidade e equipamentos de iluminação? Por exemplo, uso de luvas isolantes, calçados com sola de borracha, ferramentas isoladas, capacete, cinto de segurança ao subir em estruturas elevadas, etc. Existem circunstâncias em que você deixa de usar algum EPI recomendado? Em caso positivo, por quais motivos isso ocorre?”
- “Como a pressão de tempo para a montagem e a passagem de som/iluminação em eventos influencia seu trabalho? Já aconteceu de você ter que realizar instalações elétricas às pressas devido a atrasos no cronograma ou mudanças de última hora? Descreva como o fator tempo afetou (ou poderia afetar) o cumprimento das medidas de segurança nessas situações.”
- “Que orientações ou treinamentos específicos de segurança elétrica e do trabalho você já recebeu (por exemplo, NR-10 – segurança em instalações elétricas, treinamentos sobre riscos de iluminação cênica)? Na prática, essas orientações são suficientes e aplicadas rigorosamente? O que poderia ser melhorado em termos de capacitação para prevenir acidentes elétricos em eventos?”

**Motorista e auxiliares de frete:** O motorista e os auxiliares de frete são responsáveis pelo transporte seguro de materiais, equipamentos e estruturas até o local do evento, bem como pela sua descarga e, posteriormente, recolhimento ao término da montagem ou desmontagem. Sua função exige atenção à organização da carga, de forma a evitar danos aos itens transportados e garantir que sejam entregues em condições adequadas para a montagem.

- “Quais são os riscos de segurança mais comuns associados à sua atividade de motorista de frete para eventos? (Considere riscos de acidentes de trânsito durante o transporte de equipamentos, riscos ao realizar carga e descarga de materiais pesados, jornadas prolongadas de direção, etc.).”
- “Durante o transporte de materiais para eventos, você já se deparou com situações em que precisou improvisar? Por exemplo, ajustar ou amarrar a carga de forma não convencional por falta de recursos apropriados, desviar por rotas não planejadas, consertar emergencialmente algum veículo ou equipamento na

estrada. Descreva uma situação e indique se essas improvisações trouxeram riscos adicionais para você ou para a carga.”

- “Que EPIs ou medidas de segurança você adota ao efetuar as atividades de carga, descarga e transporte? Usa luvas, cinta ergonômica para levantamento de peso, calçados de segurança ou outros equipamentos ao manusear os itens do evento? Caso não utilize, quais seriam as razões (desconhecimento, indisponibilidade, percepção de que não é necessário, etc.)?”
- “Como os prazos de entrega e os horários dos eventos impactam a forma como você organiza seu trabalho? Já precisou dirigir por longas horas sem descanso ou acelerar além do habitual para cumprir um horário estabelecido? Relate como a pressão por tempo pode influenciar a segurança na direção (por exemplo, aumentando o risco de acidentes ou levando a descuidar de pausas de descanso) e a segurança nas operações de carga/descarga.”
- “Que orientações ou treinamentos em segurança do trabalho e trânsito você recebeu ao atuar como motorista/frete de eventos? Por exemplo, treinamento em direção defensiva, instruções sobre movimentação segura de cargas, protocolos de segurança nos locais de evento. Na sua avaliação, essas orientações são colocadas em prática cotidianamente? Existem lacunas ou dificuldades para cumprir integralmente as recomendações de segurança durante os fretes de eventos?”

Cada conjunto de perguntas acima foi elaborado para aprofundar a compreensão das práticas e percepções de segurança de cada categoria profissional, respeitando as particularidades de suas funções. As entrevistas semiestruturadas, com questões abertas e adaptadas ao contexto de cada grupo de trabalhadores, possibilitaram coletar relatos ricos em detalhes sobre riscos ocupacionais, estratégias de prevenção de acidentes, recursos e improvisações utilizados, bem como sobre a efetividade das orientações e treinamentos de segurança recebidos. Dessa forma, espera-se obter um panorama abrangente e fundamentado das condições de segurança do trabalho na produção de eventos privados, diretamente a partir da experiência prática dos profissionais que vivenciam esses desafios no dia a dia.

### 3.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO DAS ENTREVISTAS - DIAGRAMA DE PARETO

A análise das entrevistas semiestruturadas realizadas com 11 trabalhadores dos dois eventos estudados, abrangendo decoradores, montadores, iluminadores e equipe de frete, evidenciou um cenário recorrente de fragilidade nas práticas de segurança do trabalho, associado principalmente à informalidade, pressão por tempo, improvisações operacionais e ausência de orientações técnicas padronizadas. Durante as entrevistas, também foi perguntado aos trabalhadores com que frequência os eventos críticos de risco observados e relatados ocorreram ao longo do período de um ano. As respostas permitiram estimar a incidência real dessas falhas, contribuindo para a construção de um panorama quantitativo complementar à análise qualitativa da pesquisa.

Entre o decorador e assistentes de cenografia, observou-se a ausência quase total do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), principalmente em atividades realizadas em altura (como instalação de tecidos e itens suspensos com uso de escadas). A justificativa mais frequente foi o desconforto, a falta de exigência formal por parte dos contratantes e o curto tempo disponível para execução das tarefas. Além disso, relataram frequentes improvisações com o uso de objetos como cadeiras e mesas como substitutos de escadas adequadas, principalmente quando os materiais necessários não estavam acessíveis no momento da montagem.

Os montadores também apontaram a pressa como fator crítico, que leva à realização de tarefas sem planejamento prévio e sem revisão das estruturas montadas. Relataram a inexistência de travamentos, contrapesos ou avaliação de estabilidade, principalmente em estruturas de madeira e painéis decorativos. Destacaram ainda a ausência de delimitação de áreas de circulação, o que frequentemente leva à sobreposição de tarefas entre equipes, aumentando o risco de colisões, quedas e acidentes.

Entre os profissionais de iluminação, os principais riscos percebidos foram os choques elétricos e a instalação de refletores em altura sem qualquer suporte ou fixação formal. A maioria dos entrevistados revelou nunca ter passado por treinamento técnico ou de NR-10, e alguns relataram improvisações em ligações elétricas, utilizando extensões sobrecarregadas ou conectores sem isolamento.

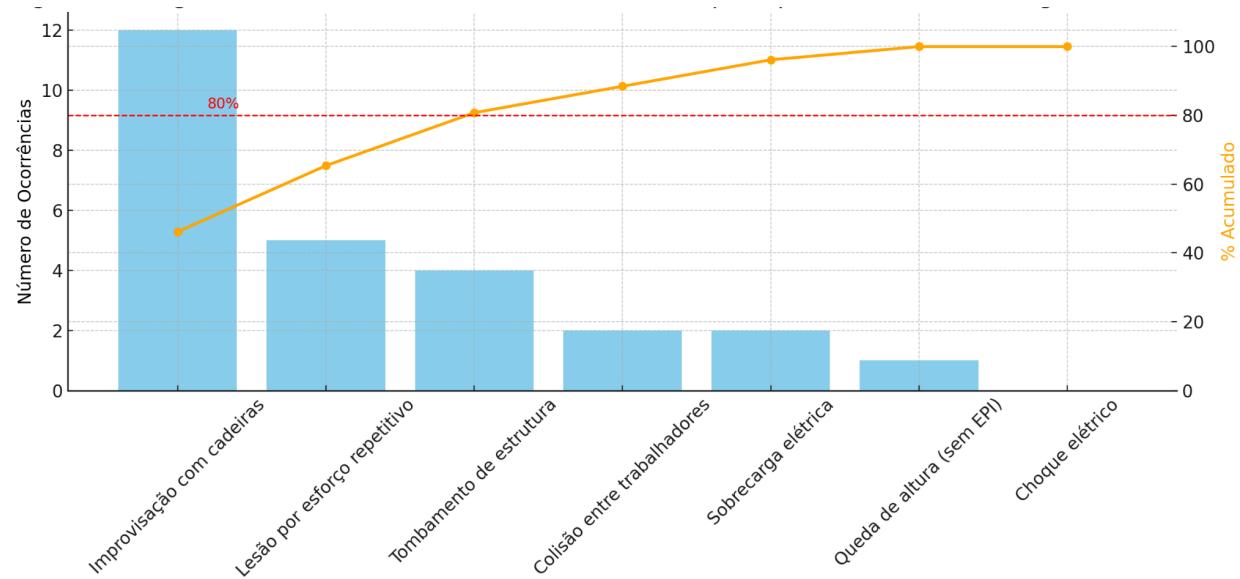
Já os motoristas e ajudantes de frete evidenciaram riscos relacionados ao transporte e à movimentação de cargas pesadas, geralmente sem auxílio mecânico ou técnicas ergonômicas. Destacaram a falta de padronização nas descargas e o fato de muitas vezes

realizarem esse trabalho sozinhos ou sem equipe de apoio, o que aumenta o esforço físico e a chance de lesões. O uso de EPIs, como luvas e calçados apropriados, também se mostrou praticamente inexistente.

De forma geral, os trabalhadores de todos os segmentos relataram falta de orientação prévia sobre segurança do trabalho, inexistência de coordenação entre as equipes no momento da montagem e a percepção de que a segurança é vista como secundária frente à urgência de entregar o evento no prazo estabelecido.

Com base nesses dados, foi elaborado um Diagrama de Pareto (Figura 6), apoiado pela Tabela 1, apresentando a distribuição das ocorrências observadas por tipo de falha. Essa análise revelou que as falhas operacionais relacionadas à improvisação com cadeiras e lesões por esforço repetitivo concentraram aproximadamente 65 % do total de eventos críticos, atingindo o limiar dos 80 % previstos pelo princípio de Pareto (Juran, 1962; ASQ, 2018).

**Figura 6 – Diagrama de Pareto das ocorrências observadas por tipo de falha nas montagens de eventos na empresa estudada no período de 1 ano.**



Fonte: Elaboração própria (2025).

**Tabela 1 – Distribuição das ocorrências observadas por tipo de falha nas montagens de eventos na empresa estudada no período de 1 ano.**

Modo de Falha	Ocorrências Observadas	%	% Acumulado
Improvação com cadeiras	12	46.15	46.15
Lesão por esforço repetitivo	5	19.23	65.38
Tombamento de estrutura	4	15.38	80.77
Colisão entre trabalhadores	2	7.69	88.46
Sobrecarga elétrica	2	7.69	96.15
Queda de altura (sem EPI)	1	3.85	100.0
Choque elétrico	0	0.0	100.0

Fonte: Elaboração própria (2025)

A aplicação do Diagrama de Pareto permitiu, através de uma visualização clara e objetiva, priorizar ações preventivas nos modos de falha mais críticos, como o uso inadequado de móveis em escada improvisada e a insistência em atividades repetitivas sem suporte ergonômico;

Conclui-se, portanto, que as entrevistas semiestruturadas confirmam os achados das observações de campo e sustentam a hipótese central desta pesquisa: há uma negligência sistêmica na aplicação de normas de segurança do trabalho na montagem de eventos privados, agravada pela natureza informal, terceirizada e acelerada dessas operações. As falas dos trabalhadores revelam não apenas a ocorrência objetiva de riscos, mas também a naturalização da exposição ao perigo e a escassez de medidas preventivas formais. Esses dados reforçam a necessidade de ações práticas e educativas para a implementação de protocolos mínimos de segurança, bem como a formação técnica básica dos profissionais envolvidos, especialmente em áreas como montagem estrutural, elétrica e movimentação de cargas, conforme preconizam as normas regulamentadoras (NRs) e as diretrizes da ABNT ISO 31000:2018. A utilização dessa abordagem empírica, centrada na voz dos trabalhadores, contribui para a construção de propostas de melhoria mais realistas, aplicáveis e sustentáveis no contexto dos eventos de pequeno e médio porte.

### 3.5 ANÁLISE FMEA: APLICAÇÃO NA IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RISCOS

Para aprofundar a análise dos riscos operacionais identificados nos eventos observados, foi aplicada a metodologia FMEA (*Failure Modes, Effects and Analysis*), uma ferramenta amplamente reconhecida na engenharia de produção e na gestão de riscos por sua

capacidade de sistematizar falhas potenciais, avaliar suas consequências e priorizar ações corretivas com base na criticidade (Stamatis, 2003; Murthy; Blischke; Srinivasan, 2004).

A aplicação da FMEA neste estudo foi estruturada com base nas observações de campo, nas entrevistas com os 11 trabalhadores envolvidos na montagem dos dois eventos analisados e na identificação empírica dos modos de falha mais recorrentes. Cada falha foi avaliada segundo três critérios: Severidade (S) – o grau de impacto do efeito da falha sobre a segurança dos trabalhadores; Ocorrência (O) – a frequência com que a falha é percebida nas montagens; e Detecção (D) – a capacidade de detectar ou prevenir a falha antes que ela cause um incidente. Com base nesses critérios, avaliados em escalas de 1 a 10, foi calculado o Número de Prioridade de Risco (RPN), por meio da multiplicação dos três fatores ( $S \times O \times D$ ), conforme recomenda a literatura técnica (Gonçalves, 2015).

**Tabela 2 – Análise FMEA dos principais modos de falha observados nos eventos analisados.**

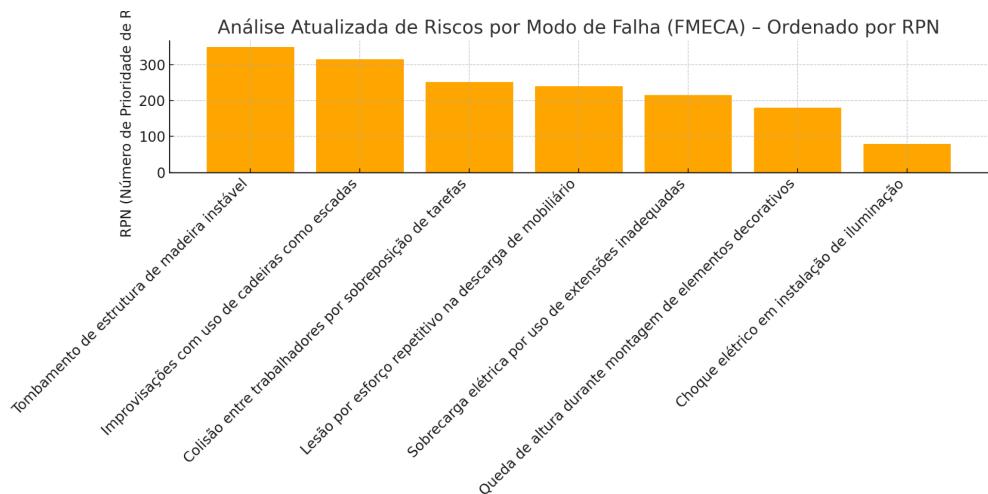
Modo de Falha Potencial	Efeito Potencial da Falha	Causa Potencial da Falha	Severidad e (S)	Ocorrênci a (O)	Detecçã o (D)	RPN (S×O×D)
Queda de altura durante montagem de elementos decorativos	Lesão grave ou fratura	Ausência de EPI e uso de escadas inadequadas	10	3	6	<b>180</b>
Tombamento de estrutura de madeira instável	Esmagamento ou impacto em pessoas próximas	Falta de travamento e contrapeso das estruturas	10	7	5	<b>350</b>
Choque elétrico em instalação de iluminação	Queimadura, parada cardíaca, risco de morte	Improviso na ligação elétrica e ausência de isolamento	10	2	4	<b>80</b>
Lesão por esforço repetitivo na descarga de mobiliário	Dor lombar, hérnia, afastamento do trabalho	Movimenta-ção manual sem técnica ergonômica	6	8	5	<b>240</b>
Colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas	Acidentes, contusões, interrupção de atividades	Falta de coordenação entre equipes e sinalização	7	6	6	<b>252</b>

Modo de Falha Potencial	Efeito Potencial da Falha	Causa Potencial da Falha	Severidade (S)	Ocorrência (O)	Detecção (D)	RPN (S×O×D)
Improvisações com uso de cadeiras como escadas	Quedas com risco de traumatismos	Pressa e falta de equipamentos apropriados	7	9	5	<b>315</b>
Sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas	Incêndio, curto-circuito, pane elétrica	Desconhecimento técnico e falta de supervisão	9	6	4	<b>216</b>

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 1 apresenta os principais modos de falha identificados durante a montagem de eventos, descrevendo seus efeitos, causas e os valores atribuídos de Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D), além do cálculo do RPN (Risk Priority Number). A análise revela que os riscos mais críticos estão associados ao tombamento de estruturas de madeira instáveis (RPN 350), uso de cadeiras como substitutas de escadas (RPN 315), colisões entre trabalhadores por sobreposição de tarefas (RPN 252) e lesões por esforço repetitivo na descarga de mobiliário (RPN 240). Esses cenários indicam falhas graves no planejamento, na disponibilização de equipamentos apropriados e na coordenação entre equipes, exigindo medidas corretivas prioritárias.

**Figura 7 – Representação gráfica dos RPNs calculados na FMEA para os modos de falha observados.**



Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 7 foi construída com base nos RPNS calculados, permitindo uma visualização clara dos riscos prioritários. O gráfico da Figura 7 reforça a necessidade de atenção imediata à mitigação de falhas com altos níveis de severidade combinada com frequência de ocorrência e baixa capacidade de detecção, como aquelas relacionadas à instabilidade de estruturas decorativas, quedas em altura e uso inadequado de energia elétrica.

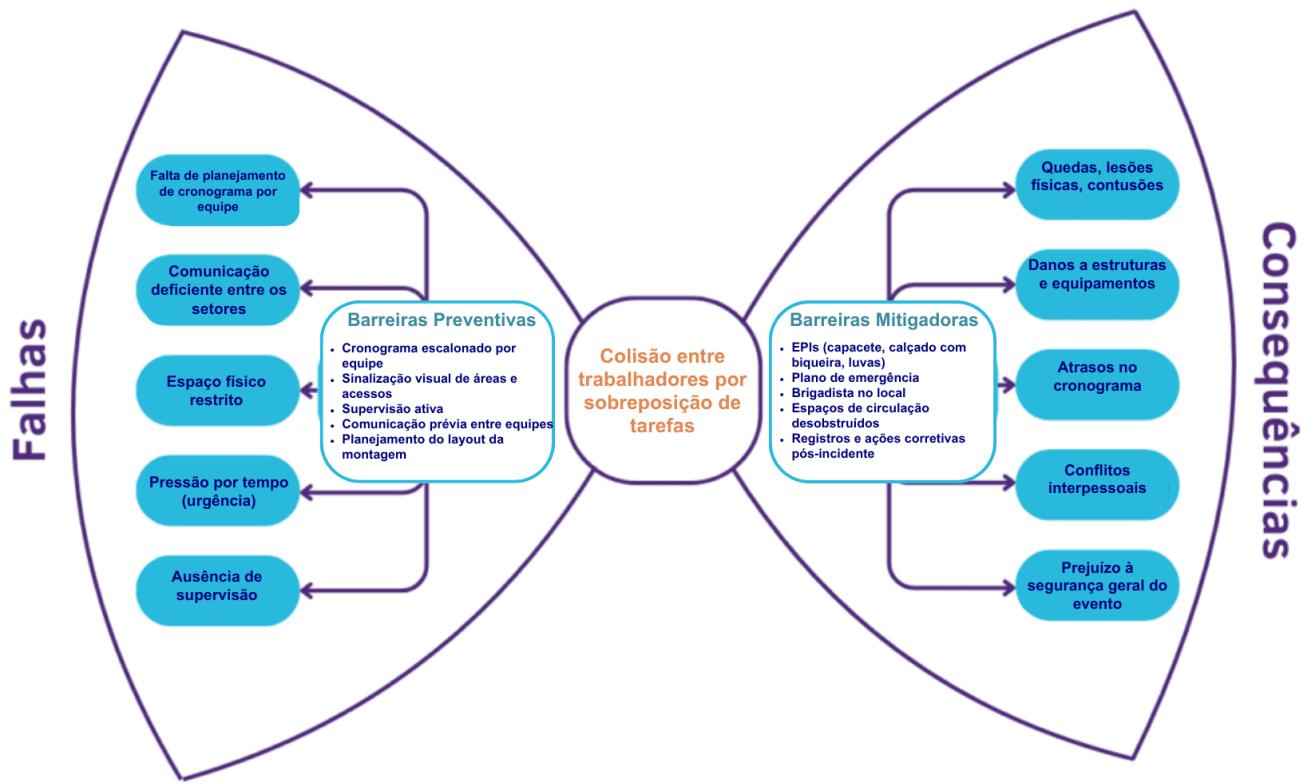
Com base na FMEA, conclui-se que a ausência de planejamento técnico, a informalidade na montagem, a improvisação de recursos e a sobreposição de tarefas são fatores centrais que contribuem para o agravamento dos riscos. A metodologia se mostrou eficaz ao permitir a priorização de intervenções, como treinamentos, fornecimento de EPIs, definição de responsáveis técnicos e elaboração de projetos prévios para montagem segura de estruturas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 APLICAÇÃO DA ANÁLISE *BOWTIE* NA GESTÃO DE RISCOS

Com o objetivo de complementar a análise FMEA e ampliar a compreensão dos riscos críticos observados durante a montagem dos eventos analisados, foi utilizada a metodologia *Bowtie*. Os diagramas foram elaborados a partir dos dados empíricos obtidos nas etapas de observação direta e entrevistas semiestruturadas com os 11 trabalhadores envolvidos em duas montagens de eventos privados, em Juiz de Fora, no mês de maio de 2025. Os profissionais atuavam nas áreas de decoração, montagem de estruturas, iluminação, frete, apoio logístico e transporte, o que permitiu um diagnóstico abrangente da operação. A escolha dos sete eventos críticos representados no *Bowtie* considerou a combinação de três fatores: frequência de ocorrência, severidade dos impactos e fragilidades identificadas nas barreiras preventivas. Os eventos foram selecionados com base na análise FMEA e complementados pela vivência prática nos eventos observados.

Figura 8 – Diagrama de *Bowtie*: Colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas

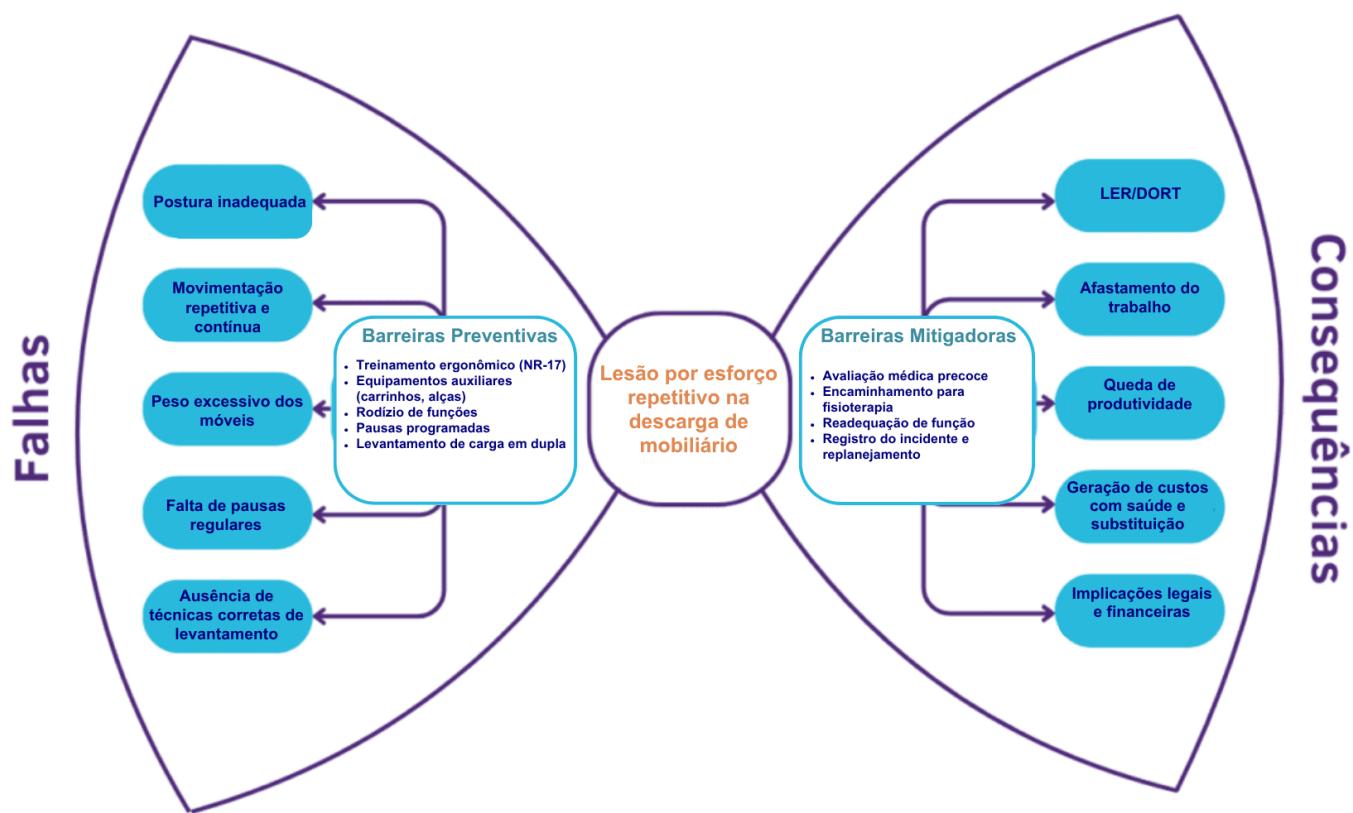


Fonte: Elaboração própria (2025).

- **Colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas**

Representa o risco de impacto físico entre trabalhadores causado pela execução simultânea de atividades em áreas comuns, sem planejamento de layout ou cronograma setorial. Barreiras como o escalonamento de tarefas, delimitação de zonas de atuação e supervisão ativa são apresentadas como formas eficazes de prevenção.

Figura 9 – Diagrama de *Bowtie*: Lesão por esforço repetitivo na descarga de mobiliário

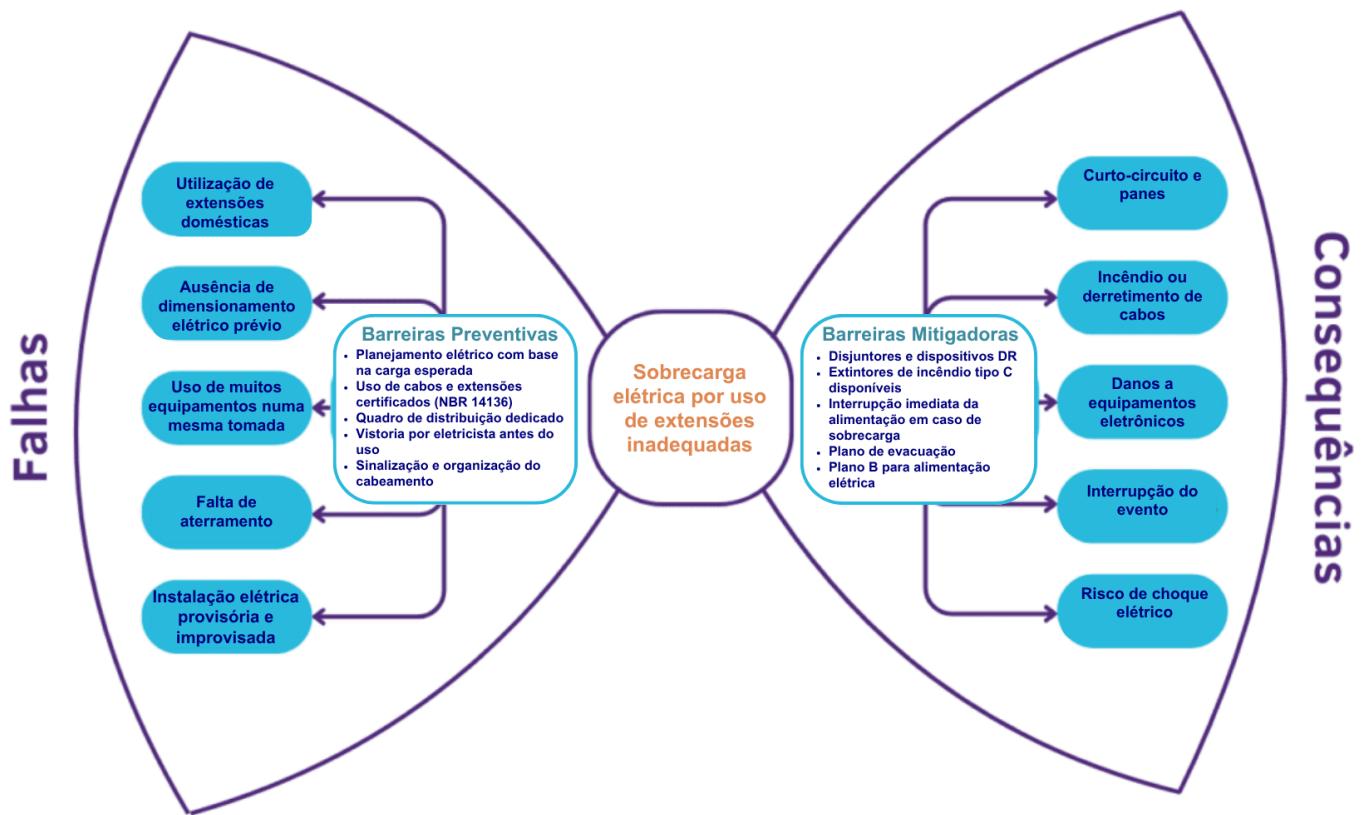


Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

- **Lesão por esforço repetitivo na descarga de mobiliário:**

Mostra os riscos ergonômicos decorrentes da movimentação manual de cargas, com foco em esforço repetitivo, postura inadequada e ausência de pausas. O diagrama propõe barreiras como treinamento em ergonomia, uso de equipamentos auxiliares e rodízio de tarefas.

Figura 10 – Diagrama de Bowtie: Sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas

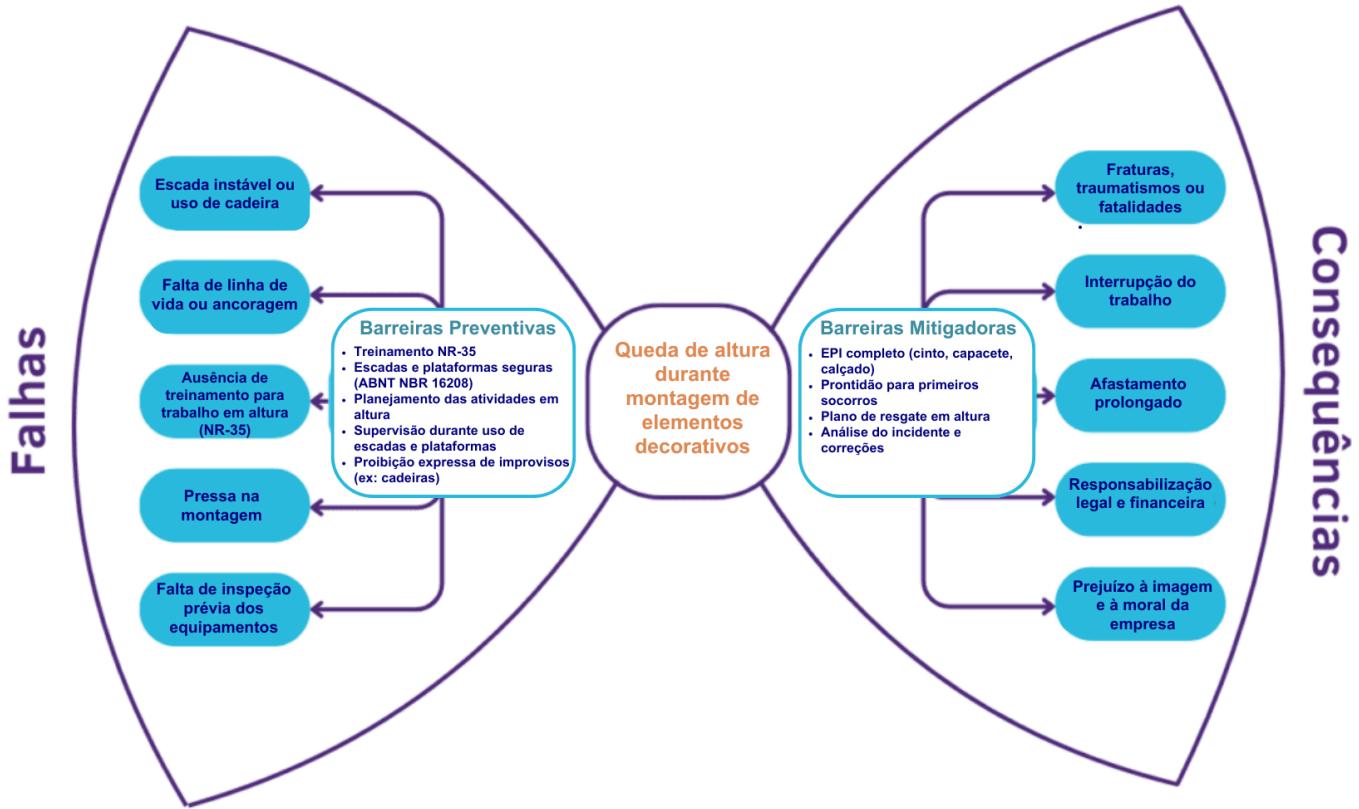


Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

- **Sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas:**

Evidencia como o uso de extensões domésticas ou subdimensionadas, aliado à ausência de planejamento elétrico, pode provocar sobrecargas e curtos. Destacam-se como barreiras a adoção de cabeamento certificado, instalação elétrica dedicada e a atuação de eletricista qualificado.

**Figura 11 – Diagrama de Bowtie: Queda de altura durante montagem de elementos decorativos**

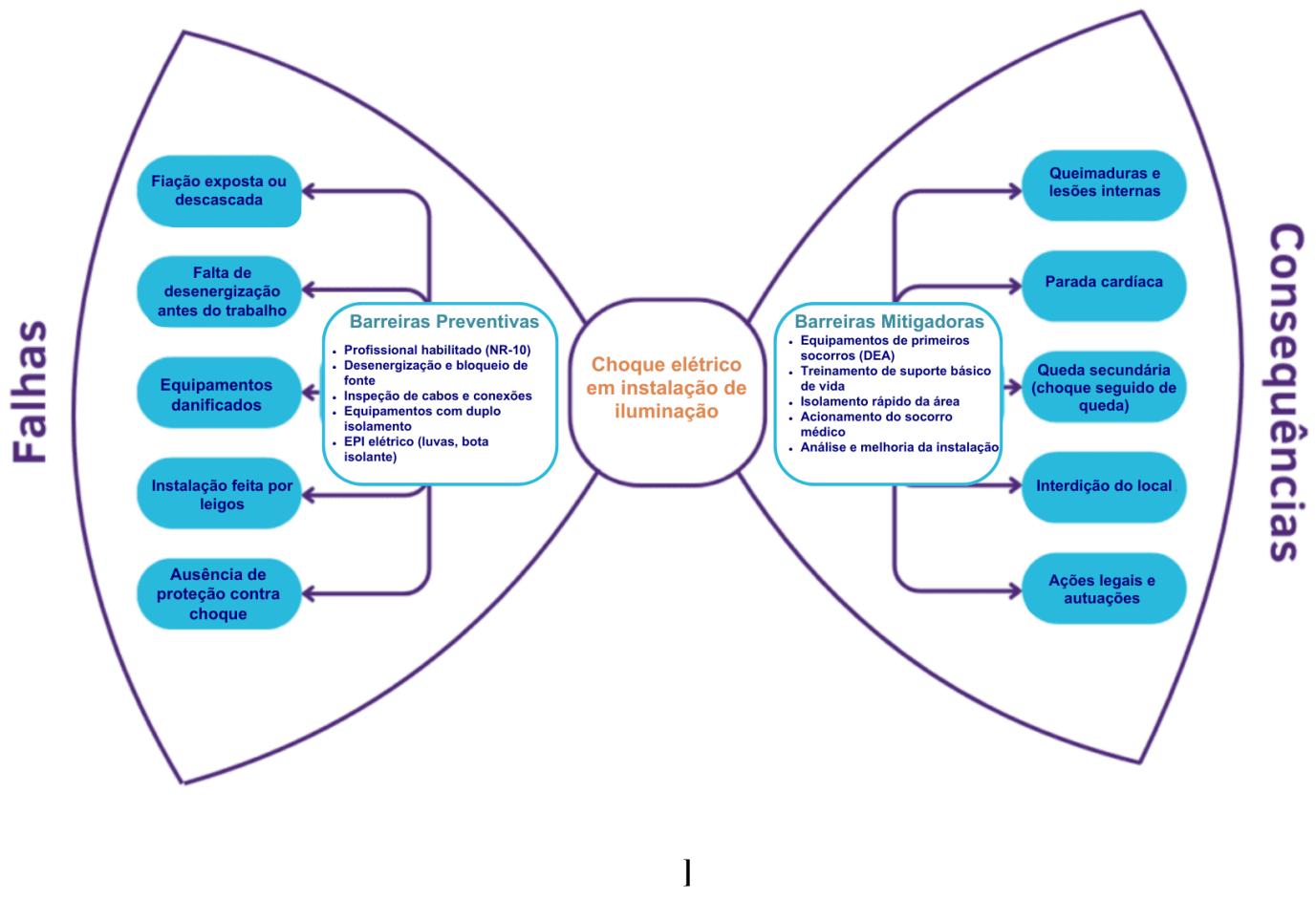


Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

● **Queda de altura durante montagem de elementos decorativos**

Analisa o risco de queda de trabalhadores durante a montagem de peças decorativas em altura, especialmente em estruturas instáveis ou improvisadas. O Bowtie propõe a aplicação da NR-35, uso de EPIs adequados e plataformas seguras como formas de controle.

**Figura 12 – Diagrama de *Bowtie*: Choque elétrico em instalação de iluminação**

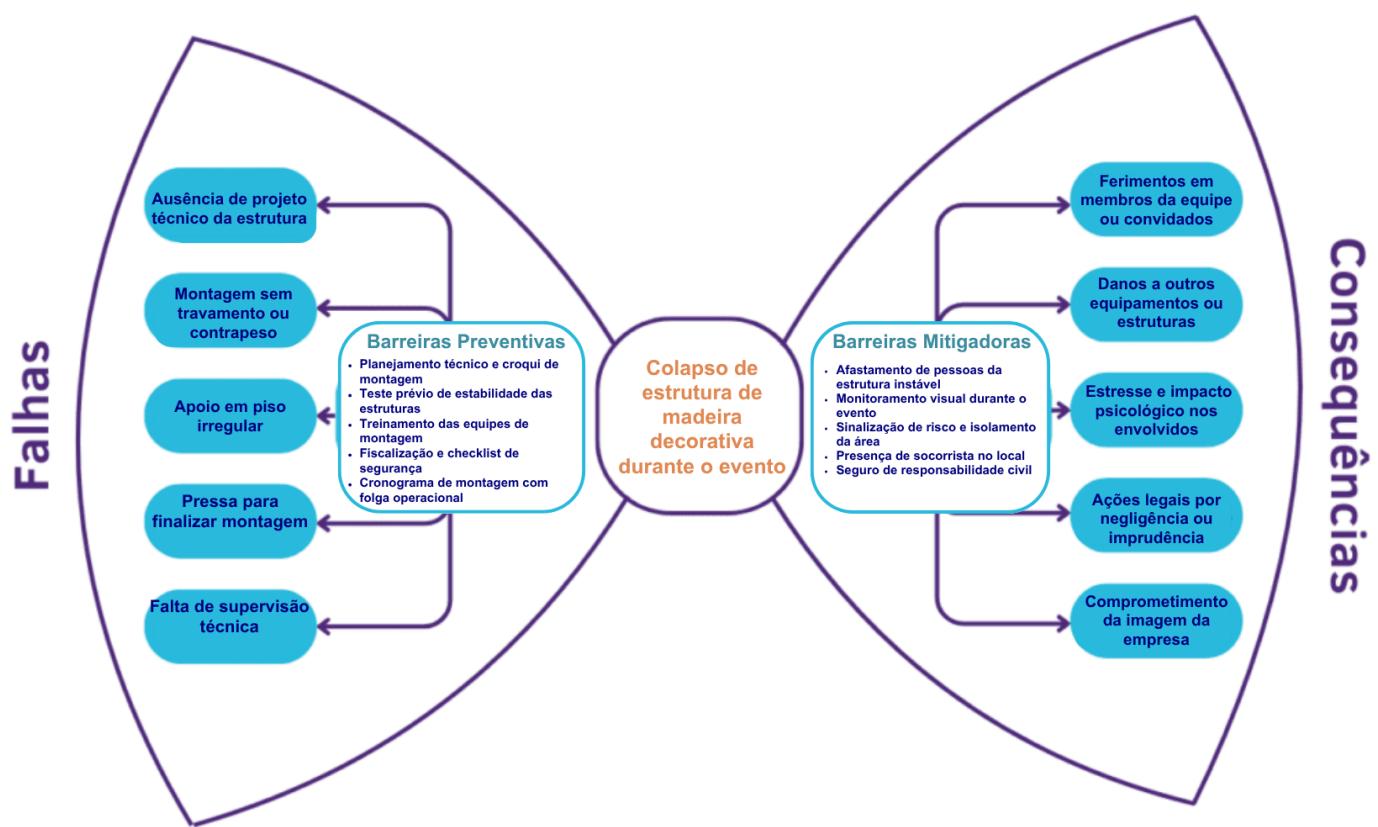


Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

- **Choque elétrico em instalação de iluminação**

Demonstra como falhas na instalação e manipulação de circuitos elétricos durante a montagem podem levar a choques elétricos graves. Barreiras como desenergização prévia, uso de EPIs isolantes e inspeção dos equipamentos são destacadas como essenciais.

**Figura 13 – Diagrama de *Bowtie*: Colapso de estrutura de madeira decorativa durante o evento**

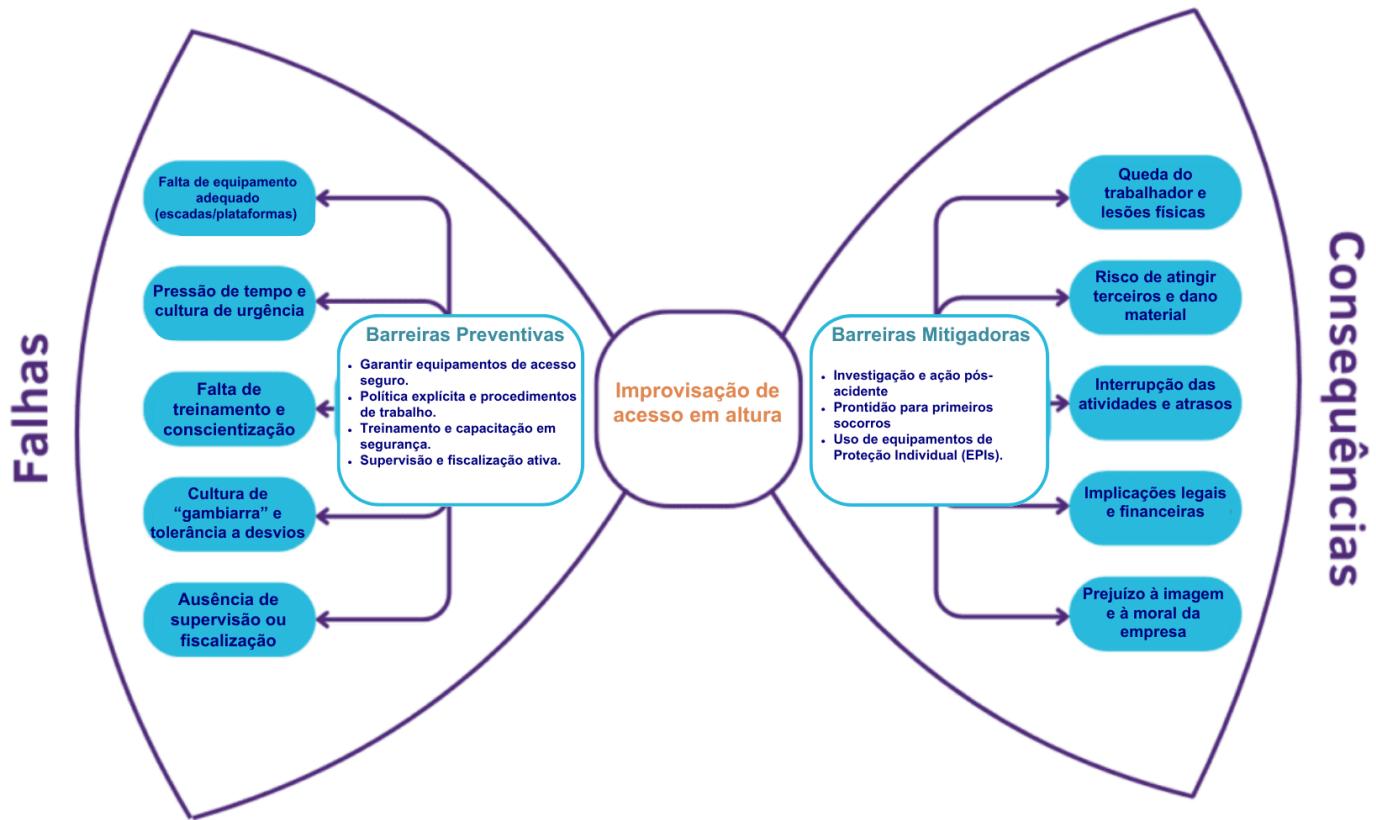


Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

- **Colapso de estrutura de madeira decorativa durante o evento**

Esse diagrama retrata o risco de tombamento ou colapso de painéis e suportes decorativos montados sem projeto técnico, travamento ou contrapeso. As barreiras preventivas incluem o planejamento técnico da montagem, aplicação da NBR 16566:2016, e verificação de estabilidade prévia. Na mitigação, ações como afastamento do público da área de risco e presença de brigadistas são essenciais.

**Figura 14 – Diagrama de *Bowtie*: Improvação de acesso em altura**



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

- **Improvação de acesso em altura**

Foca no uso de cadeiras ou superfícies instáveis como apoio para atividades em altura, prática recorrente em montagens informais. As causas incluem ausência de equipamentos adequados e pressa operacional. O diagrama propõe como barreiras preventivas a obrigatoriedade de escadas certificadas, capacitação em NR-35 e fiscalização durante o processo de montagem.

A aplicação da metodologia *Bowtie* na análise dos eventos críticos observados durante a montagem de eventos privados permitiu não apenas uma visualização estruturada dos riscos, mas também uma compreensão aprofundada de suas causas, consequências e pontos de controle. A representação gráfica contribuiu significativamente para tornar os riscos

mais tangíveis e para facilitar a identificação de falhas sistemáticas no processo produtivo, que, muitas vezes, são naturalizadas no setor de eventos.

De forma geral, os diagramas evidenciaram que grande parte dos eventos críticos analisados está diretamente relacionada à ausência de planejamento técnico, à improvisação operacional e à falta de integração entre as equipes. Situações como o uso de cadeiras para acesso em altura, a sobreposição de tarefas em espaços restritos, a ausência de dimensionamento elétrico, bem como o uso inadequado de EPIs e a negligência em relação à ergonomia, foram constantemente identificadas como ameaças recorrentes.

Os *Bowties* também mostraram que, embora muitas das causas estejam ligadas à limitação de recursos ou tempo, existem barreiras de prevenção e mitigação simples, acessíveis e altamente eficazes que poderiam ser implementadas mesmo em eventos de pequeno porte, desde que haja uma mudança de postura e maior valorização da segurança do trabalho no setor. O treinamento básico, a elaboração de cronogramas setorizados, o uso de equipamentos adequados e a fiscalização ativa são exemplos de medidas que, se aplicadas sistematicamente, podem reduzir significativamente a probabilidade de acidentes.

Adicionalmente, os diagramas contribuíram para demonstrar que a maior parte das consequências observadas poderia ser evitada ou atenuada com ações preventivas relativamente simples, o que reforça a importância da cultura de segurança e da gestão proativa de riscos. A ferramenta *Bowtie* se mostrou, portanto, altamente eficaz para apoiar o diagnóstico e o planejamento de ações corretivas no contexto de montagens temporárias, oferecendo uma abordagem visual, prática e baseada em evidências reais coletadas em campo.

Dessa forma, conclui-se que a integração do *Bowtie* à gestão de riscos na produção de eventos privados representa um avanço metodológico importante, sobretudo por sua capacidade de alinhar percepção empírica e referencial técnico, promovendo uma cultura de prevenção mais sólida e estruturada para um setor historicamente marcado pela informalidade.

#### 4.2 APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO 5W2H

Com base na identificação e análise dos riscos realizada por meio da observação em campo, entrevistas semiestruturadas, matriz FMEA e Diagramas *Bowtie*, foi desenvolvido um plano de ação estruturado no formato 5W2H, com o objetivo de propor medidas práticas e viáveis para minimizar os riscos identificados nas montagens dos eventos analisados.

A aplicação do 5W2H neste estudo buscou traduzir os eventos críticos mapeados em ações concretas, distribuídas de forma lógica e sistematizada, a partir das seguintes diretrizes: *What* (o que será feito), *Why* (por que será feito), *Where* (onde será feito), *When* (quando será feito), *Who* (quem será responsável), *How* (como será feito) e *How much* (quanto custará). Esse plano considerou a realidade operacional dos eventos privados de pequeno porte, com restrições de orçamento e estrutura, propondo soluções acessíveis e de fácil aplicação, porém fundamentadas em boas práticas e exigências normativas, como as NR-10, NR-17, NR-18, NR-35 e a ABNT NBR ISO 31000:2018.

O Quadro 3 apresenta os planos de ação desenvolvidos para cada um dos sete eventos críticos previamente analisados, incluindo: queda de altura durante a montagem de elementos decorativos, improvisação de acesso em altura, choque elétrico na instalação de iluminação, sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas, colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas, lesões por esforço repetitivo na descarga de mobiliário e colapso de estruturas decorativas de madeira durante o evento.

**Quadro 3 – Planos de Ação 5W2H para os Eventos Críticos Identificados.**

Evento Crítico	What (O que será feito?)	Why (Por que será feito?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem será responsável?)	How (Como será feito?)	How Much (Quanto vai custar?)
Queda de altura durante montagem de elementos decorativos	Implementar uso obrigatório de escadas e EPIs com base na NR-35.	Para evitar quedas e acidentes durante a montagem.	Em todos os locais com trabalho em altura.	Antes e durante a montagem.	Supervisor de montagem e técnico de segurança.	Disponibilizar EPIs, fiscalizar uso e capacitar equipe.	Baixo custo – EPIs e escadas já disponíveis.
Improvisação de acesso em altura	Proibir o uso de cadeiras ou objetos improvisados para acesso em altura.	Para garantir segurança no acesso a locais elevados.	Nas áreas de montagem com necessidade de elevação.	Antes do início da montagem.	Responsável técnico ou decorador líder.	Inspecionar previamente e bloquear uso de materiais inseguros.	Sem custo – exige fiscalização e orientação.
Choque elétrico em instalação de iluminação	Realizar inspeção elétrica prévia	Para evitar acidentes com eletricidade durante o manuseio.	Nos pontos de instalação de iluminação e quadros.	Antes da energização e montagem.	Eletricista habilitado (NR-10) e supervisor.	Verificar equipamentos, aplicar checklist elétrico e instalar DR.	Custo moderado / revisão e instalação de DRs.

Evento Crítico	What (O que será feito?)	Why (Por que será feito?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem será responsável?)	How (Como será feito?)	How Much (Quanto vai custar?)
Sobrecarga elétrica por uso de extensões inadequadas	Substituir extensões domésticas por cabos dimensionados corretamente.	Para prevenir curtos, sobrecarga e riscos de incêndio.	Nos pontos de alimentação elétrica do evento.	Durante o planejamento elétrico.	Eletricista e decorador responsável.	Realizar medição de carga e substituição de cabos irregulares.	Custo moderado – aquisição de materiais elétricos adequados.
Colisão entre trabalhadores por sobreposição de tarefas	Estabelecer delimitação de zonas de trabalho.	Para reduzir colisões e desorganização no espaço de trabalho.	Em todas as áreas de montagem simultânea.	Durante a execução da montagem.	Coordenador de montagem e decorador.	Delimitar áreas com fitas e placas,	Sem custo direto – exige planejamento e organização.
Lesão por esforço repetitivo na descarga de mobiliário	Treinar equipe em ergonomia e fornecer equipamentos de auxílio para carga.	Para prevenir lesões por esforço e afastamentos médicos.	Na zona de descarga e posicionamento de mobiliário.	Durante a descarga de materiais.	Equipe de frete e apoio logístico.	Aplicar técnicas de levantamento, pausas e rodízio.	Baixo custo – treinamento simples e redistribuição de tarefas.
Colapso de estrutura de madeira decorativa durante o evento	Elaborar projeto técnico básico de montagem e fixação de estruturas.	Para evitar colapsos estruturais e acidentes durante o evento.	Na área destinada à montagem de estruturas decorativas.	Durante o planejamento e montagem das estruturas.	Decorador, montadores e auxiliar técnico.	Verificar nivelamento, ancoragem e resistência de materiais.	Custo variável – pode requerer reforço ou aquisição de materiais.

Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise das ações propostas evidencia que a maioria dos riscos pode ser mitigada com medidas de baixo ou médio custo, muitas delas associadas mais à organização, fiscalização e capacitação do que à necessidade de investimentos em equipamentos ou infraestrutura. A introdução de cronogramas setorizados, uso adequado de EPIs, implementação de inspeções elétricas e proibição de práticas improvisadas são exemplos de

intervenções que podem ser rapidamente incorporadas à rotina de montagem, com impactos positivos diretos na segurança e produtividade.

Conclui-se, portanto, que a aplicação do plano 5W2H representa uma etapa essencial na transposição da análise de risco para a prática operacional, fornecendo subsídios claros e objetivos para a implementação de melhorias no processo produtivo de eventos temporários. Sua utilização contribui para a sistematização das ações preventivas e fortalece a cultura de segurança no ambiente de trabalho, promovendo um modelo mais profissional e seguro para o setor de eventos privados.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo analisar e propor medidas práticas de gestão de riscos e segurança do trabalho na produção de eventos privados, com foco nas atividades de montagem de estruturas temporárias e elementos decorativos. A pesquisa, de natureza qualitativa e caráter exploratório, foi conduzida a partir da observação direta e de entrevistas semiestruturadas com profissionais envolvidos na montagem de dois eventos de pequeno porte realizados em Juiz de Fora, no mês de maio de 2025.

A fundamentação teórica demonstrou que, embora o setor de eventos venha crescendo significativamente, ele ainda apresenta fragilidades estruturais quanto ao cumprimento das normas regulamentadoras de segurança e à adoção de uma cultura de prevenção sistematizada. A aplicação prática da pesquisa evidenciou falhas recorrentes, como improvisações durante a montagem, ausência de planejamento técnico, uso inadequado ou inexistente de equipamentos de proteção individual, deficiências na ergonomia e riscos elétricos relevantes.

A análise dos dados obtidos permitiu a identificação de sete eventos críticos recorrentes no contexto estudado, os quais foram avaliados com base nas metodologias FMEA (*Failure Modes, Effects and Analysis*) e *Bowtie*. Essas ferramentas forneceram subsídios objetivos para mensurar a severidade, ocorrência e capacidade de detecção dos riscos, bem como mapear suas causas, consequências e barreiras preventivas e mitigadoras. A aplicação dessas metodologias revelou-se altamente eficaz para compreender as dinâmicas de risco presentes em ambientes temporários, muitas vezes desprovidos de supervisão técnica especializada.

Em continuidade, foram elaborados planos de ação no formato 5W2H para cada evento crítico identificado, propondo intervenções de caráter prático e realista, condizentes com o porte e a estrutura dos eventos analisados. As medidas sugeridas abrangem desde o reforço na capacitação das equipes e uso adequado de EPIs até a implementação de cronogramas setorizados, inspeções elétricas prévias e restrições a práticas improvisadas. Os planos demonstraram que a maior parte dos riscos pode ser reduzida com ações de baixo custo e elevada efetividade, desde que haja comprometimento da equipe e organização mínima do processo.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a gestão de riscos e a segurança do trabalho na produção de eventos privados ainda carecem de maior formalização, planejamento técnico e investimento em cultura preventiva. No entanto, a adoção de ferramentas de análise como a FMEA, o *Bowtie* e o 5W2H demonstra-se viável e recomendável, mesmo em contextos de menor escala e recursos limitados, contribuindo para a prevenção de acidentes e a valorização dos profissionais envolvidos.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas ampliem o escopo para eventos de médio e grande porte, com diferentes configurações de montagem e variabilidade de equipes, a fim de fortalecer a aplicabilidade dos modelos propostos e fomentar a criação de protocolos técnicos adaptáveis à realidade do setor de eventos no Brasil.

## 1. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Juliana Negroni de Araújo. **Implementação do Bowtie como ferramenta de gestão de riscos em uma termoelétrica.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023. Disponível em: <http://app.uff.br/riuff/handle/1/29754>. Acesso em: 22 maio 2025.
- AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY – ASQ. **A Practical Guide to Creating a Pareto Chart as a Quality Improvement Tool.** 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16566: 2016 – **Eventos – Sistemas de Gestão de Segurança – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR IEC 31010: 2021 – **Gestão de riscos – Técnicas para o processo de apreciação de riscos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 31000: 2018 – **Gestão de riscos – Diretrizes.** Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- AVEN, T. **Risk analysis.** 2. ed. Hoboken: Wiley, 2015.
- BACHER, V. R. ; SOARES, J. C. V. **Implementação de FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) em uma indústria de fabricação de milho em conserva: um estudo de caso.** Ágora: Revista de Divulgação Científica, v. 29, p. 233–247, 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/agora/article/view/5676>. Acesso em: 22 maio 2025.
- BARAN, L. R.; KOVALESKI, J. L.; PIECHNICKI, A.; PIECHNICKI, F.. **Desenvolvimento e análise de um modelo FMECA aplicado como ferramenta de confiabilidade na manutenção de sistemas industriais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1., 2011, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa: UEPG/ABEPRO, 2011.
- BAUER, M. W. ; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BERTOLINI, M.; BEVILACQUA, M.; MASSINI, R. **FMEA approach to product traceability in the food industry.** Food Control, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 137–145, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2004.09.013>.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade.** Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Atualizada até 2021a.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18: Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção.** Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Atualizada até 2021 b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-35: Trabalho em altura. Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.** Atualizada até 2021 c.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-01: Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.** Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 06 maio 2025 a.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-17: Ergonomia.** Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 06 maio 2025 b.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia.** 9. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2012.

CARVALHO, M. M. ; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

CHI, Do Thi Lan. **Applying Pareto Analysis to Workplace Fatalities in Vietnam. Sustainability in Environment**, v. 10, n. 2, p. 12–23, mar. 2025. DOI: 10.22158/se.v10n2p12.

DE CICCO, Francesco. **FMEA: conheça o atual estado da arte desta importante técnica de análise.** ISO31000.net, 2023. Disponível em: <https://iso31000.net/fmea/>. Acesso em: 22 maio 2025.

DIAS, Gustavo R. C. **Análise de Riscos com a Metodologia BowTie.** Revista Segurança em Foco, v. 3, n. 1, p. 22-37, 2015.

DOCNIX. **Metodologia Bowtie: o que é e como aplicar na gestão de riscos.** 2024. Disponível em: <https://docnix.com/blog/metodologia-bowtie>. Acesso em: 22 maio 2025.

FERNANDES, F. C. F.; SIQUEIRA, C. A. G. **Planejamento e controle da produção: aplicações do PCP na indústria e em serviços.** São Paulo: Atlas, 2017.

FERNANDES, M. C. ; SIQUEIRA, F. S. **Aplicação do método 5W2H na gestão de ações corretivas em sistemas de gestão da qualidade.** Revista Gestão Industrial, v. 13, n. 4, p. 121-136, 2017.

FERREIRA, Jonas Souza. **Aplicação do Bowtie em análise de risco de operações portuárias.** 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41381>. Acesso em: 22 maio 2025.

FERREIRA, M. L. S.; CARVALHO, J. R. S.; NASCIMENTO, R. A. **Segurança do trabalho em estruturas temporárias para eventos: revisão da NR-18.** Revista Engenharia e Construção Civil, v. 7, n. 1, p. 24-37, 2018.

GARCIA, A. M. **Ferramentas de gestão de riscos: aplicações práticas da matriz de criticidade em ambientes de alta rotatividade.** Revista Engenharia & Segurança, v. 14, n. 2, 2019.

GARCIA, F. J. C. **Aplicação do plano 5W2H como instrumento de gestão em micro e pequenas empresas.** Revista Gestão e Tecnologia, v. 19, n. 1, p. 85-103, 2019.

GHEORGHE, C.; MUREŞAN, P. I.; MILOŞAN, I.; SENCHETRU, D.; REIT, A. N.; MACHEDON, T. P.; OANCEA, G **Study of health and safety in the manufacturing industry using Pareto analysis.** MATEC Web of Conferences, v. 305, p. 05008, 2019.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- GONÇALVES, H. S. **Aplicação da FMEA e FMECA em ambientes de montagem: estudo de caso na construção civil**. Revista Produção Online, v. 15, n. 2, p. 618–639, 2015. Disponível em:. Acesso em: 26 jun. 2025.
- GONÇALVES, M. A. **Aplicação da ferramenta FMEA como suporte à gestão de riscos na construção civil**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 11, n. 4, p. 1–20, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3895/rgi.v11n4.2967>.
- JURAN, J. M. *Quality Control Handbook*. New York: McGraw-Hill, 1962.
- LIMA, F. S. ; OLIVEIRA, R. T. **Classificação de eventos por porte e tipologia: uma proposta para o setor de eventos no Brasil**. Revista Brasileira de Turismo (RBTUR), v. 14, n. 3, p. 45–60, 2020. Disponível em: <https://rbtur.org.br/rbtur/article/view/2020>. Acesso em: 21 maio 2025.
- LOPES, F. R. ; LIMA, T. S. **Análise da aplicabilidade da NR-35 na indústria de montagem de eventos**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 6, n. 2, 2022.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Administração: teoria, processo e prática**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012 a.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2012 b.
- MCDERMOTT, R. ; MIKULAK, R. J.; BEAUREGARD, M. **The basics of FMEA**. 2. ed. Portland: Productivity Press, 2009.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2022.
- MURTHY, D. N. P.; BLISCHKE, W. R.; SRINIVASAN, K. **Product reliability: specification and performance**. London: Springer, 2004.
- MURTHY, D. N. P.; BLISCHKE, W. R.; SRINIVASAN, R. **Product reliability: specification and performance**. Berlin: Springer, 2004.
- OLIVEIRA, P. F. ; RIBEIRO, A. L. C. **Riscos ocupacionais em eventos: uma revisão sistemática**. Revista Brasileira de Segurança e Saúde no Trabalho, v. 10, n. 2, 2020.
- OLIVEIRA, P. H. A. **Gestão de riscos ocupacionais em ambientes temporários: desafios e reispectivas**. Revista Brasileira de Segurança e Saúde no Trabalho, v. 12, n. 1, p. 88-102, 2021.
- PEINADO, J. ; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PMI. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. 6. ed. Pennsylvania: PMI, 2017.

**QSP – Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade. Metodologia BowTie: controle efetivo de riscos.** São Paulo: QSP, 2024. Disponível em: <https://www.qsp.org.br>. Acesso em: 22 maio 2025.

**QSP. Guia prático para análise Bowtie.** São Paulo: QSP – Centro da Qualidade, Segurança e Produtividade, 2024.

**REIS, G. M.. Gestão de riscos: métodos aplicados e boas práticas.** Curitiba: Appris, 2019.

**REIS, R. R.. Gestão de riscos organizacionais: diretrizes e aplicações práticas.** São Paulo: Atlas, 2019.

**ROCHA, S. V. ; GONÇALVES, M. P.; SANTOS, M. L. R. As normas regulamentadoras e a saúde do trabalhador: uma revisão integrativa.** Revista Saúde e Desenvolvimento, v. 9, n. 5, p. 224-237, 2015.

**SILVA, D. R. ; SANTOS, E. F. A segurança do trabalho na indústria de eventos: estudo de caso em montagens estruturais.** Revista Gestão & Tecnologia, v. 19, n. 2, 2019.

**SILVA, E. J. S. Análise de trabalho com risco especial: estudo de caso – trabalhos em altura numa empresa de construção civil vs. construção de edifícios.** 2023. Dissertação (Mestrado em Higiene e Segurança no Trabalho) – Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, 2023. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/48544>. Acesso em: 22 maio 2025.

**SILVA, Letícia Carvalho. Segurança de eventos temporários e o uso de ferramentas visuais na prevenção de riscos.** Revista Gestão de Operações e Logística, v. 9, n. 3, p. 88-104, 2020.

**SOUZA, J. B. de; SOUZA, R. S. de. A importância da ferramenta Bowtie na análise de risco: uma abordagem prática no setor industrial.** Revista Científica E-Tech, v. 13, n. 2, p. 45–58, 2021.

**STAMATIS, D. H. Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution.** Milwaukee: ASQ Quality Press, 2003.

**TAKAHASHI, A. R. W.; MELLO, C. H. P. Aplicação de ferramentas da qualidade e engenharia de produção em projetos temporários: uma abordagem prática.** Revista Produção Online, v. 18, n. 2, p. 678-701, 2018.

**TAKAHASHI, J. ; MELLO, C. H. P. Gestão da produção e operações.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

## 2. APÊNDICE

### 2.1 ANEXO A – TERMO DE AUTENCIDADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA

#### Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.

Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral<sup>1</sup> e criminais previstas no Código Penal<sup>2</sup>, além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 19 de agosto de 2025.

Luca Salles Rodrigues Ladeira

NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A)

Documento assinado digitalmente



LUCA SALLES RODRIGUES LADEIRA  
Data: 19/08/2025 15:33:38 0300  
Verifique em <https://validar.ufjf.gov.br>

ASSINATURA

201749019

Matrícula

08151598795

CPF

<sup>1</sup> LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

<sup>2</sup> Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.