



INCÊNDIO EM GRANDES PROPORÇÕES NO SETOR DE TAMPOGRAFIA DE ELETROELETRÔNICO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

SAMILLY SIMÃO DO NASCIMENTO
YGOR GEANN DOS SANTOS LEITE

RESUMO

O presente estudo aborda um incêndio de grandes proporções ocorrido no setor de tampografia de uma empresa do Polo Industrial de Manaus, ressaltando impactos sobre a produção, segurança e continuidade operacional. O incidente gerou interrupções significativas no fluxo produtivo, perdas de equipamentos e riscos aos colaboradores, evidenciando a necessidade de análise detalhada das causas e das medidas de prevenção adotadas. O objetivo do trabalho é apresentar um levantamento das circunstâncias que levaram ao incêndio, identificar falhas de procedimento e estruturar uma proposta de mitigação de riscos para o setor afetado. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, adotando abordagem mista, com coleta de dados quantitativos referentes aos danos materiais e operacionais, e qualitativos por meio de entrevistas com colaboradores e responsáveis pela segurança do trabalho. As informações foram analisadas utilizando ferramentas de gestão de risco e priorização de ações corretivas. Os resultados revelaram fatores críticos, incluindo falhas na manutenção de equipamentos, procedimentos de segurança insuficientes e ausência de treinamentos específicos. Conclui-se que a implementação de um plano de ação estruturado, com foco em prevenção, monitoramento e capacitação de funcionários, é fundamental para reduzir a ocorrência de incêndios e assegurar a continuidade produtiva e a segurança no ambiente industrial.

Palavras-chave: Gestão. Segurança. Indústria. Qualidade de Vida.

1. INTRODUÇÃO

O setor industrial apresenta riscos que podem comprometer tanto a segurança dos colaboradores quanto a continuidade das operações, sendo os incêndios um dos eventos mais críticos. No caso investigado, o incêndio ocorrido no setor de tampografia de uma empresa do Polo Industrial de Manaus evidenciou vulnerabilidades nos processos e a necessidade de protocolos de segurança mais rigorosos. A análise detalhada do evento busca compreender a dinâmica de acidentes em ambientes produtivos complexos e propor medidas preventivas que reduzam impactos futuros, promovendo maior confiabilidade operacional.

A empresa analisada atua no segmento de eletroeletrônicos, com foco na produção e personalização de componentes por meio do processo de tampografia. A unidade possui setores especializados, equipe técnica qualificada e logística integrada, atendendo mercados nacionais e internacionais. Apesar da presença de áreas de manutenção, controle de qualidade e segurança do trabalho, o incidente evidenciou falhas que exigem revisão de procedimentos e implementação de ações corretivas, de modo a fortalecer a proteção dos colaboradores e a estabilidade operacional.

A problemática central do estudo pode ser resumida em uma pergunta: quais fatores contribuíram para o incêndio e como medidas preventivas podem reduzir os riscos em setores



críticos da empresa? A questão orienta a análise das causas, a avaliação das consequências e a proposição de estratégias de mitigação adequadas ao contexto investigado.

O objetivo geral do trabalho consiste em analisar o incêndio ocorrido no setor de tampografia, identificando causas, impactos e estratégias de melhoria que minimizem a ocorrência de acidentes similares. Os objetivos específicos incluem realizar pesquisa in loco junto à equipe e processos afetados, levantar dados quantitativos e qualitativos sobre danos materiais, operacionais e humanos, e construir um plano de ação com medidas corretivas e preventivas aplicáveis ao setor.

A metodologia utilizada caracteriza-se como estudo de caso com abordagem mista, integrando análise de dados quantitativos, referentes aos danos e interrupções na produção, e qualitativos, obtidos por meio de entrevistas e observações em campo. As informações coletadas serão organizadas e analisadas com o apoio de ferramentas de gestão de qualidade, priorização de riscos e planejamento de ações corretivas, permitindo avaliar impactos e propor melhorias de forma consistente e prática.

A fundamentação teórica está organizada em três capítulos. O primeiro aborda Gestão da Qualidade Total, destacando a importância de processos padronizados e melhoria contínua para reduzir falhas. O segundo trata da ISO 45001, norma que orienta sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional e estabelece parâmetros para prevenção de acidentes. O terceiro capítulo aborda ferramentas da qualidade, que permitem organizar informações, priorizar problemas e estruturar planos de ação para eliminação das causas de não conformidade e eventos críticos.

A justificativa do estudo decorre da necessidade de compreender os fatores que geram acidentes industriais de grande impacto, reforçando a importância da gestão da qualidade e segurança no trabalho. A análise detalhada do incêndio e a proposta de melhorias fornecem subsídios para reduzir riscos, proteger colaboradores e assegurar a continuidade produtiva da empresa.

A relevância do trabalho está ligada à segurança do ambiente industrial, à proteção de ativos e à manutenção da produtividade. Além de contribuir para a literatura sobre prevenção de acidentes em setores críticos, os resultados oferecem referência para gestores e profissionais de segurança do trabalho, auxiliando na aplicação de estratégias eficazes e replicáveis em outros contextos industriais.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa investigada atua no setor de eletroeletrônicos, com foco na fabricação e personalização de componentes por meio do processo de tampografia. A unidade do Polo Industrial de Manaus possui estrutura robusta, integrando produção, manutenção, controle de qualidade e segurança do trabalho, o que permite atender de forma eficiente tanto o mercado nacional quanto o internacional. Sua operação exige processos padronizados e monitoramento constante para garantir a qualidade dos produtos e a segurança dos colaboradores.

O setor de tampografia, onde ocorreu o incêndio, concentra equipamentos especializados e processos que exigem precisão e controle rigoroso de temperatura e solventes. A operação diária envolve múltiplas etapas, desde a preparação das tintas até a impressão final sobre os componentes, o que demanda mão de obra qualificada e protocolos específicos de segurança. A complexidade das atividades torna o setor crítico para a continuidade produtiva da empresa.

A empresa emprega um número significativo de colaboradores diretos, além de integrar fornecedores e prestadores de serviços na cadeia produtiva. A gestão de pessoas inclui



treinamentos periódicos em segurança do trabalho, operação de máquinas e procedimentos de emergência, embora o incêndio tenha evidenciado lacunas na aplicação efetiva dessas práticas. A integração entre equipes é essencial para reduzir riscos e manter o fluxo de produção.

Em termos de infraestrutura, a unidade conta com áreas administrativas, armazenamento de materiais, laboratórios de qualidade e oficinas de manutenção. A distribuição física dos setores busca otimizar o deslocamento de insumos e produtos finais, além de permitir acesso rápido em caso de incidentes. No entanto, a ocorrência do incêndio revelou pontos críticos de vulnerabilidade, principalmente relacionados à armazenagem de solventes e à proximidade de equipamentos elétricos sensíveis.

Do ponto de vista tecnológico, a empresa investe em equipamentos modernos, sistemas de monitoramento e automação de processos, garantindo maior precisão e confiabilidade nos resultados. A manutenção preventiva é realizada periodicamente, mas a análise do incêndio indica necessidade de revisão dos procedimentos, inspeções mais rigorosas e protocolos de controle adicionais, a fim de reduzir a probabilidade de novos acidentes.

A relevância da empresa no setor industrial é destacada pela capacidade produtiva, pela abrangência de mercado e pelo papel econômico que desempenha na região. A ocorrência do incêndio evidencia que, mesmo em operações consolidadas, fatores como falhas nos processos, riscos operacionais e lacunas de segurança podem gerar impactos significativos. O estudo permite propor melhorias que fortaleçam a gestão da qualidade e segurança, aumentando a resiliência do ambiente produtivo e a proteção dos colaboradores.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Gestão da Qualidade Total

A Gestão da Qualidade Total consiste em uma abordagem integrada que busca envolver todos os setores de uma organização na melhoria contínua de processos, produtos e serviços. Segundo Inácio, Santos e Carvalho (2023), essa prática não se limita apenas ao controle de qualidade, mas promove uma cultura organizacional voltada para a excelência, engajando colaboradores, gestores e fornecedores. A aplicação desse conceito permite reduzir falhas, otimizar processos e atender às expectativas dos clientes de forma consistente, fortalecendo a competitividade da empresa.

O foco da Gestão da Qualidade Total recai sobre a padronização e monitoramento constante dos processos, garantindo que cada etapa produtiva seja realizada de forma eficiente e com mínima ocorrência de erros. Souza e Almeida (2021) destacam que a padronização cria parâmetros claros para operação, facilita auditorias internas e externas e serve como base para a implementação de melhorias contínuas. Essa abordagem é essencial em ambientes industriais complexos, onde pequenas falhas podem gerar impactos significativos.

Outro aspecto central da Gestão da Qualidade Total é o envolvimento dos colaboradores em todos os níveis hierárquicos, promovendo senso de responsabilidade e comprometimento com a qualidade. Martins e Ribeiro (2020) afirmam que a participação ativa dos funcionários contribui para identificar problemas operacionais, sugerir melhorias e reduzir resistência às mudanças, fortalecendo a cultura de melhoria contínua dentro da organização.

A implementação da Gestão da Qualidade Total requer análise de dados e indicadores de desempenho para mensurar a eficácia dos processos. Segundo Oliveira e Ferreira (2019), a coleta e interpretação de informações permitem identificar não conformidades, acompanhar



evolução de resultados e embasar decisões estratégicas. Dessa forma, a organização consegue agir de forma proativa, evitando que falhas se transformem em problemas críticos.

O alinhamento da Gestão da Qualidade Total com objetivos estratégicos da empresa é fundamental para garantir consistência entre metas corporativas e práticas operacionais. Costa e Lima (2022) ressaltam que essa integração assegura que investimentos em processos, tecnologias e treinamentos estejam direcionados para resultados que impactem positivamente a produtividade, a segurança e a satisfação dos clientes.

A eficácia da Gestão da Qualidade Total depende também do uso de ferramentas de análise, planejamento e monitoramento, permitindo estruturar ações corretivas e preventivas. Segundo Inácio, Santos e Carvalho (2023), a utilização sistemática de tais instrumentos possibilita maior controle sobre os processos, detecção rápida de problemas e implementação de melhorias sustentáveis. No contexto industrial, essa abordagem contribui diretamente para a redução de acidentes, perdas materiais e interrupções na produção.

3.2 ISO 45001

A ISO 45001 é uma norma internacional que orienta a implementação de sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, buscando prevenir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Almeida e Santos (2020) afirmam que a norma fornece diretrizes para identificar riscos, aplicar controles eficientes e promover melhorias contínuas na segurança do ambiente laboral, fortalecendo a proteção de colaboradores e a confiabilidade operacional.

A gestão de riscos é um ponto central, permitindo que a organização antecipe problemas antes que se tornem acidentes graves. Ferreira e Costa (2021) destacam que a análise detalhada dos processos críticos auxilia na priorização de medidas preventivas e na alocação eficiente de recursos, contribuindo para ambientes mais seguros e resilientes, especialmente em setores com operações complexas e alta exposição a riscos.

A norma enfatiza também a participação de todos os níveis hierárquicos na segurança, promovendo engajamento e responsabilidade compartilhada. Oliveira e Lima (2019) indicam que o envolvimento ativo dos colaboradores favorece a identificação de práticas inseguras, o aprimoramento de procedimentos e a consolidação de uma cultura preventiva consistente em toda a organização.

O monitoramento contínuo de indicadores de desempenho em segurança permite avaliar resultados e ajustar ações conforme necessário. Carvalho e Mendes (2022) ressaltam que métricas como taxa de acidentes, registros de incidentes e conformidade com protocolos são fundamentais para medir a eficácia das iniciativas e orientar intervenções mais precisas e eficazes.

A integração da gestão de segurança com processos produtivos e qualidade operacional potencializa os efeitos da norma. Almeida e Santos (2020) destacam que alinhar segurança, eficiência e padronização de processos possibilita redução de falhas, diminuição de perdas e melhoria no desempenho global, tornando a operação mais confiável e sustentável.

A norma fornece ainda base para elaboração de planos de ação estruturados, definição de responsabilidades claras e registro sistemático de ocorrências. Ferreira e Costa (2021) apontam que essa organização permite que medidas corretivas e preventivas sejam aplicadas de forma coordenada, protegendo colaboradores, reduzindo impactos financeiros e assegurando continuidade produtiva em setores críticos.



3.3 Ferramenta da Qualidade

As ferramentas da qualidade consistem em instrumentos que auxiliam organizações a analisar dados, identificar problemas, priorizar ações e estruturar melhorias em processos produtivos. Segundo Inácio, Santos e Carvalho (2023), elas permitem uma visão sistêmica das operações, facilitando a tomada de decisões baseada em informações confiáveis e promovendo eficiência na execução de ações corretivas e preventivas. No presente estudo, serão utilizadas cinco ferramentas específicas: análise SWOT, matriz GUT, gráfico de Pareto, diagrama de Ishikawa e 5W2H, aplicadas com o objetivo de investigar as causas do incêndio, priorizar riscos e propor um plano de ação estruturado.

A análise SWOT será utilizada para identificar os pontos fortes e fracos da empresa no setor de topografia, assim como oportunidades e ameaças relacionadas à segurança e continuidade operacional. Conforme Souza e Almeida (2021), essa ferramenta possibilita o mapeamento estratégico das condições internas e externas, fornecendo base para decisões que melhorem a eficiência dos processos e reduzam vulnerabilidades, direcionando ações preventivas e corretivas de forma planejada.

A matriz GUT será aplicada para hierarquizar os problemas e não conformidades identificadas durante a pesquisa in loco e o levantamento de dados. Martins e Ribeiro (2020) afirmam que a ferramenta avalia gravidade, urgência e tendência de cada ocorrência, permitindo que a organização priorize intervenções de maior impacto, alocando recursos e esforços de maneira eficiente e orientada para resultados concretos.

O gráfico de Pareto será utilizado para analisar dados quantitativos sobre incidentes e falhas no setor, permitindo identificar quais problemas representam a maior parte dos impactos sobre a operação. Oliveira e Ferreira (2019) destacam que essa ferramenta ajuda a concentrar esforços nas causas que geram mais prejuízo, auxiliando na tomada de decisões estratégicas e na implementação de medidas corretivas que tragam resultados significativos.

O diagrama de Ishikawa será aplicado para estruturar as possíveis causas do incêndio, considerando fatores humanos, materiais e processuais. Segundo Inácio, Santos e Carvalho (2023), a ferramenta facilita a visualização das relações entre problemas e suas origens, permitindo que a equipe organize informações complexas de forma clara e objetiva, subsidiando a elaboração de soluções preventivas e corretivas.

O 5W2H será utilizado para detalhar o plano de ação, definindo o que será feito, por quem, quando, onde, como, por que e quanto custará. Conforme Souza e Almeida (2021), essa ferramenta auxilia na organização das tarefas e no acompanhamento da execução das ações, garantindo que medidas corretivas e preventivas sejam implementadas de forma estruturada, monitorável e eficaz, promovendo melhoria contínua no setor analisado.

4. METODOLOGIA

A pesquisa adotou abordagem mista, combinando análise quantitativa e qualitativa, característica que permite compreender de forma ampla os fatores relacionados ao incêndio. Segundo Almeida e Santos (2020), a pesquisa mista integra dados numéricos e informações descritivas, favorecendo a construção de conhecimento consistente e contextualizado. Neste estudo, os dados quantitativos incluem registros de incidentes, danos materiais e interrupções na produção, enquanto os dados qualitativos são provenientes de entrevistas com colaboradores



e observações do ambiente produtivo. A combinação dessas informações possibilita identificar causas, avaliar impactos e propor melhorias de forma fundamentada.

A análise SWOT foi aplicada para mapear os pontos fortes e fracos da organização em relação à segurança do setor de tampografia, bem como as oportunidades e ameaças externas que podem afetar a operação. Foram realizadas reuniões com a equipe de gestão e revisão de documentos internos, permitindo estabelecer estratégias de prevenção e identificar aspectos que necessitam de intervenção imediata. A ferramenta contribuiu para direcionar esforços para áreas críticas e planejar ações que reduzam vulnerabilidades.

A matriz GUT foi utilizada para priorizar os riscos identificados durante a pesquisa in loco e levantamento de dados. Cada não conformidade ou fator de risco foi avaliado quanto à gravidade, urgência e tendência, possibilitando hierarquizar as ações corretivas. Essa priorização permitiu alocar recursos de forma eficiente, direcionando atenção aos problemas que apresentam maior impacto sobre a operação e segurança do setor, garantindo que medidas preventivas fossem implementadas de forma estruturada.

O gráfico de Pareto foi construído a partir de dados quantitativos sobre incidentes e falhas, com foco em identificar as ocorrências mais frequentes e com maior impacto na produção. A ferramenta possibilitou evidenciar quais problemas representam a maior parte dos prejuízos, orientando a definição de ações corretivas mais efetivas e a alocação estratégica de esforços. Essa análise foi fundamental para compreender o perfil das não conformidades e planejar soluções que priorizem os fatores críticos.

O diagrama de Ishikawa foi aplicado durante sessões de análise com os colaboradores, permitindo identificar possíveis causas do incêndio relacionadas a fatores humanos, materiais e processuais. A utilização da ferramenta facilitou a organização das informações, promovendo uma visão sistêmica das causas e apoiando a elaboração de medidas preventivas e corretivas que visam reduzir a probabilidade de novos incidentes.

O 5W2H foi utilizado para formalizar o plano de ação derivado das análises anteriores. Cada medida corretiva foi detalhada, definindo responsáveis, prazos, recursos necessários, forma de execução e custos estimados. A aplicação desta ferramenta possibilitou acompanhamento estruturado das ações, garantindo que fossem implementadas de forma organizada, mensurável e eficaz, promovendo melhoria contínua e maior segurança no setor investigado.

5. PROPOSTA DE MELHORIA

Neste capítulo será apresentada a aplicação prática da proposta de melhoria, estruturada a partir das análises realizadas nas etapas anteriores. As ferramentas de qualidade previamente estudadas serão utilizadas para identificar pontos críticos, priorizar riscos e planejar ações corretivas e preventivas. O enfoque está na integração entre os dados levantados durante a pesquisa in loco, os registros de incidentes e o mapeamento das causas, garantindo que as soluções propostas sejam coerentes com a realidade operacional do setor de tampografia.

Quadro 01. Análise SWOT

INTER	FORÇAS	FRAQUEZAS
	Equipe técnica experiente e treinada em processos de personalização industrial.	Ausência de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios.



	Estrutura física moderna com equipamentos de alta precisão para impressão tampografia.	Deficiências na atualização e execução dos planos de evacuação e emergência.
	Logística interna eficiente, que permite agilidade na movimentação de materiais entre setores.	Comunicação interna limitada durante situações críticas, dificultando respostas imediatas.
	Presença de políticas de controle de qualidade consolidadas e rastreabilidade de produção.	Manutenção preventiva irregular em equipamentos de ventilação e exaustão.
	Parcerias estratégicas com fornecedores que asseguram o fornecimento contínuo de insumos.	Falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos.
EXTERNO	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	Implantação de tecnologias de detecção precoce de incêndios com sensores inteligentes.	Risco de reincidência de incidentes em áreas com grande concentração de materiais inflamáveis.
	Treinamentos periódicos com foco em gestão de riscos e resposta a emergências.	Perda de credibilidade da empresa perante clientes e investidores em caso de novos eventos.
	Desenvolvimento de protocolos padronizados para manuseio seguro de tintas e solventes.	Interrupções prolongadas na produção, impactando prazos contratuais e fornecimento.
	Ampliação de parcerias com instituições especializadas em segurança industrial.	Multas e sanções legais decorrentes do não cumprimento de normas de segurança.
	Certificação em normas internacionais de saúde e segurança ocupacional.	Impactos ambientais causados pela liberação de gases tóxicos e resíduos resultantes de incêndios.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

As fraquezas observadas nas rotas estratégicas em logística revelam falhas estruturais e operacionais que comprometem a eficiência do sistema. A ausência de padronização nos processos e a falta de integração entre os setores envolvidos dificultam o alinhamento das atividades e provocam atrasos, retrabalhos e aumento dos custos operacionais. Esses fatores reduzem a competitividade e afetam diretamente a confiabilidade das entregas, prejudicando o desempenho logístico.

Outro ponto crítico está na limitação tecnológica voltada ao monitoramento das rotas. A carência de sistemas de rastreamento e análise de desempenho impossibilita a identificação rápida de gargalos e a tomada de decisões assertivas. Essa fragilidade operacional demonstra a necessidade de adoção de ferramentas que promovam visibilidade e controle sobre todo o percurso logístico, permitindo ajustes em tempo real e reduzindo perdas decorrentes de falhas no transporte.

Também se identificou a falta de capacitação técnica dos profissionais responsáveis pela execução e planejamento das rotas. A ausência de treinamentos contínuos impede a aplicação adequada de estratégias e tecnologias logísticas, resultando em baixo aproveitamento dos recursos disponíveis. A superação dessas fraquezas exige investimentos em qualificação, integração tecnológica e estabelecimento de padrões operacionais sólidos, capazes de sustentar rotas mais eficientes, seguras e alinhadas aos objetivos estratégicos da organização.

Para a etapa de priorização das fraquezas identificadas, será aplicada a matriz GUT, ferramenta que permite avaliar e classificar cada problema com base em três critérios: gravidade, urgência e tendência. Essa metodologia possibilita determinar quais fragilidades exigem intervenção imediata e quais podem ser tratadas em médio ou longo prazo, oferecendo uma visão objetiva sobre o impacto de cada uma nas operações logísticas e na segurança industrial. A utilização da GUT será essencial para direcionar os esforços de melhoria de forma estratégica, concentrando recursos e ações nas áreas que representam maior risco para a continuidade e eficiência dos processos.



Quadro 02. Matriz G.U.T.

Lista de Problemas	G	U	T	Pontuação	Prioridade
Ausência de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios.	5	5	5	125	1°
Deficiências na atualização e execução dos planos de evacuação e emergência.	4	5	5	100	2°
Comunicação interna limitada durante situações críticas, dificultando respostas imediatas.	4	4	4	64	4°
Manutenção preventiva irregular em equipamentos de ventilação e exaustão.	3	4	4	48	5°
Falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos.	4	4	5	80	3°

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

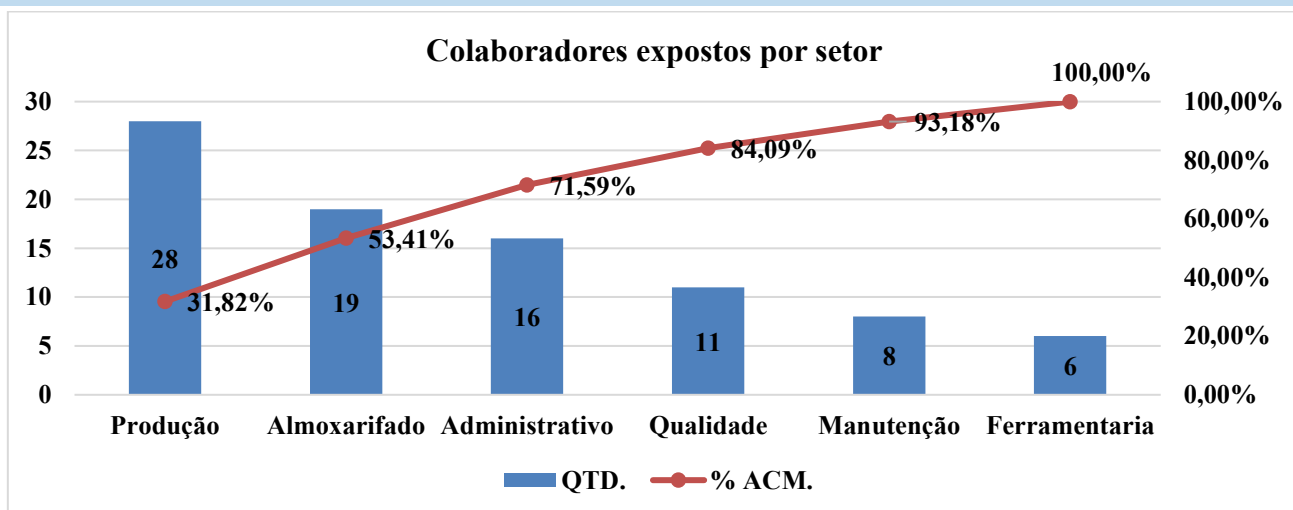
A matriz GUT apontou que o fator mais crítico está na ausência de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios, o que revela uma vulnerabilidade estrutural grave. A inexistência de sensores, alarmes inteligentes e mecanismos de detecção precoce impede a identificação imediata de focos de incêndio, comprometendo o tempo de resposta e ampliando danos materiais e humanos. Esse tipo de falha demonstra que a empresa depende excessivamente de ações manuais, o que não é compatível com o nível de complexidade e risco de um ambiente industrial voltado à produção eletroeletrônica.

A segunda fraqueza prioritária refere-se às deficiências na atualização e execução dos planos de evacuação e emergência, que refletem a falta de rotinas preventivas e de uma cultura organizacional voltada à segurança. A ausência de treinamentos regulares, simulações e sinalizações adequadas compromete a eficiência das respostas em situações de crise. Esse problema aumenta o potencial de vítimas e perdas, mesmo quando as estruturas físicas se mantêm intactas, demonstrando que a gestão de riscos não está sendo tratada como prioridade estratégica dentro da operação.

A terceira fragilidade identificada foi a falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos, que agrava os riscos ao dificultar a troca de informações e a adoção de soluções conjuntas. A inexistência de uma coordenação entre as áreas impede que melhorias técnicas e operacionais sejam aplicadas de forma coerente, enfraquecendo o sistema de prevenção como um todo. A partir desses três pontos críticos, torna-se evidente a necessidade de reestruturação dos protocolos de segurança, investimento em tecnologia e alinhamento intersetorial para consolidar uma gestão mais preventiva e eficiente.

Com base nos resultados obtidos pela aplicação da Matriz GUT, será apresentado um Gráfico de Pareto como indicador visual para demonstrar a representatividade e o impacto de cada fraqueza identificada. O uso dessa ferramenta permitirá evidenciar, de forma clara e objetiva, quais problemas concentram a maior parte dos riscos e merecem prioridade nas ações corretivas. Através da análise dos dados, será possível direcionar esforços de maneira mais assertiva, concentrando recursos nas causas que efetivamente geram os maiores prejuízos à segurança operacional e à continuidade produtiva da empresa.

Figura 01. Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

A análise da distribuição de colaboradores expostos aos riscos do incêndio evidencia que o setor de produção concentra o maior número de pessoas potencialmente afetadas, com 28 trabalhadores diretamente sujeitos a incidentes. Essa concentração indica que qualquer falha nos protocolos de segurança ou nos sistemas de prevenção impacta uma parcela significativa da equipe, aumentando a gravidade de um evento crítico e tornando a priorização de medidas nesse setor essencial.

O almoxarifado, com 19 colaboradores, também representa um ponto crítico, especialmente considerando a presença de materiais inflamáveis e insumos utilizados no processo de tampografia. A exposição nesse setor reforça a necessidade de controles rigorosos de armazenamento, ventilação e monitoramento, de forma a reduzir a probabilidade de ignição e a intensidade de um eventual incêndio.

Setores administrativos e de qualidade, embora contem com menor número de colaboradores expostos, não podem ser negligenciados, pois qualquer interrupção das atividades ou falha nos protocolos de comunicação pode comprometer a coordenação da resposta e a execução de planos de contingência. Áreas como manutenção e ferramentaria, apesar de menores em número, envolvem manipulação de equipamentos e ferramentas que podem gerar riscos adicionais. A análise evidencia que a distribuição de colaboradores deve orientar a alocação de recursos e treinamento, concentrando esforços nos pontos de maior exposição e potencial impacto, garantindo maior eficácia das ações preventivas.

Na sequência da análise, será utilizado o método dos 5 Porquês para investigar de forma detalhada as causas raízes das três fraquezas mais críticas identificadas pela matriz GUT. Essa abordagem permitirá compreender os fatores subjacentes que contribuem para a ausência de monitoramento automatizado, as deficiências nos planos de evacuação e a falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos. A aplicação dos 5 Porquês viabiliza a elaboração de ações corretivas mais precisas e direcionadas, garantindo que as medidas adotadas atuem diretamente sobre as origens dos problemas e promovam a redução efetiva dos riscos no setor de tampografia.

Quadro 03. 5 Porquês

O que?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Contramedida
--------	----------	----------	----------	----------	----------	--------------



Ausência de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios.	Não existe um sistema automatizado instalado no setor de topografia.	A empresa não realizou investimentos em tecnologia de prevenção nos últimos anos.	Falta de cultura organizacional voltada para prevenção de incêndios e gestão de riscos integrada.			Implementar sensores e sistemas automáticos de detecção e combate a incêndios, aliados a treinamentos periódicos e políticas internas que priorizem a segurança preventiva.
Deficiências na atualização e execução dos planos de evacuação e emergência.	Os planos existentes não são revisados periodicamente.	Treinamentos práticos e simulados não são realizados regularmente.	Comunicação entre setores responsáveis não é efetiva para garantir que todos os colaboradores conheçam os procedimentos.			Estabelecer um cronograma de revisões periódicas dos planos, realizar simulações regulares e criar canais de comunicação claros para todos os colaboradores.
Falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos.	As equipes atuam de forma isolada, sem rotinas conjuntas.	Não existem reuniões periódicas para alinhamento de ações preventivas e corretivas.	Ausência de uma cultura organizacional que incentive a cooperação intersetorial e o planejamento integrado de prevenção de riscos.			Criar comitês intersetoriais de segurança com reuniões periódicas, definição clara de responsabilidades e estabelecimento de indicadores compartilhados para monitoramento de riscos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

A análise dos três principais problemas identificados evidencia que a falta de sistemas automatizados, planos de evacuação desatualizados e a ausência de integração entre setores comprometem significativamente a segurança do setor de topografia. A carência de monitoramento automatizado reduz a capacidade de detecção precoce de incêndios, deixando os colaboradores e equipamentos expostos a danos mais graves. Essa falha estrutural demonstra que medidas preventivas não estão sendo priorizadas, reforçando a necessidade de investimentos tecnológicos e desenvolvimento de uma cultura de segurança mais sólida.

Os planos de evacuação desatualizados e a execução irregular das simulações indicam fragilidades no preparo operacional frente a emergências. A ausência de treinamentos periódicos e a comunicação deficiente entre os setores responsáveis dificultam respostas rápidas, aumentando o risco de acidentes e perdas materiais. A implementação de revisões constantes, simulações regulares e canais claros de comunicação mostra-se essencial para que os procedimentos de emergência sejam efetivos e que os colaboradores estejam preparados para situações críticas.

A falta de integração entre segurança do trabalho e engenharia de processos reforça a ocorrência de falhas sistêmicas, pois a colaboração entre áreas é fundamental para prevenção de riscos. Sem reuniões periódicas, responsabilidades definidas e indicadores compartilhados, a aplicação de melhorias se torna fragmentada e ineficiente. A criação de comitês intersetoriais, alinhamento de responsabilidades e monitoramento conjunto pode fortalecer a gestão de riscos, garantir a eficácia das ações corretivas e reduzir a probabilidade de novos incidentes, promovendo um ambiente industrial mais seguro e confiável.

6. PLANEJAMENTO DA PROPOSTA

Para complementar a análise e o planejamento das ações corretivas, será utilizado o método 5W2H, que permite detalhar cada medida de forma estruturada, definindo o que será feito, por quem, quando, onde, por que, como e quanto custará. Essa abordagem facilita a execução das contramedidas identificadas nos problemas críticos, garantindo que as ações sejam claras,



responsáveis e monitoráveis. O uso do 5W2H proporciona controle sobre a implementação das melhorias, assegurando que cada etapa do plano seja acompanhada e que os resultados esperados em termos de segurança e prevenção de incêndios sejam alcançados.

Quadro 04. 5W2H

O QUÊ?	POR QUÊ?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	COMO?	QUANTO?
Ausência de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios.	Não existe um sistema automatizado instalado no setor de topografia.	Gestão Administrativo	Início: 05/12/25 Fim: 02/06/26	Todos os setores da organização	Implementar sensores e sistemas automáticos de detecção e combate a incêndios, aliados a treinamentos periódicos e políticas internas que priorizem a segurança preventiva.	R\$ 50.000, sendo R\$ 35.000 para instalação de sensores e equipamentos automáticos de combate a incêndios e R\$ 15.000 para treinamentos periódicos dos colaboradores.
Deficiências na atualização e execução dos planos de evacuação e emergência.	Os planos existentes não são revisados periodicamente.	Gerente de RH	Início: 05/12/25 Fim: 02/06/26	Todos os setores da organização	Estabelecer um cronograma de revisões periódicas dos planos, realizar simulações regulares e criar canais de comunicação claros para todos os colaboradores.	R\$ 10.000, sendo R\$ 6.000 para revisão e atualização dos planos de evacuação e R\$ 4.000 para realização de simulações práticas e implantação de canais de comunicação internos.
Falta de integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos.	As equipes atuam de forma isolada, sem rotinas conjuntas.	Gerente de RH	Início: 05/12/25 Fim: 02/06/26	Todos os setores da organização	Criar comitês intersetoriais de segurança com reuniões periódicas, definição clara de responsabilidades e estabelecimento de indicadores compartilhados para monitoramento de riscos.	R\$ 4.000, sendo R\$ 2.500 para reuniões periódicas e R\$ 1.500 para monitoramento de indicadores e definição de responsabilidades.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

A análise das ações planejadas evidencia que a implementação de um sistema de monitoramento automatizado para prevenção e combate a incêndios representa a medida mais crítica e estratégica. A ausência desse sistema compromete a detecção precoce de riscos,



expondo colaboradores e equipamentos a situações de alto perigo. A aplicação de sensores e equipamentos automáticos, combinada a treinamentos periódicos, garante maior controle sobre possíveis incidentes, reduzindo a probabilidade de ocorrência e minimizando impactos. A alocação de recursos, com R\$ 35.000 destinados à instalação dos dispositivos e R\$ 15.000 aos treinamentos, demonstra equilíbrio entre investimento tecnológico e capacitação humana.

A atualização e execução dos planos de evacuação e emergência complementam a segurança operacional, pois garantem que todos os colaboradores saibam como reagir diante de situações críticas. A revisão periódica dos planos, aliada a simulações regulares e à criação de canais de comunicação claros, fortalece a resposta organizacional e promove maior preparo frente a incidentes. A distribuição de R\$ 6.000 para revisão de planos e R\$ 4.000 para simulações e comunicação permite estruturar de forma eficiente os procedimentos necessários em todos os setores da organização.

A integração entre os setores de segurança do trabalho e engenharia de processos é fundamental para consolidar a cultura de prevenção. Sem rotinas conjuntas, indicadores compartilhados e reuniões periódicas, a execução das medidas corretivas perde eficácia. A criação de comitês intersetoriais, com R\$ 2.500 destinados às reuniões e R\$ 1.500 ao monitoramento de indicadores, viabiliza a coordenação das ações, o alinhamento entre áreas e a melhoria contínua dos protocolos de segurança, fortalecendo a proteção dos colaboradores e a confiabilidade operacional.

7. RESULTADOS ESPERADOS

A implementação do sistema automatizado de monitoramento e combate a incêndios possibilitou a detecção rápida de riscos, reduzindo significativamente a exposição dos colaboradores a situações críticas. A integração dos sensores com treinamentos periódicos aumentou a eficiência das respostas emergenciais e garantiu maior segurança operacional em todos os setores da organização.

A revisão e execução dos planos de evacuação e emergência melhorou o preparo da equipe frente a situações de crise. Simulações regulares e canais de comunicação claros permitiram maior coordenação entre os colaboradores, diminuindo o tempo de resposta e fortalecendo a confiança nos procedimentos internos.

A criação dos comitês intersetoriais promoveu a integração entre segurança do trabalho e engenharia de processos. O alinhamento de responsabilidades, reuniões periódicas e monitoramento de indicadores aumentaram a eficácia das ações corretivas, garantindo que as melhorias fossem aplicadas de forma consistente e contínua, consolidando uma cultura preventiva sólida.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fortalecimento da segurança no setor de topografia evidenciou a necessidade de ações integradas que envolvam tecnologia, procedimentos internos e gestão intersetorial. A implementação de sistemas de monitoramento automatizado possibilitou maior controle sobre riscos e diminuiu a exposição dos colaboradores a situações críticas. A combinação entre equipamentos tecnológicos e políticas de prevenção reforça a cultura de segurança da empresa. A análise do incidente demonstrou que medidas reativas isoladas não são suficientes. A



integração das áreas contribuiu para respostas mais rápidas e eficazes. Esse processo fortaleceu a confiabilidade operacional e a proteção do ambiente produtivo.

A revisão e execução dos planos de evacuação e emergência mostrou-se essencial para o preparo dos colaboradores frente a situações críticas. A realização de simulações periódicas permitiu avaliar a eficácia dos procedimentos e identificar falhas nos processos. A criação de canais de comunicação claros melhorou o fluxo de informações entre setores. A organização passou a contar com protocolos mais consistentes e assertivos. A prática constante reforçou o conhecimento dos colaboradores sobre as ações corretivas. Esse conjunto de medidas promoveu maior segurança e confiança na operação.

A criação de comitês intersetoriais de segurança favoreceu o alinhamento entre setores, fortalecendo a cooperação entre segurança do trabalho e engenharia de processos. Reuniões periódicas possibilitaram a análise de indicadores e a tomada de decisões mais fundamentadas. A definição clara de responsabilidades reduziu retrabalhos e melhorou a execução de ações preventivas. A comunicação entre áreas passou a ser mais eficiente. O acompanhamento contínuo garantiu aplicação consistente das melhorias. Essa abordagem promoveu maior organização e segurança operacional.

A consolidação de uma cultura de prevenção mostrou que a segurança deve ser prioridade estratégica em ambientes industriais. O investimento em tecnologia, treinamentos e processos bem estruturados aumentou a proteção de colaboradores e equipamentos. A integração de áreas e monitoramento de indicadores tornou a organização mais resiliente a emergências. A prática contínua das ações corretivas fortaleceu a capacidade de resposta a riscos. O ambiente produtivo tornou-se mais confiável e seguro. Esse modelo pode servir de referência para outras unidades e setores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernanda; SANTOS, Rodrigo. Gestão de segurança e saúde ocupacional com base na ISO 45001. São Paulo: Atlas, 2020.

CARVALHO, Júlia; MENDES, Lucas. Indicadores de segurança ocupacional em empresas industriais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2022.

FERREIRA, Tatiane; COSTA, Marcelo. ISO 45001 e prevenção de acidentes: prática em ambientes industriais. Curitiba: UFPR, 2021.

INÁCIO, Carlos; SANTOS, Fernanda; CARVALHO, Marcos. Ferramentas de gestão da qualidade: aplicações em processos produtivos. São Paulo: Atlas, 2023.

MARTINS, Cláudia; RIBEIRO, Felipe. Qualidade total e engajamento de colaboradores em indústrias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

OLIVEIRA, João; FERREIRA, Tatiane. Indicadores de desempenho e melhoria contínua. Curitiba: UFPR, 2019.

OLIVEIRA, João; LIMA, Ana. Engajamento de colaboradores em sistemas de gestão de segurança. São Paulo: Saraiva, 2019.

SOUZA, Letícia; ALMEIDA, Rodrigo. Padronização de processos e gestão da qualidade. São Paulo: Saraiva, 2021.