

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – IFRS
CAMPUS CAXIAS DO SUL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FELIPE DE CARLI

**DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NAS
EMPRESAS DA CIDADE DE CAXIAS DO SUL**

CAXIAS DO SUL

2023

FELIPE DE CARLI

**DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NAS
EMPRESAS DA CIDADE DE CAXIAS DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do curso de Engenharia de Produção, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Caxias do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Fernando Fabro

CAXIAS DO SUL

2023

RESUMO

A gestão eficaz da manutenção desempenha um papel central nas operações empresariais, influenciando diretamente a eficiência, a produtividade e a confiabilidade dos equipamentos e serviços. O presente estudo teve como objetivo investigar e analisar a importância estratégica da manutenção nos setores industriais, de serviço, comércio e aviação de Caxias do Sul, analisando práticas, desafios e implicações para a eficiência operacional em empresas de diferentes portes, utilizando uma análise qualitativa e comparativa das respostas obtidas. A pesquisa adotou uma abordagem survey, utilizando um questionário estruturado para levantamento dos dados. A amostra incluiu 10 empresas, embora essa quantidade limitada possa restringir a generalização dos resultados para um contexto mais amplo. As descobertas revelaram distinções significativas entre empresas de diferentes portes e setores. Empresas de grande e médio porte demonstraram maior diversidade na utilização de modelos de manutenção, incorporando práticas mais complexas e eficazes, como a manutenção detectiva (presente em 20% das organizações estudadas) e a engenharia de manutenção (presente em 30%). Por outro lado, micro e pequenas empresas tendem a focar mais em abordagens básicas, como a manutenção corretiva (não planejada e planejada) e preventiva, práticas que estão presentes em 70% das empresas estudadas. Além disso, a gestão da manutenção está diretamente ligada ao porte e complexidade das empresas, refletindo não só na estrutura organizacional adotada, mas também em aspectos como a capacitação contínua dos funcionários ou escolha pela terceirização, especialmente para conhecimentos técnicos especializados. O estudo oferece insights relevantes para aprimorar as estratégias de gestão da manutenção, destacando a importância da capacitação, da seleção de modelos adequados e da implementação de práticas seguras para um ambiente de trabalho mais eficiente e seguro.

Palavras-chave: Manutenção industrial. Gestão da Manutenção. Gestão de Facilidades.

ABSTRACT

The effective maintenance management plays a central role in business operations, directly influencing the efficiency, productivity and reliability of equipment and services. This study aimed to investigate and analyze the strategic importance of maintenance in the industrial, service, commerce, and aviation sectors of Caxias do Sul, examining practices, challenges, and implications for operational efficiency across companies of different sizes. It utilized a qualitative and comparative analysis of the obtained responses. The research adopted a survey approach, utilizing a structured questionnaire for data collection. The sample included 10 companies, although this limited quantity may restrict the generalization of the results to a broader context. The findings revealed significant distinctions among companies of different sizes and sectors. Large and medium-sized companies have shown greater diversity in the use of maintenance models, incorporating more complex and effective practices, such as detective maintenance (present in 20% of the studied organizations) and maintenance engineering (present in 30%). On the other hand, micro and small enterprises tend to focus more on basic approaches, such as corrective (non-planned and planned) and preventive maintenance, practices present in 70% of the studied companies. Moreover, maintenance management directly correlates with the size and complexity of companies, impacting not only the adopted organizational structure but also aspects like ongoing employee training or the choice of outsourcing, particularly for specialized technical knowledge. The study provides valuable insights to enhance maintenance management strategies, emphasizing the significance of training, selecting suitable models, and implementing secure practices for a more efficient and safer work environment.

Keywords: Industrial Maintenance. Maintenance Management. Facilities Management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Planejamento e Controle da Manutenção	8
2.2 Abordagens da Manutenção	9
2.2.1 Manutenção Corretiva	9
2.2.2 Manutenção Preventiva	10
2.2.3 Manutenção Preditiva	10
2.2.4 Manutenção Detectiva	11
2.2.5 Engenharia de Manutenção	11
2.3 Sistemas de Gestão da Manutenção	11
2.3.1 Manutenção Produtiva Total	11
2.3.2 TPM: Estado da Arte	13
2.3.3 Manutenção Centrada em Confiabilidade	14
2.3.4 RCM: Estado da Arte	15
2.3.5 Gestão de <i>Facilities</i>	16
2.3.5 Gestão de <i>Facilities</i> : Estado da Arte	17
3 METODOLOGIA	19
3.1 Procedimentos da Pesquisa	22
3.1.1 Região de estudo: COREDE Serra	23
3.1.2 Método para seleção das empresas	24
3.1.3 Estratificação da amostra	26
3.1.4 Questionário	27
3.1.5 Empresas entrevistadas com o questionário	28
3.1.6 Comparação de resultados	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1 Gestão, planejamento e controle da manutenção	29
4.2 Organização e disposição da função manutenção	34
4.3 Qualidade empregada na manutenção	37
4.4 Gestão de pessoas	39
4.5 Terceirização	41
4.6 <i>Facilities</i>/Manutenção Predial	42
4.7 Principais Obstáculos	44
5 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS	46
Apêndice A - Questionário	50

1 INTRODUÇÃO

A gestão da manutenção desempenha um papel crucial nas operações, afetando diretamente a eficiência, confiabilidade e competitividade das organizações em geral. Ao longo das décadas, a abordagem à manutenção tem evoluído significativamente, influenciada pelas mudanças na tecnologia, na indústria e nas expectativas dos consumidores. Desde as origens da manutenção até as abordagens contemporâneas, as estratégias e práticas de manutenção têm sido fundamentais para garantir a integridade dos ativos, otimizar o desempenho operacional e reduzir os custos associados a falhas não programadas (NASCIF & DORIGO, 2013; SLACK, 2002).

Para aprofundar a compreensão das estratégias de manutenção e seu impacto nos diversos setores, esta pesquisa concentrou-se na análise de campo realizada em Caxias do Sul. A cidade, conhecida por sua diversidade econômica e industrial, oferece um cenário ideal para explorar as diferentes abordagens de manutenção em empresas de diferentes portes e setores. A importância dessa área se destaca ainda mais quando consideramos a crescente demanda por eficiência operacional, a necessidade de redução de custos e a busca pela excelência na entrega de serviços. Além disso, a escolha de Caxias do Sul como local de estudo permite extrapolar as conclusões para a região serrana devido à representatividade das características econômicas e industriais comuns a essas localidades.

A pesquisa foi conduzida através de uma abordagem *survey* utilizando um questionário estruturado, direcionado aos diversos ramos de atividade presentes nas empresas da cidade. Através da amostragem não probabilística, foram contempladas empresas de diferentes setores industriais, de serviços, comércio e aviação, com o intuito de capturar uma visão abrangente das práticas de gestão da manutenção em diversos contextos organizacionais. É importante ressaltar que a amostra desta pesquisa consistiu em 10 empresas, o que representa uma limitação em termos de generalização dos resultados para um contexto mais amplo. Mesmo com uma abordagem abrangente e contatos diretos, o engajamento das empresas foi limitado, impactando a representatividade da amostra.

Apesar dos avanços na gestão da manutenção, persistem desafios fundamentais que este estudo buscou abordar, explorando áreas como a influência do porte da empresa na estratégia de manutenção, a integração entre operadores e equipes de manutenção, o uso de tecnologias inovadoras no processo de manutenção e a implementação de práticas seguras de trabalho.

No atual panorama acadêmico e empresarial, várias pesquisas têm se dedicado a explorar esses aspectos. Estudos recentes destacam a importância da integração entre manutenção e outros setores operacionais, ressaltando a relevância de uma abordagem proativa em detrimento de uma reativa. Publicações especializadas têm enfatizado o papel das novas tecnologias, como Manutenção Produtiva Total (TPM), Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCA) e Gestão de *Facilities*, na otimização de processos e prevenção de falhas. Esses estudos, embora forneçam informações significativas, deixam espaço para uma análise mais aprofundada, especialmente no contexto específico de Caxias do Sul e sua diversidade empresarial.

Esse trabalho, portanto, tem como objetivo principal fornecer uma visão detalhada das práticas de gestão da manutenção em diferentes empresas, com o propósito de identificar áreas de aprimoramento e oferecer insights estratégicos. Isso visa não apenas compreender as práticas existentes, mas também destacar oportunidades para a melhoria dessas estratégias. Ao fornecer esses insights, busca-se também incentivar pesquisas mais aprofundadas. A análise das práticas identificadas nesta pesquisa abre caminho para investigações mais detalhadas, possibilitando um entendimento mais completo das nuances e desafios específicos enfrentados pelas organizações. Isso pode servir como base para estudos posteriores que busquem compreender os detalhes mais específicos de implementação e os impactos de determinadas estratégias de gestão da manutenção em contextos empresariais variados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Indiscutivelmente, a manutenção desempenha um papel crucial em todas as operações corporativas. A aplicação eficaz da gestão estratégica da manutenção é imperativa para assegurar o êxito e a viabilidade contínua das operações industriais.

Nesse contexto, Slack (2002) define a manutenção como o termo usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas cuidando de suas instalações físicas. Para Tavares (1987), a manutenção envolve todas as ações necessárias para conservar ou restaurar um item, a fim de mantê-lo em conformidade com uma condição especificada. Nascif e Dorigo (2013) categorizam a manutenção como um fator crítico que influencia diretamente a disponibilidade e confiabilidade de equipamentos e instalações, gerando um impacto significativo nos resultados das empresas. O principal objetivo é satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes.

2.1 Planejamento e Controle da Manutenção

Dorigo (2013) descreve o Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) como um núcleo que engloba um conjunto de atividades relacionadas ao planejamento, ao provisionamento de materiais e sobressalentes, à programação, à coordenação e ao controle dos serviços de manutenção. Ele deve ser integralmente integrado ao modelo de gestão e desempenhar um papel orientado nos projetos em que as diretrizes são aplicadas para atingir as Metas. Nesse contexto, considera condições fundamentais de um núcleo de PCM:

- A clareza de sua missão e atribuições;
- A representação visual de seus processos e interações por meio de um fluxograma;
- A definição precisa de metas e indicadores de desempenho para orientar suas atividades;
- A existência de Padrões e Procedimentos de Trabalho que estabelecem diretrizes para a execução das tarefas;
- A elaboração minuciosa de planos de ação para alcançar as metas estabelecidas;
- A implementação de um processo de avaliação interna, seguindo a metodologia "PDCA" (*Plan, Do, Check, Act*).

Branco Filho (2008) ressalta os benefícios da inclusão de programadores e planejadores nas atividades de manutenção, destacando:

- Redução do tempo ocioso e da alocação excessiva de mão de obra, por meio da elaboração de um mapeamento das atividades que lista o que, como, onde, quando e quais recursos são necessários para sua execução, minimizando interferências ao longo das tarefas;
- Aumento da eficiência da mão-de-obra direta e maior produtividade, graças à redução do tempo de parada dos equipamentos somente ao estritamente necessário;
- Padronização dos procedimentos de execução de tarefas para documentar as atividades de rotina e monitorar os resultados das equipes de forma consistente e sistemática;
- Análise de desvios em relação às metas e implementação de medidas corretivas, acompanhando metas e indicadores de manutenção para avaliar o desempenho das equipes e estabelecer medidas de melhoria e correção quando necessário.

2.2 Abordagens da Manutenção

A maneira como as intervenções nos equipamentos são realizadas caracterizam o tipo de manutenção (KARDEC & NASCIF, 2009). A literatura oferece diversas classificações para os tipos de manutenção, dentre os quais podemos destacar: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção.

2.2.1 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é o tipo de manutenção que requer intervenção somente após o equipamento apresentar falhas ou deixar de funcionar conforme o esperado. Quando ocorre uma falha no equipamento, a equipe de manutenção entra em ação para corrigi-la e restaurar o equipamento ao funcionamento adequado. Conforme observado por Kardec e Nascif (2009), a manutenção corretiva foca na correção de falhas ou no restabelecimento do desempenho conforme o esperado.

Essa forma de manutenção apresenta os maiores custos em comparação com outros tipos de manutenção. Estes custos incluem muitas contratuais resultantes de atrasos na entrega de produtos, despesas relacionadas a produtos defeituosos ou lotes perdidos, danos ao próprio equipamento e aos componentes associados, impactos ambientais, riscos de segurança e a possibilidade de acidentes, bem como a perda de clientes devido ao não cumprimento de prazos de entrega.

2.2.2 Manutenção Preventiva

Para Slack *et al.* (2008), a manutenção preventiva tem como objetivo a redução ou eliminação das chances de falha de equipamentos. Isso é alcançado por meio de atividades como limpeza, lubrificação, inspeções e modificações nas instalações, equipamentos e máquinas em intervalos de tempo predefinidos.

Almeida (2000) enfatiza que as organizações que empregam esse método de manutenção mantêm registros estatísticos para cada equipamento, acompanhando seu desempenho ao longo do tempo. Nesse contexto, os equipamentos são classificados com base em sua degradação ao longo do tempo. A manutenção preventiva permite que as empresas sigam uma abordagem estatística, frequentemente gerando curvas de tempo médio até a falha para cada equipamento com base nos dados coletados.

2.2.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva visa evitar falhas em equipamentos e sistemas, adotando a abordagem de monitoramento de diversos parâmetros. Isso permite que os equipamentos operem continuamente pelo maior período possível. Este modelo, que se baseia na coleta e análise de dados para realizar manutenções preventivas de forma mais precisa, tende a proporcionar resultados superiores em termos de disponibilidade operacional e redução de custos associados à manutenção (KARDEC & NASCIF, 2009).

Otani e Machado (2008) caracterizam a manutenção preditiva como aquela que monitora constantemente variáveis e parâmetros de desempenho de

máquinas e equipamentos, com o propósito de determinar o momento preciso para intervenção, otimizando assim a utilização do ativo.

2.2.4 Manutenção Detectiva

Slack *et al.* (2008) destacam que a manutenção detectiva emergiu em consonância com as inovações na produção, sendo notadamente adotada pelos japoneses a partir do século XX. A essência da manutenção detectiva está intrinsecamente relacionada à ideia de que erros humanos são aceitáveis até certo ponto e que, antes de falharem, esses dispositivos emitem sinais de alerta que podem ser identificados por meio de uma operação inadequada.

Para Souza (2008), a manutenção detectiva é definida como uma estratégia destinada a aprimorar a confiabilidade dos equipamentos. Essa abordagem se distingue pela intervenção nos sistemas de proteção, com o propósito de identificar falhas que são ocultas e não perceptíveis aos operadores.

2.2.5 Engenharia de Manutenção

A Engenharia de Manutenção pode ser conceituada como a utilização de técnicas contemporâneas de manutenção com o objetivo de estabelecer padrões de referência que buscam aumentar a confiabilidade, facilidade de manutenção e disponibilidade dos equipamentos. Essa abordagem visa eliminar questões tecnológicas, aprimorar a gestão da mão de obra, desenvolver novos projetos para otimização das atividades, realizar análises e estudos de falhas, além de monitorar o desempenho por meio de documentação técnica, conforme observado por Kardec e Nascif (2009).

2.3 Sistemas de Gestão da Manutenção

2.3.1 Manutenção Produtiva Total

Tavares (1999) caracteriza que o cerne do conceito da Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* - TPM) reside na reestruturação e

aprimoramento da organização empresarial, baseando-se na reestruturação e aprimoramento tanto das pessoas quanto dos equipamentos, com a participação de todos os níveis hierárquicos e uma transformação na mentalidade organizacional.

No que diz respeito aos equipamentos, o autor enfatiza que a TPM implica uma revolução na linha de produção, ao incorporar os princípios de "Quebra Zero," "Defeito Zero" e "Acidente Zero". Essa abordagem visa aperfeiçoar significativamente a eficiência e a segurança operacional.

Segundo Nakajima (1989), essa abordagem envolve a criação de uma estrutura em que a participação ativa abranja todos os níveis hierárquicos, desde a alta direção até os operadores em todos os departamentos. Isso, em essência, representa uma sistemática de Prevenção da Manutenção (PM) que requer a colaboração de todos os envolvidos. Em resumo, trata-se da implementação do conceito de "Gerenciamento de Equipamentos," que implica na administração de máquinas por toda a organização.

Configuram-se como os 8 pilares de sustentação da TPM, conforme Suzuki (1994):

- 1) Aprimoramento individual dos equipamentos para otimizar a eficiência;
- 2) Estabelecimento de uma estrutura de manutenção autônoma por parte dos operadores;
- 3) Desenvolvimento de uma estrutura de manutenção planejada pelo departamento de manutenção;
- 4) Treinamento para aprimorar as habilidades tanto dos operadores quanto dos técnicos de manutenção;
- 5) Criação de uma estrutura de controle inicial dos equipamentos;
- 6) Manutenção voltada para a melhoria da qualidade;
- 7) Gerenciamento eficaz;
- 8) Enfoque em segurança, higiene e preservação ambiental.

2.3.2 TPM: Estado da Arte

O Quadro 1 apresenta uma compilação dos artigos mais relevantes publicados nos últimos cinco anos que abordam a temática da TPM. A seleção desses estudos foi realizada a partir de uma busca sistemática nas bases de dados acadêmicas ScienceDirect, Capes e Oasis, levando em consideração critérios de relevância, atualidade, citações e contribuição para o entendimento da TPM como estratégia de gestão. Esses artigos oferecem uma visão abrangente das tendências, avanços e desafios associados à implementação da TPM em diferentes contextos industriais e setores econômicos.

Quadro 1 – Manutenção Produtiva Total: Estado da Arte

Autor	Título	Ano de Publicação
ARROMBA <i>et al.</i>	Dificuldades observadas ao implementar a Manutenção Produtiva Total (TPM): evidências empíricas do setor manufatureiro	2021
GUPTA, G.; MISHRA, R. P.; SHARMA, A.	Desenvolvimento de um Modelo para Barreiras da Manutenção Produtiva Total para Aprimorar o Ciclo de Vida dos Equipamentos Produtivos	2021
MOHAN <i>et al.</i>	Abordagem inteligente de manutenção produtiva total baseada em aprendizado de máquina para alcançar zero tempo de inatividade em maquinário industrial	2021
PASCAL <i>et al.</i>	Indicadores de melhoria para a política de Manutenção Produtiva Total	2019
PEREIRA, H. F. T.	Manutenção produtiva total numa fábrica de carbonato de cálcio precipitado	2019
RATHI <i>et al.</i>	Identificação de barreiras da Manutenção Produtiva Total nas indústrias de manufatura na Índia	2021
SILVA, L. D. F. M.	Manutenção produtiva total: implementação de melhorias na indústria têxtil	2018
TELES <i>et al.</i>	Obstáculos e benefícios da implantação da Manutenção Produtiva Total (MPT): uma revisão de literatura	2023
TORTORELLA <i>et al.</i>	Integração de tecnologias da Indústria 4.0 nas práticas de Manutenção Produtiva Total	2021

Autor	Título	Ano de Publicação
ZARREH <i>et al.</i>	Preocupações com Cibersegurança para a Manutenção Produtiva Total em Sistemas de Manufatura Inteligente	2019

Fonte: Elaborado pelo autor (tradução nossa/2023)

Os estudos evidenciam barreiras, como obstáculos de implementação, identificação de dificuldades específicas em setores como indústria têxtil, indústrias de manufatura na Índia e fábricas de carbonato de cálcio precipitado. Além disso, focam em desenvolver modelos e indicadores para melhorar o ciclo de vida dos equipamentos, integrar tecnologias da Indústria 4.0 e enfrentar desafios relacionados à cibersegurança. A abordagem inteligente, baseada em aprendizado de máquina, destaca-se como uma alternativa para reduzir o tempo de inatividade em maquinários industriais, enquanto outras pesquisas enfocam a identificação de benefícios e preocupações relacionadas à TPM. Essa diversidade de estudos contribui para uma compreensão ampla das dificuldades, oportunidades e estratégias de aprimoramento da Manutenção Produtiva Total.

2.3.3 Manutenção Centrada em Confiabilidade

A Manutenção Centrada em Confiabilidade, do inglês *Reliability Centered Maintenance* (RCM), é uma abordagem que surgiu no final da década de 1960, inicialmente desenvolvida para a indústria aeronáutica. Seu propósito fundamental é direcionar os esforços de manutenção para componentes e sistemas nos quais a confiabilidade é de extrema importância. O objetivo primordial da RCM é assegurar o desempenho, a segurança e a preservação do meio ambiente de forma mais eficaz em termos de custo (MOUBRAY, 1997).

Seixas (2012) ressalta que a RCM, ao realizar sua análise, destaca o desempenho ou a funcionalidade operacional exigidas pelo equipamento. Em um segundo momento, a metodologia identifica os modos de falha, suas causas prováveis, os efeitos resultantes e as consequências dessas falhas. Isso possibilita uma avaliação da criticidade das falhas, focalizando áreas em que as consequências podem ter impactos significativos na segurança, disponibilidade

ou custos. Assim, a RCM capacita a aplicação da estratégia de manutenção mais adequada para um equipamento ou sistema específico.

2.3.4 RCM: Estado da Arte

O Quadro 2 compila os artigos mais significativos publicados nos últimos cinco anos que exploram o conceito e a aplicação da RCM. Essa seleção foi realizada por meio de uma busca sistematizada nas bases de dados já mencionadas, considerando os mesmos critérios de relevância, atualidade, citações e contribuições para a compreensão da RCM como uma abordagem de manutenção. Esses estudos oferecem uma visão ampla das tendências, inovações e desafios relacionados à implementação da RCM em diversos cenários industriais e contextos operacionais.

Quadro 2 – Manutenção Centrada em Confiabilidade: Estado da Arte

Autor	Título	Ano de Publicação
AFZALI, P.; KEYNIA, F.; RASHIDINEJAD, M.	Um novo modelo para priorização da manutenção centrada na confiabilidade de alimentadores de distribuição	2019
AHMED, M. N.	O uso de contratação baseada em desempenho na gestão da terceirização de um programa de manutenção centrado na confiabilidade: Um estudo de caso	2020
BENINI, L.; SANTOS, A.	Utilização da manutenção centrada em confiabilidade (MCC) em embaladora à vácuo de alimentos	2021
BEWOOR, A.K.; PATIL, S. S.	Otimização de estratégias de manutenção para sistemas de caldeiras a vapor usando o modelo de manutenção centrada na confiabilidade (RCM) - Um estudo de caso nas indústrias têxteis indianas	2022
CATELANI <i>et al.</i>	Otimizando políticas de manutenção para um sistema de orientação (<i>yaw system</i>) utilizando Manutenção Centrada na Confiabilidade e Monitoramento de Condição Baseado em Dados	2020
ENJAVIMADAR, M.; RASTEGAR, M.	Estratégia ótima de manutenção centrada na confiabilidade baseada na análise de modos de falha e efeitos em sistemas de distribuição de energia	2021

Autor	Título	Ano de Publicação
GUPTA, G.; MISHRA, R. P.	Identificação automática de itens significativos de manutenção na análise de Manutenção Centrada na Confiabilidade usando modelagem funcional e raciocínio	2018
LIND, M.; SONG, M.; ZHANG, X.	Identificação automática de itens significativos de manutenção na análise de Manutenção Centrada na Confiabilidade usando modelagem funcional e raciocínio	2023
NASIRI, F.; ZAKIKHANI, K.; ZAYED, T.	Planejamento de Manutenção Centrada na Confiabilidade baseada em Disponibilidade para gasodutos de transmissão	2020
VIANA <i>et al.</i>	Manutenção centrada em confiabilidade: aplicação em motoredutores de transportadores de correias em uma refinaria de alumina	2018

Fonte: Elaborado pelo autor (tradução nossa/2023)

Os estudos abrangem uma variedade de aplicações e estratégias para otimização da gestão de manutenção. Os artigos investigam desde a aplicação direta da RCM em embaladoras à vácuo de alimentos até a otimização de estratégias em sistemas de caldeiras a vapor e gasodutos de transmissão. Há um foco em desenvolver modelos de priorização, como o uso de análise de modos de falha e efeitos, raciocínio baseado em modelagem funcional e identificação automática de itens críticos para a manutenção. Além disso, a RCM é explorada em setores específicos, como refinarias de alumina, com o objetivo de aprimorar o desempenho e a confiabilidade dos sistemas, indicando a versatilidade e aplicabilidade desta abordagem em contextos industriais distintos.

2.3.5 Gestão de *Facilities*

Gestão de *facilities* compreende a coordenação de esforços e iniciativas direcionadas a aprimorar as operações em todas as áreas de uma organização. Essa gestão assume a responsabilidade pela infraestrutura, buscando sua manutenção e aprimoramento para torná-la mais competitiva e eficiente, pronta para atender às demandas. O termo *facilitie*, ou "facilidade", tem origens no latim

facilitas-atís e foi introduzido no século XVI para expressar a ação de facilitar, tornando alguma atividade mais acessível (QUINELLO e NICOLETTI, 2006).

Park (1998) destaca que uma das funções centrais da gestão de *facilities* é a coleta e interpretação de dados em diversas dimensões da propriedade em uso. Binder (1992) argumenta que o início das práticas de gestão da edificação decorre do desejo dos gestores da organização em contar com um profissional especializado internamente, capaz de compreender suas necessidades e lidar de maneira abrangente com aspectos como arquitetura, engenharia, construção e mobiliário. A gestão de *facilities* assume a responsabilidade pela administração dos processos de inter-relacionamento dos sistemas da edificação, juntamente com a gestão do edifício e de todos os elementos contidos nele.

Na visão de Maurício (2011), a gestão de *facilities* é uma área também reconhecida como gestão patrimonial e de serviços de apoio às operações de uma organização. Pode ser descrita como uma atividade multidisciplinar que emprega diversas ferramentas integradas em seus processos, visando manter e aprimorar os serviços relacionados aos diversos segmentos do negócio final da organização. Dessa forma, contribui para fortalecer e otimizar a eficácia das atividades primárias de cada organização. Essa abordagem de gestão é empregada com o propósito de aprimorar o gerenciamento das atividades que oferecem suporte à atividade principal.

De modo geral, podemos dizer que a gestão de *facilities* se configura como uma especialidade da administração, aprimorando e unindo esforços para facilitar as atividades da organização em todas as suas áreas (GAMA, 2013).

2.3.5 Gestão de *Facilities*: Estado da Arte

O Quadro 3 reúne uma síntese de estudos recentes, elaborados nos últimos cinco anos, relacionados à gestão de *facilities*. Esses artigos foram selecionados nas bases já citadas levando em conta a relevância das contribuições para a compreensão e práticas efetivas da gestão de instalações e serviços em diversos contextos organizacionais. A análise dessas fontes oferece uma visão abrangente sobre as estratégias, inovações e desafios enfrentados na gestão de *facilities*, abordando aspectos cruciais, como a

otimização de espaços, o planejamento de serviços, a sustentabilidade ambiental e as tendências emergentes nesse campo.

Quadro 3 – Gestão de *Facilities*: Estado da Arte

Autor	Título	Ano de Publicação
ANG <i>et al.</i>	Rumo a uma indústria de ambiente construído sustentável em Singapura: Impulsionadores, obstáculos e estratégias na adoção de gerenciamento inteligente de instalações	2023
BARBOSA <i>et al.</i>	A gestão de <i>facilities</i> na manutenção de uma instituição pública	2020
BOTTEGA <i>et al.</i>	Manutenção predial com ênfase em sistemas hidrossanitários: revisão sistemática da literatura	2022
CHIU <i>et al.</i>	Importância de indicadores de desempenho de gestão de instalações hospitalares: Perspectivas dos profissionais da construção	2021
DOAN, D. T.; KANG, J.; ZHANG, T.	Aplicação da integração entre modelagem de informações de construção e blockchain na indústria de Arquitetura, Engenharia, Construção e Gestão de Instalações: Uma revisão	2023
DUFFIELD <i>et al.</i>	Uma revisão das intervenções de gerenciamento de instalações para mitigar infecções respiratórias em edifícios existentes	2022
HOU, H.C.	Fatores influenciadores na gestão inteligente de instalações - Perspectivas dos stakeholders e suas implicações	2023
MAROCCO, M.; GAROFOLO, I.	Integrando tecnologias disruptivas com gestão de instalações: Uma revisão da literatura e direções para futuras pesquisas	2021
ORNSTEIN, S. W.; SOUZA, R. M. D.	Gestão de museus a partir da aplicação da Avaliação Pós-Ocupação. O caso do Museu Histórico e Cultural de Jundiaí, São Paulo	2020

Autor	Título	Ano de Publicação
PIAIA, E.; QUINELLO, R.; TOVAZZI COSTA, M. V.	A percepção de gestores de <i>facilities</i> sobre o estado de conservação das infraestruturas prediais no Estado de São Paulo	2022

Fonte: Elaborado pelo autor (tradução nossa/2023)

Os estudos sobre gestão de *facilities* exploram uma gama diversificada de tópicos, desde a aplicação direta em instituições públicas até as implicações da integração entre modelagem de informações de construção e blockchain. Essa área abrange aspectos cruciais, como a importância de indicadores de desempenho para instalações hospitalares, intervenções para mitigar infecções respiratórias em edifícios e fatores influenciadores na gestão inteligente de instalações. Os artigos também enfatizam a necessidade de estratégias de gerenciamento inteligente diante de desafios específicos, discutindo drivers, obstáculos e estratégias para a adoção efetiva de gestão inteligente de instalações. A integração de tecnologias disruptivas com a gestão de *facilities* emerge como uma área de interesse crescente, delineando direções futuras para pesquisas e práticas inovadoras no setor.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem exploratória, alinhada ao objetivo de proporcionar familiaridade com o problema proposto, conforme destacado por Gil (2017). Concentra-se na busca de conhecimentos sobre a gestão estratégica da manutenção, aplicada nas empresas da cidade de Caxias do Sul. Para atingir esse propósito, adotou-se uma abordagem *survey*, envolvendo pesquisa, análise e assimilação de dados coletados. O objetivo é chegar a uma conclusão sobre os métodos, filosofias e práticas de manutenção empregados na região em estudo.

Survey é um termo em inglês que não possui uma tradução direta para o português. Frequentemente, tem sido equiparado ao termo "levantamento", o qual se refere a um conjunto de procedimentos para determinar as características de um fenômeno em massa. No entanto, essa tradução não

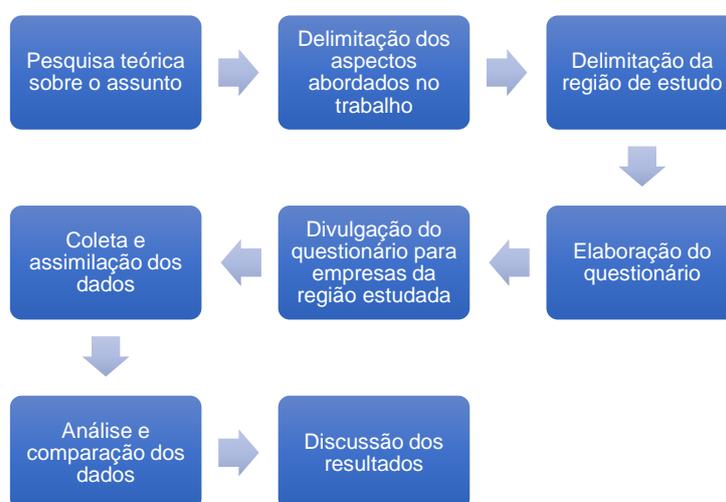
engloba completamente o significado original do termo survey, possivelmente justificando a utilização da expressão em inglês. Em outras palavras, trata-se de um tipo de investigação destinado a fornecer descrições estatísticas de pessoas por meio de perguntas, geralmente aplicados em uma amostra representativa (FOWLER, 2011).

Essa metodologia permitirá uma imersão inicial no tema, buscando compreender e familiarizar-se com as práticas, métodos e filosofias de manutenção utilizados na região. A natureza exploratória será fundamental para captar insights iniciais, identificar tendências e embasar uma análise mais profunda sobre as estratégias adotadas, visando enriquecer a compreensão acerca do papel da manutenção como elemento de vantagem competitiva.

Entretanto, para assegurar e comparar o estado da gestão estratégica da manutenção em nível nacional com a gestão local, é essencial realizar uma pesquisa bibliográfica. Conforme Gil (2017), essa abordagem fundamenta-se na exploração de livros, dissertações, teses, artigos e revistas científicas relacionadas ao tema proposto.

O fluxograma apresentado na Figura 1 ilustra as etapas adotadas na metodologia deste estudo, delineando o roteiro estratégico utilizado para a realização da pesquisa. As fases delineadas neste fluxo refletem um processo meticuloso de coleta, análise e interpretação dos dados, proporcionando um quadro claro das etapas e procedimentos empregados na investigação sobre a gestão da manutenção nos diversos setores empresariais analisados.

Figura 1 – Fluxograma da metodologia aplicada



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O Quadro 4 ilustra a correspondência entre os objetivos específicos delineados para este estudo e os métodos de coleta de dados empregados. Essa matriz permite uma visão clara da estratégia adotada para atender a cada objetivo proposto, evidenciando a correlação direta entre os objetivos estabelecidos e os métodos utilizados para a obtenção de dados relevantes.

Quadro 4 – Objetivos Específicos x Método de Coleta de Dados

Objetivos Específicos	Método de Coleta de Dados				
	Pesquisa documental	Definição de amostragem	Google Formulários®	E-mail	Análise documental
Estruturação teórica	X				
Delimitação dos aspectos	X	X			
Delimitação da região		X			
Elaboração do questionário	X		X		
Divulgação do questionário				X	
Identificar informações			X		
Análise das informações					X
Comparação de resultados	X				X

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A metodologia adotada para coleta de dados foi estruturada de maneira abrangente, empregando diversas estratégias para atender aos objetivos estabelecidos. Inicialmente, uma extensa pesquisa documental foi conduzida para construir uma sólida estrutura teórica, permitindo a compreensão aprofundada do tema em questão. A delimitação dos aspectos abordados no trabalho e a definição da amostragem foram igualmente embasadas em pesquisa documental, garantindo a pertinência e relevância dos pontos investigados.

A delimitação geográfica, por sua vez, foi delineada mediante a definição criteriosa da amostragem, assegurando uma representatividade significativa da

região estudada. A elaboração do questionário, ferramenta central na coleta de dados, foi fundamentada em pesquisa documental e empregou a plataforma Google Formulários® para viabilizar a disseminação eficaz.

A divulgação do questionário ocorreu por meio de e-mails direcionados, inicialmente aos órgãos regionais, visando alcançar as empresas na região de estudo. Posteriormente, devido à dificuldade em obter respostas, o questionário foi enviado a empresas específicas da região, sendo direcionados aos responsáveis pela manutenção ou mesmo aos analistas desse setor. A identificação e análise das informações coletadas foram realizadas também através do Google Formulários®, facilitando a organização e interpretação dos dados. A análise documental complementou essa fase, proporcionando uma abordagem mais aprofundada.

Finalmente, a comparação de resultados foi conduzida utilizando tanto a pesquisa quanto a análise documental, permitindo uma avaliação abrangente das informações obtidas. Essa abordagem metodológica multifacetada garantiu um embasamento robusto para as conclusões e insights apresentados ao longo do trabalho.

3.1 Procedimentos da Pesquisa

O estudo deste trabalho se concentrou na análise detalhada da gestão da manutenção em empresas localizadas na cidade de Caxias do Sul, através de uma abordagem *survey*. Essa abordagem permitiu uma investigação aprofundada e contextualizada das práticas, estratégias e desafios enfrentados por essas organizações em relação à gestão estratégica da manutenção. A coleta de dados foi conduzida por meio de um questionário direcionado às empresas participantes, buscando compreender os métodos, processos e filosofias empregados na gestão de ativos e manutenção, fornecendo uma visão abrangente das estratégias adotadas e das oportunidades de melhoria identificadas nesse contexto específico da região estudada.

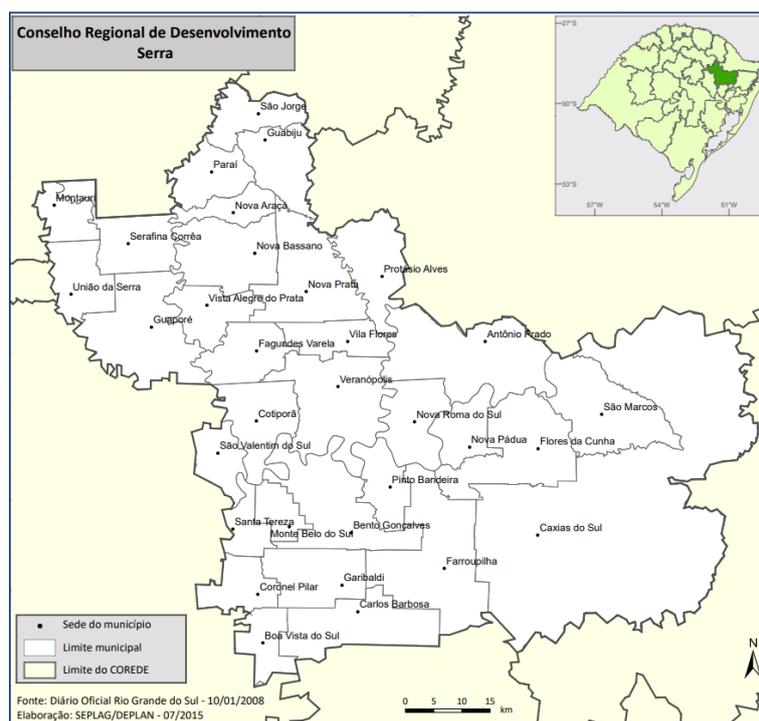
3.1.1 Região de estudo: COREDE Serra

O Conselho Regional de Desenvolvimento Econômico e Social da Serra (COREDE Serra) é definido como um espaço de debate e tomada de decisões acerca de políticas e iniciativas voltadas para o desenvolvimento regional. Ele consiste em uma rede de entidades representativas da sociedade, com a finalidade de promover um desenvolvimento regional equilibrado e sustentável. Seu propósito fundamental é integrar recursos e ações governamentais na região, visando aprimorar a qualidade de vida da população, promover uma distribuição justa da riqueza gerada, incentivar a permanência das pessoas em suas regiões de origem e preservar e recuperar o meio ambiente (COREDE, 2023).

A pesquisa focou na região delimitada pela abrangência territorial do COREDE Serra. Esta área compreende um conjunto de municípios e empresas que integram o referido conselho, constituindo-se como um importante território para análise das práticas e estratégias de manutenção. A escolha dessa delimitação geográfica se justifica pela representatividade econômica e industrial da região, oferecendo um panorama significativo das dinâmicas de gestão da manutenção nas empresas locais.

A Figura 2 ilustra a posição geográfica do COREDE Serra em relação ao estado do Rio Grande do Sul, assim como os municípios abrangidos por essa região.

Figura 2 – Abrangência do COREDE Serra



Fonte: Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2022)

A seleção de Caxias do Sul como área de estudo neste projeto foi estratégica, visando representar as demais cidades abrangidas pelo COREDE. Essa escolha permite que as conclusões e descobertas alcançadas neste estudo tenham uma aplicação extrapolada para além dos limites geográficos da cidade em si. Dada a semelhança em termos de características econômicas, industriais e sociais, Caxias do Sul funciona como um microcosmo que reflete muitos aspectos presentes em outras localidades da região. Isso possibilita uma compreensão mais ampla e aplicável das práticas de gestão da manutenção em empresas similares ao redor da área da Serra Gaúcha.

3.1.2 Método para seleção das empresas

Na etapa de coleta de dados, foram selecionadas empresas da cidade de Caxias do Sul que se dispuseram a participar respondendo ao questionário enviado. É importante ressaltar que houve uma dificuldade na divulgação do questionário, o que resultou em um número reduzido de respostas. O baixo número de respondentes pode ser atribuído, em parte, à baixa adesão das

empresas locais, apesar dos esforços em contatar, através de e-mails e telefonemas, diversas entidades, sindicatos, representantes do sistema S e instituições de ensino. Mesmo ao direcionar o contato diretamente a empresas específicas, a adesão permaneceu limitada, afetando a representatividade amostral da pesquisa. É possível que barreiras como sobrecarga de demandas operacionais ou restrições internas das empresas e entidades tenham afetado a disponibilidade ou interesse em participar da pesquisa. Esse cenário reforça a relevância de considerar as respostas obtidas como uma amostra limitada, o que pode influenciar na generalização dos resultados e requer uma análise mais criteriosa das informações coletadas.

Conforme Mattar (1996), na seleção do método de amostragem, o pesquisador deve considerar diversos fatores, como o tipo específico de pesquisa, a acessibilidade aos elementos da população em estudo, a disponibilidade ou não desses elementos, a representatividade desejada ou necessária, além da oportunidade proporcionada por eventos ou situações relevantes. Outros aspectos como disponibilidade de recursos financeiros, humanos e de tempo também são relevantes nesse processo. Portanto, para lidar com a limitação da amostra, optou-se por utilizar uma abordagem de amostragem não probabilística por conveniência, reconhecendo suas vantagens em contextos em que a acessibilidade aos elementos da população é desafiadora. Neste estudo, a amostragem não probabilística permitirá uma seleção direcionada dos participantes, baseada em critérios específicos relacionados aos objetivos da pesquisa.

Mattar (1996) define a amostragem não probabilística como aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende ao menos em parte do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. Na amostragem não probabilística por conveniência, o pesquisador seleciona os membros da população mais acessíveis.

Essa estratégia viabilizará a obtenção de informações valiosas e detalhadas, ainda que provenientes de uma amostra não aleatória, possibilitando uma análise aprofundada dos dados coletados e contribuindo para uma compreensão mais abrangente do cenário em questão.

3.1.3 Estratificação da amostra

Para a realização deste estudo, a estratificação da amostra foi realizada considerando a classificação de empresas por porte conforme indicado pelo SEBRAE, com base no número de funcionários. Essa estratégia de segmentação permite uma análise mais aprofundada e específica das características e práticas de manutenção de diferentes estratos empresariais.

Ao estratificar a amostra com base no porte das empresas, proporciona-se uma compreensão mais clara das particularidades, recursos e desafios enfrentados por organizações de diferentes tamanhos. As micro, pequenas, médias e grandes empresas frequentemente apresentam particularidades distintas em relação às práticas de gestão de manutenção, investimentos em ativos e estratégias operacionais. Portanto, essa estratificação permite uma análise mais precisa das diferenças e semelhanças nas abordagens de manutenção adotadas por empresas de diferentes portes na região estudada.

Essa escolha estratégica na estratificação da amostra contribui significativamente para uma análise mais detalhada e comparativa dos cenários de manutenção, possibilitando identificar padrões e particularidades específicas de acordo com o porte das empresas, o que é crucial para direcionar recomendações e estratégias mais adequadas a cada segmento empresarial.

A estratificação por porte segundo o SEBRAE divide as empresas em quatro níveis com base no número de funcionários, conforme a Figura 3. Essa classificação permite não apenas analisar as diferenças entre esses estratos, mas também observar como esses padrões se manifestam entre os setores. Tal divisão possibilita a compreensão das particularidades de cada segmento, contribuindo para um estudo mais abrangente e específico das práticas de gestão de manutenção nesses setores distintos.

Figura 3 – Classificação dos estabelecimentos segundo porte

Porte	Setores	
	Indústria e Construção	Agropecuária, Comércio e Serviços ⁽⁴⁾
Microempresa	até 19 pessoas ocupadas	até 9 pessoas ocupadas
Pequena empresa	de 20 a 99 pessoas ocupadas	de 10 a 49 pessoas ocupadas
Média empresa	de 100 a 499 pessoas ocupadas	de 50 a 99 pessoas ocupadas
Grande empresa	500 pessoas ocupadas ou mais	100 pessoas ocupadas ou mais

Fonte: SEBRAE (2020)

Os dados obtidos também serão estratificados conforme o setor de atuação das empresas, abrangendo indústria, comércio, serviços e aviação. Essa estratificação permitirá uma análise mais específica e detalhada das respostas obtidas, considerando as particularidades de cada setor e suas práticas distintas de gestão da manutenção.

3.1.4 Questionário

Com o intuito de compreender a gestão da manutenção na região estudada, optou-se por realizar um levantamento de dados por meio de um questionário. Esse questionário foi aplicado como parte de uma pesquisa exploratória de natureza *survey*.

O questionário foi empregado como instrumento central para coletar dados significativos relacionados à gestão da manutenção. Ele foi estruturado para abranger diversas áreas-chave, incluindo estratégias de manutenção, utilização de ferramentas de manutenção, práticas de gestão de *facilities*, dentre outras informações. Esse formulário foi enviado às empresas que concordaram em participar do estudo, fornecendo uma abordagem abrangente e sistemática para capturar dados relevantes sobre suas práticas de manutenção.

O questionário, disponível no Apêndice A, foi elaborado por meio da ferramenta Google Formulários®. A ferramenta oferece acesso livre e é de utilização simples, permitindo uma interação direta para acompanhar em tempo real as respostas recebidas, facilitando a coleta e atualização contínua dos resultados.

A formulação do questionário foi estruturada com base nos estudos de Braccini (2018), com foco na gestão da manutenção industrial, bem como na pesquisa de Barbosa *et al.* (2020), que aborda a gestão de *facilities*. Esses estudos forneceram fundamentos sólidos para a criação das diferentes seções do formulário, possibilitando uma abordagem abrangente e segmentada sobre a gestão da manutenção.

3.1.5 Empresas entrevistadas com o questionário

Durante a etapa de coleta de dados, foram obtidas respostas de 10 empresas distintas, classificadas com base nos critérios de porte estabelecidos pelo SEBRAE. Essa classificação, detalhada na Tabela 1, considera o número de funcionários como parâmetro para a categorização das empresas, permitindo a estratificação da amostra em diferentes níveis de porte.

Tabela 1 – Estratificação da amostra final conforme porte das empresas

Porte	Quantidade	Representação da amostra (%)
Microempresa	2	20
Pequena empresa	1	10
Média empresa	5	50
Grande empresa	2	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A Tabela 2 apresenta a divisão das empresas participantes de acordo com os setores em que atuam. A categorização foi realizada considerando os ramos de atividade econômica das organizações, diferenciando aquelas inseridas nos segmentos industriais daquelas pertencentes aos setores de comércio, serviços e aviação. Essa divisão setorial proporciona uma análise comparativa das práticas de manutenção adotadas por empresas de diferentes áreas de atuação na região estudada, permitindo identificar particularidades e similaridades nas estratégias de manutenção entre esses segmentos.

Tabela 2 – Estratificação da amostra final conforme setor das empresas

Setor	Quantidade	Representação da amostra (%)
Indústria	7	70
Comércio	1	10
Serviços	1	10
Aviação	1	10

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.1.6 Comparação de resultados

Os resultados obtidos serão analisados considerando as duas estratificações realizadas, conforme o porte das empresas e o setor de atuação. Esta análise comparativa possibilitará identificar padrões e diferenças significativas nas respostas entre diferentes estratos, oferecendo uma compreensão mais abrangente das práticas de manutenção, permitindo observar possíveis variações ou semelhanças nos métodos adotados conforme o tamanho e a área de atuação das organizações participantes.

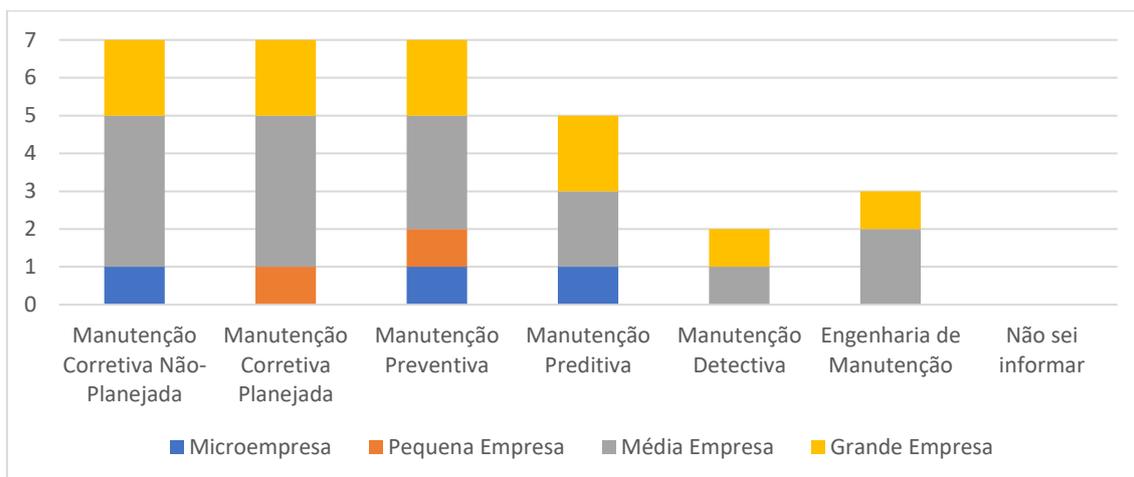
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos por meio do formulário aplicado às empresas em estudo. A análise destes dados permitirá uma visão detalhada sobre as práticas de gestão da manutenção adotadas por essas organizações.

Os nomes das empresas que participaram do questionário serão mantidos em sigilo, em total concordância com a solicitação expressa pela maioria delas no formulário. Em relação aos participantes, as informações sobre o cargo ocupado foram predominantemente de profissionais diretos da área de manutenção ou de cargos de gestão e supervisão.

4.1 Gestão, planejamento e controle da manutenção

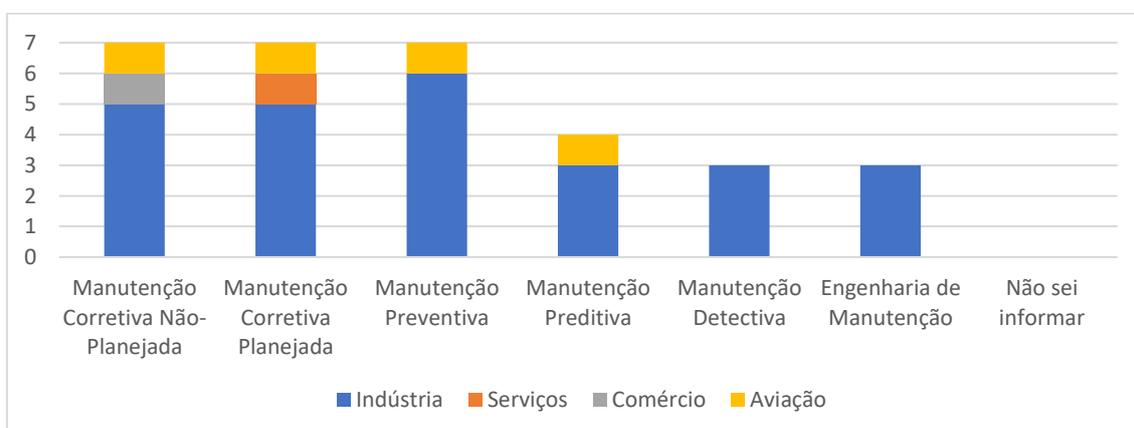
A Figura 4 demonstra a utilização dos tipos de manutenção de acordo com o porte da empresa.

Figura 4 – Modelo de Manutenção Utilizado por porte da empresa

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os resultados da pesquisa apontam para distinções significativas no uso de modelos de manutenção entre empresas de diferentes portes. Empresas de grande e médio porte demonstraram uma tendência mais acentuada em utilizar uma variedade de modelos de manutenção, incorporando tanto práticas corretivas não-planejadas quanto estratégias planejadas, preventivas, preditivas, detectivas e engenharia de manutenção. Em contraste, micro e pequenas empresas tendem a utilizar um número reduzido desses modelos, possivelmente focando mais em abordagens básicas, como a manutenção preventiva, devido às limitações de recursos ou estrutura organizacional.

A Figura 5 leva em consideração a distribuição dos diferentes modelos de manutenção conforme o setor de atuação das empresas pesquisadas.

Figura 5 – Modelo de Manutenção Utilizado por setor

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os dados refletem uma predominância de participação por parte das indústrias, o que pode ser atribuído à natureza e à complexidade das operações dessas empresas, demandando estratégias mais consolidadas de manutenção. Essa maior representatividade no estudo sugere que as indústrias, por sua própria natureza de produção e dependência de maquinário e ativos, têm uma necessidade mais premente de práticas estruturadas de manutenção para assegurar a continuidade operacional.

A utilização das estratégias de manutenção detectiva e engenharia de manutenção nas indústrias de médio e grande porte reflete a ênfase desses setores na prevenção de falhas e na otimização de processos operacionais. A tendência apontada pelos dados reforça a importância crescente dessas práticas, sinalizando uma busca contínua por abordagens proativas para identificação precoce de problemas e aprimoramento das atividades de manutenção. Esse cenário sugere uma evolução no modo como esse setor aborda a manutenção, direcionando-se cada vez mais para métodos preventivos e tecnologias avançadas que visam à eficiência e à confiabilidade dos processos produtivos.

A empresa de aviação também demonstrou maior adesão aos modelos de manutenção, o que é explicado devido à natureza altamente regulamentada e de alto risco de suas operações, priorizando práticas de manutenção corretiva, preventiva e preditiva para garantir a segurança e a confiabilidade das aeronaves.

A Tabela 3 apresenta uma comparação entre os dados coletados na pesquisa e as informações fornecidas por Braccini (2018) na região norte do estado, além das estatísticas nacionais e da região sul, conforme relatado pela ABRAMAN (2022).

Tabela 3 – Comparação referente aos tipos de manutenção

Tipo de Manutenção	Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva	Manutenção Preditiva	Outros
Região de estudo (Caxias do Sul)	34,62%	26,92%	15,38%	23,08%
COREDE Produção (Braccini, 2018)	53,68%	30,52%	9,48%	6,32%
Brasil (ABRAMAN, 2022)	38%	41%	19%	2%
Região Sul (ABRAMAN, 2022)	41%	43%	14%	3%

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Notavelmente, as proporções de manutenção corretiva, preventiva e preditiva permanecem relativamente semelhantes em todas as regiões consideradas. No entanto, chama-se a atenção para a maior representatividade dos tipos de manutenção detectiva e engenharia de manutenção (outros) na região de estudo. Essa disparidade pode ser atribuída ao número reduzido de empresas participantes nesta pesquisa específica, somada à complexidade operacional dessas organizações estudadas, o que pode influenciar a distribuição dos tipos de práticas observadas.

Quanto à utilização de ferramentas da qualidade e modelos de gestão da manutenção, as empresas de maior porte mais uma vez demonstram uma maior adesão em comparação às empresas de menor porte. Os indicadores de manutenção aparecem de forma mais expressiva, sendo utilizados por 5 das 7 indústrias em questão, além da empresa de aviação, o que representa 60% das empresas estudadas. Uma parcela significativa das empresas estudadas utiliza a metodologia TPM, representando 40% da amostra. Em uma proporção menor, em torno de 30%, foram identificadas práticas de RCFA (Análise da Causa Raiz da Falha), 5W2H e Diagrama de Causa e Efeito. Já métodos como FMEA (Análise do Modo e Efeito de Falha) e RCM foram adotados por 20% das empresas analisadas. As empresas de serviço e comércio estudadas não empregam nenhuma das ferramentas em suas práticas de manutenção.

Se tratando do planejamento e controle da manutenção, 30% das empresas (sendo destas, duas empresas do setor industrial, de grande e médio

porte, além da empresa do setor comercial) afirmam que apresentam um sistema informatizado que controla, planeja e prioriza os serviços referentes a manutenção, onde apresenta excelentes resultados, acompanhamento de serviços e totalmente focado com melhorar os resultados da organização. Uma empresa do setor industrial, assim como a empresa de aviação, afirmam que também possuem um sistema informatizado, mas que de forma geral não consegue ser eficaz. Além disso, uma indústria de médio porte afirma que o sistema é ineficiente e insuficiente em várias circunstâncias, enquanto as indústrias de pequeno e micro porte, além do comércio estudado, afirmam que não possuem sistema algum referente a controle da área referente a manutenção.

Quanto aos indicadores da manutenção, são utilizados por 60% das empresas estudadas, enquanto 40% afirmam que não utilizam. Das empresas que utilizam, 83% afirmam que regularmente analisam os indicadores, o que resulta em melhorias; já 17% afirmam que, mesmo com análises periódicas, não resultam em benefícios para melhorias do setor. Dentre os principais indicadores utilizados, destacam-se MTFB (*Mean Time Between Failures* - Tempo médio entre falhas), MTTR (*Mean Time To Repair* - Tempo Médio para Reparo) e OEE (*Overall Equipment Effectiveness* - Eficiência Global dos Equipamentos), utilizados em 50% das empresas estudadas, sendo estas do setor industrial de médio e grande porte, além da empresa de aviação. Em 40% das empresas afirma-se a utilização de indicadores de disponibilidade e custo de manutenção por faturamento bruto. As empresas dos setores de serviço e comércio, além de uma microempresa do setor industrial, afirmam que não utilizam indicadores. Os dados demonstram uma preocupação generalizada com a eficiência e a confiabilidade dos equipamentos, especialmente em indústrias de médio e grande porte e na aviação. A observação desses indicadores reflete uma busca contínua por melhorias nos processos produtivos e na gestão de ativos.

Os dados obtidos neste tópico revelam uma consonância notável com os dados divulgados pela ABRAMAN (2022) em relação aos indicadores de manutenção, tanto no que diz respeito aos setores de atuação quanto ao porte das empresas. Essa similaridade entre os resultados confere validade e respaldo às constatações feitas, indicando uma coerência e consistência nos padrões de

utilização de indicadores de manutenção em diferentes setores e tamanhos de empresas.

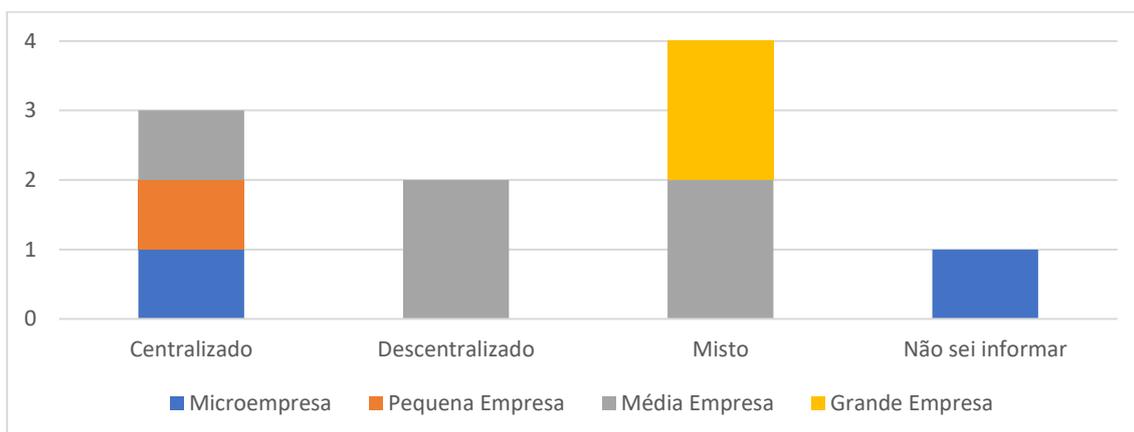
4.2 Organização e disposição da função manutenção

Ao analisar a estrutura do setor de manutenção nas empresas estudadas, observou-se uma variedade de modelos de organização. Nas indústrias, verificou-se uma distribuição diversificada: duas empresas possuem uma abordagem centralizada, onde uma única equipe de manutenção é responsável por todas as operações; outras duas têm um modelo misto, com equipes exclusivas para diferentes processos, mas com uma gestão centralizada; enquanto duas adotam uma abordagem descentralizada, com equipes exclusivas para cada processo ou subdivisão.

No setor de serviços e na aviação, prevalece uma estrutura similar de organização. Ambos adotam uma abordagem mista, onde equipes especializadas são designadas para cada processo ou subdivisão, porém, a função de manutenção é centralizada em um órgão específico responsável por gerenciar e coordenar as atividades de manutenção. Por outro lado, no setor de comércio, uma estratégia centralizada é predominante, com uma única equipe de manutenção atuando em toda a empresa.

Essa diversidade de estruturas revela a adaptação das empresas à sua natureza operacional e tamanho, demonstrando que a estratégia de organização do setor de manutenção está fortemente alinhada com as necessidades específicas de cada segmento empresarial.

A figura 6 avalia a organização do setor de manutenção, levando em conta o porte das empresas.

Figura 6 – Organização do setor de manutenção por porte

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As estratégias adotadas também estão ligadas ao porte e à complexidade operacional das empresas. Notou-se que as empresas de menor porte tendem a optar por uma abordagem centralizada, onde uma única equipe de manutenção atua globalmente, possivelmente devido à simplicidade de suas operações e à necessidade de otimizar recursos. Por outro lado, empresas de médio porte, apesar de variadas, mostraram preferência tanto por modelos descentralizados quanto mistos, refletindo uma diversidade na gestão da manutenção, considerando a amplitude de processos e setores. Já as empresas de grande porte optam por uma abordagem mista, viabilizando equipes específicas para diferentes processos, porém ainda mantendo uma gestão centralizada para gerenciar e coordenar as atividades de manutenção, talvez em função da complexidade das operações e da necessidade de maior especialização. Essa variação sugere que a estrutura do setor de manutenção está diretamente relacionada à dimensão e ao grau de diversidade operacional das organizações estudadas.

A Tabela 4 apresenta uma análise comparativa da organização do departamento de manutenção. Os dados englobam as descobertas da pesquisa, refletindo informações coletadas por Braccini (2018) para a área COREDE Produção, além de estatísticas nacionais e regionais do sul fornecidas pela ABRAMAN (2022).

Tabela 4 – Comparação da organização da função manutenção

Organização do setor de Manutenção	Centralizado	Descentralizado	Misto	Não soube informar
Região de estudo (Caxias do Sul)	30%	20%	40%	10%
COREDE Produção (Braccini, 2018)	87,88%	6,06%	6,06%	-
Brasil (ABRAMAN, 2022)	43%	28%	29%	-
Região Sul (ABRAMAN, 2022)	40%	30%	30%	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Comparando os resultados obtidos na pesquisa com os dados de Braccini (2018) para a região norte do estado, observa-se uma clara disparidade, especialmente na predominância de estruturas centralizadas. Essa diferença considerável pode ser atribuída, em parte, à amostragem reduzida de empresas na pesquisa conduzida na região de estudo, refletindo uma visão parcial das práticas organizacionais nesse contexto específico. No entanto, a análise comparativa com dados nacionais e regionais sugere uma diversidade na organização da função de manutenção, indicando uma variedade de estratégias adotadas em diferentes áreas do país.

De maneira geral, as respostas refletem uma satisfação generalizada quanto à efetividade e à adequação dos serviços prestados em relação às expectativas e demandas do setor dentro das empresas estudadas. Predominantemente, as empresas, independentemente do setor de atuação, expressaram uma percepção positiva quanto à execução dos serviços no tempo esperado e conforme o planejamento estipulado. No segmento industrial, a maior parte das respostas demonstrou que os serviços são realizados na maioria das vezes dentro das expectativas, tanto em termos de prazos quanto de planejamento previsto, destacando-se uma efetividade geralmente elevada. No setor de serviços e no comércio, a tendência é semelhante, com a maioria das empresas relatando que os serviços são realizados de acordo com o esperado, indicando uma efetividade considerável na gestão da manutenção. A empresa de aviação apresentou um quadro particularmente positivo, afirmando que o

setor de manutenção possui alta efetividade, executando os serviços dentro dos prazos esperados e conforme planejado, evidenciando um forte alinhamento com as expectativas e demandas estabelecidas para a área.

Em relação às barreiras e dificuldades enfrentadas pelas organizações na busca pela excelência no setor de manutenção, as respostas obtidas refletem uma diversidade de desafios. No segmento industrial, 57% das empresas identificaram barreiras associadas à cultura organizacional, destacando o medo da mudança e a resistência à disciplina diária para a implementação de melhores práticas. Questões financeiras também foram mencionadas, como a falta de recursos financeiros para implementar melhorias, representando um obstáculo significativo para 20% delas. 30% das empresas relataram carência de conhecimento técnico e habilidades específica, sendo duas do segmento industrial e a empresa do segmento de serviços, indicando uma clara necessidade de investimento em capacitação. Além disso, uma empresa relatou barreiras relacionadas à alta gestão, como a não implementação de programas para atingir melhorias desejadas e a falta de comprometimento com o setor; outra, apontou desafios na mudança da gestão da manutenção, com a ausência de reavaliação dos procedimentos operacionais padrão.

Em contrapartida, três organizações não indicaram enfrentar barreiras significativas em seus processos, sendo duas do setor industrial e a empresa do setor comercial, podendo sugerir práticas já consolidadas ou contextos menos desafiadores. A empresa de aviação não soube especificar as dificuldades enfrentadas.

4.3 Qualidade empregada na manutenção

A qualidade empregada na manutenção é um aspecto fundamental para o funcionamento eficiente e seguro das operações empresariais. Este tópico destaca a importância da gestão de manutenção eficaz e aponta para a relevância de estratégias de qualidade para evitar falhas operacionais, minimizar riscos ambientais e garantir a segurança dos processos.

Alguns aspectos podem afetar diretamente o setor produtivo por falta ou mau uso da manutenção, tendo como consequências prejuízos financeiros, danos físicos ou degradação do meio ambiente. Dentre as empresas industriais

participantes, 3 relataram que já tiveram sua rotina afetada por uma sequência de falhas no setor de manutenção, resultando em prejuízos financeiros significativos. Uma empresa apontou um aumento no custo de produção, refletindo diretamente no preço final dos produtos repassados aos clientes. Além disso, uma delas relatou a ocorrência de um acidente que afetou adversamente o meio ambiente, ressaltando a relevância de práticas eficientes de manutenção para a sustentabilidade ambiental. Outra empresa mencionou grandes mudanças no setor de manutenção como um problema. Por outro lado, 3 empresas não relataram ter experimentado nenhum dos aspectos negativos citados.

Os relatos destacam a relevância crucial da manutenção eficaz na mitigação de falhas que podem resultar em prejuízos financeiros, acidentes ambientais e aumento dos custos de produção. A ocorrência de falhas na rotina, seja por questões técnicas ou operacionais, aponta para a necessidade de estratégias aprimoradas de manutenção.

A empresa de aviação participante também apontou a ocorrência de rotinas afetadas por uma sequência de falhas, destacando a importância crítica de um sistema de manutenção confiável nesse setor altamente regulamentado e de alto risco.

A análise sobre a fundamentação da gestão da manutenção em itens de controle estabelecidos pela alta administração revela nuances distintas entre as empresas participantes. Em um contexto industrial, a análise periódica e a medição dos itens de controle são práticas adotadas por uma parcela significativa das empresas (cinco no total). Dessas, três relataram uma avaliação frequente e detalhada dos indicadores, resultando em melhorias progressivas e uma evolução constante da gestão. Entretanto, uma empresa mencionou análises pouco frequentes, o que se mostrou ineficaz para potenciais melhorias na gestão do setor. Além disso, duas empresas afirmaram que a gestão não se baseia em itens de controle estabelecidos pela alta direção.

Por outro lado, nos setores de serviço e aviação, as empresas participantes indicaram a presença de uma gestão fundamentada em itens de controle estabelecidos pela alta administração. Ambas reportaram análises periódicas desses itens, resultando em uma constante evolução e aprimoramento da gestão.

Esses dados apontam para a relevância de uma gestão embasada em itens de controle para proporcionar qualidade ao setor de manutenção. No entanto, a frequência e a eficiência das análises desses itens demonstram ser variáveis significativas que influenciam diretamente na eficácia das melhorias implementadas.

A análise sobre a disciplina da organização em diagnosticar as causas de falhas críticas em seus equipamentos, utilizando ferramentas de análise de falhas e mantendo um registro histórico desses incidentes, revelou nuances distintas entre as empresas participantes. Entre as indústrias estudadas, cinco delas afirmaram possuir um registro histórico das falhas, sendo que duas dessas empresas utilizam ferramentas para analisar e diagnosticar as causas das falhas. Entretanto, outras três empresas possuem apenas um registro das falhas, mas não analisam as causas ou utilizam ferramentas para esse diagnóstico. Uma empresa industrial mencionou realizar a análise somente em falhas críticas ou de grande dimensão para a empresa, enquanto outra empresa não atribui importância ao diagnóstico e registro das falhas ocorridas.

Nos setores de serviço e aviação, ambas as empresas participantes relataram possuir um registro das falhas e utilizam ferramentas para analisar e diagnosticar as causas desses incidentes.

Estes resultados apontam para a heterogeneidade na abordagem das organizações em relação ao diagnóstico de falhas críticas. Enquanto algumas empresas mantêm registros e utilizam ferramentas para análise desses incidentes, outras têm uma abordagem mais seletiva ou até mesmo negligenciam essa prática. Isso sugere uma necessidade de padronização e conscientização sobre a importância do registro e análise das falhas, visando uma gestão mais eficaz e proativa da manutenção.

4.4 Gestão de pessoas

A gestão de pessoas dentro do contexto da manutenção desempenha um papel crucial na eficiência operacional e no desempenho geral das empresas. Este aspecto envolve não apenas a seleção e capacitação adequada dos colaboradores, mas também o desenvolvimento de estratégias que permitam o engajamento, a motivação e a valorização dos profissionais envolvidos na área.

Essa sinergia é essencial para garantir um ambiente de trabalho produtivo, que valorize as competências individuais e promova o trabalho em equipe, visando não só à preservação dos ativos da empresa, mas também ao alcance de padrões de excelência e qualidade nas operações.

A pesquisa realizada sobre a capacitação dos funcionários para exercerem suas funções dentro das empresas, tanto no setor de manutenção quanto nos demais setores, revelou um panorama muito próximo entre os participantes. Das dez empresas envolvidas no estudo, oito delas (sendo cinco do setor industrial, além das empresas de serviço, comércio e aviação) afirmaram buscar aprimorar a qualificação de seus funcionários por meio de cursos e programas de capacitação, visando habilitá-los a introduzir melhorias na organização.

Por outro lado, duas empresas do setor industrial optam por contratar funcionários já capacitados, sem investir significativamente na melhoria contínua desses profissionais.

Estes resultados evidenciam a relevância atribuída pelas organizações à qualificação de seus funcionários, buscando capacitar suas equipes para que possam contribuir efetivamente com melhorias e inovações nos respectivos setores. A ênfase na capacitação contínua reflete o reconhecimento da importância do capital humano na eficiência operacional e no desenvolvimento organizacional.

Na análise da integração entre operadores e manutenção, evidencia-se que em quatro das indústrias pesquisadas, os próprios operadores recebem treinamento específico e desempenham pequenas manutenções de rotina nos equipamentos. Uma empresa afirma que o operador realiza a parte básica da manutenção, constituindo a única forma de manutenção adotada. Em outra organização, embora os operadores também realizem parte da manutenção básica, a empresa mantém um setor específico para atividades de manutenção. No entanto, uma empresa industrial não incorpora essa prática, optando por manter a manutenção sob responsabilidade de profissionais dedicados. Para os setores de serviço, comércio e aviação, as informações sobre esse aspecto específico não foram aplicáveis.

Essa diversidade de abordagens indica que a prática de envolver operadores em atividades de manutenção, especialmente as rotineiras, é uma

estratégia adotada por diversas indústrias. Isso sugere uma busca pela descentralização e compartilhamento de responsabilidades, contribuindo não apenas para a conservação dos equipamentos, mas também para o desenvolvimento de uma cultura organizacional que valoriza a participação ativa de todos os colaboradores no cuidado e na otimização dos recursos da empresa. Essa abordagem, alinhada com princípios da TPM, pode resultar em benefícios como maior eficiência operacional, redução de paradas não planejadas e aprimoramento da cultura de manutenção preventiva.

4.5 Terceirização

Na seção sobre a contratação de serviços de manutenção, observou-se que a prática de terceirização é adotada por diferentes organizações, com nuances de aplicação de acordo com o setor e a necessidade de conhecimento técnico específico. Quatro empresas industriais recorrem a empresas de manutenção terceirizadas, principalmente quando necessitam de especialização para equipamentos específicos. Em dois casos, essa terceirização se restringe a setores específicos dentro da empresa, indicando a complementação da mão de obra interna com conhecimentos especializados externos.

No setor de serviços, a empresa terceiriza a manutenção, também focalizada em áreas específicas da organização. Já no comércio, a empresa opta por terceirizar completamente o setor de manutenção. Em contrapartida, no segmento de aviação, a empresa pesquisada não terceiriza os serviços de manutenção, mantendo essa responsabilidade integralmente dentro da organização.

Nos resultados obtidos sobre os motivos para a terceirização dos serviços de manutenção, há uma predominância de fatores relacionados à demanda de serviços e às condições financeiras. Nas empresas industriais, duas delas afirmam que a pouca exigência de serviços de manutenção se traduz na contratação de empresas terceirizadas apenas quando há necessidade específica. Uma delas afirma que o custo elevado para manter uma equipe de manutenção interna influencia a opção pela terceirização. A escolha pela terceirização é, em outro caso, uma decisão gerencial.

No setor de serviços, a baixa exigência de serviços de manutenção resulta na contratação externa quando necessário. No comércio, a terceirização se justifica tanto pelo custo elevado de manter uma equipe interna de manutenção quanto pelo tamanho da planta, que não demanda uma equipe interna dedicada.

As organizações adotam uma variedade de abordagens para atender às demandas específicas de manutenção. A terceirização é frequentemente vista como uma solução prática e econômica, especialmente para demandas específicas, redução de custos associados à manutenção interna ou quando as características do negócio não exigem uma equipe interna fixa.

A decisão de terceirizar é feita com base nas necessidades técnicas dos equipamentos, na disponibilidade de conhecimentos especializados internos e nas estratégias de gestão de cada setor. Essa flexibilidade permite que as empresas otimizem recursos, assegurem a eficiência operacional e mantenham a integridade de seus equipamentos. Dessa forma, escolhem a abordagem que melhor se alinha com suas demandas e objetivos internos.

4.6 Facilities/Manutenção Predial

A pesquisa revelou práticas heterogêneas no que diz respeito à segurança do trabalho no serviço de manutenção predial. Nas indústrias estudadas, quatro empresas implementam práticas, dentre elas a Análise Preliminar de Risco (APR), o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), supervisão por funcionário interno, cumprimento das Normas Regulamentadoras (NRs), implementação de linhas de vida e realização de cursos de segurança. Por outro lado, três empresas industriais não relataram a adoção de práticas específicas nesse âmbito. É interessante notar que as quatro empresas que adotam essas práticas são de médio e grande porte, o que está alinhado com a complexidade das suas operações e a necessidade de conformidade com regulamentos mais rigorosos. Por outro lado, as três que não implementam essas práticas são de pequeno e micro porte, o que por vezes limita seus recursos e estrutura para adotar tais medidas.

No setor comercial, a empresa adota a verificação de documentação das NRs dos terceirizados, garantindo a qualificação e o uso adequado de EPIs; já

empresa do setor de serviço afirma que não aplica práticas de segurança específicas para a manutenção predial.

A empresa do setor de aviação também não implementa práticas específicas de segurança para a manutenção predial, fato que é justificado por lidar principalmente com operações de voos, gestão de aeronaves e serviços relacionados ao transporte aéreo, sem envolvimento direto na gestão e manutenção das estruturas prediais do aeroporto.

Essa diversidade de práticas evidencia lacunas na implementação de medidas de segurança, destacando a necessidade de padronização e implementação de diretrizes específicas para a segurança no ambiente de manutenção predial. A existência de empresas que adotam práticas seguras demonstra a viabilidade e a importância de tais medidas para garantir a integridade física dos trabalhadores, enfatizando a necessidade de disseminação dessas práticas para além dos setores que já as adotam. Essa análise ressalta a relevância de um ambiente seguro de trabalho na área de manutenção predial e aponta para possíveis melhorias e padronizações necessárias para garantir a segurança de todos os trabalhadores envolvidos nesse contexto.

Em relação à utilização de softwares para auxiliar no armazenamento de informações e na tomada de decisões sobre a manutenção predial, os resultados revelam uma divisão entre as empresas estudadas. Das empresas do setor industrial que responderam, quatro indicaram não fazer uso desse tipo de software. No entanto, três empresas do mesmo setor afirmaram utilizar ferramentas digitais para essa finalidade. A eficácia desses softwares é descrita como útil por todas as empresas que os utilizam, sendo considerados de fácil operação e atualizados regularmente. Novamente, observa-se que as empresas de médio e grande porte adotam essa prática, enquanto as de pequeno e micro porte não utilizam.

A empresa do setor de serviço também utiliza um software para essa finalidade e o descreve como útil, mas não especificou sua facilidade de operação e atualização. A empresa do setor comercial indicou não fazer uso de nenhum software para essa função.

Essa diversidade de respostas destaca a diferenciação de abordagens adotadas pelas empresas, demonstrando a existência de uma lacuna na

implementação dessas ferramentas, especialmente em setores como o industrial, onde a gestão de manutenção predial pode ser estratégica para a eficiência operacional.

As inspeções gerais nos edifícios apresentam grande variação entre as empresas estudadas. Entre as industriais, a periodicidade é diversificada: duas realizam inspeções anualmente, uma a cada dois anos e outra depende do plano de manutenção definido no PCM (Planejamento e Controle da Manutenção). Uma empresa afirma que o Field Tour da manutenção ainda não foi implementado, enquanto outra possui uma pessoa dedicada à manutenção predial, tornando-a diária. No setor de serviços, a empresa executa inspeções anualmente, enquanto no comércio, a frequência é semestral. Essa variedade de periodicidade reflete diferentes abordagens e necessidades específicas de cada empresa quanto à gestão da manutenção predial.

4.7 Principais Obstáculos

Ao final do questionário, foi disponibilizado um campo opcional para que as empresas relatassem as principais dificuldades encontradas em relação aos seus serviços de manutenção.

Uma indústria revelou que grande parte da responsabilidade pela manutenção é atribuída ao pessoal interno de cada setor, o que ocasionalmente resulta em adiamentos prolongados na realização de manutenções. Entretanto, é destacado positivamente o uso de ferramentas manuais elétricas ou mecânicas de qualidade, contribuindo para a prevenção de problemas nos equipamentos.

Outros dos problemas identificados incluem demandas excessivas por serviços desnecessários, orçamento limitado ao longo do ano e dificuldade na liberação dos equipamentos para atividades programadas, assim como sua utilização de forma correta.

No setor do comércio, a principal dificuldade identificada reside na demora no atendimento de empresas terceirizadas em situações de manutenção corretiva de urgência.

Essas observações indicam a necessidade de estratégias mais ágeis e planejadas, tanto na gestão interna como na contratação de serviços

terceirizados, para otimizar o processo de manutenção e minimizar interrupções operacionais.

5 CONCLUSÕES

A presente pesquisa se propôs a analisar e investigar a gestão da manutenção em diferentes setores industriais, de serviços, comércio e aviação, visando compreender sua relevância estratégica e identificar práticas que influenciam diretamente na eficiência operacional das organizações. Os resultados obtidos revelaram nuances significativas entre empresas de diferentes portes e setores, destacando a associação entre o tamanho da empresa e a complexidade das estratégias de manutenção adotadas.

A análise dos dados também ressaltou a importância da capacitação contínua dos funcionários, a integração entre operadores e equipes de manutenção, bem como a relevância da terceirização para conhecimentos técnicos especializados. Ademais, foi observada uma necessidade de padronização e implementação de práticas seguras de trabalho, especialmente em setores como a manutenção predial, onde lacunas significativas na implementação de medidas de segurança foram evidenciadas.

Neste estudo, as conclusões obtidas em cada setor revelaram particularidades significativas. No setor industrial, destacou-se a preferência por práticas mais abrangentes e complexas, especialmente em empresas de médio e grande porte. Em contraste, micro e pequenas empresas tendem a focar em abordagens mais básicas e, por vezes, reativas. No setor de serviços, a análise ressaltou a importância da integração entre equipes operacionais e de manutenção, evidenciando a relevância da capacitação contínua dos funcionários para garantir a eficiência operacional. Já no comércio, foi identificada uma necessidade premente de padronização e implementação de práticas seguras de trabalho, sobretudo na manutenção predial. Por fim, no setor de aviação, a adesão a práticas de manutenção corretiva, preventiva e preditiva foi destacada como fundamental para assegurar a segurança e confiabilidade das aeronaves, dada a complexidade e a alta criticidade das operações aéreas. Essas conclusões oferecem uma visão abrangente das estratégias adotadas em

diferentes setores, ressaltando a importância de abordagens customizadas para atender às necessidades específicas de cada segmento.

Esses achados destacam a complexidade e diversidade de abordagens na gestão da manutenção, apontando para a necessidade de estratégias adaptáveis e customizadas às necessidades de cada empresa. Esta pesquisa não apenas contribui para o entendimento mais aprofundado da gestão da manutenção, mas também oferece insights valiosos para aprimorar as estratégias de gestão, visando à eficiência operacional e à segurança no ambiente de trabalho. Contudo, é crucial ressaltar a importância de estudos futuros que aprofundem essas análises e expandam o escopo para compreender melhor as dinâmicas específicas em cada setor e suas implicações para a gestão da manutenção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mario Tadeu de. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. 2000. 5 f. Artigo Científico - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2000.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos (ABRAMAN). **Documento Nacional de Manutenção: A Situação da manutenção no Brasil**. Curitiba, 2022.

ATLAS Socioeconômico do Rio Grande do Sul. **Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDEs**. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/conselhos-regionais-de-desenvolvimento-coredes>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BARBOSA, A. M. S.; JERÔNIMO, T. B.; RAMOS, P. T. F.; SANTOS, J. K. R. S. **A gestão de facilities na manutenção de uma instituição pública**. R. Gest. Industr., Ponta Grossa, v. 16, n. 3, p. 129-146, Jul./Set. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi>>. Acesso em: 10 out. 2023.

BINDER, Stephen. **Strategic Corporate Facilities Management**. New York: Mc Grawhill, Inc., 1992.

BRACCINI, Felipe Maciel. **Gestão Estratégica da Manutenção como diferencial competitivo: diagnóstico e análise da manutenção nas indústrias do**

norte do Rio Grande do Sul. 2018. 112 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Passo Fundo, 2018.

BRANCO FILHO, Gil. **A Organização o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA., 2008.

COREDE. **Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra** | Corede Serra. Disponível em: <<https://www.coredeserra.org.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

DORIGO, Luiz Carlos. **Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.drb-m.org/automacao/>>. Acesso em: 06 nov. 2023.

FOWLER JUNIOR, Floyd J. **Pesquisa de levantamento**. Porto Alegre: Penso, 2011.

GAMA, Guilherme de Oliveira. **Facilities management: a importância da administração de facilidades nas organizações**. IX CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO 20, 21 e 22 de junho de 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2019.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

MAURÍCIO, F. M. M. P. **Aplicação de Ferramentas de Facility Management à Manutenção Técnica de Edifícios de Serviços 2011**. 159 f. Dissertação (Mestrado em engenharia civil) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

MONCHY, François. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987.

MOUBRAY, John. **Reliability-centered maintenance**: second edition. 2ª ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1989.

NASCIF, Julio.; DORIGO, Luiz Carlos. **Manutenção Orientada Para Resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

OTANI, Mario.; MACHADO, Waltair Vieira. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Manaus: Revista Gestão Industrial. Vol.4, n.2, 2008.

PARK, Alan. **Facilities Management**: An explanation. 2. ed. London: MacMillan, 1998.

QUINELLO, R.; NICOLETTI, J. R. **Gestão de Facilidades**: aprenda como a integração das atividades de infraestrutura operacional de sua empresa pode criar vantagem competitiva. São Paulo: Novatec, 2006.

SEBRAE. **Anuário do trabalho nos Pequenos Negócios**: 2018. 11ª ed. São Paulo: DIEESE, 2020.

SEIXAS, Eduardo de Santana. **Manutenção centrada na confiabilidade**. Rio de Janeiro, 2012.

SLACK, Nigel. **Vantagem competitiva em manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2008.

SOUZA, José Barrozo de. **Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP)**: Uma abordagem Analítica.

2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

SUZUKI, Tokutaro. **TPM in Process Industries**. 1^a. ed. New York: Productivity Press, 1994.

TAVARES, Lourival Augusto. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999.

TAVARES, Lourival Augusto. **Controle de manutenção por computador**. Rio de Janeiro: Jr. Ed. Técnica, 1987.

Apêndice A - Questionário

Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

Este questionário foi desenvolvido como parte de uma pesquisa voltada para o setor de manutenção, com foco em planejamento e gestão. O objetivo desta pesquisa é analisar as práticas empregadas pelas indústrias e serviços localizadas na região da Serra do estado do Rio Grande do Sul, com o propósito de identificar oportunidades e aprimoramentos no setor.

Questionário elaborado por Felipe de Carli, graduando em Engenharia de Produção pelo IFRS - Campus Caxias do Sul, como parte da pesquisa de campo para a conclusão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Ressalto que esta pesquisa possui exclusivamente finalidade acadêmica e não acarretará qualquer prejuízo à imagem de sua empresa.

Agradeço antecipadamente pela sua participação e pelas informações fornecidas. Suas respostas são de grande importância para o sucesso desta pesquisa. Todas as informações coletadas serão tratadas com estrita confidencialidade.

O formulário possui 20 questões que, para um melhor arranjo, foram divididas em 6 tópicos, como dispostos abaixo:

Parte 1 - Gestão, planejamento e controle da manutenção;

Parte 2 - Organização e disposição da função manutenção;

Parte 3 - Qualidade empregada na manutenção;

Parte 4 - Gestão de pessoas;

Parte 5 - Terceirização;

Parte 6 - *Facilities*/Manutenção Predial.

Tempo médio de resposta: 10 minutos.

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Seu e-mail

Empresa: *

Sua resposta

Setor: *

- Indústria
- Construção
- Agropecuária
- Comércio
- Serviços
- Outro:

Cargo ou função e tempo na função: *

Sua resposta

Permite a divulgação do nome da empresa: *

- Sim
- Não

Porte da empresa: *

Classificação dos estabelecimentos segundo porte

Porte	Setores	
	Indústria e Construção	Agropecuária, Comércio e Serviços ⁽¹⁾
Microempresa	até 19 pessoas ocupadas	até 9 pessoas ocupadas
Pequena empresa	de 20 a 99 pessoas ocupadas	de 10 a 49 pessoas ocupadas
Média empresa	de 100 a 499 pessoas ocupadas	de 50 a 99 pessoas ocupadas
Grande empresa	500 pessoas ocupadas ou mais	100 pessoas ocupadas ou mais

Fonte: SEBRAE. Elaboração: DIEESE

- Microempresa
- Pequena empresa
- Média empresa
- Grande empresa

[Próxima](#)

Página 1 de 8

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em IFRS - Campus Caxias do Sul. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários

Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 1 - Gestão, planejamento e controle da manutenção

1. Dos modelos de manutenção apresentados a seguir, qual(is) é(são) o(s) mais * utilizado(s) em sua empresa?

Marque todas que se aplicam.

- Manutenção Corretiva Não-Planejada
- Manutenção Corretiva Planejada
- Manutenção Preventiva
- Manutenção Preditiva
- Manutenção Detectiva
- Engenharia de Manutenção
- Não sei informar

2. Algumas ferramentas da qualidade ou modelos de gestão da manutenção são citados a seguir, dentre eles qual(is) é(são) utilizado pela sua organização? *

Marque todas que se aplicam.

- RCFA (Análise da Causa Raiz da Falha)
- FMEA (Análise do Modo e Efeito de Falha)
- 5W2H
- Diagrama de causa ou efeito
- MPT ou TPM - Manutenção Produtiva Total
- MCC ou RCM - Manutenção Centrada em Confiabilidade
- Indicadores de Manutenção
- Não sei informar
- Outro:

3. Em relação a planejamento e controle da manutenção, sua empresa utiliza algum sistema? *

Marcar apenas uma.

- Sim, um sistema informatizado que controla, planeja e prioriza os serviços referentes a manutenção, onde apresenta excelentes resultados, acompanhamento de serviços e totalmente focado com melhorar os resultados da organização.
- Sim, um sistema informatizado que controla, planeja e prioriza os serviços referentes a manutenção, mas de forma geral não consegue ser eficaz no sentido de evitar falhas, priorização ou direcionamento de recursos da manutenção.
- Sim, um sistema informatizado, no qual não é eficiente e deixa a desejar em várias circunstâncias.
- Não possui sistema algum referente a controle da área referente a manutenção.
- Não sei informar.

4. Sua empresa utiliza alguns indicadores para medir desempenho da manutenção efetuando análises regularmente? *

Marcar apenas uma.

- Sim, com objetivos relativos a alcançar melhorias na área, e analisa regularmente os indicadores e resulta em melhorias do setor.
- Sim, com objetivos relativos a alcançar melhorias na área, e mesmo com análises periódicas não resulta em benefícios para a melhoria da manutenção.
- Sim, possuí indicadores mas não realiza análises regulares, ou são medidos com baixa frequência, e com isso não apresentam modos de resultados efetivos.
- Não possui indicadores.
- Não sei informar.

5. Dentre os indicadores de manutenção citados abaixo, qual(is) sua empresa utiliza? *

Marque todas que se aplicam.

- MTFB - Mean Time Between Failures (Tempo médio entre falhas).
- MTTR - Mean Time To Repair (Tempo Médio para Reparo).
- Disponibilidade.
- Custo de manutenção por faturamento bruto.
- OEE - Overall Equipment Effectiveness (Eficiência Global dos Equipamentos)
- Não utiliza indicadores.
- Não sei informar.
- Outro:

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 2 de 8 [Limpar formulário](#)

Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 2 - Organização e disposição da função manutenção

6. Como está organizado o setor de manutenção em sua empresa? *

Marcar apenas uma.

- Centralizado, possuindo apenas uma equipe de manutenção que exerce a função em toda a empresa.
- Descentralizado, possuindo uma equipe exclusiva de manutenção para cada processo ou subdivisão.
- Misto, onde cada processo ou subdivisão possui uma equipe exclusiva, no entanto a função manutenção é centralizada a um órgão que gerencia e controla os setores de manutenção.
- Empresa utiliza de terceirização, portanto não possui organização dentro da empresa.
- Não sei informar.

7. O presente sistema de organização da manutenção contempla as expectativas e demandas pelo setor dentro da empresa? *

Marcar apenas uma.

- Sim, o setor apresenta alta efetividade e os serviços são executados no tempo esperado e de acordo com o planejado.
- Sim, na maioria das vezes, os serviços são executados no tempo esperado e com o planejamento previsto.
- Sim, mas deixa muito a desejar, tendo em vista que os serviços sofrem com atrasos desnecessários ou são ofertados com uma má qualidade.
- Não atende.
- Não sei informar.

8. Quais as barreiras ou dificuldades sua organização já enfrentou, na busca da excelência do setor? *

Marque todas que se aplicam.

- Relacionado a alta gestão, com a não implementação de um programa para atingir a melhoria desejada, e falta de comprometimento com o setor.
- Relacionado a cultura, medo a mudança e resistência à disciplina diária para o setor.
- Relacionado a custos, baixo ou nenhum recurso financeiro para implementar melhorias.
- Relacionado a conhecimento e habilidade, falta de conhecimento de técnicas.
- Relacionado a mudança na gestão da manutenção, ausência de reavaliação dos procedimentos operacionais padrão.
- Relacionada a estrutura, pequena estrutura onde fica limitada a melhoria do setor.
- Nenhuma.
- Não sei informar.

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 3 de 8 [Limpar formulário](#)



Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 3 - Qualidade empregada na manutenção

9. Dos aspectos citados abaixo, marque o que já ocorreu (ou ocorreram) dentro da sua empresa, que por sua vez, afetou o setor produtivo por falta ou mau uso da manutenção, tendo como consequências prejuízos financeiros, danos físicos ou degradação do meio ambiente? *

Marque todas que se aplicam.

- Deixou de produzir por grandes períodos.
- Aumentou o preço para produzir, por consequência, aumento do preço do produto final repassado ao cliente.
- Rotina afetadas por sequência de falhas.
- Grandes mudanças no setor de manutenção.
- Falhas, inserindo riscos aos operários do equipamento.
- Acidentes que degradaram o meio ambiente.
- Não ocorreu nenhum dos aspectos citados.
- Não sei informar.
- N/A

10. A gestão da manutenção é fundamentada em itens de controle (disponibilidade, custos, confiabilidade, etc.) estabelecidos pelo órgão superior da empresa, com o objetivo de proporcionar qualidade ao setor? *

Marcar apenas uma.

- Sim, a gerencia maior mede e analisa periodicamente os itens de controle, conseguindo sempre evoluir e melhorar a gestão.
- Sim, mas as análises são feitas em baixa frequência pela gerência maior da empresa, assim sendo, são ineficientes em relação a possíveis melhorias na gestão do setor.
- Sim, mas não realiza análises nos itens de controle.
- Não, a gestão não é fundamentada em itens de controle.
- Não sei informar.
- N/A

11. A organização, como um todo, é disciplinada para diagnosticar as causas de falhas críticas em seus equipamentos, utilizando de ferramentas análise de falhas, juntamente com um histórico destas? *

Marcar apenas uma.

- Sim, possui um registro das falhas e também utiliza de ferramentas para analisar e diagnosticar as causas das falhas.
- Sim, dos itens citados possui apenas um histórico das falhas mas não analisa a causa e também não utiliza de ferramentas para diagnosticar as causas das falhas.
- Sim, mas sem uma disciplina, analisando apenas falhas críticas ou de grande dimensão para a empresa.
- Não, a empresa não dá importância em diagnosticar e registrar as falhas ocorridas.
- Não sei informar.
- N/A

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 4 de 8 [Limpar formulário](#)



Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 4 - Gestão de pessoas

12. Os funcionários, tanto do setor da manutenção quanto dos demais setores, ^{*} tem a capacitação necessária para exercer a função requerida dentro da empresa, tendo a possibilidade de agregar melhorias?

Marcar apenas uma.

- Sim, a empresa busca, através de cursos, agregar uma boa qualificação aos seus funcionários para que possam trazer melhorias a organização.
- Sim, a empresa busca contratar funcionários já capacitados para exercer as funções, mas não promove melhorias de capacitação
- Não, a empresa não se preocupa com a capacitação do funcionário para exercer as funções
- Não sei informar.
- N/A

13. Em sua organização, o próprio operador tem treinamento e realiza pequenas manutenções de rotina nos equipamentos? *

Marcar apenas uma.

- Sim, realiza manutenções no equipamento caracterizando uma forma de manutenção autônoma, sustentado pela ferramenta TPM.
- Sim, realiza a parte básica da manutenção, mas a empresa possui um setor a parte de manutenção.
- Sim, realiza a parte básica da manutenção, essa é a unica forma de manutenção que possuímos.
- Não.
- Não sei informar.
- N/A

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 5 de 8 [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em IFRS - Campus Caxias do Sul. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários

Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 5 - Terceirização

Responda apenas se sua organização utiliza esse tipo de serviço.

14. Sua organização contrata alguma empresa para realizar os serviços de manutenção? *

Marcar apenas uma.

- Sim, o setor de manutenção é 100% terceirizado.
- Sim, contratamos uma empresa de manutenção, mas apenas quando necessita de um conhecimento específico do equipamento.
- Sim, em setores específicos dentro da empresa.
- Não terceiriza a manutenção
- Não sei informar.

15. A respeito da terceirização da manutenção, o que leva a empresa utilizar essa forma de serviço? *

Marque todas que se aplicam.

- Custo elevado para manter uma equipe de manutenção dentro da empresa.
- Pouco ou nenhuma exigência de serviços de manutenção, por isso quando necessita contrata uma empresa.
- Tamanho da planta não exige uma equipe de manutenção.
- Equipamentos de baixo custo e sem criticidade a produção, não necessitando uma manutenção focada em prevenir.
- Escolha da gerência optar por esse modo de manutenção terceirizada.
- Não sei informar.
- N/A

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 6 de 8 [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em IFRS - Campus Caxias do Sul. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários

Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



* Indica uma pergunta obrigatória

Parte 6 - *Facilities*/Manutenção Predial

16. Há práticas de segurança de trabalho empregadas no serviço de manutenção predial? *

- Sim
- Não

16.1 Caso "sim", quais são?

Sua resposta

17. Há algum tipo de software que ajude no armazenamento de informações e tomada de decisão sobre a manutenção predial em sua empresa? *

- Sim
- Não

17.1 Caso "sim":

	Sim	Não
É útil?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É de fácil operação?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Está atualizado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Com que periodicidade são executadas inspeções gerais nos edifícios? *

- Semestralmente
- Anualmente
- De 2 em 2 anos
- Outro:

19. Como ocorre a identificação da necessidade de manutenção no edifício em que você trabalha? *

- Inspeções periódicas
- Solicitação dos usuários
- Outro:

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 7 de 8 [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em IFRS - Campus Caxias do Sul. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários



Gestão de Manutenção na Região da Serra - Rio Grande do Sul

felipe.carli@caxias.ifrs.edu.br [Alternar conta](#)



20. Cite os principais obstáculos referentes aos serviços de manutenção em sua empresa (opcional)

Sua resposta

Comentários / Informações Adicionais (opcional)

Sua resposta

[Voltar](#)

[Enviar](#)

Página 8 de 8

[Limpar formulário](#)

BLACKBOX AI

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em IFRS - Campus Caxias do Sul. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Conselho Superior

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

1 Identificação do autor e do documento

Nome completo: **Felipe de Carli**

RG: **5117597541** CPF: **033.660.120-48**

E-mail: **felipe.carli1502@gmail.com** Telefone: **(54) 99138-1128**

Curso: **Engenharia de Produção** Campus: **Caxias do Sul**

Tipo de trabalho: () Relatório de Estágio (**x**) TCC () Dissertação () Tese
() Outros. Especifique: _____

Nome do(a) orientador(a): **Lucas Fernando Fabro** Data da apresentação: **14 / 12 / 23**

Título do documento: **DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO
NAS EMPRESAS DA CIDADE DE CAXIAS DO SUL**

2 Restrições (período de embargo): sim não

Em caso afirmativo, informe a data de liberação: ____/____/____ (no máximo até dois anos após a data da apresentação)

Justificativa: _____

3 Autorização para disponibilização no Repositório Digital / Biblioteca Digital do IFRS.

Autorizo o IFRS a depositar e disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o documento supracitado, de minha autoria, no Repositório Digital / Biblioteca Digital para fins de leitura e/ou impressão pela Internet.

Não autorizo o IFRS a depositar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o documento supracitado, de minha autoria, no Repositório Digital / Biblioteca Digital.

Caxias do Sul, **19 / 12 / 23**

gov.br

Documento assinado digitalmente

FELIPE DE CARLI

Data: 19/12/2023 19:05:57-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local
representante legal

Data

Assinatura do(a) autor(a) ou de seu(sua)

gov.br

Documento assinado digitalmente

LUCAS FERNANDO FABRO

Data: 20/12/2023 15:28:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)