

Manutenção preventiva e eficiência produtiva: uma análise bibliográfica dos impactos de sua ausência no setor industrial

Preventive maintenance and productive efficiency: a literature review of the impacts of their absence in the industrial sector

André Gustavo Melo Martins¹
Edson Roberto Polonio Junior²
Henrique Almeida Ribeiro³
José Afonso de Aguiar Junior⁴
Rafael Teixeira Leal⁵
Réges Pires de Moura⁶
Ryhan Cairo Silveira Araujo⁷
Kairo César Pereira e Silva⁸
Silvana Julia da Silveira Diniz (Orientadora)

Resumo

O presente estudo analisou os impactos da ausência de um plano de manutenção preventiva na eficiência produtiva industrial, considerando a relevância da manutenção para a continuidade dos processos produtivos e para a otimização dos resultados operacionais. O trabalho teve como objetivo compreender a importância da manutenção preventiva no contexto industrial, identificar as principais consequências da sua ausência e discutir sua relação com a eficiência produtiva. Metodologicamente, a pesquisa caracterizou-se como aplicada, de abordagem qualitativa, com caráter descritivo e exploratório, sendo desenvolvida por meio de revisão bibliográfica a partir da análise de artigos científicos, livros e publicações relacionadas à manutenção industrial e à gestão da produção. Os resultados demonstraram que a ausência de manutenção preventiva contribui para o aumento de falhas inesperadas, paradas não programadas, elevação dos custos operacionais e redução da vida útil dos equipamentos, comprometendo diretamente a produtividade e a confiabilidade dos processos industriais. Além disso, verificou-se que a adoção de práticas preventivas favorece a melhoria dos indicadores de desempenho, reduz desperdícios e promove maior estabilidade operacional. Conclui-se, portanto, que a manutenção preventiva constitui uma ferramenta estratégica essencial para o aumento da eficiência produtiva e da competitividade industrial.

Palavras-chave: Manutenção preventiva. Eficiência produtiva. Gestão da manutenção. Processos industriais. Produtividade.

Abstract

¹ Graduação em Engenharia Mecânica. gustavotriciamelom@hotmail.com

² Graduação em Engenharia Mecânica. poloniojr@gmail.com

³ Graduação em Engenharia Mecânica. henrique100018@hotmail.com

⁴ Graduação em Engenharia Mecânica.

⁵ Graduação em Engenharia Mecânica.

⁶ Graduação em Engenharia Mecânica. regespirdemoura@gmail.com

⁷ Graduação em Engenharia Mecânica. ryhancairo6@gmail.com

⁸ Graduação em Engenharia Mecânica. kairotecno@yahoo.com.br

This study analyzed the impacts of the absence of a preventive maintenance plan on industrial productive efficiency, considering the relevance of maintenance for the continuity of production processes and the optimization of operational results. The study aimed to understand the importance of preventive maintenance in the industrial context, identify the main consequences of its absence, and discuss its relationship with productive efficiency. Methodologically, the research is characterized as applied, with a qualitative approach and a descriptive and exploratory nature, developed through a literature review based on the analysis of scientific articles, books, and publications related to industrial maintenance and production management. The results demonstrated that the absence of preventive maintenance contributes to an increase in unexpected failures, unscheduled downtime, elevated operational costs, and a reduction in equipment useful life, directly compromising the productivity and reliability of industrial processes. Furthermore, it was found that adopting preventive practices favors the improvement of performance indicators, reduces waste, and promotes greater operational stability. Therefore, it is concluded that preventive maintenance constitutes an essential strategic tool for increasing productive efficiency and industrial competitiveness.

Keywords: Preventive Maintenance; Productive Efficiency; Maintenance Management; Industrial Processes; Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A busca por maior eficiência produtiva e pela otimização dos resultados econômicos tem se tornado um dos principais objetivos das organizações industriais na contemporaneidade. Nesse cenário, a continuidade dos processos produtivos é um fator essencial para o alcance de níveis elevados de desempenho, sendo que a interrupção de sistemas críticos ao longo do ciclo produtivo configura-se como uma das principais barreiras à produtividade (Santana; Nascimento, 2024). Conforme destacam Slack, Chambers e Johnston (2008), a manutenção desempenha um papel fundamental nos programas de qualidade, contribuindo diretamente para a confiabilidade dos processos e, conseqüentemente, para a melhoria dos indicadores de desempenho operacional.

Nesse contexto, a manutenção pode ser compreendida como uma atividade estratégica voltada à prevenção de falhas e à garantia do funcionamento adequado dos sistemas produtivos, sendo tradicionalmente classificada em três categorias principais: corretiva, preventiva e preditiva. A manutenção corretiva ocorre após a falha do equipamento, implicando interrupções no processo produtivo; a manutenção preventiva, por sua vez, busca antecipar e evitar falhas por meio de intervenções planejadas; enquanto a manutenção preditiva baseia-se no monitoramento contínuo de parâmetros operacionais, permitindo a identificação de falhas iminentes antes que causem prejuízos ao sistema (Kardec; Nascif, 2010).

De acordo com Kardec e Nascif (2010), a missão da manutenção consiste em garantir a disponibilidade das funções dos equipamentos e instalações, de modo a atender às demandas do processo produtivo com confiabilidade, segurança, preservação ambiental e custos adequados. No entanto, observa-se que muitas organizações ainda negligenciam a implementação de planos estruturados de manutenção preventiva, adotando predominantemente práticas corretivas, o que pode comprometer significativamente o desempenho produtivo e gerar custos elevados decorrentes de falhas inesperadas.

Apesar da relevância dessas práticas, observa-se que muitas organizações ainda negligenciam a implementação de um plano estruturado de manutenção preventiva, priorizando ações corretivas que, embora aparentem menor custo imediato, podem resultar em impactos negativos significativos no médio e longo prazo. Dessa forma, surge a necessidade de compreender de forma mais aprofundada as conseqüências dessa ausência, especialmente

no que diz respeito ao desempenho produtivo das indústrias. Assim, este estudo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: quais são os impactos da ausência de um plano de manutenção preventiva na eficiência produtiva industrial?

Para responder a essa pergunta, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar os impactos da ausência de um plano de manutenção preventiva na eficiência produtiva industrial. Como objetivos específicos, busca-se compreender o conceito e a importância da manutenção preventiva no contexto industrial, identificar as principais consequências da sua ausência nos processos produtivos e discutir a relação entre manutenção preventiva e eficiência produtiva.

Por fim, destaca-se que este estudo se justifica pela relevância do tema no contexto da gestão industrial contemporânea, especialmente diante da necessidade de maximização da produtividade e redução de perdas operacionais. Além disso, do ponto de vista acadêmico, o estudo contribui para o aprofundamento teórico sobre manutenção e produtividade, ampliando a discussão na área de engenharia e gestão da produção.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Manutenção Preventiva: conceito e importância no meio industrial

Bogo (2017) cita que a manutenção industrial, ao longo da história, passou por um processo importante de evolução, acompanhando o desenvolvimento tecnológico e as transformações dos sistemas produtivos. No início, ainda nas primeiras formas de organização do trabalho, havia apenas práticas rudimentares de manutenção, nas quais os próprios trabalhadores realizavam reparos menores em ferramentas e equipamentos com o objetivo de prolongar sua vida útil e garantir a continuidade das atividades produtivas (Bueno, 2020).

Com a Revolução Industrial, principalmente a partir do século XVIII, a manutenção passou a assumir um papel mais robusto dentro das indústrias, e se tornou essencial para assegurar a continuidade do processo produtivo diante do aumento da mecanização e da complexidade dos sistemas (Costa, 2013; Bogo, 2017; Bueno, 2020).

Inicialmente, a responsabilidade pela manutenção era atribuída aos próprios operadores das máquinas, o que se mostrou insuficiente diante do crescimento das demandas produtivas e da necessidade de maior eficiência. Com a intensificação da produção em massa, especialmente a partir das linhas de montagem introduzidas pelo “fordismo”⁹, tornou-se evidente a necessidade de sistemas mais organizados de manutenção, dando origem à chamada manutenção corretiva, caracterizada pela intervenção após a ocorrência de falhas (Bogo, 2017).

Bogo (2017) ressalta que esse modelo mostrou-se limitado, uma vez que as paradas não programadas impactavam diretamente a produtividade e o cumprimento das metas industriais e, então, surgiu a necessidade de desenvolver estratégias mais eficientes, baseadas na antecipação de falhas. Nesse cenário, consolidou-se a manutenção preventiva, fundamentada no monitoramento do tempo de uso dos equipamentos e na realização de intervenções planejadas com o objetivo de evitar falhas e reduzir interrupções no processo produtivo.

É importante destacar que a manutenção pode ser compreendida como o ato ou efeito de manter, estando diretamente relacionada à conservação e ao funcionamento adequado dos equipamentos, dessa forma, a manutenção envolve um conjunto de ações voltadas a garantir que os equipamentos estejam em condições ideais de operação sempre que necessário (Bueno, 2020).

⁹O fordismo é um método de organização da produção do trabalho baseado na linha de produção em massa.

Entretanto, conforme observa Xenos (2014), ainda é comum que o termo “manutenção” seja utilizado de forma limitada, sendo associado apenas ao reparo ou conserto de falhas, ou seja, essa visão restrita, no entanto, não contempla a complexidade e a amplitude do conceito, uma vez que a manutenção também abrange intervenções voltadas à melhoria contínua dos equipamentos. Assim, além de corrigir falhas, as atividades de manutenção devem incluir modificações nas condições originais dos sistemas, com o objetivo de prevenir recorrências, otimizar o uso de recursos e elevar os níveis de produtividade (Xenos, 2014; Bueno, 2020).

Do ponto de vista conceitual, a manutenção preventiva pode ser compreendida como um conjunto de ações planejadas e sistemáticas destinadas a reduzir ou evitar falhas e quedas de desempenho dos equipamentos, sendo executada com base em intervalos de tempo previamente estabelecidos (Kardec; Nascif, 2010; Bueno, 2020). Silva *et al.* (2024, p.5) citam que “a manutenção preventiva, por sua vez, é a atuação realizada para reduzir ou evitar uma falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”.

Nesse sentido, sua principal finalidade é transformar a lógica da manutenção reativa, que é centrada na correção de falhas, em uma abordagem proativa, voltada à prevenção de problemas antes que estes impactem negativamente a produção (Bogo, 2017). Entretanto, é importante citar que a manutenção preventiva não pode ser confundida com a manutenção corretiva e preditiva, assim, para melhor entendimento, o Quadro 1 apresenta uma comparação entre os três tipos de manutenção, destacando suas características, objetivos e impactos no processo produtivo:

Quadro 1 – Comparação entre manutenção corretiva, preventiva e preditiva

| Critério | Manutenção Corretiva | Manutenção Preventiva | Manutenção Preditiva |
|-----------------------------------|---|---|---|
| Definição | Realizada após a falha do equipamento | Realizada antes da falha, de forma programada | Baseada no monitoramento contínuo do estado do equipamento |
| Objetivo | Restaurar o funcionamento após a quebra | Evitar falhas e manter o desempenho | Prever falhas antes que ocorram |
| Momento de atuação | Após a falha | Antes da falha (intervalos definidos) | Durante a operação, com base em dados reais |
| Planejamento | Não planejada (emergencial) | Planejada e periódica | Planejada com base em análise técnica e dados |
| Base de decisão | Ocorrência de falha | Tempo ou uso do equipamento | Condição real do equipamento (sensores, indicadores) |
| Custos | Elevados e imprevisíveis | Moderados e previsíveis | Mais elevados inicialmente, porém mais eficientes a longo prazo |
| Impacto na produção | Paradas não programadas | Redução de paradas | Minimização de paradas e maior controle produtivo |
| Vida útil dos equipamentos | Pode reduzir | Aumenta com manutenção periódica | Maximizada com intervenções no momento ideal |
| Segurança | Maior risco de acidentes | Redução de riscos | Alto nível de segurança |
| Eficiência produtiva | Comprometida | Melhorada | Otimizada |
| Exemplo prático | Conserto após quebra da máquina | Revisões periódicas programadas | Monitoramento por sensores (vibração, temperatura, etc.) |

Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado de Kardec e Nascif (2010).

Dessa forma, Silva *et al.* (2024) destacam que, no contexto industrial contemporâneo, marcado pela elevada competitividade e pela busca constante por eficiência, a manutenção preventiva destaca-se como uma ferramenta importante para a gestão da produção. Isso porque sua aplicação adequada contribui diretamente para a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos, fatores indispensáveis para a continuidade dos processos produtivos e para a qualidade dos produtos finais.

Segundo Kardec e Nascif (2010), a definição do momento adequado para a substituição de componentes na manutenção preventiva baseia-se, tecnicamente, no tempo médio entre falhas, conhecido pela sigla MTBF (*Mean Time Between Failures*). Esse indicador permite estimar o intervalo ideal para intervenções, visando reduzir a probabilidade de falhas no sistema, contudo, como a manutenção preventiva ocorre antes do término da vida útil dos componentes, é comum que haja substituições antecipadas, o que pode gerar desperdícios de peças e elevar os custos operacionais. Dessa forma, quando comparada à manutenção corretiva, a manutenção preventiva pode apresentar custos mais elevados em determinados contextos, especialmente quando não há um planejamento adequado dos intervalos de intervenção (Kardec; Nascif, 2010).

Por fim, Guimarães, Nogueira e Silva (2012) ressaltam que a manutenção bem estruturada pode ser considerada um diferencial competitivo, uma vez que permite às empresas alcançar maiores níveis de produtividade com menores custos, garantindo maior eficiência operacional. Assim, a manutenção preventiva não apenas contribui para a redução de falhas, mas também para a melhoria contínua dos processos industriais, consolidando-se como um elemento fundamental para o sucesso das organizações no mercado atual.

2.2 Impactos da ausência de manutenção preventiva nos processos produtivos

Um dos efeitos mais evidentes da inexistência de manutenção preventiva é o aumento das falhas inesperadas, que resultam em paradas não programadas na produção. Essas interrupções comprometem a continuidade dos processos produtivos, dificultam o cumprimento de metas e afetam negativamente a produtividade. Nesse contexto, a manutenção passa a ser predominantemente corretiva, ocorrendo apenas após a falha do equipamento, o que reduz a eficiência operacional e amplia os períodos de indisponibilidade das máquinas (Kardec; Nascif, 2010).

Também, a ausência de práticas preventivas está associada ao aumento dos custos operacionais, uma vez que as intervenções corretivas, geralmente realizadas em caráter emergencial, demandam maior mobilização de recursos, como mão de obra especializada, aquisição imediata de peças de reposição e, muitas vezes, contratação de serviços terceirizados (Kardec; Nascif, 2010). Bogo (2017) resalta que o aumento dos registros de falhas e dos custos com manutenção foi um dos fatores que impulsionaram o desenvolvimento de estratégias mais estruturadas de gestão da manutenção ao longo do tempo.

Segundo Bogo (2017), a adoção de práticas preventivas contribui para a ampliação da vida útil dos equipamentos, a redução de custos operacionais e o aumento da eficiência produtiva, entretanto, para que a manutenção preventiva seja eficaz, é fundamental que haja um planejamento adequado, principalmente no âmbito dos intervalos de intervenção. Para Nascif (2015) e Kardec e Nascif (2010), quando esses intervalos são mal dimensionados, podem ocorrer tanto falhas inesperadas, no caso de períodos muito longos, quanto intervenções desnecessárias, que elevam custos e impactam a produtividade. Dessa forma, a gestão da manutenção tem um papel importante, envolvendo a definição de planos, recursos,

competências e processos que garantam a execução eficiente das atividades de manutenção (Viana, 2020).

Sobre isso, Silva *et al.* (2024), ressalta a importância do plano de manutenção como instrumento fundamental para a organização e sistematização das atividades preventivas. Segundo a NBR ISO 55000:2019, o plano de manutenção é caracterizado como um documento organizacional que estabelece, de forma clara, a periodicidade e a frequência das intervenções em máquinas e equipamentos, bem como as atividades a serem executadas em sequência lógica. Tal instrumento possui caráter estratégico, uma vez que orienta a definição de ações sobre os ativos, contribuindo diretamente para a obtenção de resultados operacionais e financeiros mais satisfatórios (Silva *et al.*, 2024).

A manutenção preventiva atuará de forma antecipada nas falhas, isto garante tempo de liberação do equipamento, principalmente quando se trabalha com produção, onde seus inovadores podem se tornar improdutivo, como por exemplo: hora parada de um equipamento dentro de correções não programadas. A palavra preventiva se pode observar que vem do verbo: prevenir, ou seja, todo e qualquer peça, equipamentos ou até mesmo as pessoas precisam se prevenir de qualquer dano e se manter em boas condições de uso para o trabalho (Bogo, 2017, p.59).

A segurança no ambiente de trabalho também é afetada pela inexistência de manutenção preventiva, uma vez que, equipamentos operando em condições inadequadas, elevam os riscos ocupacionais, podendo ocasionar acidentes e danos à saúde dos trabalhadores (Silva *et al.*, 2024). De acordo com Santos e Selitto (2016) os riscos no ambiente industrial podem estar associados a fatores mecânicos, físicos, químicos e organizacionais, sendo agravados quando não há controle adequado das condições operacionais, dessa forma, a falta de manutenção preventiva contribui para a criação de ambientes de trabalho mais inseguros, com impactos diretos na saúde ocupacional e na produtividade da empresa.

Diante disso, para melhor compreensão desses impactos, apresenta-se na Figura 1 um organograma que sintetiza as principais consequências dessa deficiência no ambiente industrial:

Figura 1 – Organograma dos impactos da ausência da manutenção preventiva



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A partir da análise apresentada no organograma, observa-se que a ausência de manutenção preventiva gera impactos interligados que vão além das falhas operacionais, atingindo aspectos econômicos, técnicos, de segurança e de qualidade. Esses efeitos não ocorrem de forma isolada, mas se retroalimentam, intensificando os prejuízos ao desempenho produtivo e à gestão organizacional.

2.3 A eficiência produtiva industrial

A eficiência produtiva industrial constitui um dos principais pilares para a competitividade das organizações, e não se limita apenas aos resultados obtidos, mas também à forma como os recursos são utilizados ao longo do processo produtivo (Rosa, 2016). Conforme destacam Duarte e Pacheco (2015), a eficiência está associada à otimização dos meios empregados na produção, enquanto a eficácia se refere ao alcance dos resultados esperados, assim, a eficiência operacional representa a capacidade da organização, minimizar desperdícios, reduzir custos e maximizar a produtividade.

Dessa maneira, a busca pela eficiência produtiva envolve a adoção de práticas que permitam melhorar o desempenho dos processos e garantir maior aproveitamento dos recursos, como melhorias no layout produtivo, gestão de estoque e planejamento das atividades, contribuem significativamente para a otimização do fluxo de trabalho, redução de desperdícios e aumento da produtividade (Ducatti, 2024).

Cabe destacar, que a mensuração da eficiência produtiva, por sua vez, é realizada por meio de indicadores de desempenho, que permitem avaliar o funcionamento dos equipamentos e a eficácia das estratégias adotadas, como citam Kardec e Nascif (2013). Segundo os autores, esses indicadores são fundamentais para monitorar o desempenho da manutenção e identificar gargalos operacionais, como o MTTR (tempo médio de reparo), o MTBF (tempo médio entre falhas), a disponibilidade, a confiabilidade e o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), que integra disponibilidade, performance e qualidade em uma única métrica (Kardec; Nascif, 2013; Santos *et al.*, 2026).

Nesse sentido, a manutenção deixa de ser apenas uma atividade de suporte e passa a integrar a estratégia organizacional, contribuindo para a competitividade no mercado. A partir dessa perspectiva, torna-se evidente a relação direta entre manutenção preventiva e eficiência produtiva. A manutenção preventiva, ao atuar de forma planejada e antecipada, contribui para a redução da frequência de falhas, aumentando o tempo médio entre interrupções (MTBF) e reduzindo o tempo necessário para reparos (MTTR). Como consequência, há aumento da disponibilidade dos equipamentos e melhoria do desempenho global do sistema produtivo. Dessa forma, a manutenção preventiva impacta positivamente indicadores como o OEE, refletindo diretamente na produtividade e na qualidade dos processos industriais.

Conforme destacado por Ducatti (2024), a gestão eficiente da manutenção está diretamente relacionada à continuidade dos processos produtivos, à redução de custos e ao aumento da produtividade, consolidando-se como um fator determinante para a eficiência operacional das organizações.

Sobre isso, Santana e Schotten (2024) evidenciam que a intensificação das práticas de manutenção preventiva resultou em uma redução significativa dos custos com manutenção corretiva, além de promover maior estabilidade operacional. Os autores apontam que, mesmo com baixos investimentos iniciais, o aumento das intervenções preventivas contribuiu para elevar a eficiência produtiva de 80,6% para 86,6% em um período de poucos meses, evidenciando o impacto positivo dessa estratégia na gestão industrial (Santana; Schotten, 2024).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, uma vez que busca compreender os impactos da ausência de um plano de manutenção preventiva na eficiência produtiva industrial, contribuindo para a discussão de estratégias voltadas à melhoria dos processos produtivos e da gestão industrial. Além disso, a pesquisa possui caráter descritivo e exploratório, pois procura descrever os principais efeitos da ausência da manutenção preventiva no ambiente industrial, bem como explorar a relação entre manutenção e eficiência produtiva.

Quanto à abordagem, o estudo é qualitativo, baseado na análise interpretativa de informações técnicas e científicas relacionadas à manutenção industrial e aos indicadores de desempenho produtivo. Em relação aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir do levantamento, leitura e análise de livros, artigos científicos, dissertações, teses e normas técnicas voltadas à área de manutenção industrial, engenharia de produção e gestão da manutenção.

3.2 Universo e amostra

O universo da pesquisa compreende estudos científicos, normas técnicas e publicações acadêmicas relacionadas à manutenção preventiva, eficiência produtiva e gestão industrial.

A amostra foi composta por artigos científicos, livros, dissertações e teses publicados preferencialmente entre os anos de 2016 e 2026, abrangendo produções nacionais e internacionais relacionadas à temática. Também foram utilizadas as bibliografias de autores reconhecidos na área da manutenção industrial, como Kardec, Nascif e Xenos. Essa delimitação temporal e temática foi adotada com o objetivo de garantir maior atualidade, relevância e confiabilidade às informações analisadas.

3.3 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de revisão bibliográfica, seleção, leitura e análise de produções acadêmicas e técnicas relacionadas ao tema. Para garantir a qualidade e a pertinência das fontes utilizadas, foram definidos critérios de inclusão e exclusão.

Como critérios de inclusão, foram considerados estudos publicados entre 2016 e 2026, disponíveis gratuitamente em meio digital e que apresentassem relação direta com manutenção preventiva, gestão da manutenção, eficiência produtiva e desempenho operacional industrial. Como critérios de exclusão, foram descartados materiais sem relevância temática, estudos repetidos e publicações que não apresentassem fundamentação técnica ou científica adequada.

A coleta foi realizada em bases de dados e plataformas acadêmicas como Google Acadêmico, SciELO, EBSCO e periódicos científicos da área de engenharia e gestão da produção. Os principais descritores utilizados na pesquisa foram: “manutenção preventiva”, “eficiência produtiva”, “gestão da manutenção”, “manutenção industrial” e “desempenho operacional”.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados os estudos apresentados no quadro 2:

Quadro 2 – Trabalhos selecionados para a revisão

| Autor(es) | Ano | Tipo de publicação | Tema principal |
|------------------|------------|---------------------------|--|
| Bogo, S. E. S. | 2017 | Dissertação de Mestrado | Manutenção preventiva e redução de gargalos produtivos |

| | | | |
|--|------|--------------------------------|--|
| Bueno, E. R. F. | 2020 | Livro | Gestão da manutenção de máquinas |
| Costa, M. A. | 2013 | Trabalho de Conclusão de Curso | Gestão estratégica da manutenção |
| Duarte, M. R.; Pacheco, A. L. R. | 2015 | Livro | Eficiência operacional |
| Ducatti, C. | 2024 | Trabalho de Conclusão de Curso | Otimização de processos de manutenção industrial |
| Guimarães, L. M.; Nogueira, C. F.; Silva, M. D. B. | 2012 | Artigo científico | Manutenção produtiva total (TPM) |
| Nascif, J. | 2015 | Relatório técnico | Tipos e tendências da manutenção |
| Santana, J. G.; Nascimento, D. R. | 2024 | Artigo científico | Estratégias de manutenção e eficiência operacional |
| Santana, G. O.; Schotten, P. C. | 2024 | Trabalho acadêmico | Manutenção preventiva e eficiência produtiva |
| Santos, N. A.; Sellitto, M. A. | 2016 | Artigo científico | Estratégia de manutenção e disponibilidade operacional |
| Santos, C. S.; Vannucci, L. A.; Pires, R. C. S. et al. | 2026 | Artigo científico | TPM, confiabilidade e indicadores de desempenho |
| Silva, F. H.; Carlos, M. N.; Costa, L. A. et al. | 2024 | Artigo científico | Estratégias e planos de manutenção |
| Kardec, A.; Nascif, J. | 2010 | Livro | Manutenção como função estratégica |
| Xenos, H. G. | 2014 | Livro | Gestão da manutenção produtiva |

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

3.4 Método de análise

Os dados obtidos foram analisados por meio de leitura interpretativa, buscando identificar relações entre a manutenção preventiva e a eficiência produtiva industrial. A partir dessa análise, foram elaboradas sínteses descritivas e comparativas, com o objetivo de evidenciar os impactos da ausência de manutenção preventiva nos processos produtivos, bem como discutir a importância do planejamento e da gestão da manutenção para a melhoria do desempenho operacional das organizações industriais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos estudos permitiu identificar que a manutenção preventiva exerce influência direta sobre a eficiência produtiva industrial, especialmente no que se refere à redução de falhas, diminuição de custos operacionais e aumento da disponibilidade dos equipamentos. Os resultados encontrados demonstram que organizações que adotam estratégias preventivas tendem a apresentar maior estabilidade operacional e melhor desempenho produtivo quando comparadas àquelas que atuam predominantemente de forma corretiva (Kardec; Nascif, 2010; Silva *et al.*, 2024).

Inicialmente, observou-se que a ausência de manutenção preventiva está associada ao aumento de falhas inesperadas e de paradas não programadas, fatores que comprometem significativamente a continuidade dos processos produtivos. Conforme destacam Kardec e Nascif (2010), a dependência excessiva da manutenção corretiva amplia os períodos de indisponibilidade dos equipamentos e reduz a confiabilidade operacional. Esses resultados corroboram os apontamentos de Bogo (2017), ao afirmar que a falta de planejamento preventivo impacta diretamente o cumprimento de metas produtivas, além de prejudicar o desempenho industrial e elevar a frequência de intervenções emergenciais.

Além disso, os estudos analisados evidenciaram que a inexistência de um plano estruturado de manutenção preventiva contribui para o aumento dos custos operacionais. Isso ocorre porque as intervenções corretivas, normalmente realizadas em caráter emergencial,

demandam maior utilização de recursos, mão de obra especializada e aquisição imediata de peças de reposição (Kardec; Nascif, 2010). Nesse contexto, Silva *et al.* (2024) ressaltam que o plano de manutenção possui caráter estratégico, pois organiza de forma sistemática as intervenções nos equipamentos, permitindo maior controle das operações e redução de desperdícios decorrentes de falhas inesperadas.

Outro ponto identificado na literatura refere-se à relação entre manutenção preventiva e aumento da vida útil dos equipamentos. Segundo Bogo (2017), a adoção de práticas preventivas contribui diretamente para a preservação dos ativos industriais, reduzindo desgastes excessivos e evitando falhas prematuras. Entretanto, Kardec e Nascif (2010) ressaltam que a eficiência da manutenção preventiva depende de um planejamento adequado dos intervalos de intervenção, uma vez que períodos mal dimensionados podem gerar tanto falhas inesperadas quanto substituições desnecessárias de componentes, aumentando custos e reduzindo a produtividade.

Os resultados também evidenciaram que a manutenção preventiva impacta positivamente a eficiência produtiva industrial. Conforme Duarte e Pacheco (2015), a eficiência operacional está relacionada à capacidade das organizações de otimizar recursos, reduzir desperdícios e maximizar a produtividade. Nesse sentido, Ducatti (2024) destaca que melhorias relacionadas ao planejamento das atividades, organização do fluxo produtivo e gestão da manutenção proporcionaram avanços significativos na eficiência operacional, redução de custos e aumento da produtividade. Segundo o autor, a reorganização do layout produtivo e a implementação de ferramentas de controle contribuíram para reduzir movimentações desnecessárias e evitar interrupções na produção, promovendo maior estabilidade operacional (Ducatti, 2024).

Além disso, verificou-se que a utilização de indicadores de desempenho representa um elemento importante para a avaliação da eficiência produtiva e da eficácia das práticas de manutenção. Conforme Kardec e Nascif (2013), indicadores como MTBF (*Mean Time Between Failures*), MTTR (*Mean Time To Repair*), disponibilidade e OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) permitem monitorar o desempenho dos equipamentos e identificar gargalos operacionais. Santos *et al.* (2026) complementam ao afirmar que esses indicadores possibilitam avaliar, de forma objetiva, o impacto das falhas e a eficiência das intervenções de manutenção, auxiliando na tomada de decisões voltadas à melhoria contínua dos processos produtivos.

Nesse contexto, destaca-se o estudo desenvolvido por Santana e Schotten (2024), que demonstrou resultados positivos decorrentes da intensificação das práticas de manutenção preventiva. Segundo os autores, o aumento das intervenções preventivas resultou em redução significativa dos custos com manutenção corretiva e maior estabilidade operacional. Os dados apresentados indicaram que a eficiência produtiva aumentou de 80,6% para 86,6% entre outubro de 2023 e junho de 2024, evidenciando que mesmo investimentos moderados em manutenção preventiva podem gerar impactos expressivos no desempenho industrial. Os autores também destacam que as intervenções preventivas contribuíram para identificar e mitigar problemas antes que estes se tornassem críticos, promovendo maior confiabilidade operacional (Santana; Schotten, 2024).

Também, Guimarães, Nogueira e Silva (2012) afirmam que a manutenção, quando planejada e executada de forma eficiente, deixa de ser apenas uma atividade de suporte e passa a atuar como um importante fator estratégico para as organizações. Segundo os autores, práticas adequadas de manutenção contribuem para o aumento da produtividade, a redução de custos operacionais e a melhoria do desempenho dos equipamentos. Dessa forma, a manutenção preventiva favorece não apenas a diminuição da ocorrência de falhas, mas também a otimização dos processos produtivos, fortalecendo a competitividade e a sustentabilidade das empresas no mercado.

Outro aspecto identificado refere-se aos impactos da ausência de manutenção preventiva sobre a segurança no ambiente de trabalho. Conforme Santos e Selitto (2016), equipamentos operando em condições inadequadas elevam os riscos ocupacionais e aumentam a probabilidade de acidentes relacionados a fatores mecânicos, físicos e organizacionais. Silva *et al.* (2024) acrescentam que a inexistência de controle adequado das condições operacionais compromete não apenas a produtividade, mas também a saúde e segurança dos trabalhadores, tornando o ambiente industrial mais vulnerável a falhas e acidentes.

De maneira geral, foi evidenciado que a manutenção preventiva possui papel estratégico na eficiência produtiva industrial. Os estudos apontam que organizações que investem em planejamento e gestão da manutenção conseguem reduzir falhas, otimizar recursos, aumentar a produtividade e melhorar sua competitividade no mercado (Ducatti, 2024; Santana; Schotten, 2024; Silva *et al.*, 2024).

Dessa forma, compreende-se que a manutenção preventiva não deve ser vista apenas como uma atividade operacional, mas como um investimento estratégico capaz de promover melhorias significativas nos processos produtivos e nos resultados organizacionais (Kardec; Nascif, 2010; Xenos, 2014).

5. CONCLUSÕES

O presente estudo analisou os impactos da ausência de um plano de manutenção preventiva na eficiência produtiva industrial, evidenciando a importância dessa prática para a continuidade dos processos produtivos, redução de falhas e otimização dos recursos organizacionais. A partir da revisão bibliográfica realizada, verificou-se que a inexistência de manutenção preventiva está diretamente relacionada ao aumento de paradas não programadas, elevação dos custos operacionais, redução da vida útil dos equipamentos e diminuição da produtividade industrial. Além disso, observou-se que a dependência excessiva da manutenção corretiva compromete a confiabilidade dos processos e dificulta o alcance de melhores resultados operacionais.

Os estudos analisados também demonstraram que a manutenção preventiva possui relação direta com a eficiência produtiva, contribuindo para a melhoria dos indicadores de desempenho, como disponibilidade, confiabilidade e produtividade. Nesse sentido, a adoção de práticas preventivas permite maior estabilidade operacional, redução de desperdícios e melhor aproveitamento dos recursos produtivos, além de proporcionar ambientes de trabalho mais seguros e organizados. Dessa forma, os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados, uma vez que foi possível compreender a relevância da manutenção preventiva e identificar os principais impactos decorrentes da sua ausência no contexto industrial.

Por fim, conclui-se que a manutenção preventiva deve ser compreendida como uma ferramenta estratégica para a gestão industrial, sendo fundamental para o aumento da competitividade e sustentabilidade das organizações. Assim, destaca-se a necessidade de investimentos em planejamento e gestão da manutenção, visando garantir maior eficiência produtiva, redução de custos e melhoria contínua dos processos industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGO, Stefano Eduardo Souza. **Manutenção preventiva de equipamentos produtivos e seu impacto na redução dos gargalos no processo industrial em uma empresa do ramo eletroeletrônico do PIM**. Dissertação, (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6139/5/Dissertação_Stefano%20E.%20S.%20Bogo.pdf

f. Acesso em: 25 abr. 2026.

BUENO, Edson Roberto Ferreira. **Gestão da Manutenção de Máquinas**. Curitiba: Contentus, 2020.

COSTA, Mariana Almeida. **Gestão estratégica de manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013. Disponível em: https://www2.ufjf.br/ep/files/2014/07/2012_3_Mariana.pdf. Acesso em: 26 abr. 2026.

DUARTE, Milene Rejane; PACHECO, André Luiz dos Reis. **Eficiência operacional**. Belo Horizonte: Fundação Dom Cabral, 2015.

DUCATTI, CAIO. **Otimização dos processos de manutenção industrial: estratégias para melhoria da eficiência e produtividade**. PUC – MG, Poços de Caldas, 2024. Disponível em: <https://bib.pucminas.br/pergamumweb/download/7A475428-48AD-4584-9276-AA5C6D6B6F19.pdf>. Acesso em: 4 mai. 2026.

GUIMARÃES, Leonardo Miranda; NOGUEIRA, Cássio Ferreira; DA SILVA, Margarete Diniz Brás. **Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (TPM)**. *e-xacta*, v. 5, n. 1, 2012. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/dcet/article/view/42512>. Acesso em: 26 abr. 2026.

NASCIF, Júlio. **Manutenção: Tipos e tendências**. Relatório Técnico TECÉM – TECNOLOGIA EMPRESARIAL LTDA. Belo Horizonte- MG. 2015. Disponível em: <https://claudemiralves.weebly.com/uploads/3/8/6/2/3862918/tendencia.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2026.

ROSA, Rafael Nunes. **Aplicação da Manutenção Centrada em Confiabilidade em um Processo da Indústria Automobilística**. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/163902/001025292.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 4 mai. 2026.

SANTANA, Julia. G.; NASCIMENTO, Débora R. **Estratégias De Manutenção: Otimizando Custos e Aumentando a Eficiência Operacional**. *REVISTA FOCO*, [S. l.], v. 17, n. 10, p. e6134, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n10-014. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6134>. Acesso em: 14 abr. 2026.

SANTANA, Gabriel de O.; SCHOTTEN, Paulo César. **Análise comparativa dos recursos aplicados em manutenção corretiva e preventiva em um sistema industrial frigorífico: impactos na eficiência produtiva**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/jspui/retrieve/a4baa319-e310-4119-961d-e6a1c696ac8b/14325.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2026.

SANTOS, Nilis Adriano dos; SELLITTO, Miguel Afonso. **Estratégia de manutenção e**

aumento da disponibilidade de um posto de compressão de gases na indústria petrolífera. **Revista Produção Online**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 77–103, 2016. DOI: 10.14488/1676-1901.v16i1.1905. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1905>. Acesso em: 29 abr. 2026.

SANTOS, Cleyse da Silva; VANNUCCI, Lorena Arigoni; PIRES, Rachel Cristina Santos *et al.* Implementação da manutenção produtiva total (TPM) para aumento da confiabilidade e eficiência operacional em sistemas de transporte de materiais refratários: um estudo aplicado com avaliação de indicadores OEE, MTBF e sustentabilidade operacional. **Revista de Geopolítica**, v. 17, n. 2, p. e1610, 2026. Disponível em: <https://mail.revistageo.com.br/revgeo/article/view/1610>. Acesso em: 5 maio. 2026.

SILVA, Fernanda H.; CARLOS, Matheus do N.; COSTA, Laís de A. *et al.* Estratégia E Planos De Manutenção: Aplicação Do Método De Viana Em Uma Empresa Potiguar De Atacado E Varejo. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 1–16, 2024. DOI 10.54751/revistafoco.v17n3-078. Disponível em: <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=4807ad87-4dca-3c50-828c-e8c1978354ba>. Acesso em: 29 abr. 2026.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2010.

XENOS, Hilarius G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: melhores práticas para eliminar falhas nos equipamentos e maximizar a produtividade**. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.