

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ANALICE ELLEN PEREIRA DUARTE  
GESSICA GOMES COSTA  
SANDNI PEREIRA DIONIZIO DA SILVA**

**SUSTENTABILIDADE COM A IMPLEMENTAÇÃO DO PCM**

RECIFE  
2022

**ANALICE ELLEN PEREIRA DUARTE  
GESSICA GOMES COSTA  
SANDNI PEREIRA DIONIZIO DA SILVA**

**SUSTENTABILIDADE COM A IMPLEMENTAÇÃO DO PCM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Ma Rebeca Ferreira Lemos Vasconcelos.

RECIFE  
2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

D812s Duarte, Analice Ellen Pereira  
Sustentabilidade com a implementação do pcm / Analice Ellen Pereira  
Duarte, Gessica Gomes Costa, Sandni Pereira Dionizio da Silva. - Recife: O  
Autor, 2022.

23 p.

Orientador(a): Ma. Rebeca Ferreira Lemos Vasconcelos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Engenharia de Produção, 2022.

Inclui Referências.

1. Sustentabilidade. 2. Planejamento e controle de manutenção. I.  
Costa, Gessica Gomes. II. Silva, Sandni Pereira Dionizio. III. Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 658.5

## RESUMO

PCM significa, Planejamento e Controle de Manutenção, é a prática que contribui para uma gestão de manutenção mais assertiva através de técnicas de manutenção. O objetivo do presente artigo é realizar um estudo sobre a implementação do PCM com ênfase na sustentabilidade, com a redução de resíduos, aumento de vida útil e diminuição de descarte de máquinas e equipamentos industriais para obter sustentabilidade ambiental, aumento do espaço físico dos escritórios e possibilidade de gerenciamento dos arquivos a distância, visando a mudança de gestão com hábitos e formas de trabalhar que são necessárias. Sendo assim, a implementação da sustentabilidade no PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) será fundamental para uma nova forma de auxiliar nesse processo. Garantir que um bom planejamento de manutenção seja feito, com o uso de tecnologia ao nosso favor, é fazer a sustentabilidade acontecer de forma que conseguimos reduzir impactos ambientais, social e econômico. Portanto o trabalho visa estudar a importância da sustentabilidade dentro da manutenção, agregando conhecimento e valores para as indústrias.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Planejamento e Controle de Manutenção.

**Abstract:**

PCM means Maintenance Planning and Control, it is a practice that contributes to a more assertive maintenance management through maintenance techniques. The objective of this article is to carry out a study on the implementation of PCM with an emphasis on sustainability, with the reduction of waste, increase in useful life and decrease in the disposal of industrial machinery and equipment to obtain environmental sustainability, increase in the physical space of offices and Possibility of remotely managing archives, aiming at changing management habits and ways of working that are necessary. Therefore, the implementation of sustainability in the PCM (Maintenance Planning and Control) will be fundamental for a new way of assisting in this process. Ensuring that good maintenance planning is carried out, with the use of technology in our favor, is to make sustainability happen in a way that reduces environmental, social and economic impacts. Therefore, the work aims to study the importance of sustainability within maintenance, adding knowledge and values to strengthen them.

**Keywords:** Sustainability; Maintenance Planning and Control.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	9
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
3.1. Breve história da Manutenção.....	10
3.1.1 Primeira Geração.....	10
3.1.2 Segunda Geração.....	10
3.1.3 Terceira Geração.....	10
3.1.4 Quarta Geração.....	11
3.1.5 Tipos de Manutenção.....	11
3.2 PCM: Definição e Histórico de Evolução.....	12
<b>4 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICO</b> .....	16
4.1 Objetivos Gerais.....	16
4.2 Objetivos Específicos.....	16
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	17
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
6.1 Análise dos dados do PCM de forma sustentável.....	18
6.2 As técnicas utilizadas nas manutenções preventivas.....	18
6.3 A manutenção corretiva.....	19
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	22

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, fala-se muito sobre sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável em diversos setores de nossa sociedade. Mas termo “desenvolvimento sustentável” foi usado pela primeira vez em 1987, Por Gro Harlem Brundtland, ex-primeira-ministra da Noruega e que atuou como presidente de uma comissão da Organização das Nações Unidas. Sendo publicado um livro, que tem por título “Our Common Future”, afirmando que “Desenvolvimento sustentável significa suprir as necessidades do presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprirem as próprias necessidades” (BRUNDTLAND,1987).

No entanto, mudança de hábitos e forma de trabalhar que serão necessárias. Sendo assim, a implementação da sustentabilidade no PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) será fundamental para uma nova forma de auxiliar nesse processo. Garantir que um bom planejamento de manutenção seja feito, com a implementação de tecnologia ao nosso favor, é fazer a sustentabilidade acontecer de forma que conseguimos reduzir impactos ambientais, social e econômico (BRUNDTLAND,1987).

Com o manuseio de instrumentos e maquinários, a manutenção foi emergindo a partir do momento em que novas necessidades eram criadas, e que acompanhou a evolução técnico-industrial da humanidade e se desenvolveu conforme as mudanças no perfil de Mercado. No final do século XIX e início do século XX baseado nas necessidades dos primeiros reparos e com a implementação da produção em série e com o crescimento da tecnologia oriunda da segunda Guerra. A manutenção começou a ser mais efetiva, sendo necessária de forma preventiva. Com ela baseada na estatística (tempo ou horas trabalhadas), observou-se que o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o de execução do reparo. A alta administração, então, resolveu selecionar equipes de especialistas para compor um órgão de assessoramento, que se denominou "Engenharia de Manutenção", recebendo os encargos de planejar e controlar a manutenção preventiva e analisar causas e efeitos das avarias (XAVIER, 2003).

Com a difusão dos computadores, o fortalecimento das Associações Nacionais de Manutenção e a sofisticação dos instrumentos de proteção e medição, a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios mais sofisticados de Manutenção Baseada em Condições, estes foram unidos a sistemas automatizados

de planejamento e controle, reduzindo os serviços burocráticos dos executantes de Manutenção (XAVIER, 2003).

Tais atividades acarretaram o desmembramento da Engenharia de Manutenção que passou a ter duas equipes: a de estudos de ocorrências crônicas e a de planejamento e controle de manutenção PCM, esta última com a finalidade de desenvolver, implementar e analisar os resultados dos serviços de manutenção, utilizando-se um sistema informatizado como ferramenta de suporte (LIDIEISA, 2018).

Ainda na década de 1970 os japoneses criaram a “*Total Productive Maintenance*” TPM, Manutenção Produtiva Total, envolvendo o ciclo produtivo ocioso da operação para execução de rotinas de manutenção permitindo o mantenedor fazer parte das análises da Engenharia de Manutenção. Em algumas empresas a manutenção se tornou tão importante que o PCM passou a compor uma área de assessoramento à supervisão geral de produção, uma vez que influencia também a área de operação (KARDEC, 2002).

No final da década de 80, com as exigências de aumento da qualidade dos produtos e serviços pelos consumidores, a manutenção passou a ser um elemento importante no desempenho dos equipamentos, haja vista impactar diretamente no produto. Este reconhecimento foi acatado pela ISO (Organização Internacional de Normalização), quando em 1993 já identificado pela ONU (Organização das Nações Unidas) em 1975, da estrutura organizacional de equivalência dessas duas funções no incremento da qualidade, aumento da confiabilidade operacional. (TAVARES,2005).

No final do século passado, a Manutenção passou a ter uma importância em grau equivalente ao que já vinha sendo dado à operação. Em consequências, o PCM, assim como a Engenharia de Manutenção, passou a desempenhar importante função estratégica dentro da área de produção, através do registro das informações e da análise de resultados, auxiliando os gerentes de produção, operação e manutenção na tomada de decisão (CORTIZO, 2017).



## 2 JUSTIFICATIVA

No âmbito industrial, isso se tornou um verdadeiro desafio, tendo em vista que a capacidade produtiva só tem aumentado, ao longo dos anos, junto com a necessidade em desenvolver a indústria sem esgotar ou desgastar o planeta onde vivemos. Esses valores, inclusive, estão cada vez mais associados a questões sociais, energéticas e econômicas. Daí, a relevância do assunto no setor industrial. Mas se engana quem acredita ser a atitude sustentável benéfica apenas para a saúde do planeta. Para a própria empresa a consciência sustentável é altamente positiva. Os indicadores dão a possibilidade ao PCM de monitorar o real alcance de suas metas, ou seja, se o trabalho está satisfatório e atingindo os resultados previamente planejados. Analisando os indicadores é possível tomar decisões para o PCM reconduzir a manutenção aos seus objetivos, visando a sustentabilidade. Responsável por toda a gestão do setor de manutenção, o PCM ou Planejamento e Controle de Manutenção é uma área com foco na gestão estratégica desse setor, para manter os equipamentos em dia para a melhor produtividade do trabalho operacional. A partir dos fatores principais que o Planejamento e Controle de Manutenção analisam, os gestores e os profissionais responsáveis conseguem entender, identificar as reais falhas e problemas e definir qual é a melhor solução. Entre as ações mais analisadas estão: Controle de custos; Controle da equipe; Avaliação das falhas e quais os intervalos de tempo entre elas; Qualidade do equipamento e suas condições; Identificação do tipo de manutenção a ser feito no equipamento; Tempo de manutenção. O PCM funciona como o braço direito da produtividade nas empresas, procurando avaliar quais são os gargalos operacionais que afetam a produção, para que possa solucioná-los da melhor maneira e com as melhores estratégias. A implantação do PCM deverá contribuir com a realização de novas técnicas e procedimentos de manutenção, contribuindo para os resultados sustentáveis da organização, como: redução de resíduos, aumento da vida útil dos equipamentos, aumento da produtividade, políticas de controle da emissão de resíduos, reciclagem, tratamento de efluentes, economia e reaproveitamento de água, uso de materiais de embalagem reciclados, redução de documentações físicas. Pautados no trinômio econômico, social e ambiental (BRANCO FILHO, 2008).

### **3 REFERÊNCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Breve História da Manutenção**

Nessa parte inicial da revisão teórica será mostrado o surgimento da manutenção e a sua evolução com o passar das gerações.

##### **3.1.1 Primeira Geração**

Segundo (VIANA, 2002) no final do século XIX iniciou-se a mecanização das indústrias. Através dessa grande mobilização liderada pela Inglaterra, surgiu também a necessidade de criar equipes cujo intuito é o reparo das máquinas, sempre visando o menor tempo possível. Assim surgia a manutenção corretiva. Manutenção essa caracterizada por ser utilizada a partir do momento em que o equipamento deixa de funcionar de forma satisfatória, não tendo como prosseguir o trabalho. Pode-se dizer que foi eficiente para época.

##### **3.1.2 Segunda Geração**

Com a iminência da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), aumentou a necessidade por uma produção mais rápida que fosse mais confiável. A manutenção corretiva já não se apresentava tão eficiente quanto antes perante essas novas necessidades. A inatividade das máquinas já se apresentava como grande prejuízo às potências participantes da guerra (VIANA, 2002). Dessa forma, surgiu uma nova ideia de manutenção, cujo objetivo não seria apenas corrigir as falhas apresentadas e sim preveni-las de acontecerem. Essa Segunda Geração estendeu-se até o início da década de 1970, onde se iniciou uma aceleração no processo industrial.

##### **3.1.3 Terceira Geração**

A partir da década de 1970 surgiu uma grande aceleração no processo industrial. O sistema de administração da produção passava a ser o Just in Time, o

principal pilar do Sistema Toyota de Produção. Esse Just in Time tinha como um de seus objetivos o estoque reduzido. Nessa geração, houve uma grande evolução quanto à necessidade de confiabilidade e qualidade dos produtos. Inicia-se assim um grande processo de automação da indústria, permitido com o avanço da informática e seus softwares inovadores de planejamento e controle da manutenção (PCM). Segundo Kardec e Nasif (2009), na década de 1990, destacava-se no Brasil, o processo de Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), que teve grande apoio da indústria aeronáutica. Porém, assim como em outras partes do mundo, o resultado ainda era limitado pela falta de interação entre manutenção, operação e engenharia.

### **3.1.4 Quarta Geração**

Através desta fase surgiu a evolução da manutenção que se iniciou em meados da década de 1990 e inclui o período atual (KARDEC; NASCIF, 2009). Pode-se dizer que há uma mudança no objetivo da manutenção. Essa geração tem como objetivo evitar as quebras e não apenas prevê-las como antes. Houve por isso um grande estudo na área de monitoramento da condição das máquinas, conseqüentemente surgiu uma grande evolução da manutenção preditiva. A Análise das Falhas se tornou uma metodologia consagrada. A ideia é estudar os motivos dessas falhas a fim de preveni-las e estabelecer Ciclos de Vida da Instalação. Segundo (Kardec e Nascif 2009), os atuais projetos são voltados para confiabilidade, manutenibilidade e Custo do Ciclo de Vida. A sistemática adotada pelas grandes empresas foca na interação entre as áreas de operação, engenharia e manutenção, diferentemente das gerações passadas.

### **3.1.5 Tipos de manutenção**

Os três tipos de manutenção mais comuns são preventiva, corretiva e preditiva. A manutenção mais adequada vai depender de diversos fatores. Entendendo melhor as diferenças entre elas, fica mais fácil decidir qual é a melhor opção (BENTO, 2022).

- **Manutenção Preventiva:** Chamada também de programada ou planejada, o principal objetivo desse tipo de manutenção é diminuir a probabilidade de falhas futuras. Com a manutenção preventiva, é possível

evitar o surgimento do problema, reduzindo a necessidade por manutenções corretivas. (CORTIZO,2017).

- **Manutenção Corretiva:** Quando um equipamento apresenta falha na operação, é preciso buscar a correção desse problema. Essa ação é chamada de manutenção corretiva e pode ser classificada em diferentes subdivisões. Tende a ser uma opção mais custosa pois normalmente só ocorre após a falha do ativo, resultando muitas vezes na interrupção temporária do seu funcionamento. (BENTO, 2012).
- **A manutenção preditiva:** Possui o objetivo principal de antecipar e encontrar a raiz de problemas em máquinas e equipamentos. Ou seja, mesmo antes de se tornarem problemas potenciais, agindo quando ainda somente se encontram sintomas. Isso é possível graças ao seu modo de aplicação, por meio de monitoramento constante. (BENTO, 2012).

### **3.2 PCM: DEFINIÇÃO E HISTÓRICO DE EVOLUÇÃO**

PCM é a sigla de Planejamento e Controle de Manutenção que se trata de uma área estratégica responsável por gerenciar todas as etapas envolvidas nos serviços de manutenção de uma empresa. O que inclui custos, condições em que os equipamentos se encontram e escolha do tipo de ação a ser realizada. O setor de manutenção é essencial na indústria pois quaisquer falhas nos aparelhos podem levar a pausa de toda a produção. Causando, assim, prejuízos e atrasos de entregas. (MARTINS, 2021).

Por este motivo, planejar as ações é tão importante quanto executá-las. Quando o homem começou a manusear instrumentos e desenvolver as máquinas para a produção de bens de consumo a manutenção foi emergindo a partir do momento em que novas necessidades eram criadas. Ela acompanhou a evolução técnico-industrial da humanidade e se desenvolveu conforme as mudanças no perfil de mercado. No fim do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiu a necessidade dos primeiros reparos e até 1914, a manutenção era renegada a segundo plano sendo executada pelo mesmo efetivo de operação. Com a implantação da produção em série, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer

programas mínimos de produção e, em consequência, sentiram necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível. (CORTIZO, 2017).

Conforme (FRANÇA, 2022) assim surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era de execução da Manutenção Corretiva. Após a Segunda Guerra Mundial aumentou significativamente a necessidade por uma produção mais ágil e ao mesmo tempo confiável; as intervenções corretivas, aquela que ocorre após a falha ou quebra do ativo, não eram mais suficientes. A manutenção preventiva surgia não só para corrigir as falhas, mas também para evitá-las, a manutenção tornou-se tão importante quanto a Operação. Com a preventiva baseada na estatística (tempo ou horas trabalhadas), observou-se que o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o de execução do reparo. A alta administração, então, resolveu selecionar equipes de especialistas para compor um órgão de assessoramento, que se denominou "Engenharia de Manutenção", recebendo os encargos de planejar e controlar a manutenção preventiva e analisar causas e efeitos das avarias. (FRANÇA,2022).

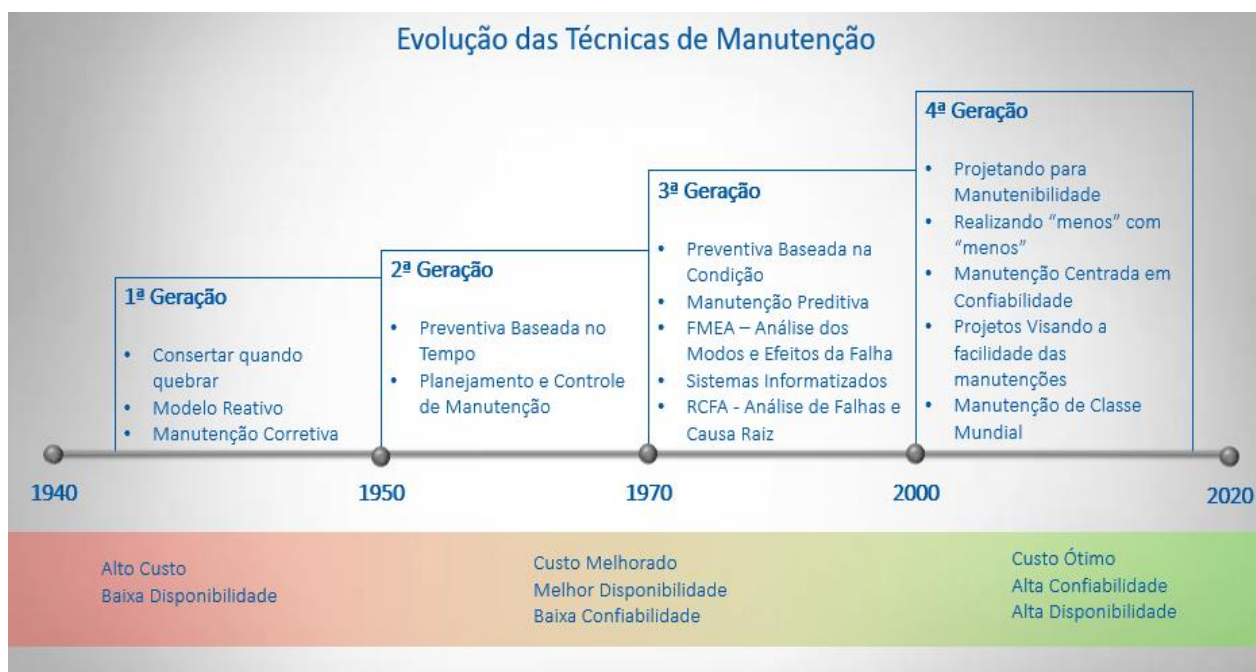
Com a difusão dos computadores, o fortalecimento das Associações Nacionais de Manutenção e a sofisticação dos instrumentos de proteção e medição, a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios mais sofisticados de Manutenção Baseada em Condições, estes foram unidos a sistemas automatizados de planejamento e controle, reduzindo os serviços burocráticos dos executantes de Manutenção. Estas atividades acarretaram o desmembramento da Engenharia de Manutenção que passou a ter duas equipes: a de estudos de ocorrências crônicas e a de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), esta última com a finalidade de desenvolver, implementar e analisar os resultados dos serviços de manutenção, utilizando-se um sistema informatizado como ferramenta de suporte. (CORTIZO,2017).

No início dos anos 70, foi levado em questão o envolvimento dos aspectos de custos no processo de gestão da Manutenção, que ficou conhecido como Terotecnologia. Esta técnica propunha a capacidade de combinar os meios financeiros, estudos de confiabilidade, avaliações técnicas-econômicas e métodos de gestão, de modo a obter ciclos de vida dos equipamentos cada vez menos dispendiosos. O conceito de terotecnologia é a base da atual "Manutenção Centrada no Negócio", onde os aspectos de custos norteiam as decisões da área de

Manutenção e sua influência nas decisões estratégicas das empresas. Esta nova postura é fruto dos novos desafios que se apresentam para as empresas neste novo cenário de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças se sucedem em alta velocidade e a manutenção, como uma das atividades fundamentais do processo produtivo, precisa ser um agente proativo. (KARDEC, 2002).

Com o desenvolvimento dos microcomputadores nos anos 80, as áreas de Manutenção passaram a desenvolver e processar seus próprios programas, melhorando o processamento das informações e diminuindo a dependência de disponibilidade humana e de equipamentos para o atendimento as suas prioridades de processamento pelo computador central. Em algumas empresas a manutenção se tornou tão importante que o PCM passou a compor uma área de assessoramento à supervisão geral de produção, uma vez que influencia também a área de operação. No final da década de 80, com as exigências de aumento da qualidade dos produtos e serviços pelos consumidores, a manutenção passou a ser um elemento importante no desempenho dos equipamentos, haja vista impactar diretamente no produto. Este reconhecimento foi acatado pela ISO, quando em 1993 revisa a norma série 9000 para incluir a função Manutenção no processo de certificação dando, portanto, o reconhecimento (já identificado pela ONU em 1975) da estrutura organizacional de equivalência dessas duas funções no incremento da qualidade, aumento da confiabilidade operacional, redução de custos e redução de prazos de fabricação e entrega, garantia da segurança do trabalho e da preservação do meio ambiente. (CORTIZO, 2017).

No final do século passado, a Manutenção passou a ter uma importância em grau equivalente ao que já vinha sendo dado à Operação. Em consequência, o PCM (assim como a Engenharia de Manutenção), passou a desempenhar importante função estratégica dentro da área de produção, através do registro das informações e da análise de resultados, auxiliando os gerentes de Produção, Operação e Manutenção na tomada de decisão. (CORTIZO, 2017).



(Teles, 2017)

## **4 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a eficiência da sustentabilidade através do bom desenvolvimento do PCM, direcionando empresas a ter ganhos sustentáveis contribuindo para um meio ambiente mais saudável.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propor ferramentas via PCM que possam contribuir com a sustentabilidade.
- Criar condições adequadas de forma a mostrar a importância do PCM na melhoria dos indicadores na sustentabilidade.
- Garantir a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos, mantendo a produtividade.
- Total previsão de falhas; Elevação da produtividade da manutenção; Redução dos custos de manutenção; Desenvolvimento técnico da equipe .



## 5 METODOLOGIA

Foram realizadas pesquisas em sites acadêmicos, livros e revistas sobre PCM visando a busca de palavras-chave, como, por exemplo, sustentabilidade, reuso, confiabilidade.... Sendo está uma pesquisa descritiva, que consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los.

Está descrita a metodologia realizada para a elaboração deste trabalho, no qual foram abordados os seguintes assuntos: o tipo de metodologia, a área de estudo, a coleta das informações. Nosso trabalho foi conduzido através da Pesquisa Descritiva. Segundo MARCONI, et al. (2010). Relacionamos duas ou mais variáveis para descrever o estudo, coletando dados através de pesquisas. Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos teóricos que serão utilizados durante este estudo. O intuito principal deste capítulo é descrever, baseado em referências, os conceitos e as particularidades. O estudo está relacionado a uma pesquisa no método de trabalho quantitativo. Para Biasoli-Alves (apud BIASOLI-ALVES & ROMANELLI, 1998) o quantitativo tradicionalmente é o observável, objetivo e mensurável, entretanto a mensuração na Psicologia vem calcada na abordagem conceitual do pesquisador, ela é uma das formas de expressar a realidade.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1- Análise dos dados do PCM de forma sustentável**

Foi abordado a simetria existente entre a manutenção preventiva e corretiva, onde a prevenção tenta diminuir a incidência de reparos e não de extingui-lo. Desta forma pode-se associar que o número de intervenções corretivo no setor estudado diminua consideravelmente devido as ações realizadas de cunho preventivo.

Salienta-se também que, ao contrário da manutenção preventiva que é planejada, a corretiva é uma manutenção não planejada, de reação, no qual a correção de falha ou de baixa performance se dá de maneira aleatória, isto é, sem que o acontecimento fosse esperado. (Kardec e Nascif 2009) ressaltam que a correção de falhas implica em altos custos, porque causa perdas na produção e de modo geral a extensão dos danos aos equipamentos é maior. É fundamental observar que pode englobar desde a troca de um simples parafuso de fixação quebrado como substituir todo um sistema elétrico em pane.

### **6.2 As técnicas utilizadas nas manutenções preventivas**

As manutenções preventivas como é de conhecimento são planejadas, organizadas, executadas e controladas pela própria equipe de manutenção. Na figura abaixo apresentaremos uma ficha de registro de uma manutenção preventiva de forma simplificada que se refere a um determinado motor de um equipamento no qual foi executada uma preventiva.

EMPRESA X		MANUTENÇÃO PREDITIVA DE MOTORES			
PCM	Data				
	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Parâmetro	Registro				
Vibração	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Isolação	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Temperatura	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Tensão	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Corrente	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Conservação da Carcaça (observação visual)	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Manutentor Responsável (início)	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Manutentor Responsável (término)	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Avaliação: (1) Normal (2) Anormal					
Dados do Motor	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
Parâmetros de Base	Vibração: XXXX	Isolação: XXXX	Temperatura: XXXX	Tensão: XXXX	Corrente: XXXX

(Bento, 2012).

Os procedimentos adotados para o exemplo de manutenção realizada acima obedecer a um cronograma pré-estabelecido de maneira clara e objetiva com o intuito de oferecer suporte no desenvolvimento das manutenções. As manutenções preventivas são executadas em frequências mensais, trimestrais, semestrais e anuais. Frequências essas definidas pelo PCM por meio do monitoramento operacional de cada equipamento sendo que quanto maior o intervalo de tempo entre as manutenções, maior o número de atividades a serem executadas pela equipe de manutenção. (Branco,2008).

### 6.3 A manutenção corretiva

Por ser de natureza emergencial a manutenção corretiva independe de um cronograma pré-estabelecido para ser executada. Esta, na organização estudada, é realizada de acordo com as necessidades da produção, sendo na maioria das vezes ocasionada pelo término da vida útil de alguma peça do equipamento, pela execução ineficiente de manutenções preventivas, e/ou por falhas técnicas do sistema. As manutenções corretivas são executadas por uma equipe de eletricitas formada por três profissionais, distribuídos em três turnos: (A) 06h00min às 14h00min, (B) 14h00min às 22h00min e (C) 22h00min às 06h00min. O pesquisador não chegou a acompanhar essa equipe, sendo todas as informações referentes às manutenções

corretivas oriundas dos documentos de registros dessas manutenções e de pequenas entrevistas semiestruturadas, realizadas com os profissionais da manutenção. As manutenções são prioritárias em relação às preditivas e preventivas pelo fato de ocasionarem na paralisação da produção de maneira inesperada. (BENTO,2012).

Para finalizar, visando evidenciar os pontos positivos da implantação do PCM, o quadro abaixo traz o resultado dos estudos de alguns autores que realizaram estudos de caso para afirmar os benefícios que o processo de manutenção pode acarretar para as empresas.

Quadro 1- Principais resultados de alguns estudos que verificaram na prática a aplicação do PCM.

Autor/Ano	Título/ Ano	Resultados
COSTA, M. de A.; 2013	Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional.	Domínio das práticas de manutenção com grande destaque e com resultados bastante satisfatórios. Grande enfoque econômico, com diminuição dos custos, além de preservação ambiental.
DAMAS ET AL.; 2018	Implantação de PCM em máquinas industriais: um estudo de caso em uma indústria de autopeças no polo industrial de Manaus sob a perspectiva de gestão de projetos em manutenção.	Resultados positivos em relação a diminuição do número de paradas, além de melhor resultados para a indústria em termos de custos de manutenção e perdas de produção.
NAGAI, BATISTA, DAGNONI.; 2015	Estudo comparativo sobre a implantação do planejamento e controle da manutenção (PCM) na indústria	Houve significativa redução das paradas não planejadas. Outro aspecto a ser considerado foi a redução dos custos com as manutenções não planejadas. outro aspecto importante
		foi o mapeamento de todos os equipamentos o que facilitou o trabalho e o processo de manutenção quando necessário.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O propósito deste estudo possibilitou verificar na teoria e prática, a relação entre manutenção e a sustentabilidade. A manutenção sem dúvidas alguma tem uma grande participação nesse contexto da sustentabilidade, podemos evidenciar isso. Um programa efetivo de manutenção traz grandes benefícios ao meio, ligadas as questões econômicas, sociais e energéticas.

Conforme visto, nos estudos analisados a implantação do PCM se faz importante para o setor industrial, e reflete diretamente na eficiência da produção, além de reduzir os impactos ambientais, pois a fabricação de peças e o descarte destas sem o devido propósito, trazem aspectos negativos ao meio ambiente. Dentro deste contexto o PCM deve ser visto pelas empresas como uma estratégia para crescimento e melhor produção. Pode-se concluir que a presente pesquisa se baseia nessa ideia que seja possível a concretização e esclarecimento prático de como podemos ter uma manutenção mais sustentável e eficaz.

## 8 REFERÊNCIAS

ALLAN Kardec. **Gestão Estratégica e Confiabilidade**: 1ª. Qualitymark,2002.

AUGUSTO Tavares. **A Evolução da Manutenção**: Publicado em: 2005  
Disponível em: [A história da evolução do sistema de gestão de manutenção \(netsaber.com.br\)](http://netsaber.com.br).

CORTIZO Teófilo. **A história da Evolução do Sistema de Gestão de Manutenção**:  
Disponível em: [http://artigos.netsaber.com.br/resumo\\_artigo\\_64412/artigo\\_sobre\\_a-historia-da-evolucao-do-sistema-de-gestao-de-manutencao](http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_64412/artigo_sobre_a-historia-da-evolucao-do-sistema-de-gestao-de-manutencao).

CORTIZO Teófilo. **A história da Evolução do Sistema de Gestão de Manutenção**:  
Disponível em: [A história da evolução do sistema de gestão de manutenção \(webartigos.com\)](http://webartigos.com).

DA SILVA Fabiano. **O uso da Manutenção Preditiva como Subsídio a manutenção Preventiva**: UFPB, 2012  
Disponível em: [UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA \(ufpb.br\)](http://ufpb.br).

BENTO, Fabiano. **O USO DA MANUTENÇÃO PREDITIVA COMO SUBSÍDIO À MANUTENÇÃO PREVENTIVA**: João Pessoa – PB, 2012.  
Disponível em: [UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA \(ufpb.br\)](http://ufpb.br).

GIL Branco. **A organização o Planejamento e o controle da Manutenção**: 1ª. Ciência Moderna, 2008.

GRO HARLEM Brundtland. **Desenvolvimento Sustentável**: Publicado em: 1987.  
HERBERT, et al. **Planejamento e Controle de Manutenção**: 2ª. Qualitymark,2022.

LIDIEISA. **Estudos de Ocorrências crônicas e a de Planejamento e controle de manutenção.** Publicado em: 2018.

MARCONI, et al. **Fundamentos de Metodologia Científica: 7º Atlas,** 2010

MARTINS Estefânia. **O que é PCM, quais os seus benefícios e como aplicar na Indústria:** Publicado em: janeiro 21,2021

Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/pcm/>

XAVIER Júlio. **Manutenção Preditiva caminho para excelência:**

Disponível em:

<[http://www.engeman.com.br/site/ptb/artigostecnicos.asp/manutencaopreditiva\\_Nascif.zip](http://www.engeman.com.br/site/ptb/artigostecnicos.asp/manutencaopreditiva_Nascif.zip)>, 2003