



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS**

**ÉDRIO GOUVEIA ALBUQUERQUE FILHO**

**ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE UM *COMPUTERIZED MAINTENANCE*  
*MANAGEMENT SYSTEM* PARA GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO PREDIAL  
EM UMA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA**

**FORTALEZA/CE**

**2021**

ÉDRIO GOUVEIA ALBUQUERQUE FILHO

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE UM *COMPUTERIZED MAINTENANCE  
MANAGEMENT SYSTEM* PARA GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO PREDIAL  
EM UMA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Metalúrgica.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih.

FORTALEZA/CE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A314a Albuquerque Filho, Édrio Gouveia.  
Análise da implantação de um Computerized Maintenance Management System para gerenciamento de manutenção predial em uma empresa do setor varejista / Édrio Gouveia Albuquerque Filho. – 2021.  
75 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Metalúrgica, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih.
1. Manutenção Predial. 2. Computerized Maintenance Management System. 3. Gerenciamento de Manutenção. 4. Terceirização. 5. Desenvolvimento de Indicadores. I. Título.

ÉDRIO GOUVEIA ALBUQUERQUE FILHO

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE UM *COMPUTERIZED MAINTENANCE  
MANAGEMENT SYSTEM* PARA GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO PREDIAL  
EM UMA EMPRESA DO SETOR VAREJISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Metalúrgica.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih.

Aprovado em: 08/09/2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcelo José Gomes da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. João Walter Saunders Pachêco do Vale  
Escola Superior de Engenharia e Gestão (ESEG)  
Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV)

A Deus.

A minha mãe, Sâmia Maria, que se dedicou e fez de tudo ao seu alcance para eu conseguir estudar.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Rogério Teixeira Mâsih, por todo suporte e orientação durante esse período crucial e pelo esforço em ajudar os seus alunos.

Aos professores participantes da banca examinadora Marcelo José e João Walter pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

À Trílogo e ao Pedro Luiz, por terem me permitido desenvolver este trabalho e por terem acreditado no potencial desde o primeiro dia de estágio.

À Deus por me dar forças para continuar e chegar até esse momento tão importante.

Aos meus amigos e companheiros de curso que levarei para vida, Juliana Albuquerque, Mateus Nunes e Lucas Martins, por todo apoio e suporte dado durante o curso, por terem dividido comigo os momentos bons e ruins nesse período e por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu namorado, James Lima, por acreditar no meu potencial e capacidade, pela paciência, compreensão e toda ajuda me dada, principalmente no período da pandemia e de finalização do curso.

À minha família, em especial minha mãe, Sâmia Maria, por todo esforço realizado para minha chegada até aqui e por ser a minha inspiração, e a minha irmã, Adrya Albuquerque, que me ensina diariamente e me apoia sempre que preciso.

Aos meus amigos que de alguma me ajudaram e estiveram presentes em minha vida durante essa jornada, Paula Azevedo, Itallo Sávio, José Anderson, Pedro Paulino, Israel Mendes, Maria Eduarda, Stephanie Carvalho, João Victor, Gustavo Mendes, Leoni Laerth, Andrew Menezes, Mariana Alves, Helny Santos, Vitória Bastos e João Carlos.

“Obter alta qualidade em manutenção é, portanto, uma tarefa árdua e invisível, da qual não se pode esperar reconhecimento pelo êxito, justamente porque quando tudo dá certo, a equipe de manutenção não é lembrada, [...]” (PINTO, 2009, p. 65).

## RESUMO

O setor de varejo é um dos mais importantes geradores de emprego no Brasil e estabelecer uma gestão adequada para a manutenção predial de grandes companhias tem sido um desafio crucial ao qual a tecnologia e a informatização dos processos têm contribuído significativamente para solucionar. Diante disso, este trabalho tem como objetivo geral analisar os resultados da implantação de um Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção no gerenciamento de manutenção predial em uma rede de varejo. Após uma revisão da bibliografia, realizou-se um estudo de caso, no qual se descreveu o cenário inicial, desde os motivos que levaram a automatização do gerenciamento de manutenção, passando pelas funções do sistema adotado, para finalmente se analisar o processo de implantação da plataforma, as mudanças realizadas e os indicadores desenvolvidos. Dessa forma, constatou-se a possibilidade de uma gestão mais estratégica a partir dos dados gerados, um maior controle no gerenciamento da manutenção, um foco maior nas funções essenciais, a importância do inventário de bens e do controle de custo a ser realizado totalmente por dentro da plataforma. Assim, conclui-se que a implementação do sistema atendeu ao objetivo inicial, tendo no final a adesão de todas as partes interessadas no processo, sendo identificada a importância da automatização da manutenção e as dificuldades da implantação, além de utilizar-se dos indicadores desenvolvidos como função estratégica para o setor e para a empresa.

**Palavras-chave:** Manutenção Predial. Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção. Gerenciamento de Manutenção. Terceirização. Desenvolvimento de Indicadores.



## ABSTRACT

The retail segment is one of the most important generators of employment in Brazil, and establishing adequate management for the maintenance of large companies has been a crucial challenge to which technology and the computerization of processes have contributed significantly to solve. Therefore, this work has as general objective to analyze the results of the implementation of a Computerized Maintenance Management System (CMMS) in building maintenance management of a retail network. After a review of the bibliography, a case study was carried out, in which the initial scenario was described, since the reasons that compelled to automatization in the maintenance management, passing thru the functions of the adopted system, to finally analyzing the software's implementation process, the changes made and the indicators developed. Thus, it was verified the possibility of more strategic management from the data generated, greater control in maintenance management, a greater focus on essential functions, the importance of inventory of goods, and cost control to be carried out entirely inside the system. Thus, it is concluded that the implementation of the software met the initial objective, having at the end the support of all stakeholders in the process, being identified the importance of automation of maintenance and the difficulties of implementation, in addition to using the indicators developed as a strategic function for the sector and the company.

**Keywords:** Building Maintenance. Computerized Maintenance Management System. Maintenance Management. Outsourcing. Development of Indicators.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Posicionamento da Manutenção até a década de 30.....	21
Figura 2	– Posicionamento da Manutenção nas décadas de 30 e 40.....	21
Figura 3	– Organograma demonstrativo de tipos de manutenção.....	25
Figura 4	– Diagrama de Fluxo de Dados.....	28
Figura 5	– Problemas identificados antes e depois da implementação de um CMMS.....	42
Figura 6	– Solicitação de serviço via <i>web</i> (a) e aplicativo (b).....	49
Figura 7	– Detalhamento do serviço.....	50
Figura 8	– Cotação, <i>checklist</i> e histórico do serviço.....	51
Figura 9	– Vistoria do serviço executado.....	52
Figura 10	– Seção do Relatório de Satisfação.....	53
Figura 11	– Programação da regra de criação de solicitação automática.....	54
Figura 12	– <i>Checklist</i> de preventiva predial.....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de execuções por %Execução em 2021.....	60
Gráfico 2 – Tempo Médio de Atendimento (dias) por mês em 2021.....	61
Gráfico 3 – Divisão por Tipo Predial de solicitações do primeiro semestre de 2021.....	62
Gráfico 4 – Quantidade de pendência por %Pendências em 2021.....	63
Gráfico 5 – Acompanhamento de cronograma de uma terceirizada.....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da implantação do CMMS.....	56
Tabela 2 – Quadro Resumo de Indicadores.....	65

## LISTA DE FORMULAS

Fórmula 1	– Relação entre o custo total de manutenção e o valor fixo pago ao fornecedor.....	35
Fórmula 2	– Disponibilidade.....	35
Fórmula 3	– Tempo Médio Entre Falhas.....	36
Fórmula 4	– Tempo Médio Para Reparo.....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CMMS	<i>Computerized Maintenance Management System</i> (Sistema Automatizado de Gerência da Manutenção)
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Planejamento de Recursos Empresariais)
PCM	Planejamento e Controle de Manutenção
SLA	<i>Service Level Agreement</i> (Acordo de Nível de Serviço)
LPU	Lista de Preços Únicos
PMOC	Plano de Manutenção, Operação e Controle
TMA	Tempo Médio de Atendimento
RCTM	Relação entre o custo total de manutenção e o valor fixo pago ao fornecedor
DISP	Disponibilidade
TMEF	Tempo Médio Entre Falhas
TMPR	Tempo Médio Para Reparos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1</b>	<b><i>Objetivo Geral.....</i></b>	<b>16</b>
<b>1.2.2</b>	<b><i>Objetivos Específicos.....</i></b>	<b>16</b>
<b>1.3</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5</b>	<b>Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Breve Histórico da Manutenção.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Manutenção Predial .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3</b>	<b>Tipos de Manutenção.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3.1</b>	<b><i>Manutenção Corretiva .....</i></b>	<b>23</b>
<b>2.3.2</b>	<b><i>Manutenção Preventiva .....</i></b>	<b>23</b>
<b>2.3.3</b>	<b><i>Manutenção Preditiva.....</i></b>	<b>24</b>
<b>2.4</b>	<b>Planejamento e Controle de Manutenção (PCM).....</b>	<b>26</b>
<b>2.5</b>	<b>Terceirização na Manutenção.....</b>	<b>30</b>
<b>2.6</b>	<b>Indicadores.....</b>	<b>34</b>
<b>2.7</b>	<b>Computerized Maintenance Management System (CMMS).....</b>	<b>37</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrição do processo de manutenção em uma rede de varejo.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2</b>	<b>Etapas da Pesquisa.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Etapa 1 – Definir cenário inicial.....</i></b>	<b>45</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Etapa 2 – Descrever o CMMS implantado.....</i></b>	<b>45</b>
<b>3.2.3</b>	<b><i>Etapa 3 – Descrever o processo de implantação.....</i></b>	<b>46</b>
<b>3.2.4</b>	<b><i>Etapa 4 – Avaliar as mudanças realizadas com a implantação do CMMS.....</i></b>	<b>46</b>
<b>3.2.5</b>	<b><i>Etapa 5 – Definir conjunto de Indicadores.....</i></b>	<b>46</b>
<b>3.2.6</b>	<b><i>Etapa 6 – Analisar os resultados.....</i></b>	<b>46</b>
<b>3.3</b>	<b>Resultados Obtidos.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Etapa 1 – Definir cenário inicial.....</i></b>	<b>47</b>

3.3.2	<b><i>Etapa 2 – Descrever o CMMS implantado.....</i></b>	48
3.3.3	<b><i>Etapa 3 – Descrever o processo de implantação.....</i></b>	54
3.3.4	<b><i>Etapa 4 – Avaliar as mudanças realizadas com a implantação do CMMS.....</i></b>	56
3.3.5	<b><i>Etapa 5 – Definir conjunto de Indicadores.....</i></b>	60
3.3.5.1	<i>%Execução.....</i>	60
3.3.5.2	<i>Tempo Médio de Atendimento (TMA).....</i>	61
3.3.5.3	<i>Divisão por Tipo Predial.....</i>	61
3.3.5.4	<i>%Pendências.....</i>	62
3.3.5.5	<i>Acompanhamento de cronograma.....</i>	63
3.3.5.6	<i>Outros indicadores e relatórios.....</i>	64
3.3.6	<b><i>Etapa 6 – Analisar os resultados.....</i></b>	65
4	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	70
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	72
	<b>APÊNDICE A – MAPEAMENTO DO PROCESSO.....</b>	75



## 1 INTRODUÇÃO

Esse capítulo tem como intenção contextualizar o trabalho desenvolvido com seus respectivos objetivos, justificativa e metodologia utilizados, além de apresentar como o mesmo foi estruturado.

### 1.1 Contextualização

Toda empresa tem como intuito crescer e expandir a sua área de atuação, ainda mais quando está ligada a venda de produtos. No entanto, este processo de crescimento também gera um aumento da concorrência, principalmente quando a expansão ocorre a nível nacional, pois há uma necessidade de adaptação às culturas regionais e a mercados diferentes.

Por esse motivo, a manutenção apesar de ainda estar muito relacionada à indústria, passou também a ter uma maior importância para o setor varejista, pois as condições das instalações e dos equipamentos das lojas afetam diretamente nas vendas e por consequência no seu faturamento, além de serem fatores cruciais na segurança dos trabalhadores e clientes.

Portanto, nos últimos anos o olhar para a manutenção predial mudou, e o seu controle e gerenciamento passaram a ser acompanhados através de indicadores de desempenho, utilizando-os inclusive como base para planejamentos estratégicos do setor de manutenção e da própria empresa.

Hoje, o setor de manutenção é visto com um dos mais importantes dentro das empresas para se alcançar os resultados planejados (TAVARES, 1999).

Dessa forma, a informatização, como a utilização de *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), tornou-se essencial para o desenvolvimento desses indicadores. Sua utilização iniciou-se nas grandes indústrias, mas hoje já abrange diversos setores da economia, que buscam um melhor gerenciamento das manutenções, inclusive as prediais em empresas do ramo varejista, principalmente aquelas com unidades espalhadas por todo país.

Assim, com base no exposto, apresenta-se a pergunta norteadora da pesquisa: Quais são os possíveis resultados obtidos a partir da implantação de um CMMS para gerenciamento da manutenção predial em uma rede de varejo?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar os resultados da implantação de um *Computerized Maintenance Management System* no gerenciamento de manutenção predial em uma rede de varejo.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- 1) Evidenciar a importância da automatização da Manutenção;
- 2) Identificar as dificuldades da implantação de um *Computerized Maintenance Management System*;
- 3) Avaliar a aplicação de indicadores como função estratégica da Manutenção.

## 1.3 Justificativa

Em 2020 o comércio de varejo ampliado, que inclui os bens de consumo, veículos e materiais de construção, foi responsável por 27,6% do PIB, e apesar de uma queda, em comparação ao ano anterior, por conta da pandemia, ele representou um volume de R\$ 2,04 trilhões na economia. Considerando apenas o varejo essencial (que estão inclusos os supermercados, farmácias e material de construção), o comércio varejista foi responsável por aproximadamente R\$ 956,4 bilhões em 2020 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO, 2021).

“O setor do comércio, [...] soma 8,5 milhões de trabalhadores e emprega cerca de 26% dos trabalhadores formais brasileiros [...] sendo o maior empregador brasileiro [...]” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO, 2021).

Devido a grande importância desse setor para a economia do país, é necessária uma mudança na visão da manutenção predial. Um sistema de gerenciamento de manutenção é essencial para a sobrevivência dessas empresas no mercado (MELLO NETO; PERES; CARDOSO, 2011).

No texto introdutório à NBR 5674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999), relata-se que pesquisas demonstraram que os custos com manutenções prediais realizadas no período de um ano, relativo ao valor inicial das construções das edificações, variam entre 1% e 2%, mostrando o impacto financeiro que a manutenção tem no faturamento, pois, quando acumulado, esse custo pode chegar ao valor inicial da construção ou até mesmo superá-lo.

Entretanto, são poucas as empresas que investem em equipes voltadas a manutenção predial, além de haver uma grande resistência em calcular o custo utilizado com essas manutenções. Mas sabe-se que as reduções de custos são obtidas justamente a partir de um gerenciamento realizado com o suporte de ferramentas e tecnologias, apesar de ainda não ser comum a utilização de sistemas automatizados na manutenção predial (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

Portanto, diante dos dados apresentados, justifica-se a importância de um estudo a respeito da implantação de um *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) em uma rede de varejo com amplitude nacional, para que se tenha como exemplo para outras empresas a importância da automatização da manutenção predial.

#### **1.4 Metodologia**

De acordo com Silva e Menezes (2005) as pesquisas podem ser classificadas quanto à natureza, à forma de abordagem do problema, aos seus objetivos e aos procedimentos técnicos.

Quanto à natureza, a presente pesquisa classifica-se como aplicada, uma vez que, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada tem como intuito uma aplicação prática voltada à resolução de um problema, que trabalha com verdade e com interesse por parte de um grupo ou local. Esta pesquisa, por sua vez, consiste em identificar os benefícios da implantação de um CMMS em uma rede de varejo, assim como relatar as dificuldades durante o processo e propor melhorias no gerenciamento da manutenção.

Quanto à forma de abordagem do problema, a presente pesquisa se classifica como qualitativa, uma vez que ela não necessita de métodos estatísticos, pois seus dados são analisados indutivamente e o foco está no processo, como

definido também por Prodanov e Freitas (2013). Este trabalho está direcionado a avaliar as mudanças de processo no gerenciamento de manutenção, visando analisar seus resultados qualitativamente.

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa qualifica-se como descritiva, uma vez que de acordo com o Gil (2002) a pesquisa descritiva visa identificar a relação entre variáveis ou descrever as características de uma população. No caso desta pesquisa, busca estabelecer a relação entre a aplicação de um sistema automatizado de manutenção com o desenvolvimento de indicadores de desempenho que serão utilizados com função estratégica.

Em relação aos procedimentos técnicos, para fins de elaboração desse trabalho foram adotados: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica foi elaborada a partir da consulta de artigos, livros, teses, dissertações e monografia e abordaram principalmente os conceitos de manutenção predial, Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), terceirização e *Computerized Maintenance Management System* (CMMS). A pesquisa documental, por sua vez, consultou o *software* Trílogo para obter as funcionalidades e imagens do sistema e os dados necessários para geração dos gráficos de evolução. Por fim, foi feito um estudo de caso, em uma empresa do ramo de varejo, o qual procurou identificar as mudanças obtidas a partir da implantação de um CMMS e se o objetivo principal com a alteração do processo foi alcançado.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos:

- I) O primeiro capítulo está dividido em Contextualização, Objetivos, que se divide em: Objetivo Geral e Objetivos Específicos, Justificativa, Metodologia e a Estrutura do Trabalho.
- II) Neste capítulo são apresentadas as revisões bibliográficas no qual foram abordadas: o Breve Histórico da Manutenção, Manutenção Predial, os Tipos de Manutenção, que se divide em Manutenção Corretiva, Manutenção Preventiva e Manutenção Preditiva, o Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), a Terceirização na

Manutenção, os Indicadores e o *Computerized Maintenance Management System* (CMMS).

- III) O capítulo três traz a Descrição do processo de manutenção uma rede de varejo, as Etapas da pesquisa e os Resultados Obtidos.
- IV) No último capítulo são discutidas as conclusões obtidas com o trabalho e as recomendações para trabalhos futuros.

## **2 GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO**

Essa seção tem como intuito introduzir os conceitos utilizados no trabalho, assim como abordar os assuntos que foram necessários para o seu desenvolvimento. Divididos em sete tópicos, a revisão bibliográfica traz a discussão de diversos autores a respeito dos temas abordados.

### **2.1 Breve Histórico da Manutenção**

Nas últimas décadas, o conceito de Manutenção vem se alterando de acordo com o desenvolvimento industrial e tecnológico. Branco Filho (2008), ao discorrer sobre a história da Manutenção, relata que os primeiros profissionais de manutenção apareceram com a Revolução Industrial e, com o advento da eletricidade e de máquinas mais sofisticadas, surgiu-se a necessidade da contratação de pessoas com maior conhecimento, como técnicos e engenheiros para dar suporte às equipes que trabalhavam nas manutenções das máquinas.

Para Pinto e Xavier (2009) é possível se dividir a evolução da Manutenção em quatro gerações. A primeira é relativa ao período anterior à Segunda Guerra Mundial, quando a manutenção ocorria de forma corretiva e não planejada, com uma indústria ainda pouco mecanizada.

Já a segunda geração ocorre no pós-guerra, entre os anos 50 e 70, quando a manutenção começa a não somente corrigir falhas, mas a pensar nas formas de evitá-las, criando-se o conceito de manutenção preventiva (PINTO e XAVIER, 2009).

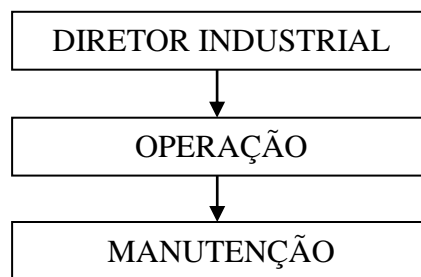
Na terceira geração, já é possível a utilização de computadores para planejamento e controle da manutenção e, devido à automação, se torna possível o surgimento da manutenção preditiva (PINTO e XAVIER, 2009).

A última geração tem como foco o acompanhamento de indicadores, principalmente de Confiabilidade e Disponibilidade, além de haver melhorias nos contratos de terceirizados e na relação entre cliente e prestador (PINTO e XAVIER, 2009).

O que é confirmado por Tavares (1999) quando este escreve que a história da manutenção está diretamente interligada com o desenvolvimento técnico-

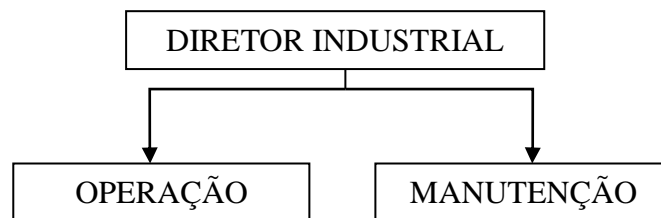
industrial e relata que apenas com a Segunda Guerra Mundial houve a preocupação de evitar o surgimento de falhas ao invés de apenas corrigi-las, tornando a Manutenção um setor independente da Operação, como apresentado a seguir pelo autor com a diferença entre o posicionamento do setor de Manutenção até a década 30 (FIGURA 1) e da década 30 a 40 (FIGURA 2).

Figura 1 - Posicionamento da Manutenção até a década de 30.



Fonte: Tavares (1999, p. 1).

Figura 2 - Posicionamento da Manutenção nas décadas de 30 e 40.



Fonte: Tavares (1999, p. 2).

Hoje, tal divisão é comum de ser vista dentro das organizações, onde o setor de Manutenção tem autonomia frente as suas atividades, estando, assim como a Operação, subordinados apenas a Direção e não entre si.

É possível dizer que “Na visão atual, a Manutenção existe para que não haja manutenção; [...] o pessoal da área precisa estar qualificado e equipado para evitar falhas e não para corrigi-las.” (PINTO; XAVIER, 2009, p. 9).

## 2.2 Manutenção Predial

Segundo a NBR 5674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999, p. 2), que regulamenta a “Manutenção de edificações –

Procedimentos”, a Manutenção é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.”

Almeida e Vidal (2017) destacam a importância da manutenção predial como forma de diminuir o custo causado pelo tempo de indisponibilidade dos equipamentos e das edificações, além dos fatores de segurança e os valores gastos na manutenção quando há falhas.

O mercado traz constantemente edifícios cada vez mais complexos e compete aos gestores da manutenção predial estar sempre atualizados e cientes que é de suma importância o entendimento da cultura da organização e o conhecimento dos seus processos-chaves (ALMEIDA, 2009).

Nesse contexto, Pinto e Xavier (2009) explicam que é necessário que a manutenção esteja orientada para alcançar os resultados da organização para ser considerada estratégica.

Desta forma, acredita-se que o Sistema de Gestão de Manutenção deva “Garantir a disponibilidade dos equipamentos e instalações para atender a um programa estabelecido pela Direção com Confiabilidade, Segurança e Custos Adequados.” (ALMEIDA, 2009, p. 4).

Em uma pesquisa realizada com onze universidades federais do estado de Minas Gerais, Ferreira (2017) relata que é perceptível que as manutenções ocorrem apenas quando se faz necessária uma solução para problemas emergenciais, esquecendo-se da importância das ações para a preservação das edificações, e que tal cultura não se limita ao sistema público, sendo comum ao todo mercado imobiliário do Brasil.

Uma das suas conclusões ao final de sua pesquisa foi que a falta de registro das manutenções realizadas, além do não conhecimento das edificações, dificulta o planejamento para substituição de materiais e equipamentos desgastados e que, por sua vez, não garante uma gestão da manutenção com qualidade (FERREIRA, 2017).

Portanto, considerando as atuais funções do setor de Manutenção e para um melhor gerenciamento do mesmo, faz-se necessário conhecer os tipos de manutenções.



## **2.3 Tipos de Manutenção**

Conforme já apresentado, com a sua evolução, houve-se a necessidade de uma mudança quanto à estratégia de atuação, com isso, surgiram alguns conceitos a respeito dos tipos de manutenção.

### **2.3.1 Manutenção Corretiva**

A NBR 5462 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994, p. 7) define a manutenção corretiva como a “Manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.”

Para Branco Filho (2008, p. 35) a manutenção corretiva é “Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha. A manutenção corretiva pode ser planejada ou não. Aquela que não puder ser adiada ou planejada deve ser considerada Manutenção Corretiva de Emergência [...]”

Esta divisão da manutenção corretiva também é comentada por Pinto e Xavier (2009), ao relatarem que a não planejada, também chamada de não programada ou emergencial, ocasiona altos custos, pois por ser necessário um atendimento imediato, não há uma preparação para execução do serviço. Já a corretiva planejada apresenta uma melhor qualidade na execução da atividade, exatamente por ser possível se preparar para a sua realização, ocasionando em menos gastos para a empresa.

### **2.3.2 Manutenção Preventiva**

A Manutenção Preventiva ocorre em máquinas que não apresentaram falhas, mesmo tendo algum defeito, de acordo com Branco Filho (2008). Já que a preventiva é programada, com tempos pré-determinados para ocorrer e com o intuito de evitar as falhas, como relatado por Pinto e Xavier (2009).

Tal definição coincide com a da NBR 5462 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994), no qual define a preventiva como uma

manutenção que tem o objetivo de reduzir o surgimento de falhas ou a degradação de um item, ocorrendo de acordo critérios pré-estabelecidos, como o tempo.

Tavares (1999, p. 21) conceitua a manutenção preventiva como “Todos os serviços de inspeções sistemáticas, ajustes, conservação e eliminação de defeitos, visando evitar falhas.”

Rocha (2007) escreve sobre a importância da manutenção predial preventiva, a qual além de melhorar a utilização dos edifícios, reduz os gastos financeiros, pois o custo de repor sistemas deteriorados e prolongar a vida útil do prédio é menor que uma reforma geral de um local que já está em fase de degradação acentuada.

### **2.3.3 Manutenção Preditiva**

A Manutenção Preditiva ou, como chamada, Previsiva, tem como intuito avaliar os estados dos principais equipamentos através de uma análise sintomática feita por medições de comportamento de suas peças ou componentes, determinando, dessa forma, quando será necessária a sua manutenção ou substituição (TAVARES, 1999).

De acordo com a NBR 5462 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994, p. 7), esse tipo de manutenção tem como intuito diminuir a necessidade da manutenção preventiva e corretiva, permitindo “[...] garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, [...]”

Branco Filho (2008, p. 35) diz que uma manutenção é preditiva quando existe um “trabalho de acompanhamento e monitoração das condições da máquina, de seus parâmetros operacionais e sua degradação, [...]” Ele ainda defende que pode ser comparada à manutenção preventiva, diferenciando-se desta pela utilização de equipamentos tecnológicos, podendo ter uma monitoração remota do desempenho das máquinas, sendo esse um conceito desenvolvido desde as décadas de 60 e 70.

De acordo com o mesmo autor, ainda que a tecnologia seja um elemento marcante para a manutenção preditiva, a utilização dos cinco sentidos para medir as condições das máquinas não a desconfigura com tal, assim como a adoção de

equipamentos portáteis para realizar os levantamentos de forma periódica.

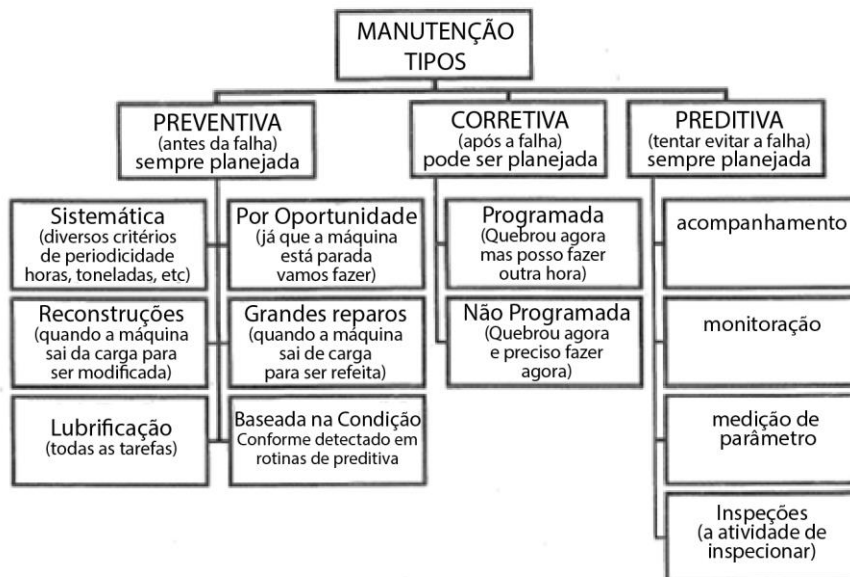
Já para Pinto e Xavier (2009, p. 44) a Manutenção Preditiva “É a atuação realizada com base na modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.”

Estes autores ainda comentam que a preditiva não causa intervenções para análises de desempenho dos equipamentos e se uma intervenção for necessária, esta será uma corretiva planejada a partir das verificações realizadas na manutenção preditiva.

Branco Filho (2008) faz ainda um alerta: onde os custos da aplicação da manutenção preditiva forem maiores que os valores dispendidos com os reparos, isto não trará vantagem financeira à empresa, portanto, a sua aplicação não será viável.

A seguir é apresentada a divisão dos tipos de manutenções e suas subdivisões montada por Branco Filho (2008).

Figura 3 – Organograma demonstrativo de tipos de manutenção.



Fonte: Branco Filho (2008).

A partir da Figura 3, é possível observar que além das subdivisões da manutenção corretiva já comentadas (Programada; Não Programada), a literatura faz o registro de especificações no âmbito das manutenções preventiva (Sistemática; Por Oportunidade; Reconstruções; Grandes reparos; Lubrificação;

Baseada na Condição) e preditiva (Acompanhamento; Monitoração; Medição de parâmetros; Inspeções), sendo possibilitada as suas utilizações de diferentes formas pelas empresas.

## **2.4 Planejamento e Controle de Manutenção (PCM)**

Com a evolução do papel da manutenção ao longo dos anos, surgiu a necessidade de um maior planejamento e controle das demandas do setor.

Branco Filho (2008, p. 5) conceitua o Planejamento e Controle de Manutenção como:

Conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas de manutenção contra valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa, usando os meios disponíveis.

A NBR 5674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999), regula que o planejamento dos serviços de manutenção deve ser feito considerando curtos, médios e longos prazos, com o intuito de diminuir a quantidade de intervenções necessárias, coordenando os serviços de forma que se tenha a menor interferência possível nas edificações e que otimize os recursos humanos, financeiros e de equipamentos.

Branco Filho (2006) ainda relata que o ideal é que o controle das manutenções seja feito através de um software que possa processar os dados necessários, pois caso contrário, aumentará a carga de trabalho para equipe de Planejamento e Controle de Manutenção, desviando-a do seu foco principal que é planejar.

No entanto, ainda que desde 1970 já se tenham registros da utilização de computadores para o planejamento e controle da manutenção, até 1983 esses sistemas eram desenvolvidos somente por empresas de grande porte. Com o surgimento de novas tecnologias e uma maior facilidade para adquiri-las é que foi possível que outras empresas começassem a desenvolver softwares para o planejamento e controle da manutenção (PINTO; XAVIER, 2009).

Pinto e Xavier (2009) também apresentam os principais processos que fazem parte do Planejamento e Controle da Manutenção e que, caso seja utilizado um sistema informatizado, o mesmo deve conter: Processamento das Solicitações

de Serviço; Planejamento dos serviços (que pode ser destrinchado em Detalhamento do Serviço, Microdetalhamento, Orçamentação dos Serviços e Facilitação de Serviços); Programação dos Serviços; Gerenciamento da Execução dos Serviços; Registro dos Serviços e Recursos; Gerenciamento de Equipamentos; Administração da Carteira de Serviços; Gerenciamento dos Padrões de Serviço; Gerenciamento dos Recursos; Administração de Estoques.

A síntese apresentada a seguir foi baseada nos conceitos discutidos pelos referidos autores:

**Processamento das Solicitações de Serviço** – É a primeira etapa para o gerenciamento da demanda, os serviços devem ser solicitados através de um mesmo canal que em seguida será filtrado para somente depois serem programados. Portanto é avaliado se a solicitação procede, se realmente é da responsabilidade do setor de manutenção, qual a sua prioridade e se será necessária uma parada para sua realização ou se poderá ser realizado durante o andamento da operação.

**Planejamento dos Serviços** – Nessa etapa será avaliado tudo que é necessário para execução do serviço, tanto de mão de obra, quanto de material e custo atrelado, realizando todo o seu detalhamento e microdetalhamento.

**Programação dos Serviços** – Nesse momento se iniciam as definições de prazo para as execuções dos serviços de acordo, principalmente, com o seu nível de prioridade e a data de recebimento da sua solicitação.

**Gerenciamento da Execução dos Serviços** – Esta etapa é a de acompanhamento das execuções, como a verificação se o serviço foi realizado dentro do programado ou não, das causas dos serviços não executados e o controle de *backlog*<sup>1</sup>.

**Registro dos Serviços e Recursos** – Neste momento será repassado ao sistema tudo que foi utilizado para execução do serviço, como materiais, tempo gasto e se o mesmo foi realizado.

**Gerenciamento de Equipamentos** – É o registro de dados no sistema a respeito das manutenções realizadas nos equipamentos para que seja possível um acompanhamento e análise dos mesmos futuramente.

**Administração da Carteira de Serviços** – São análises de indicadores a

---

<sup>1</sup>*Backlog* refere-se ao tempo que demorará a finalização de todos os serviços pendentes, desconsiderando a chegada de novas solicitações (TAVARES, 1999).

respeito das demandas de responsabilidade do setor de Manutenção, como por exemplo, o acompanhamento do tempo médio de execução, do *backlog*, do controle dos serviços realizados dentro do programado, dentre outros indicadores.

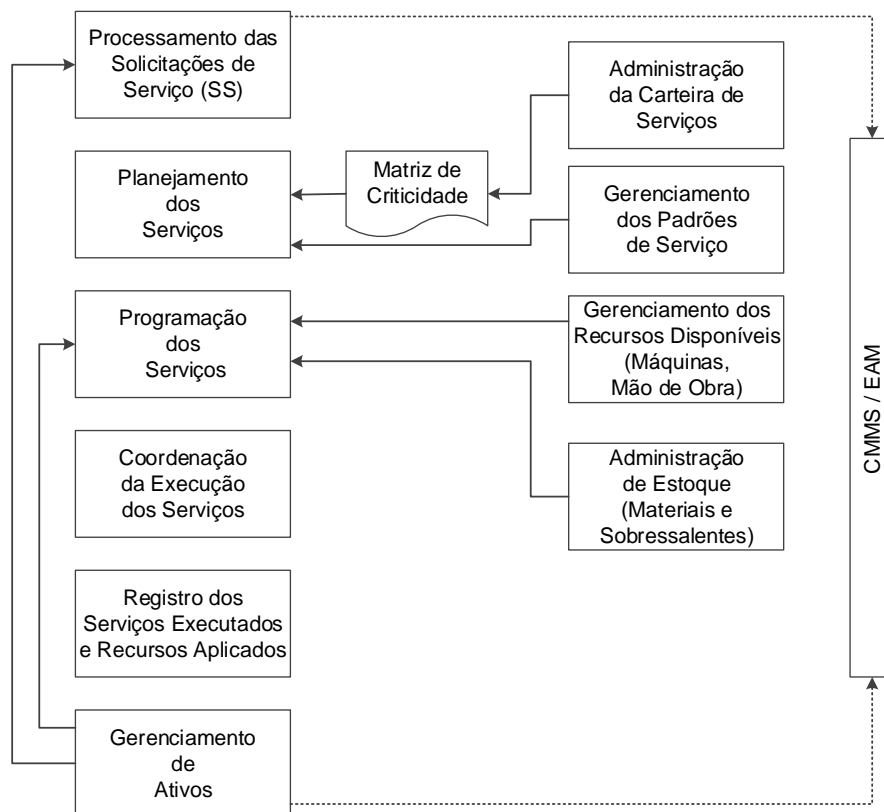
Gerenciamento dos Padrões de Serviço – Definir padrões de como executar determinados serviços, com o detalhamento, os recursos necessários e o tempo previsto.

Gerenciamento dos Recursos – É o acompanhamento das disponibilidades dos recursos, sejam eles de mão de obra ou máquinas.

Administração de Estoques – A última etapa comenta a respeito do acompanhamento de aquisição e recebimento de materiais, podendo ser gerenciado por outro sistema que converse com o *software* utilizado no planejamento e controle da manutenção.

Portanto, para um PCM bem elaborado, é necessário pensar em todas estas etapas e que de preferência estejam vinculadas a um *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), como representado na Figura 4.

Figura 4 – Diagrama de Fluxo de Dados.



Fonte: Pinto e Xavier (2009 *apud* ADAMATTI, 1996).

É reforçado por Branco Filho (2008) que só faz sentido ter um PCM em uma empresa se houver um controle, um registro e um processamento das informações da manutenção, pois para haver uma melhoria é necessária a análise desses dados, se não perderão o seu valor.

O autor ainda informa que essa análise deverá ser realizada por uma equipe que está voltada exclusivamente para o planejamento e controle da manutenção, e que as principais vantagens serão: A redução de perda de tempo da mão de obra direta (devido à falta de informações referentes ao serviço); aumento da eficiência da mão de obra direta; padronização de procedimentos de execução de tarefas; análise de desvios de metas e medidas de correção (que se resume ao acompanhamento de indicadores).

Branco Filho (2008, p. 83) ainda lista quais são os fatores importantes que afetam a tomada de decisão de se ter uma equipe voltada para o PCM:

O porte da empresa; A organização da empresa; A aceitação da existência de uma seção PCM; Necessidade de melhor acompanhamento das atividades de manutenção e controle de custos; A relação custo benefício entre as despesas de criação do PCM e as vantagens que trará.

Sanitá e Campos (2020), após realizarem uma revisão bibliográfica a respeito do Planejamento e Controle de Manutenção, além dos fatores já citados por Branco Filho, chegaram à conclusão que é de suma importância para as empresas a utilização do PCM como estratégia, pois ele impacta de forma direta e positiva na sua produção e ainda reduz problemas ambientais, sendo fundamental para o crescimento da companhia.

Tal fato foi provado com o trabalho desenvolvido por Queiroz (2015), no qual foi criado um Planejamento e Controle da Manutenção para uma empresa do ramo alimentício e um dos resultados alcançados foi a redução das manutenções corretivas emergenciais devido a implantação de preventivas através do planejamento.

Anteriormente, foi-se comentado a importância da manutenção preventiva para redução de custos, mas principalmente para se evitar falhas. Almeida e Vidal (2017) reforçam isso quando comentam que atender às manutenções preventivas programadas é o principal objetivo no planejamento da manutenção predial.

Porém, existem fatores que podem prejudicar o PCM de uma empresa de acordo com Branco Filho (2008, p. 85), eles são: “se as demais equipes de

manutenção não se integrarem ao PCM; se não for obedecido o que for planejado; se não há informações de retorno ou se as mesmas não forem confiáveis e se o dimensionamento de equipe e material não forem os ideais.”

Como resolução de alguns desses problemas, existe a figura do programador, que é a pessoa responsável por programar e planejar os serviços de manutenção, no qual se faz necessária a experiência na área para assumir tal cargo, pois o mesmo terá a responsabilidade de reduzir as perdas, sejam elas por falta de planejamento, controle, programação ou prevenção das atividades (BRANCO FILHO, 2008).

Além disso, a capacitação e treinamento das equipes são de grande importância para implantação de um PCM na empresa. Queiroz (2015, p. 13) diz em seu trabalho que:

As pessoas são a base do gerenciamento da manutenção em qualquer empresa, [...] sendo um dos investimentos de retorno mais seguros quando se deseja evitar a ocorrência de falhas e aumentar a produtividade dos equipamentos. Além disso, proporciona crescimento intelectual e de autoestima que se traduzem em motivação.

“Um bom programa de Planejamento e Controle de Manutenção serve para que as manutenções ocorram no melhor momento [...], e para que possamos saber como a manutenção foi efetuada [...] e para que possamos comparar com o que foi planejado.” (BRANCO FILHO, 2006, p. 24).

## **2.5 Terceirização na Manutenção**

Assim como houve mudanças ao longo dos anos de como se realizar a manutenção, na forma de contratação de mão de obra também ocorreram alterações. As empresas, com o intuito de se especializar na sua atividade principal, passaram a terceirizar serviços e o gerenciamento desses contratos passou a ser imprescindível e essencial. (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

Pinto e Xavier (2009, p. 215) em sua obra comentam que existem três formas básicas de contratos de terceirização, pela “Contratação de Mão de Obra; Contratação de Serviços; Contratação por Resultados.”

Almeida e Vidal (2017, p. 38) ressaltam três escopos que existem no mercado de contratação de manutenção terceirizada: “fornecimento de mão-de-obra;



fornecimento de mão-de-obra e material; fornecimento parcial de material e mão-de-obra.” No primeiro escopo é previsto que, nas manutenções realizadas, a mão-de-obra já está inclusa no valor acordado, independente de que forma se dê o pagamento, seja mensal, semestral ou outro período pactuado, não estando abrangidos no contrato os custos relativos ao material necessário para a realização do serviço.

No segundo, tanto a mão-de-obra como o material utilizado na manutenção já estão incluídos no valor do contrato. Já no terceiro tipo de contrato, é limitado que em alguns tipos de serviços a mão-de-obra e o material aplicado estão dentro do escopo e o que eventualmente não estiver incluído no contrato gerará um custo extra para a Manutenção. Nos casos no qual o material utilizado não estiver coberto no contrato, este pode ser limitado por uma Lista Única de Preços (LPU) que define o limite do custo dos itens a serem substituídos.

A NBR 5674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999, p. 5) regula que:

A contratação de serviços de terceiros pode ser feita com base em: a) preço fixo para determinado serviço claramente discriminado; b) preço unitário, onde a empresa contratada recebe pelos serviços efetivamente realizados, tendo como base um preço unitário previamente pactuado; c) contrato global por período determinado, com preço previamente estabelecido, onde o contratado assume a responsabilidade pela manutenção de uma edificação ou equipamento em funcionamento; d) por administração, onde a empresa contratada é ressarcida das despesas de mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a realização dos serviços de manutenção e remunerada por uma porcentagem sobre o total das despesas realizadas.

Porém para haver a contratação é necessário obedecer a alguns critérios, como, a empresa contratada deve ser especializada para realização do serviço, a atividade terceirizada não pode ser a atividade final da empresa contratante e não pode haver nenhum tipo de subordinação entre os funcionários da contratada em relação a contratante (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

De acordo com Tavares (1999) entre os anos 80 e 90 tornou-se comum a terceirização de mão de obra na manutenção, porém, como o intuito de minimizar os gastos das contratadas, as empresas priorizavam contratos mais baratos, além de não haver uma pessoa técnica acompanhando a gestão de manutenção. Isso gerava no lado das terceirizadas a contratação de mão de obra barata, ausência de capacitação e de utilização de sistemas de gestão, não havendo um controle e planejamento adequado da manutenção.

Para Pinto e Xavier (2009) não se deve pensar em terceirização apenas como forma de redução de custo ou contratação de uma mão de obra mais barata, mas como forma de parceria, na qual ambas as partes envolvidas ganham com essa relação.

A terceirização quando não é criada uma relação de parceria pode se tornar uma empreiteirização, na qual a relação entre contratante e contratada passa a ser de desconfiança, antagonismo e de adversária (PINTO; XAVIER, 2009). Isto pode resultar em desvantagens, como um aumento no custo e uma queda na qualidade (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

Para Tavares (1999, p. 5), “o sucesso de uma companhia é, em grande parte, devido à boa cooperação entre clientes e fornecedores, sejam internos ou externos. Os atritos criam custos e consomem tempo e energia.”

“O processo de parceria pode ser (e tem sido) uma excepcional solução desde que a empresa que está sendo criada tenha o adequado treinamento e suporte logístico, administrativo e jurídico para seu funcionamento.” (TAVARES, 1999, p.99)

Alguns dos fatores do porquê que se deve terceirizar na manutenção são: A vocação da empresa, pois para a contratante sua atividade principal é outra, diferentemente da contratada, no qual tem como vocação a manutenção; A eficiência, na qual a terceirizada terá muito mais especialidade para executar a atividade; O custo direto e indireto, no qual para a contratante o custo-benefício de ter uma equipe especializada para realizar as suas manutenções não seria positivo (PINTO; XAVIER, 2009).

A terceirização tem quatro principais funções: “Liberação do cliente para cuidar de sua atividade fundamental; Obtenção de especialização (tecnologia); Melhoria da qualidade dos serviços; Redução dos custos operacionais.” (TAVARES, 1999, p. 93).

Para Tavares (1999), tudo que não for atividade primária, essencial da empresa, principalmente avaliando de forma econômica e administrativa, é estratégico que ocorra a sua terceirização. Isto é reforçado por Saraiva, Mercês e Magalhães (2008, p. 8), no qual afirmam em seu trabalho que “[...] a terceirização é mais do que um instrumento de redução de despesas com mão-de-obra; é uma alternativa para que as empresas possam concentrar seus esforços em sua

atividade-fim, especializando-se na sua missão e confiando a terceiros a atividade-meio.”

Algumas das principais vantagens citadas por Pinto e Xavier (2009) sobre a terceirização é o aumento da qualidade e especialização, redução de custos e estoques, melhoria no atendimento ao cliente interno e maior disponibilidade de tempo para outras atividades ligadas ao negócio.

Porém não basta somente um contrato bem elaborado, é necessário um gerenciamento e acompanhamento dos serviços para se garantir a qualidade das execuções (TAVARES, 1999). E na busca pela contratação de serviços terceirizados, ainda cabe ao responsável pela manutenção definir a estratégia dessa ferramenta, com metas, níveis de qualidade desejáveis, indicadores e pré-requisitos para a contratação (LARA, 2004).

Almeida (2009, p. 5) comenta que os contratos para manutenção predial e de equipamentos são um grande desafio para os gestores, por conta da falta de “[..] disponibilidade de empresas para realização das atividades dentro de um critério de excelência de manutenção e, em segundo lugar, o valor justo e certo das atividades realizadas.”

Pinto e Xavier (2009) também citam as principais dificuldades para se terceirizar, algumas delas são as legislações trabalhistas, a pouca mão de obra qualificada, a falta de cultura de terceirização, o não cumprimento de obrigações trabalhistas pelas contratadas, as poucas empresas voltadas para a atividade da manutenção, dentre outras.

Tal fato foi comprovado na pesquisa desenvolvida por Saraiva, Mercês e Magalhães (2008) sobre “A Terceirização na Gestão da Manutenção”, realizada em uma empresa Mineradora em Minas Gerais, sendo a desqualificação do terceiro contratado um dos principais problemas para o impedimento de ganhos, pois a qualificação das pessoas envolvidas influencia tanto positivamente (quando o serviço é executado com qualidade), quanto negativamente (quando ocorrem falhas decorrentes de execuções de má qualidade).

Com o estudo realizado pelos autores, levantou-se também que na procura por uma empresa para terceirizar a mão de obra da Manutenção, além da redução de custo, deve-se buscar a experiência, a idoneidade, a compatibilidade de filosofias e também um ganho tecnológico por parte das contratantes, garantindo um

melhor desempenho no setor e podendo focar-se na sua atividade-fim.

Pinto e Xavier (2009) também colocam como condições básicas para a terceirização o interesse em crescimento tecnológico por parte da contratada, além do estabelecimento de indicadores para as prestadoras.

Saraiva, Mercês e Magalhães (2008) também utilizou do controle de indicadores de desempenho para direcionar de forma estratégica o setor, alcançando melhorias na qualidade das atividades. Comentou ainda sobre a importância da terceirização na geração de emprego, por conta do surgimento de novas empresas, sendo o contrário que as algumas pessoas poderiam acreditar.

“A análise geral demonstra que a terceirização reduziu os custos e melhorou a qualidade dos serviços de manutenção da Vale.” Saraiva, Mercês e Magalhães (2008, p.10)

Portanto, a Terceirização tem como objetivo principal o aumento da competitividade da empresa no mercado, por meio da redução de custo, ou aumento da qualidade do serviço, ou ambos (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

## **2.6 Indicadores**

Como visto nos tópicos anteriores, o desenvolvimento e o acompanhamento de indicadores é essencial para alcançar bons resultados. A sua utilização como ferramenta de gerenciamento e acompanhamento das atividades realizadas deve ser constante para uma melhor tomada de decisão (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

As empresas querem que o setor de Manutenção funcione como um negócio, mas, infelizmente, seus indicadores não são acompanhados como um (BRANCO FILHO, 2006).

“É importante que no início do planejamento se estabeleça metas mínimas de performance e índices para que seja possível comparar resultados.” (BRANCO FILHO, 2008, p. 116).

A escolha dos indicadores e a definição das metas no processo de contratação de terceiros é fundamental, pois é necessário ter o cuidado em demonstrar o real desempenho do prestador, principalmente quando se decide pela utilização de SLA (*Service Level Agreement*), no qual deve ser pensando de forma

que possibilite o ganho e perda de ambas as partes envolvidas (LARA, 2004).

De acordo com Souza (2020) o SLA é um acordo entre as partes envolvidas de como o serviço deve ser realizado, que pode ter como foco ou o cliente ou o serviço.

Para Branco Filho (2006) alguns dos indicadores que devem ser avaliados, na sua visão, são os: Financeiros; de Mão de Obra; de Máquinas; de Desempenho do PCM (verificando se o programado foi cumprido); de SMS (acidentes e quase acidentes); de Gerência de Material.

Já Lara (2004) descreve seis indicadores de manutenção para aplicação no setor predial. O primeiro deles é o de Satisfação do cliente, no qual são avaliados três fatores, velocidade do atendimento, qualidade do serviço e apresentação do prestador. O segundo indicador é o RCTM (Relação entre o custo total de manutenção (CTMN) e o valor fixo pago ao fornecedor (CFCM)), que de acordo com o autor, poder ser representado como:

$$RCTM = \frac{CTMN}{CFCM} \quad (1)$$

Como terceiro indicador, é sugerido o *Backlog*, e o quarto indicador é referente à disponibilidade de equipamentos (DISP), que é a “Relação entre a diferença do número de horas do período considerado [...] com o número de horas de intervenção do pessoal da manutenção [...] e o número total de horas do período considerado.” (TAVARES, 1999, p. 55) que, segundo o mesmo, pode ser expressada matematicamente na seguinte fórmula:

$$DISP = \frac{\Sigma(HCAL - HRMN)}{\Sigma HCAL} \times 100 \quad (2)$$

*HCAL* = Horas do período considerado

*HRMN* = Horas de intervenção do pessoal da manutenção

Os dois últimos são o Tempo Médio Entre Falhas (TMEF ou MTBF) e o Tempo Médio Para Reparo (TMPR ou MTTR) e podem ser representados, de acordo com o Tavares (1999), respectivamente pela relação entre o produto do número de itens por seus tempos de operação (NOIT.HTOP) pelo número total de falhas

registradas no período (NTCM) e pelo número total de horas de manutenção corretiva (HTMC) dividido pelo número total de falhas nesse mesmo período.

$$TMEF = \frac{(NOIT.HTOP)}{\sum NTMC} \quad (3)$$

$$TMPR = \frac{\sum HTMC}{NTMC} \quad (4)$$

Müller (2010) desenvolveu um trabalho sobre geração de indicadores de desempenho para manutenção predial de uma companhia de energia elétrica e após ser feita a análise de relatórios de manutenção disponibilizado pela empresa, levantou-se os seguintes indicadores com intuito de reduzir custo, otimizar a manutenção e o atendimento ao cliente interno: Demanda por serviços de manutenção predial; Demanda por tipo de serviço; Tempo de atendimento; Solicitações mais incidentes.

Almeida (2009, p. 5) também lista alguns indicadores para avaliar e acompanhar o desempenho da manutenção predial:

Facilidade para solicitar os serviços; Rapidez no atendimento; Reparo bem executado. Não ter de reclamar; Não interromper a rotina diária; Ser ouvido; Custos compatíveis; Índices de pendências; Serviços realizados com segurança; Satisfação dos trabalhadores da manutenção; Implementação de política de pessoal; Política de segurança e meio ambiente; Tempo Médio Entre Falhas – MTBF; Tempo Médio Para Reparos – MTTR; Treinamento da Equipe e Transferência do *know-how*.

No trabalho desenvolvido por Canhada e Lima (2000) são sugeridos quatro indicadores de desempenho de qualidade para manutenção realizada por empresas terceirizadas. Sendo eles: Credibilidade no Prestador de Serviços; Flexibilidade do Prestador de Serviços; Segurança no Trabalho; Velocidade de Atendimento. Ainda é comentada a importância em se ter indicadores operacionais e de qualidade, os quais devem ser avaliados em conjunto pelas empresas para um melhor relacionamento de parceria com a contratada.

É importante também a geração de relatórios para o gerenciamento de manutenção, nos quais devem conter gráficos e indicadores específicos, mas que também sejam de fácil entendimento por parte de quem irá utilizá-los (TAVARES, 1999).

De forma resumida, o desempenho do setor de Manutenção deve ser

medido pela rapidez, qualidade e custo gerado para se manter a disponibilidade para o atendimento (ALMEIDA; VIDAL, 2017).

A maioria dos indicadores desenvolvidos foram pensados para a indústria, mas como visto com o desenvolvimento de diferentes trabalhos, os indicadores não necessariamente necessitam serem os mesmos, contanto que demonstrem o real desempenho da atividade da manutenção e das pessoas envolvidas no processo.

Portanto, os indicadores “devem ser um conjunto balanceado de indicadores amigáveis e fáceis de serem compreendidos e usados, e, devem ser obtidos diretamente de seu CMMS.” (BRANCO FILHO, 2006, p. 10).

## **2.7 Computerized Maintenance Management System (CMMS)**

Com o advento dos computadores, houve uma redução nas funções burocráticas realizadas pelos membros do setor de manutenção, pois o planejamento e controle da manutenção passaram a ser automatizados (TAVARES, 1999).

De acordo com Branco Filho (2008) a etapa de Planejamento, será bem mais fácil, se a empresa utilizar um sistema no qual processe as informações e permita um acesso de forma fácil e rápida aos dados, inclusive àqueles já arquivados. Além disso, haverá uma melhor utilização da mão de obra (fazendo com que os membros foquem na sua atividade principal) e dos recursos financeiros e materiais (tendo uma diminuição no custo do setor).

Por isso o *Computerized Maintenance Management System* ou Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção tornou-se uma das principais ferramentas para o gerenciamento do setor de manutenção.

“Os CMMS foram introduzidos na década de 80 [...], foram se tornando mais sofisticados e passaram a agregar funções de controle dos indicadores, nivelamento de recursos e compartilhamento de banco de dados (Oracle, SQL).” (PINTO; XAVIER, 2009, p. 88).

Pinto e Xavier (2009) contam que antigamente apenas empresas de grande porte tinham sistemas informatizados, pois elas mesmas os desenvolviam. Hoje, devido ao crescimento tecnológico, se tornou inviável criar seu próprio *software* considerando que seria necessária uma equipe voltada exclusivamente

para isso, fazendo com que o custo se eleve e sendo mais compensável adquirir um sistema comercializado.

Isto é confirmado por Branco Filho (2008), quando é comentado que as desvantagens do desenvolvimento do próprio *software* para gestão de manutenção são o desvio da mão de obra ou a necessidade da contratação de uma equipe de TI e que, provavelmente, sairá mais caro para a empresa a criação do próprio sistema do que a aquisição de um existente no mercado.

O citado autor ainda informa que há três tipos de sistemas de controle de Manutenção, o manual, o semi-informatizado e o informatizado. Este último deve conter todas as solicitações e informações a respeito das manutenções corretivas e preventivas em um computador e o seu controle deve ser possibilitado por diferentes portes de máquinas e independente da forma do seu acesso, seja por meio de cabos ou até satélite (BRANCO FILHO, 2008).

Caso seja decidido pela aquisição de um sistema de manutenção informatizado, é necessário um cuidado na sua escolha, pois quando escolhido de forma equivocada ou não sendo gerenciado adequadamente pode ocasionar em problemas maiores. (TAVARES, 1999).

As vantagens na compra de um CMMS seriam que há redução da probabilidade de conter “bugs”, sua implantação ocorrerá em tempo mais hábil, mesmo sendo necessário um maior treinamento, além de um menor custo para a empresa. E como desvantagens seria a necessidade de um treinamento completo do sistema, como já dito anteriormente, e a dependência ao fornecedor para correção de “bugs” ou maiores alterações no *software*, diferentemente se fosse desenvolvido pela própria empresa (BRANCO FILHO. 2008).

Diante disso, é muito importante analisar se o sistema de gerenciamento de manutenção a ser comprado atende todas as necessidades da empresa e se a empresa responsável pelo seu desenvolvimento apresenta um suporte para atendimento quando necessário.

De acordo com o Tavares (1999, p.16) é possível dividir a escolha do *software* em quatro etapas, sendo elas: “Elaboração do questionário de seleção objetiva; Elaboração do questionário de seleção subjetiva; Apresentação dos *softwares*; Propostas comerciais.”. É sugerida ainda a formação de uma comissão para avaliação técnica do sistema, podendo ser constituída por pessoas da área de



manutenção, informática e financeira.

Já para Branco Filho (2008), na hora da compra de um sistema é importante que sejam avaliados alguns pontos: Operacionalidade do Programa; Facilidade na Navegação; Segurança do Sistema; Manutenção do sistema; Adequação a tecnologia disponível; Compatibilidade com os demais programas da empresa; Informações gerenciais disponíveis; Política e limitações de acesso; Custos referente a aquisição.

O autor ainda discrimina as etapas do processo de implantação de um sistema informatizado, sendo elas o treinamento e capacitação da equipe responsável por transmitir o conhecimento para o restante da empresa, o cadastro e parametrização dentro da plataforma das informações necessárias, a elaboração de como cada cargo deverá operar no sistema e por último, após a execução de todas as etapas anteriores, é possível pôr o sistema em ativa para funcionamento na empresa (BRANCO FILHO, 2008).

Lara (2004, p. 15) em sua pesquisa lista algumas etapas antes da escolha do sistema até o início da sua utilização, sendo elas:

A análise das necessidades do usuário (qualidade das informações, etc.); O diagnóstico do estado de manutenção, da estrutura operacional, fluxos de informação, etc.; A seleção do sistema que melhor se adeque a necessidade do usuário; A “customização” do sistema; A implantação e operação do sistema; A emissão dos relatórios gerenciais; A aplicação dos resultados obtidos dentro das reuniões operacionais (feedback).

Porém, de acordo com Ferreira (2017, p. 104) “Mais importante que a escolha do software utilizado é manter um histórico organizado e atualizado, monitorar as atividades desenvolvidas e retroalimentar o sistema para que as decisões operacionais sejam mais precisas e eficazes quanto possíveis.”

É comum que durante a implantação de um novo sistema em uma corporação, se encontre algumas dificuldades. Silva Filho e Tavares (2001) acreditam que os problemas mais comuns na utilização de sistemas na manutenção são os relacionados à operacionalidade e na configuração do *software*.

Já Almeida (2009, p. 5) traz que uma das principais dificuldades na implantação de um sistema automatizado é o “[...] convencimento da alta direção do investimento em software de controle da manutenção [...]”.

Este é um argumento comum quando se trata em utilização de sistema informatizado na manutenção predial, sendo optado na maioria das vezes por um

controle manual ou semi-automatizado, dessa forma, diminuindo o desempenho das instalações (GOMES, 2017).

Branco Filho (2008) reforça que o envolvimento de mais pessoas durante as etapas de parametrização e implantação, além da necessidade de um maior treinamento para a utilização do *software* (pois não ocorrendo, pode trazer problemas na sua integração com a empresa e os setores envolvidos), são algumas das desvantagens encontradas durante a implementação de um sistema de manutenção.

Pois, “De nada adianta o Gestor possuir um excelente programa de gerenciamento da manutenção informatizado e de última geração se a equipe não está treinada para inserir os dados coletados [...]”. (ALMEIDA; VIDAL, 2017, p. 51).

Visto que, é a partir desses dados que será possível melhorar a eficiência da manutenção, portanto, após a implantação de um CMMS, todas as informações que houverem referente às manutenções realizadas, devem estar em constante atualização no sistema e serem claras a respeito da qualidade do serviço que está sendo prestado (FERREIRA, 2017).

A importância do treinamento e de uma alimentação adequada do sistema é discutida na pesquisa realizada por Salonen, Bengtsson e Fridholm (2020), no qual, na conclusão do trabalho em busca de melhorar a manutenção por meio da análise dos dados obtidos de um CMMS em uma empresa, verificou-se que não existia uma padronização no processo de solicitação e resposta das ordens de serviço, dificultando a qualidade da análise das informações, e que, caso, corrigido estes erros humanos, seria possível melhorar o monitoramento da manutenção e aumentar a sua eficiência.

Apesar das dificuldades e desvantagens apresentadas, a utilização de um sistema de controle de manutenção informatizado é essencial, e todas as empresas devem utilizar independente do seu tamanho (BRANCO FILHO, 2008).

Isto é exemplificado por Sousa, Agostino e Oliveira (2016) em sua pesquisa, na qual atestaram a importância da utilização de um sistema de informação na padronização do monitoramento e no controle de falhas dos equipamentos portuários, assim como na melhoria das tratativas realizadas e do gerenciamento, havendo uma maior análise, segurança na tomada de decisão e rapidez para execução das atividades.

Ainda sobre os benefícios do CMMS em contraponto as suas desvantagens, Tavares (1999, p. 66) discorre que:

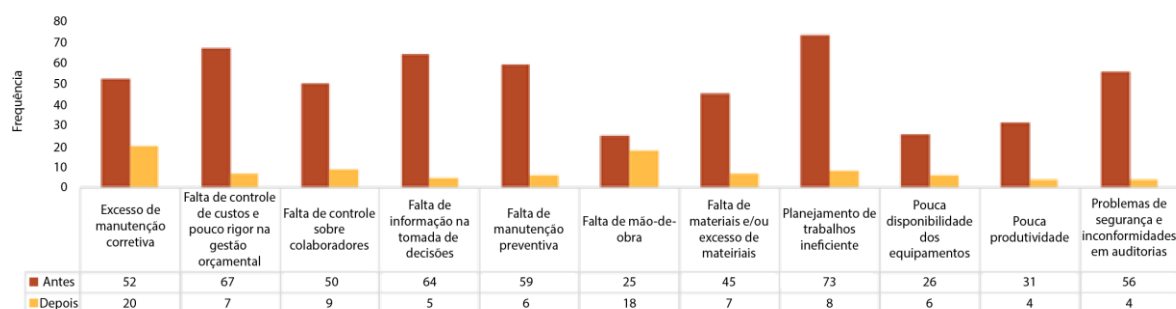
Embora a implantação de histórico através do sistema automatizado seja onerosa em custo e prazo em relação ao sistema manual, particularmente devido a necessidade de alimentação de dados cadastrais e criação dos arquivos que compõem o código de ocorrência, seu custo operacional é mais econômico e normalmente compensa o investimento em cerca de um ano de utilização além de outras vantagens que oferece como: inter-relacionamento com o Sistema de Controle de Material; maior confiabilidade; maior rapidez operacional; menor possibilidade de omissão de histórico; centralização de arquivos; geração de programas de ALERTA e atendimento a outros órgãos da empresa e da possibilidade de extrair relatórios classificados sob diversas ordenações (equipamento, sistema operacional, grupo de equipamentos similares, tipo de ocorrência, ocorrência específica, fabricante, localização, etc.) de acordo com as indicações feitas pelos usuários durante o processo de desenvolvimento ou adaptação (customização).

Isso pode ser provado pelo estudo do Silva e Santos (2009), que apesar de ter sido referente aos impactos de um ERP (*Enterprise Resource Planning*) aplicado à gestão de manutenção, eles conseguiram através da pesquisa mostrar que um sistema de informação trouxe melhorias no planejamento e controle da manutenção, além de padronizações nos processos, sendo avaliado em cinco categorias: Impactos Estruturais, Impactos Tecnológicos, Impactos Comportamentais nos Recursos Humanos, Impactos na Gestão de Serviços e Impactos Gerenciais.

Na pesquisa realizada por Marques e Santos (2020), da mesma forma, foram levantadas as grandes melhorias alcançadas com a implantação de um CMMS em uma indústria, tais como o aumento na disponibilidade e facilidade ao acesso a informações importantes para a manutenção (possibilitando a definição de criticidade dos equipamentos), a redução no tempo de intervenções (com um melhor planejamento de manutenção e um aumento na realização de manutenções de caráter preventivo), além da otimização dos indicadores e suas análises, obtendo, inclusive, uma redução no custo de manutenção.

A Figura 5 mostra alguns resultados obtidos a partir da implantação de um sistema para gestão da manutenção em algumas empresas, com o comparativo das dificuldades que elas enfrentavam antes do CMMS e após a sua implementação, havendo uma diminuição considerável no número de problemas. E mesmo sabendo-se que a implementação do *software* não foi o único motivo para a redução, é possível identificar a importância da sua utilização (FOLGOSA; MARQUES, 2019).

Figura 5 – Problemas identificados antes e depois da implementação de um CMMS.



Fonte: Folgosa e Marques (2019)

Com os dados da Figura 5, é possível perceber que com a implantação de um CMMS, a Manutenção consegue passar a estar mais voltada a evitar falhas do que apenas a corrigi-las, a partir do aumento da realização de preventivas e da diminuição no excesso de manutenção corretiva, ocasionando em uma maior disponibilidade dos equipamentos e produtividade.

Portanto, com os resultados dos estudos apresentados acima, é possível identificar as melhorias obtidas a partir da implantação de um CMMS e que, apesar das dificuldades que possam surgir durante o processo, se utilizado corretamente, os benefícios superam as desvantagens existentes.

Contudo, faz-se necessário que os sistemas de manutenção automatizados apresentem uma facilidade na customização de telas e relatórios para que se consiga obter uma melhoria no gerenciamento, de acordo com Lara (2004).

Além disso, os CMMS devem fornecer dados relativos às manutenções realizadas e ao detalhamento das ordens de serviço, como os custos atrelados, tempo para atendimento, entre outros dados (BRANCO FILHO, 2006).

Pinto e Xavier (2009) relatam que um CMMS deve ser um sistema multiusuário, com programação automática, com possibilidade de inserção de gráficos e arquivos, com emissão de relatório, com controle do *backlog* e suporte ao gerenciamento, além de ter outras funcionalidades.

Lara (2004) comenta que ao passar dos anos, com o intuito de melhorar a qualidade de atendimento ao cliente, as empresas que desenvolvem os *softwares* passaram a disponibilizar um suporte técnico durante e após a implantação do sistema.

Diante disso, e de acordo com Tavares (1999, p. 18), “O objetivo final de um Sistema aplicado à manutenção é proporcionar informações que permitam obter aumento de rentabilidade da empresa [...]”

### **3 ESTUDO DE CASO**

Este capítulo apresentará o desenvolvimento do trabalho com as suas etapas e os resultados alcançados, assim como descrever mais a respeito do processo de manutenção da empresa em estudo. O presente estudo de caso subdivide-se em seis etapas e tem como intuito partir do cenário inicial, antes da implantação do CMMS, até seis meses após todas as unidades estarem usando-o plenamente, apresentando e avaliando seus indicadores e os resultados obtidos com a mudança no processo. Este estudo de caso foi realizado a partir da coleta de dados por estudo documental, entrevista e análise pessoal a partir das informações obtidas na pesquisa.

#### **3.1 Descrição do processo de manutenção em uma rede de varejo**

O trabalho foi realizado em uma empresa do varejo que tem abrangência nacional. Com sua sede matriz localizada no Ceará e com mais mil lojas espalhadas pelo Brasil, viu-se a necessidade de uma maior gestão do setor de Manutenção.

O setor é dividido nos cargos de diretoria, gerência e coordenação, sendo este último separado atualmente em quatro regiões, além das empresas responsáveis pelas manutenções, que são terceirizadas.

Os problemas das unidades relacionados à alvenaria, elétrica, hidrossanitária e refrigeração são de responsabilidade da Manutenção, e podem ser subdivididos em 15 tipos: Estacionamento; Fachada; Telhado; Forro; Portas/Janelas; Portas automáticas; Vidraçaria; Pintura; Revestimento; Lâmpadas/Luminárias; Instalações elétricas; Água/Esgoto; Refrigeração; Totem; Outros. Dentre esses serviços, são demandadas mais de 2.500 (duas mil e quinhentas) solicitações mensais em todo o país à equipe de Manutenção.

Cada loja tem em média quatro máquinas de ar condicionado e uma cortina de ar que devem estar funcionando dentro do exigido pela vigilância sanitária, correndo o risco de ser multada ou interditada, caso contrário. Além disso, por se tratar de um comércio, a sua aparência afeta diretamente no desempenho das suas vendas, fazendo-se necessário que a edificação apresente sempre um aspecto de bem cuidada ou de nova, sendo de grande importância uma rotina de

manutenção para isso.

Com essa abrangência nacional, um crescimento exponencial de novas lojas nos últimos anos, algumas funcionando 24 horas por dia e por se tratar de um ambiente no qual a sua temperatura deve ser controlada por conta dos produtos expostos, fez-se necessário um maior controle e planejamento das demandas de manutenção predial, buscando-se a implantação de um *software* no qual fosse possível registrar e gerenciar todas as solicitações, e por meio do qual os gerentes das unidades pudessem demandá-las de forma fácil e rápida, não importando se tratar de uma unidade localizada em uma grande capital ou de uma unidade em um pequeno interior.

O estudo então tem como propósito levantar as principais mudanças na gestão da Manutenção com a implantação de um sistema informatizado em uma empresa em constante crescimento, na qual o estado das suas instalações pode impactar de forma direta, positivamente ou negativamente, no seu faturamento.

## **3.2 Etapas da Pesquisa**

### **3.2.1 Etapa 1 - Definir cenário inicial**

Esta etapa tem como escopo descrever o funcionamento da gestão de manutenção da empresa em questão antes da implantação do CMMS, no qual será realizada uma pesquisa com uma das responsáveis que estava à frente do processo de implementação do sistema com o objetivo de identificar a real motivação para a mudança no processo. Isso dará base para identificar as melhorias alcançadas com a implantação do sistema informatizado de gestão de manutenção.

### **3.2.2 Etapa 2 - Descrever o CMMS implantado**

O intuito desta etapa será descrever o *software* utilizado, apresentando as suas funcionalidades disponíveis e os seus modos de navegação. Com isso se espera conseguir validar que o mesmo atenda as atividades básicas de um sistema informatizado de gestão de manutenção, sendo possível, dessa forma, levantar as prováveis mudanças na gestão da empresa com a sua implantação.

### **3.2.3 Etapa 3 - Descrever o processo de implantação**

Nesta etapa será descrita a implantação do *software*, definindo as suas etapas e acompanhando o engajamento das pessoas envolvidas no processo, com dados reais das quantidades de solicitações realizadas e atendidas por dentro da plataforma no determinado período, com isso se espera avaliar a adaptabilidade do sistema e a adesão dos membros da empresa contratante e seus fornecedores à nova tecnologia. Com estes dados será possível avaliar a nova forma de gerenciamento implantado junto com o sistema.

### **3.2.4 Etapa 4 - Avaliar as mudanças realizadas com a implantação do CMMS**

Nesta etapa será feito o detalhamento e análise do novo modelo de gerenciamento da manutenção e de contratação de terceiros, levantando os seus benefícios e elencando as principais diferenças entre este e o modelo anterior. Com isso, será possível identificar os pontos que merecem ter um maior acompanhamento e, assim, desenvolver os indicadores de performance.

### **3.2.5 Etapa 5 - Definir conjunto de indicadores**

O objetivo desta etapa é apresentar o conjunto de indicadores desenvolvidos com os dados disponibilizados pelo CMMS, que serão acompanhados por um determinado período, descrevendo-os de forma a explicar a sua importância para análise do processo. Estes indicadores servirão para mostrar a evolução da manutenção e, a partir disso, avaliar a qualidade do processo e determinar as melhorias para o mesmo.

### **3.2.6 Etapa 6 - Analisar os resultados**

Nesta última etapa será feita uma análise de tudo que foi apresentado anteriormente, elencando todas as melhorias alcançadas, avaliando os indicadores desenvolvidos e comparando os resultados da pesquisa com a literatura, para desta forma, ao final, ser possível sugerir novas melhorias ao processo.



### 3.3 Resultados Obtidos

#### 3.3.1 Etapa 1 – Definir cenário inicial

A descrição do cenário inicial foi realizada com a ajuda de uma das engenheiras que estava à frente do processo de implantação do CMMS, no qual foram selecionadas algumas perguntas, como:

- 1) Quantas pessoas eram responsáveis pela manutenção e quais eram as suas funções?
- 2) Como era realizada a solicitação da manutenção e da realização do serviço ao prestador?
- 3) Tinha-se algum contrato com fornecedoras para a execução dos serviços de manutenção?
- 4) Como era feito o planejamento para execução dos serviços?
- 5) Havia algum indicador de desempenho?
- 6) Por qual razão decidiram passar a utilizar um CMMS para gerir a Manutenção?

Com isso, foi possível descrever o cenário inicial a seguir:

O time de manutenção era formado pelo diretor, gerente e seis coordenadores, no qual, estes se dividiam por regiões para atender as demandas das unidades. Estas por sua vez, eram solicitadas via *e-mail* e mensagens de texto, *WhatsApp*.

Após o recebimento das demandas, ficava a cargo dos coordenadores o contato com os prestadores locais para solicitar uma visita em loja com intuito de orçarem o serviço.

As unidades tinham um cartão corporativo que continham um valor de até R\$ 300,00 com o qual poderiam solicitar pequenos reparos sem a necessidade da aprovação da coordenadoria. Serviços acima deste valor passavam a serem necessários três orçamentos para a comparação de preços e negociação.

Todas as regiões continham um contrato para a realização de manutenções preventivas trimestrais e anuais nas máquinas de ar condicionado. No entanto, toda a sua demanda de solicitações corretivas e demandas referentes à área de alvenaria, elétrica e hidrossanitária não haviam empresas especializadas

com contratos para o seu atendimento, sendo necessária a busca por prestadores regionais que pudessem orçar o serviço na unidade, fazendo com que houvesse uma maior demora na execução da manutenção.

Havia um controle de gastos, mas os indicadores utilizados de forma geral eram superficiais, principalmente devido ao formato que eram geradas as ordens de serviços, e pela descentralização das solicitações.

Dessa forma, o planejamento era realizado em cima das demandas urgentes e dos faturamentos das unidades, no qual aquelas que apresentavam um maior lucro tinham prioridade frente às restantes.

A procura por um sistema informatizado iniciou-se com o intuito de unificar todas as informações do setor em um só local e centralizar as solicitações de serviços. Além disso, a possibilidade em se ter um histórico das manutenções realizadas, um controle dos bens das unidades e uma linha de comunicação entre a Operação, a Manutenção e os Terceirizados, geraram a vontade pela mudança no processo e a utilização da tecnologia a seu favor.

### **3.3.2 Etapa 2 – Descrever o CMMS implantado**

O CMMS escolhido pela empresa foi o Trílogo, um *software* voltado para gestão de manutenção e de patrimônio, que, atualmente, está há cinco anos no mercado.

É possível utilizar o sistema em duas versões, via *web* ou aplicativo, dando a possibilidade de uma gestão remota à Manutenção e sendo compatível com diversos tipos de computadores e celulares, além de ser multiusuário, no qual todos integrantes que fazem parte da solicitação do serviço (geralmente o setor de Operação) até a sua execução (gestores e técnicos de manutenção) consigam ter acesso às informações em níveis diferentes de acordo com a parametrização do seu perfil.

Após a parametrização da plataforma de acordo com o solicitado pelo cliente, a sua navegação é fácil e intuitiva, principalmente para os usuários que estarão na responsabilidade de solicitar o serviço.

A seguir é apresentado como é realizada a solicitação de serviço pelo computador (via *web*) e pelo celular (via aplicativo):

Figura 6 – Solicitação de serviço via *web* (a) e aplicativo (b).

a) **Novo ticket**

Ticket de Bem **Ticket Predial** Ticket de Procedimento

\*Empresa [dropdown]

\*Ambiente [dropdown] Salao de vendas

\*Tipo predial [dropdown] Iluminação

Serviço [dropdown] Lâmpadas queimadas/piscando

\*Descrição [text area] Solicito a troca de 5 lâmpadas queimadas

> Configurações Avançadas

Continuar incluindo

b) **Criar novo ticket**

Empresa [dropdown]

Ambiente [dropdown] > Salao de vendas

Tipo predial [dropdown] Iluminação

Serviço [dropdown] ...padas queimadas/piscando

Descrição [text area] Solicito a troca de 5 lâmpadas queimadas

Anexo [plus icon]

Configurações Avançadas [dropdown arrow]

Fonte: Captura da tela do software Trilogo.

Como apresentado na Figura 6, durante a criação do chamado de manutenção é necessário inserir algumas informações básicas como: a empresa (unidade), o ambiente em que está localizado o problema ou bem patrimonial, o tipo do serviço ou o tipo de bem, o serviço ou o bem que será realizada a manutenção, além da descrição da solicitação. É possível também serem anexadas imagens que facilitem a identificação do problema, e definir o grau de sua prioridade (baixa, média ou alta) nas configurações avançadas.

O sistema ainda contém a possibilidade do cadastro do inventário patrimonial, sendo possível registrar o número do patrimônio, a sua marca, modelo, número de série, onde está localizado, se é um comodato, se é um bem contábil, o seu fornecedor, as suas informações de compra (data, valor, nota fiscal) e garantia, se assim existir, além de gerar um *QR Code* que, se anexado ao bem, facilitará ainda mais a sua identificação e a solicitação do serviço, para a qual bastará direcionar a câmera do aplicativo ao *QR Code* e o mesmo lerá todas as informações cadastradas, identificará os seus registros de manutenção e o levará à janela para a abertura do chamado.

Após as solicitações abertas, o CMMS permite o seu controle e gerenciamento de diversas formas, sendo possível a definição de prazos e responsáveis, a utilização de *checklists* e *tags*, a adição de comentários, imagens e

documentos, a criação de uma cotação para comparativo de valores de orçamentos, além do acesso ao histórico dos serviços e permitir a notificação em tempo real aos usuários que assim desejarem.

O acesso a todas as informações é possível ser obtida de forma simples e rápida, sendo necessário apenas entrar no chamado para que seja mostrado todos os detalhes do serviço, como apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Detalhamento do serviço.

340643 • A porta da lateral de enrolar está sem funcionar para subir ou descer. 17 de 167

Editar Adicionar comentário Chat Imprimir Ticket Impressão térmica

Tipo	Predial	Ambiente	Area Externa
Tipo predial	Portas de Enrolar	Serviço	Sem funcionar
Status	ABERTO	Empresa	
Criado por		Data de Criação	24/05/2021 15:08
Responsável		Prioridade	Baixa
Natureza	Manual	Tags	#gra5 #orçamento #sat5
Prazo	19/07/2021	Início planejado	24/05/2021
Fornecedor	-	Seguidores	4   Seguir ticket
Triloggers	+   Seguir		

Fonte: Captura da tela do software Trilogo.

Dentro de cada chamado também é possível avaliar os orçamentos anexados e realizar a sua aprovação, assim como responder o *checklist* associado (se existir) e ter acesso ao histórico do serviço (FIGURA 8).

Figura 8 – Cotação, *checklist* e histórico do serviço.

The screenshot shows a software interface for managing quotations. At the top, there's a header for 'COTAÇÃO BETA' and a '+ Nova cotação' button. Below, a dropdown menu shows the selected quotation: 'SUBSTITUIÇÃO DO MOTOR DE COMANDO DA PORTA DE ENROLAR AUTOMÁT...'. The status is 'EXECUTADO' and there's a 'Preço ideal' button. A table lists the following data:

Fornecedor	Contato	Preço total	Preço aprovado	Anexo	Data do envio
[Redacted]	-	3.967,60	0,00	[Link icon]	28/05/2021
[Green icon] [Redacted]	-	1.830,00	1.830,00	[Link icon]	07/06/2021
		Preço aprovado: R\$ 1.830,00			

Below the table are sections for 'CHECKLIST' (with 'Adicionar checklist' button) and 'COMENTÁRIOS' (with 12 comments). On the right, a 'Timeline' panel shows the following events:

- 16/07/2021 09:47: DEFINIÇÃO DE PRAZO 19/07/2021. Prazo para previsão de início do serviço.
- 14/07/2021 15:42: ADIÇÃO DE COMENTÁRIO. Reforço que é necessário que o fornecedor tenha conta bancária jurídica.
- 14/07/2021 15:37: DEFINIÇÃO DE RESPONSÁVEL.
- 14/07/2021 15:37: ADIÇÃO DE COMENTÁRIO. Orçamento autorizado como emergencia, visto que estamos com a porta sem funcionar.
- 14/07/2021 15:35: ALTERAÇÃO DE STATUS DA COTAÇÃO. [Redacted] alterou o status da cotação para Executado.
- 14/07/2021 15:35: ORÇAMENTO VENCEDOR. Fornecedor [Redacted] teve todos os itens como vencedores na cotação.
- 12/07/2021 14:38: ADIÇÃO DE COMENTÁRIO.

Fonte: Captura da tela do software Trílogo.

Na Figura 8, do lado direito da imagem é possível observar o histórico de todas as ações que foram realizadas e também acompanhar os comentários e prazos a respeito do serviço.

Cada serviço tem cinco estágios, assim que ele é demandado seu *status* é o “Aberto”, durante a sua execução, o prestador tem a possibilidade de alterá-lo para “Em Execução”, seguido de “Executado”, quando finalizado o serviço.

Ainda deve ser feita a sua vistoria ou rejeição que o levará para o *status* de “Vistoriado”, na hipótese de o serviço ter atendido a todos os aspectos desejados pelo solicitante, ou, caso contrário, retornará ao *status* “Aberto”. Após a confirmação de que o serviço foi executado com qualidade e dentro do esperado, seu *status* deve ser alterado para “Arquivado”.

Com esses estágios é possível uma melhor gerência das demandas e divisão das solicitações que ainda estão pendentes, daquelas que estão em andamento ou das que já foram solucionadas. Ainda existe um sexto *status* que é o “Cancelado”, para aqueles serviços que por algum motivo não mais necessitarão ser realizados.

No momento da vistoria do serviço prestado, o solicitante poderá avaliar de forma qualitativa a sua execução em dois aspectos, tempo e qualidade, como apresentado na figura abaixo.

Figura 9 – Vistoria do serviço executado.

?

Você tem certeza que deseja vistoriar os tickets:  
346783?

Tempo ★★☆☆ Regular

Qualidade ★★★★★ Excelente

Grande B I U A

O serviço foi realizado com sucesso, porém houve uma pequena demora na sua execução.

Comentário interno

Arraste os arquivos ou clique para enviar anexos

\* Em caso de rejeição, as avaliações de tempo e qualidade serão descartadas.

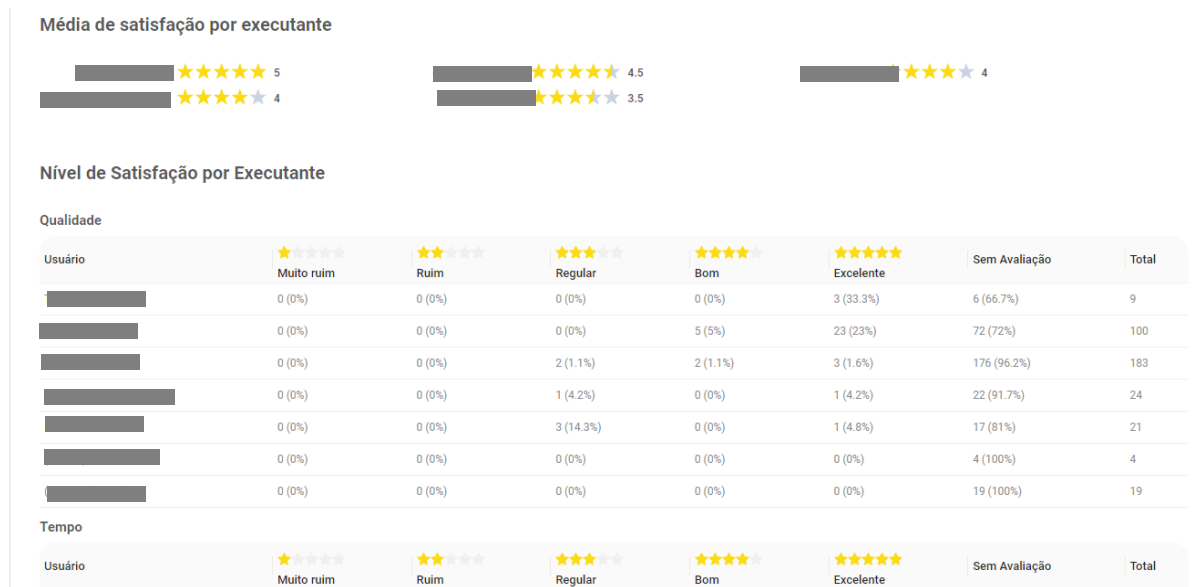
Cancelar Rejeitar Vistoriar

Fonte: Captura da tela do software Trilogo.

A etapa de vistoria (FIGURA 9) é muito importante para o processo, pois é nesse momento que o setor de Manutenção tem a comprovação, por parte do setor de Operação, que o serviço foi realizado e foi executado com qualidade, podendo dar sequência ao tramite financeiro, se for o caso.

O sistema informatizado escolhido para a gestão da manutenção da empresa possibilita também a emissão de relatórios padrão com análises e gráficos de acordo com o período selecionado, tais como de satisfação, de métricas de SLA (*Service Level Agreement*), de custo, de histórico de bens, dentre outros. E relatórios personalizados de acordo com a escolha do usuário, que poderá filtrar as informações e organizar as suas colunas como desejar, sendo possível emití-los em dois formatos: "PDF" e "XLS". A seguir, é apresentada uma seção do relatório de satisfação, no qual mostra a média de satisfação por executante, assim como a quantidade de notas por nível que cada executante recebeu.

Figura 10 – Seção do Relatório de Satisfação.



Fonte: Captura da tela do software Trílogo.

Com esse relatório (FIGURA 10), é possível avaliar a qualidade do serviço executado por cada técnico e empresa contratada, sendo de muita relevância tanto para o cliente, como para as empresas responsáveis pela execução da manutenção, pois, dessa forma, poderão comparar o desempenho de seus funcionários.

O *software* ainda disponibiliza na plataforma uma *dashboard* atualizada em tempo real com alguns indicadores, como a quantidade de solicitações por *status*, por unidade, sem responsável definido, por serviço, entre outros.

É facilitada também a geração de outros indicadores a partir dos dados obtidos diretamente da plataforma, como por exemplo, Tempo Médio Para Reparo (TMPR), Tempo Médio Entre Falhas (TMEF), relação entre o custo total de manutenção e o valor fixo pago ao fornecedor (RCTM), tempo médio de atendimento e *backlog*.

Já para facilitar o planejamento de manutenções preventivas, além dos *checklists* que podem ser criados de forma personalizada e com tempo de execução pré-definido relacionado a cada etapa, é possível programar regras de criação de solicitações de forma automática (FIGURA 11).

Figura 11 – Programação da regra de criação de solicitação automática.

\*Data do primeiro ticket: 20-07-2021

\*Padrão: Mensal

Dia 1 a cada 1 mês(es)

No(a) primeiro... segunda-feira a cada 1 mês(es)

Previsão do próximo ticket: 02/08/2021

\*Término:  Sem data de término

Termina após 1 ticket(s)

Termina em 19-07-2021

Responsável: Selecionar

Checklist: Preventiva Mensal - Ar Condicionados, PMOC

Tags:

Prazo: 5

Arquivo: Clique ou solte algum arquivo nesta área para fazer upload

Cancelar Anterior Criar Regra

Fonte: Captura da tela do software Trílogo.

Durante a criação da regra é possível definir a data que será aberta a primeira demanda e um padrão para a abertura das restantes (diário, semanal, mensal ou anual), além de poder definir um prazo para seu término, associar um responsável, um *checklist*, *tags* e anexos a regra, como mostrado na Figura 11.

A empresa ainda disponibiliza um suporte ilimitado de segunda à sexta, das 08hrs às 18hrs aos seus clientes, oferece um serviço de inventário patrimonial e um de gerenciamento de manutenção (HUB), onde uma equipe fará todo o acompanhamento e controle dos serviços, sendo o intermediário entre o cliente e os fornecedores.

### 3.3.3 Etapa 3 – Descrever o processo de implantação

O processo de implantação de um *software* iniciou-se com a escolha do sistema que seria utilizado. Após os critérios levantados que justificaram a busca por um sistema automatizado, foram realizados estudos, aos quais não tivemos acesso,



para validar se o CMMS escolhido, neste caso, o Trólogo, de fato supriria as necessidades da empresa e traria uma melhoria ao setor.

Comprovado a eficiência tecnológica do *software* em questão pelos responsáveis do setor da empresa, decidiu-se por realizar um piloto com as lojas de Fortaleza/CE (aproximadamente 10% do total) e, caso houvesse aderência e aprovação por parte das unidades, expandiriam de forma progressiva ao restante do Ceará e, posteriormente, aos demais estados do Nordeste, seguidos das outras regiões do país. Portanto, foi iniciado o processo de treinamento e capacitação para a utilização do novo sistema com as unidades, com os membros do setor de manutenção e com a empresa que foi terceirizada para atuar na região.

Vale informar que, apesar do sistema disponibilizar a possibilidade de cadastro de bens e a empresa prestar o serviço de inventário patrimonial, foi optado por não ser realizado este controle no momento inicial.

Já no primeiro semestre mais de mil solicitações foram criadas e quase 80% delas foram atendidas ainda nesse mesmo período, mostrando o engajamento da equipe responsável pela abertura das ordens de serviço. Em contrapartida, a ação de executar a demanda na plataforma ainda não estava sendo realizada pelos técnicos da terceirizada.

Então, além de decidirem pela expansão com a tecnologia para outras unidades, também resolveram iniciar a utilizar o serviço de gerenciamento (HUB) ofertado pela empresa responsável pelo CMMS para se obter um maior controle do processo e gerar engajamento por partes dos fornecedores na plataforma.

Portanto, em junho de 2019, as unidades que já utilizavam o sistema passaram a ter uma equipe de gerenciamento e a partir de julho iniciaria a expansão para o restante do estado com a plataforma e o gerenciamento juntos, tendo o intuito de seguir como planejado inicialmente.

Porém, devido à grande melhoria notada com a utilização do CMMS e com o gerenciamento, resolve-se antecipar a implantação nas unidades dos estados da região Sudeste frente a outros do Nordeste. Então, ainda em 2019, além da inclusão das lojas do restante do Ceará e do Rio Grande do Norte, como alinhado inicialmente, houve também a inclusão dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais.

Mesmo com uma alta utilização do sistema informatizado, com mais de

1100 solicitações abertas e 844 demandas executadas na plataforma pelos próprios técnicos de manutenção da contratada só no mês que entraram os novos estados, a expansão foi interrompida devido mudanças internas de gestão no setor de Manutenção.

Apenas em agosto de 2020, a expansão retornou, no qual as unidades dos estados de Bahia, Pernambuco, Paraíba e os estados da Região Sul começaram a utilizar o CMMS e HUB. Em outubro foi o momento das lojas de Rondônia, Roraima, Tocantins, Acre, Amapá, Amazonas, Goiás e do Distrito Federal iniciarem a utilização do sistema e terem uma equipe de gerenciamento da manutenção contratada. Por último, em dezembro, a implantação seguiu para as últimas unidades dos estados pendentes, Sergipe, Piauí, Maranhão, Alagoas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Pará.

Portanto, a implantação ocorreu da seguinte forma (TABELA 1):

Tabela 1 – Etapas da implantação do CMMS.

<b>Data</b>	<b>Expansão</b>	<b>CMMS</b>	<b>HUB</b>
Set/2018	Fortaleza	X	
Jun/2019	Fortaleza	X	X
Jul/2019	Região Metropolitana (CE)	X	X
Ago/2019	Interior (CE)	X	X
Out/2019	RN; SP; RJ; ES; MG	X	X
Ago/2020	PE; BA; PB; SC; RS; PR	X	X
Out/2020	RO; RR; TO; AC; AP; AM; GO; DF	X	X
Dez/2020	SE; PI; MA; AL; MT; MS; PA	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.3.4 Etapa 4 – Avaliar as mudanças realizadas com a implantação do CMMS**

As principais mudanças ocorridas juntamente com a implantação do CMMS foram o modelo de gerenciamento e a forma de contratação de terceiros para execução dos serviços.

O primeiro foi um serviço contratado na mesma empresa responsável pelo *software*, o HUB, que tinha como funções gerenciar todas as solicitações de serviço,

programando-os de acordo com o cronograma enviado pelo fornecedor, ou alinhando, com o mesmo, a melhor data para o atendimento de acordo com a gravidade da demanda.

O HUB também ficou responsável pelo registro de todas as atividades e por fazer com que o processo fosse seguido do início ao fim, logo, treinavam todas as unidades que passassem a utilizar o sistema, assim como os novos fornecedores. Além disso, eram responsáveis por captar orçamentos para aqueles serviços que estavam fora do escopo de contrato das empresas contratadas para realizações das manutenções.

Com a implantação do CMMS e o serviço de gerenciamento, o setor de Manutenção passou a ter quatro coordenadores, que puderam focar nas demandas principais, avaliando e negociando os orçamentos capitados, deixando que as solicitações corriqueiras fossem programadas pelo HUB. Ademais, com o desenvolvimento dos indicadores a partir dos dados da plataforma, tanto os coordenadores, como o gerente de manutenção passaram a atuar de forma mais estratégica, planejando suas ações com base neles.

Com a utilização do CMMS, foi possível também a alteração do modelo de contratação de terceiros, o qual o que antes era realizado pelos coordenadores, buscando prestadores locais para orçar os serviços, passou-se então a ter um contratado de fornecimento de mão-de-obra com empresas especializadas voltadas ao ramo da manutenção e adeptas à utilização da tecnologia no seu processo, sendo este um ponto de extrema importância, pois os técnicos no momento da realização do serviço passariam a registrar na plataforma a execução e as fotos da manutenção realizada.

Foram estruturados dois contratos que previam a realização de preventivas mensais nas unidades, um voltado para a refrigeração, e outro para as áreas de alvenaria, elétrica e hidrossanitária, além da realização de pequenas manutenções que já estavam acordadas, sendo apenas enviado ao final do mês o valor do material utilizado na execução. Portanto foram definidas, na grande maioria dos estados, duas empresas para atender a região, uma para as demandas de alvenaria, elétrica e hidrossanitária e outra para atender as solicitações dos serviços de refrigeração.

Na área de refrigeração, o contrato foi pensado principalmente para a

realização de preventivas, sendo divididas em três formas, mensais, trimestrais e anuais, todas com *checklists* associados de acordo com o PMOC (Plano de Manutenção, Operação e Controle).

As visitas para a análise das solicitações de manutenção corretiva de refrigeração também estavam previstas em contrato, porém caso existisse a necessidade da troca de peças, isto geraria um custo extra, sendo necessário um orçamento, no qual o coordenador responsável pela região avaliaria a sua viabilidade.

Já o contrato de terceirização para os outros tipos prediais ficou focado na manutenção corretiva, mesmo estando previsto no contrato a visita mensal em todas as lojas para realização da preventiva, também com *checklist* associado. O principal ganho ocorreu com a agilidade da execução dos pequenos serviços que sua mão-de-obra já estava prevista em contrato (como troca de lâmpadas, manutenção em pequenos vazamentos, pintura até 5 m<sup>2</sup>, dentre outros), sendo enviado no final do mês diretamente ao setor de Manutenção apenas o custo com material aplicado para o devido ressarcimento. Serviços maiores, que, ocasionalmente, não estavam dentro do escopo contratual, geravam orçamentos para avaliação por parte dos coordenadores.

A seguir é apresentado um modelo de *checklist* mensal para as manutenções preventivas prediais:

Figura 12 – *Checklist* de preventiva predial.

- Predial - Preventiva Mensal
  - Inspeção elétrica
    - Limpar quadro externamente e internamente.
    - Verificar existência de ruídos anormais de origem elétrica
    - Verificar estado geral quadro elétrico
    - Verificar temperatura nos cabos
    - Verificar temperatura dos terminais, conexões e barramentos.
    - Verificar temperatura da parte frontal dos disjuntores
    - Sistema de iluminação
    - Tomadas em geral
    - Verificar, corrigir e identificar os ramais telefônicos
  - Inspeção de instalações hidrossanitárias
    - Sifão
    - Válvulas
    - Torneiras
    - Vasos Sanitários
    - Cubas / Pias / Tanques
    - Limpeza interna e externa de ralos, caixas de gordura, caixas de sabão e drenos.
  - Inspeção predial (Civil e Hidráulica)
    - Porta de enrolar
    - Portas e Ferragens (maçaneta, fechadura)
    - Verificação salão de vendas
    - Verificação Backoffice
    - Mobiliário
    - Inspeção de cobertura
    - Fachada
    - Escada
    - Filtro purificador

Fonte: Captura da tela do software Trílogo.

A figura 12 é um *checklist* utilizado para as preventivas de alvenaria, elétrica e hidrossanitária. Dentro de cada “+” existem outras etapas relacionadas, no qual, durante a realização da visita mensal, o técnico da terceirizada contratada deve responder todos esses pontos, aprovando ou reprovando o item, pois, dessa forma, ele estará sinalizando o que está dentro do esperado e o que não está.

A partir disso, foi possível realizar o mapeamento do processo (Apêndice 1) de solicitação de manutenção, o qual registra de forma sucinta e clara por quais etapas uma solicitação passa até a execução, para a sua posterior vistoria pela Operação. É recomendável que todas as ações realizadas durante o processo sejam registradas via sistema, por meio dos comentários e prazos, para que se tenha o histórico dos passos seguidos até a finalização da manutenção.

### 3.3.5 – Etapa 5 – Definir conjunto de indicadores

Outra grande mudança ocorrida a partir da implantação do CMMS foi o desenvolvimento de indicadores de desempenho para acompanhar a Manutenção, pois com os dados e relatório disponibilizados pela plataforma e o modelo de contrato implementado juntamente com o sistema foi possível medir o desempenho dos fornecedores e do setor de manutenção de forma geral.

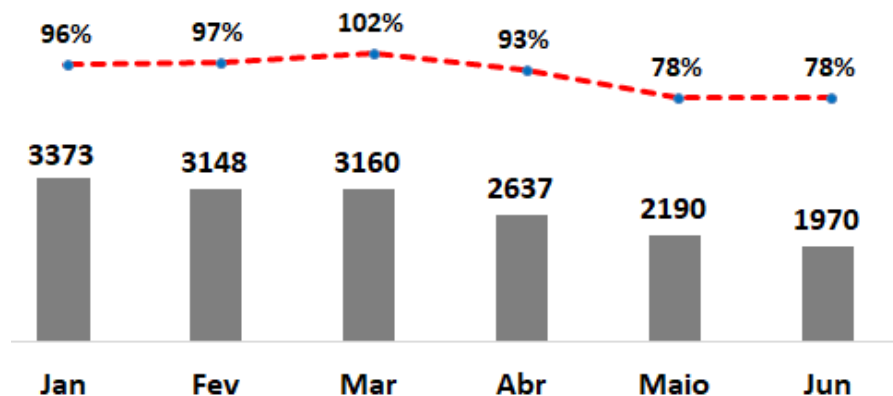
Os indicadores a seguir foram tanto desenvolvidos pela equipe de gerenciamento contratada como pelo setor de Manutenção, sendo eles:

#### 3.3.5.1 %Execução

A porcentagem de execução é a razão entre a quantidade de solicitações corretivas abertas em um período pela quantidade de demandas corretivas executadas nesse mesmo período. Existindo pendências dos meses anteriores, é esperado que mensalmente seja executado mais do que a quantidade de novas demandas geradas, fazendo com que esse indicador fique maior ou igual a 100%, para que dessa forma haja uma queda na quantidade de solicitações pendentes ou no mínimo se mantenha constante.

O gráfico a seguir, mostra a evolução da quantidade de manutenções corretivas realizadas em cada mês, no primeiro semestre de 2021, e suas respectivas %Execução.

Gráfico 1 – Quantidade de execuções por %Execução em 2021.



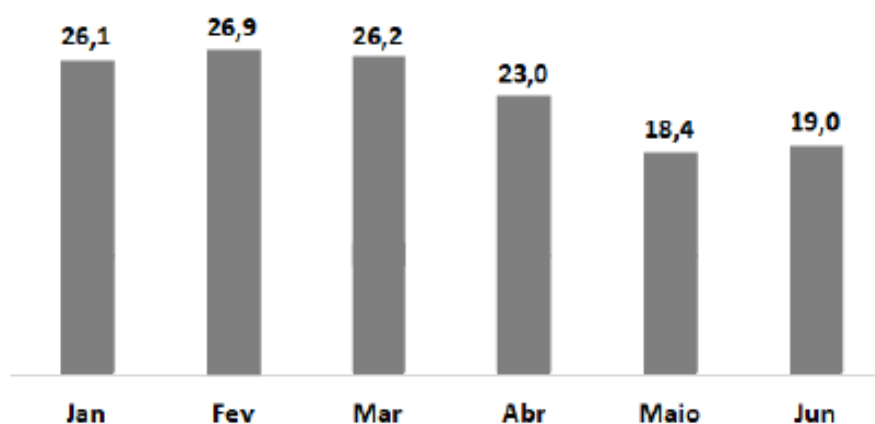
Fonte: Dados obtidos a partir do *software* Trílogo.

O Gráfico 1 indica que apenas no mês de março tiveram mais serviços executados do que demandados, havendo uma diminuição das pendências, e que nos restantes dos meses houve um acúmulo na quantidade de serviços pendentes, devido a sua %Execução ter sido abaixo de 100%.

### 3.3.5.2 Tempo Médio de Atendimento (TMA)

O Tempo Médio de Atendimento (TMA) mostra a média em dias que se leva para um serviço corretivo ser executado a partir da solicitação. Abaixo é apresentada a média do tempo de atendimento de janeiro a junho de 2021.

Gráfico 2 – Tempo Médio de Atendimento (dias) por mês em 2021.



Fonte: Dados obtidos a partir do *software* Trílogo.

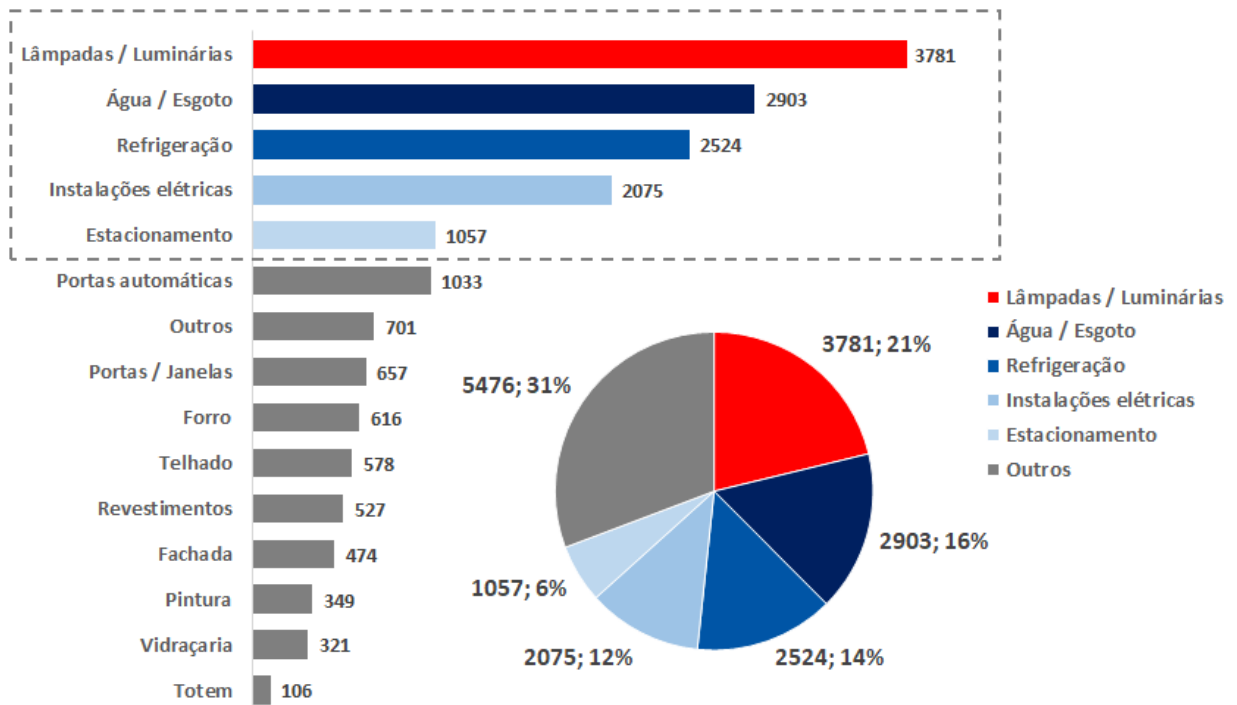
Apesar da queda na média de dias mostrado no Gráfico 2, esta ainda é considerada alta, haja vista que uma demanda levou em média 23,3 dias para ser executada no primeiro semestre de 2021. Sabendo que todas as unidades são visitadas no mínimo uma vez ao mês para realização da manutenção preventiva e execução das corretivas que estejam pendentes, e que caso surja uma urgência, a mesma deve ser atendida de forma imediata, tem-se como meta que o TMA seja menor ou igual a 15 dias.

### 3.3.5.3 Divisão por Tipo Predial

Esse indicador tem como intuito avaliar qual tipo de serviço está sendo

mais demandado ao setor de Manutenção. A seguir, temos a representação deste indicador de duas formas diferentes, em barras e em setores, dando destaque as cinco principais demandas corretivas de 2021 até o mês de junho.

Gráfico 3 – Divisão por Tipo Predial de solicitações do primeiro semestre de 2021.



Fonte: Dados obtidos a partir do *software* Trílogo.

A partir da análise do Gráfico 3 é possível criar uma estratégia para atender de forma mais eficiente essas demandas mais frequentes, bem como solicitar as terceirizadas uma atenção maior a estas solicitações, procurando, inclusive, atuar preventivamente. É interessante que ele seja avaliado no mínimo trimestralmente para que se obtenha dado suficiente para realizar uma análise eficaz.

#### 3.3.5.4 %Pendências

O percentual de pendências é um indicador anual que pode ser acompanhado mensalmente, o qual é calculado pela razão entre a quantidade de demandas ainda não realizadas sobre a soma da quantidade de solicitações abertas

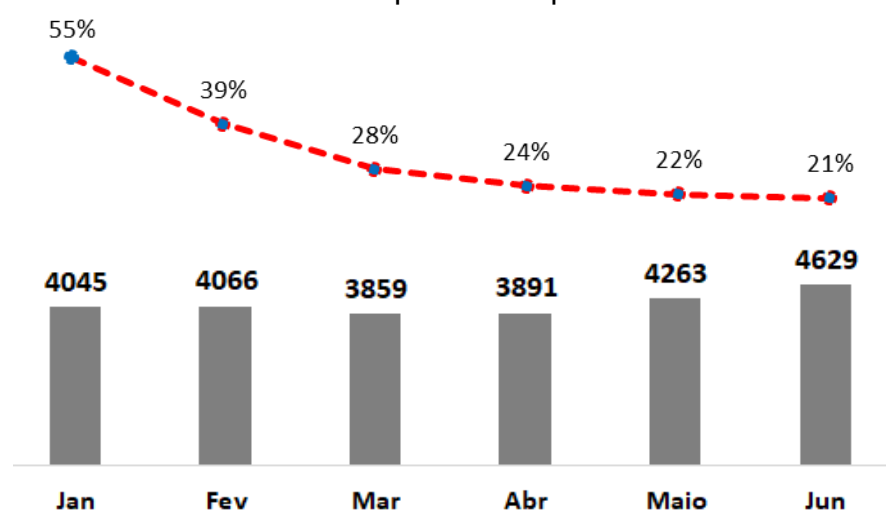


naquele ano até aquele mês analisado e a quantidade de pendências que restaram do ano anterior.

Quanto menor o seu valor, mais eficiente está sendo a Manutenção, portanto é interessante que se determine uma meta de redução anual para este indicador. Além disso, a partir da quantidade de pendências acumuladas e o Tempo Médio de Atendimento, é possível ser calculado o *backlog* do setor.

A seguir, o gráfico mostra a quantidade de pendência e da %pendência ao longo de 2021:

Gráfico 4 – Quantidade de pendência por %Pendências em 2021.



Fonte: Dados obtidos a partir do *software* Trílogo.

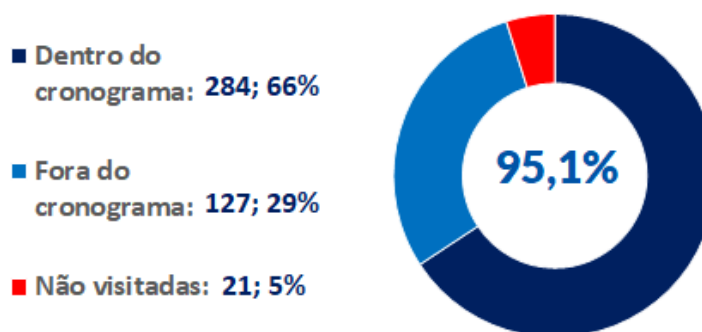
O Gráfico 4 mostra uma redução da %Pendências ao longo do semestre, porém isto já é esperado, pois todos os meses são abertas novas demandas, havendo um aumento entre a razão calculada, visto que, por exemplo, no mês de junho são consideradas no cálculo todas as demandas abertas durante o ano somadas a pendências de 2020, então o valor de 4629 pendências é equivalente a 21% dessas demandas. Portanto, tem-se como meta que ao fim do ano a quantidade de pendências seja menor que 10%, para que as solicitações desse ano não intervirem no orçamento do ano seguinte.

### 3.3.5.5 Acompanhamento de cronograma

Outro indicador muito relevante é o de acompanhamento de cronograma,

no qual é verificado se as terceirizadas estão visitando mensalmente todas as unidades e de acordo com o programado. A seguir é apresentado como esse dado é representado por terceirizada contratada:

Gráfico 5 – Acompanhamento de cronograma de uma terceirizada.



Fonte: Dados obtidos a partir do *software* Trílogo.

Como o contrato prevê no mínimo uma visita ao mês em cada unidade, a partir do Gráfico 5 é possível fazer o desconto referente as unidades que não receberam a visita programada e ainda comparar o desempenho entre as prestadoras (verificando quais estão seguindo o programado e quais não) e traçar uma estratégia para a resolução do problema.

### 3.3.5.6 Outros indicadores e relatórios

Devido à facilidade no acesso aos dados, esses mesmos indicadores podem ser emitidos de diferentes formas, por região de coordenadores, por região de atendimento das terceirizadas, por divisão de operação, por estado, facilitando ainda mais uma análise específica e um planejamento estratégico para atuação.

Além disso, o software permite a emissão de relatórios diários e personalizados, possibilitando um controle diário dos dados requeridos e a utilização deles para novos indicadores.

A seguir é apresentado um quadro resumo dos indicadores anteriormente discutidos:

Tabela 2 – Quadro Resumo de Indicadores.

Quadro Resumo				
Indicador	Definição	Métrica	Frequência	Meta
<i>%Execução</i>	Porcentagem de serviços executados no período pela quantidade de novas solicitações no mesmo período	%	Mensal	≥ 100%
<i>TMA</i>	Tempo médio em dias para execução dos serviços	dias	Mensal	≤ 15 dias
<i>Divisão por Tipo Predial</i>	Quantidade de demandas executados em um período por tipo de serviço	Nº	Trimestralmente	-
<i>%Pendências</i>	Quantidade de demandas ainda não realizadas pela quantidade de solicitações abertas no ano somadas as pendências do ano anterior	%	Anual	< 10%
<i>Acompanhamento de Cronograma</i>	Porcentagem de unidades visitadas por mês dentro e fora do programado	%	Mensal	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3.6 Etapa 6 – Analisar os resultados

A implantação do CMMS, para o controle e gestão da manutenção predial, trouxe a centralização das solicitações de serviços em um só um lugar, com a facilidade de acesso rápido e dinâmico às demandas, inclusive com disponibilidade de histórico ilimitado ao que já foi realizado, além de definir um modelo padrão para as solicitações com todos os dados básicos e importantes para execução do serviço.

Com base no que foi descrito acima, nas etapas anteriores, e em comparação às expectativas de Pinto e Xavier (2009) quanto às funcionalidades existentes em um CMMS trazidas no referencial bibliográfico, é possível verificar que o software utilizado se mostra apto para as necessidades do setor de manutenção, suprimindo todas as funcionalidades básicas. Exemplificando, podemos citar o fato de ser um sistema multiusuário, que permite a fácil emissão de relatórios, um controle de *backlog*, além da existência de um suporte técnico à plataforma para atendimento sempre que necessário, sendo estas algumas das funcionalidades esperadas pelos autores em um sistema que se mostre efetivo.

Outro grande ganho foi a possibilidade de abertura de demanda através

da versão aplicativo do sistema, que permitiu uma dinamicidade ao processo e ao setor de operações nas solicitações dos serviços. Além disso, as execuções passaram a ser feitas de forma imediata na plataforma logo após a finalização do serviço pelos técnicos de manutenções das empresas contratadas, que ainda têm acesso para realizar comentários e até anexar imagens que comprovem que a manutenção foi concluída.

O software também permitiu a mudança no formato de contratação de prestadores, pois com a geração de preventivas automáticas dentro da plataforma e com os *checklists* associados, facilitou o acompanhamento à distância das empresas que estavam seguindo com o contrato (realizando as preventivas mensais em todas as unidades) e a análise de desempenho delas, pela quantidade de serviços executados e as avaliações da qualidade da execução pela equipe de operação.

A mudança do processo, no qual se iniciou a atuação de uma equipe de gerenciamento, juntamente com a utilização do CMMS, também trouxe grandes benefícios ao setor. Primeiramente fazendo com que tanto o time de operação quanto os fornecedores contratados utilizassem a plataforma da devida forma, guiando-os a seguir o processo uniformemente em todas as regiões.

Em segundo, dando a possibilidade aos coordenadores para focarem nas suas atividades essenciais, como as avaliações de orçamentos e as negociações, no qual acelerou o processo de cotação e as execuções dos serviços.

E, em terceiro, garantindo o registro das atividades de forma eficaz, pois apesar da plataforma ter as funcionalidades necessárias, é essencial uma alimentação constante sobre as manutenções por parte do time de gerenciamento para que todas as informações e os dados estejam disponíveis quando solicitados. Mostrando sintonia com o que Ferreira (2017) acredita a respeito da importância da atualização das informações dentro do CMMS e os pontos levantados por Salonen, Bengtsson e Fridholm (2020) em sua pesquisa sobre a necessidade de uma padronização das informações para gerar dados de qualidade para uma maior eficiência da manutenção.

Com isso, após seis meses de finalizada a implantação em todas as unidades e com a geração de indicadores que acompanham o desempenho do processo, é possível realizar uma avaliação do desempenho das terceirizadas e um planejamento e controle mais efetivo das manutenções das unidades. Este, então, é

um momento para validar os processos que trouxeram resultados e procurar melhorar a dinâmica daqueles que possam a vim resultar em um maior desempenho, tendo como ponto de partida os indicadores mostrados e suas possíveis variações.

Portanto, fazendo uma análise a partir dos indicadores apresentados, é possível notar pelo Gráfico 1 uma diminuição ao longo dos meses da quantidade de demandas executadas. Como consequência, houve uma redução na %Execução, visto que a quantidade de novas solicitações abertas nos meses foram maiores que a quantidades de manutenções realizadas. A exceção foi o mês de março, onde se obteve uma porcentagem de execução de 102%, ainda que em comparação à janeiro, aquele apresentou um número menor de execuções, evidenciando que no primeiro mês do ano houve um quantitativo maior de demandas, e que apenas no terceiro mês não houve um aumento do *backlog*.

O gráfico de tempo médio de atendimento (GRÁFICO 2) também demonstra uma queda durante os meses, e apesar dessa diminuição ser positiva, a média se mantém alta. É possível, em um cenário futuro, haver uma nova elevação nos valores deste indicador, pois como visto na análise anterior, e corroborado com os dados do Gráfico 4, já existe um aumento na quantidade de demandas pendentes e quando estas forem executadas, devido ao tempo em que permaneceram abertas, influenciarão diretamente no agravamento do indicador, a menos que, no momento que essas pendências forem resolvidas, muitas demandas recentes também sejam realizadas simultaneamente.

Como visto no Gráfico 3, os serviços referentes a Lâmpadas/Luminárias, foram os mais solicitados, seguido pelos de Água/Esgoto e Refrigeração, sendo estes três responsáveis por 51% das demandas de 2021 até o mês de junho, portanto, fazendo-se necessária uma maior atenção a estes tipos de serviço. Com esse dado podemos investigar quais são as possíveis razões para essa grande geração de demandas, como por exemplo, verificar se não são decorrentes de um problema estrutural ocasionado ainda durante a obra das unidades, ou a qualidade dos itens e equipamentos utilizados, ou até pela falta de uma manutenção preventiva mais eficaz. Este dado também é útil para o desenvolvimento de estratégias para atender estas principais demandas de forma mais eficiente, como na negociação com empresas para a aquisição dos materiais necessários para essas manutenções,

em grande quantidade, podendo haver uma diminuição de custo e criando um estoque que acelerará o processo.

Já o Gráfico 4, comprova através do aumento da quantidade de pendências a piora no índice de execução, como discutido anteriormente, e apesar da diminuição da %Pendências, a tendência dos últimos três meses foi de estabilização, indicando uma queda no rendimento da manutenção, já que a meta anual é que este indicador fique menor que 10%. Portanto, é possível, através deste gráfico, aferir se uma determinada estratégia utilizada surtiu o efeito esperado ou não, tornando-o muito importante para o desenvolvimento de metas anuais e até para a comparação da eficiência entre as gestões.

Por último, com o Gráfico 5, temos a comprovação se o serviço contratado está sendo realizado como acordado e programado, sendo um indicador de grande importância para avaliação do trabalho das prestadoras terceirizadas, permitindo um maior controle do setor à respeito das manutenções preventivas que estão sendo ou não executadas nas unidades, podendo inclusive ser utilizado como critério para o não pagamento às empresas contratadas dos valores referentes às unidades que não tenham sido atendidas naquele mês.

No entanto, apesar da quantidade de dados disponibilizados pela plataforma a partir dos registros de manutenções e dos indicadores já implementados, os custos relacionados aos serviços executados ainda não estão sendo controlados completamente via sistema.

Quando um serviço não está dentro do escopo do contrato da terceirizada e por consequência faz-se necessária uma cotação para avaliação de orçamentos, o custo atrelado a esse serviço (mão de obra e material) é registrado e controlado pela plataforma, pois sua aprovação também é realizada via Trílogo pelos coordenadores de manutenção. Porém, este processo passou a ser realizado apenas após a implantação de todas as unidades e não contempla os custos atrelados aos materiais aplicados nos serviços que estão cobertos pelo contrato, ou seja, ainda não é possível fazer um controle de gastos eficiente, pois o custo com material utilizado na maioria dos serviços não é registrado no *software*.

Além disso, ainda não foi realizado o inventário dos maquinários, por exemplo, as máquinas de ar condicionado não estão cadastradas de forma individual dentro da plataforma, o que dificulta no acompanhamento de alguns

indicadores, como Disponibilidade, Tempo Médio Entre Falhas e Tempo Médio Para Reparo, assim como o custo atrelado às manutenções desses bens.

Portanto, seria interessante que nesse momento, no qual todos os serviços de manutenções estão sendo controlados via sistema, fosse também realizado o cadastro dos bens (para um maior controle dos equipamentos, com suas respectivas garantias) e o controle de custos dos materiais aplicados nos serviços que estão dentro do escopo da contratada, através da abertura de uma cotação mensal em cada unidade, na qual constaria a relação dos itens utilizados e seus respectivos valores. Isto permitiria a geração de novos indicadores de acompanhamento e um maior gerenciamento dos gastos, além de facilitar no planejamento estratégico do setor de Manutenção.

#### 4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No presente trabalho foram analisadas as mudanças e os resultados obtidos a partir da implantação de um *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) em uma rede de varejo para o gerenciamento de manutenção predial das unidades. Tendo como objetivos específicos evidenciar a importância da automatização da Manutenção, identificar as dificuldades da implantação de um CMMS e avaliar a aplicação de indicadores como função estratégica da Manutenção.

Em relação ao primeiro objetivo específico é possível afirmar que o mesmo foi atingido uma vez que se constatou, inicialmente, através da revisão bibliográfica e, em seguida, por meio do estudo de caso, a importância de um sistema automatizado para a Manutenção, pois, a partir da implantação de um *software*, houve um maior controle e registro das atividades, facilitando no gerenciamento da manutenção. No caso, em estudo, se tornou ainda mais necessário a informatização devido à quantidade de unidades espalhadas pelo país, fazendo-se essencial a padronização e a mobilidade das solicitações dos serviços.

Foi possível concluir também que durante a implantação de um sistema de gerenciamento informatizado é comum que se tenha dificuldades. No estudo realizado foram relatadas as seguintes: Falta de aderência no início por parte das prestadoras contratadas; Necessidade de treinamento e alteração no processo de gerenciamento; Mudança na gestão da empresa, ocasionando na demora em finalizar a implementação do *software* em todas as unidades. Dessa forma, atingindo o segundo objetivo específico desta pesquisa.

O último objetivo específico foi igualmente alcançado, pois é possível observar como os indicadores desenvolvidos ajudam a demonstrar o desempenho da Manutenção e como ajudarão no planejamento estratégico do setor e da empresa e as melhorias que devem ser realizadas. E mesmo ainda não se tendo uma análise eficiente de indicadores importantes como de custo e de disponibilidade de máquinas, é possível analisar outros aspectos, como o desempenho das terceirizadas contratadas, avaliando se as unidades estão sendo atendidas e se os serviços estão sendo executados da forma como planejado ou não.



Portanto, durante o trabalho foi possível perceber as significativas mudanças que ocorreram a partir da implantação de um CMMS, como a alteração do modelo de solicitação de serviço e a centralização em um só canal; as alterações nos formatos de contratação das empresas terceirizadas (criando-se uma relação de parceria); o desenvolvimento de indicadores que ajudam na estratégia do setor e da empresa; a possibilidade em se ter uma equipe de gerenciamento voltada para o planejamento e controle das demandas via plataforma; o acesso rápido e fácil às solicitações pendentes, assim como aquelas já resolvidas; a maior mobilidade na geração e controle das demandas, além é claro de um maior controle da qualidade dos serviços realizados, e, dessa forma, tendo o objetivo geral concluído.

Por fim, em relação às sugestões para trabalhos futuros, propõem-se:

a) Realizar uma análise comparativa entre o primeiro e o segundo ano após a implantação do CMMS em todas as unidades;

b) Analisar os atuais indicadores e desenvolver novos a partir dos dados obtidos através do sistema.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Carlos de Souza. **Gestão da Manutenção Predial**: reflexões sobre o sistema de gestão no contexto da manutenção predial. Reflexões Sobre o Sistema de Gestão no Contexto da Manutenção Predial. 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5120593-Gestao-da-manutencao-predial.html>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- ALMEIDA, Carlos de Souza; VIDAL, Mario Cesar Rodriguez. **Gestão da Manutenção Predial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Gestalent, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: Abnt, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações - Procedimento. Rio de Janeiro: Abnt, 1999. 6 p.
- BRANCO FILHO, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BRANCO FILHO, Gil. **Indicadores e Índices de Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.
- CANHADA, M. A.; LIMA, C.R.C. . Indicadores de Avaliação de Desempenho de Manutenção Industrial Terceirizada. In: **XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2000, São Paulo. XX ENEGEP. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000. v. 1. p. 1-7.
- FERREIRA, Franciele Maria Costa. **Modelo para gestão de manutenção predial em Universidades Públicas: Caso das IFES Mineiras**. 2017. 187 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.
- FOLGOSA, João; MARQUES, João Nunes. **Benefícios do software de gestão da manutenção. Reflexão sobre um estudo da realidade nacional**. 2019. Disponível em: <https://manwinwin.com/pt/documentacao-sobre-gestao-de-manutencao/>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas S.A., 2002.
- GOMES, Thiago de Menezes. **Planejamento e Controle da Manutenção Aplicado a um Shopping Center**. 2017. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- LARA, Alexandre Marcelo Fontes. O Software de Manutenção como Ferramenta da Manutenção Predial. **5º Seminário Paulista de Manutenção da Abraman**. São Paulo. jun. 2004.

MARQUES, João Nunes; SANTOS, André. **Benefícios pós-implementação de um sistema informatizado de gestão da manutenção – um caso de estudo na indústria**. 2020. Disponível em: <https://manwinwin.com/pt/documentacao-sobre-gestao-de-manutencao/>. Acesso em: 22 jul. 2021.

MELLO NETO, Francisco de Castro; PERES, Mayara Lima; CARDOSO, Idelcio Alexandre Palheta. A Importância da Manutenção para o Negócio. **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Belo Horizonte, out. 2011.

MÜLLER, Y. P. **Manutenção predial**: geração de indicadores de desempenho para a Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica. 2010. 78 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção Função Estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009

PINTO, Ricardo Lopes. **Qualidade no Serviço de Manutenção Predial Terceirizado**: um estudo de caso em uma organização pública autárquica. 2009. 332 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos da Pesquisa e do Trabalho AcadêmicoTécnicase**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

QUEIROZ, Laura Michelle dos Anjos. Planejamento e Controle da Manutenção Aplicados ao Processo de Manufatura no Ramo Alimentício. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, out. 2015.

ROCHA, H. F.. Importância da manutenção predial preventiva. Natal: **HOLOS** - ISSN 1807-1600., 2007 (Técnica).

SALONEN, Antti; BENGTSSON, Marcus; FRIDHOLM, Victoria. The Possibilities of Improving Maintenance Through CMMS Data Analysis. **Advances In Transdisciplinary Engineering**, Sweden, v. 13, p. 249-260, 10 dez. 2020. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/atde200163>.

SANITÁ, Willian Matheus; CAMPOS, Ronaldo Ribeiro de. PCM: planejamento e controle de manutenção. **Revista Interface Tecnológica**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 673-685, jul. 2020. Interface Tecnológica. <http://dx.doi.org/10.31510/infa.v17i1.791>.

SARAIVA, Luiz Alex Silva; MERCÊS, Ronaldo Eurípedes das; MAGALHÃES, Yana Torres de. A terceirização na gestão da manutenção em uma empresa mineradora de Minas Gerais. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, p. 1-13, out. 2008.

SILVA FILHO, Aristides Antonio; TAVARES, Lourival Augusto. Sistemas de Gestão Integrada de Manutenção. **Palestra Apresentada no Seminário de Planejamento e**

**Controle da Manutenção Promovido Pela Tecém – Tecnologia Empresarial**, Belo Horizonte, p. 1-10, abr. 2001.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SILVA, Vanderley Matias da; SANTOS, Marcelo Rodrigues dos. Sistema de Informação Aplicado à Gestão de Manutenção: um estudo de caso sobre os impactos da implantação do SAP/R3 - Módulo PM. **XXXIII Encontro da Anpad**, São Paulo, set. 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO. **O Papel do Varejo na Economia Brasileira**: atualização 2021. São Paulo, 2021. 133 p. Disponível em: <http://sbvc.com.br/estudo-o-papel-do-varejo-na-economia-brasileira-atualizacao-2021-sbvc/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

SOUSA, Saymon Ricardo de Oliveira; AGOSTINO, Icaro Romolo Sousa; OLIVEIRA, Ricardo Daher. A implantação de um sistema de informações para o monitoramento e análise de falhas: um estudo aplicado ao processo de manutenção industrial de equipamentos portuários. **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, João Pessoa, p. 1-15, out. 2016.

SOUZA, Ivan de. **SLA**: o que é, o que significa e como fazer na sua agência. o que é, o que significa e como fazer na sua agência. 2020. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/sla/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

TAVARES, Lourival Augusto. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações e Assessoria Ltda, 1999.

## APÊNDICE A – MAPEAMENTO DO PROCESSO

