

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LILIAN GONÇALVES DA SILVA DE AZAMBUJA**

**MAPEAMENTO E MODELAGEM DE PROCESSOS EM UM SETOR DE  
PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO**

**Bagé**

**2023**

**LILIAN GONÇALVES DA SILVA DE AZAMBUJA**

**MAPEAMENTO E MODELAGEM DE PROCESSOS EM UM SETOR DE  
PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia de  
Produção da Universidade Federal do  
Pampa, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Orientador: Fernanda Gobbi de Boer  
Garbin

**Bagé  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

A991m Azambuja, Lilian Gonçalves da Silva de  
Mapeamento e modelagem de processos em um setor de  
planejamento e programação de manutenção / Lilian Gonçalves da  
Silva de Azambuja.

85 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023.

"Orientação: Fernanda Gobbi de Boer Garbin " .

1. Manutenção. 2. BPMN . 3. Processos . I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal do Pampa

**LILIAN GONÇALVES DA SILVA DE AZAMBUJA**

**MAPEAMENTO E MODELAGEM DE PROCESSOS EM UM SETOR DE PLANEJAMENTO E  
PROGRAMAÇÃO DE MANUTENÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 13, dezembro de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dra. Fernanda Gobbi de Boer Garbin

Orientadora

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Cláudio Sonáglio Albano

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Maurício Nunes Macedo de Carvalho  
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **FERNANDA GOBBI DE BOER GARBIN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURICIO NUNES MACEDO DE CARVALHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2023, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CLAUDIO SONAGLIO ALBANO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2023, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1322530** e o código CRC **8DC2FCC1**.

---

Referência: Processo nº 23100.024854/2023-53 SEI nº 1322530

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes e que sempre estiveram presentes em minha vida: meus pais, Vera e Daniel; meus irmãos, Yuri, Willian e Damião.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente agradeço as pessoas que nunca me deixaram desistir e estiveram sempre ao meu lado me apoiando e fornecendo todo o auxílio necessário de que precisei nestes cinco anos de graduação, meus pais, Vera e Daniel vocês são minhas maiores inspirações. O amor e a dedicação de vocês me deram forças para seguir em frente e nunca desistir dos meus sonhos, sou muito grata por todo o carinho e paciência que tiveram comigo durante esses anos de graduação, sem vocês este trabalho não seria possível. Um agradecimento especial aos meus irmãos, Yuri, Damião e Willian pelo carinho e apoio que me deram nessa fase de minha vida, as piadas e brincadeiras foram importantes para continuar este caminho.

Aos amigos que fiz durante a graduação, agradeço por todo o suporte, não poderia chegar tão longe sem o auxílio nos trabalhos, e as explicações para as provas, vocês foram essenciais em minha trajetória acadêmica, agradeço por todo o suporte, risadas e companheirismo.

Deixo meu muito obrigada aos professores do curso por todos os ensinamentos ao longo da graduação. Finalmente, deixo meu agradecimento em especial a Professora Fernanda, obrigada por toda a paciência e atenção que dispusesse para que este trabalho fosse realizado da melhor forma possível, obrigada. És uma excelente profissional.

## RESUMO

O Planejamento e Programação de Manutenção tem-se mostrado um setor de grande importância dentro das empresas e indústrias, pois é responsável pela distribuição dos serviços que irão ocorrer dentro das instalações. Dessa forma, conhecer os processos que se sucedem nesta parte é de extrema importância para a competitividade das empresas. Para aumentar a competitividade das empresas é necessário ter esses processos bem definidos e conhecidos por todos os envolvidos. Nesse sentido, existem ferramentas que auxiliam a conhecer cada etapa e a ajustar esses processos, como a Gestão de Processos de Negócios (*Business Process Management: BPM*), uma disciplina que busca propiciar a gestão dos procedimentos que ocorrem dentro da empresa. Através do mapeamento e modelagem dos processos, a Gestão de Processos de Negócios busca oferecer informações estratégicas para o bom gerenciamento dos negócios da empresa. Diante disso, existem notações disponíveis que auxiliam a visualizar da melhor forma esses processos: o *Business Process Management Notation* (BPMN) dá visão aos processos da empresa, buscando analisar as etapas, os envolvidos e possíveis soluções de melhorias. Portanto, este trabalho buscou analisar um setor de Planejamento e Programação de Manutenção, o qual está presente em uma usina termelétrica, com o objetivo de conhecer seus processos, identificando os responsáveis, as etapas para a realização das atividades e, a partir da análise dos processos, visualizar possíveis melhorias para que as atividades fossem reconhecidas por todos os envolvidos. Para realizar a análise deste setor buscou-se os conhecimentos do BPM e da notação BPMN. Com isso, foi possível realizar o mapeamento e modelagem dos processos, identificar o processo de Planejamento e Programação de Manutenção e os seus envolvidos, e a partir disso, identificar possíveis oportunidades de melhorias. Para a coleta de dados, foram realizadas observações *in loco* e entrevistas. A observação *in loco* teve início no dia 17 de Julho de 2023 por parte da autora e sua finalização ocorreu no dia 17 de Agosto de 2023. As entrevistas foram feitas separadamente com cada funcionário, as primeiras perguntas da entrevista foram com o supervisor, com início no dia 03 de Agosto de 2023 e término em 06 de Agosto de 2023. Os outros quatro programadores tiveram

as suas entrevistas feitas separadamente, o programador 1 foi entrevistado no dia 10 de Agosto de 2023 e sua entrevista foi finalizada no dia 13 de Agosto de 2023. O programador 2 foi entrevistado no dia 15 de Agosto de 2023 e sua entrevista foi finalizada no dia 16 de Agosto de 2023. Para a entrevista do programador 3 a mesma foi realizada no dia 18 de Agosto de 2023 e finalizada no dia 21 de Agosto de 2023. Por fim, o programador 4, que foi entrevistado no dia 23 de Agosto de 2023 e a finalização de sua entrevista deu-se no dia 25 de Agosto de 2023. O setor conta com o auxílio de um estagiário, neste caso a autora deste trabalho, em virtude disto, o trabalho focou apenas no supervisor e nos programadores. Essas entrevistas foram transcritas e analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Com a ferramenta SIPOC, foi possível conhecer cada etapa dos processos que ocorrem no Planejamento e Programação de Manutenção, para documentar estes processos, a metodologia 5W1H teve um grande auxílio, pois através dela foi possível criar um plano de ação, a fim de minimizar as falhas atuais e futuras que poderiam surgir.

Palavras-Chave: BPM; BPMN; Processos; Usina; Planejamento e Programação de Manutenção.

## **ABSTRACT**

Maintenance Planning and Programming has proven to be a sector of great importance within companies and industries, as it is responsible for the distribution of services that will occur within the facilities. Therefore, knowing the processes that take place in this part is extremely important for the competitiveness of companies. To increase the competitiveness of companies, it is necessary to have these processes well defined and known by everyone involved. In this sense, there are tools that help to understand each stage and adjust these processes, such as Business Process Management (BPM), a discipline that seeks to provide management of procedures that occur within the company. Through mapping and modeling processes, Business Process Management seeks to offer strategic information for the good management of the company's business. In view of this, there are notations available that help to visualize these processes in the best possible way: the Business Process Management Notation (BPMN) gives insight into the company's processes, seeking to analyze the stages, those involved and possible improvement solutions. Therefore, this work sought to analyze a Maintenance Planning and Programming sector, which is present in a thermoelectric plant, with the objective of understanding its processes, identifying those responsible, the steps for carrying out the activities and, based on the analysis of the processes, visualize possible improvements so that the activities were recognized by everyone involved. To carry out the analysis of this sector, knowledge of BPM and BPMN notation was sought. With this, it was possible to map and model the processes, identify the Maintenance Planning and Programming process and those involved, and from this, identify possible opportunities for improvements. For data collection, on-site observations and interviews were carried out. The on-site observation began on July 17, 2023 by the author and ended on August 17, 2023. The interviews were carried out separately with each employee, the first questions of the interview were with the supervisor, starting on August 3, 2023 and ending on August 6, 2023. The other four programmers had their interviews done separately, programmer 1 was interviewed on August 10, 2023 and his interview ended on August 13, 2023. Programmer 2 was interviewed on August 15, 2023 and his interview was completed

on August 16, 2023. For programmer 3's interview, it was carried out on August 18, 2023 and concluded on August 21, 2023. August 2023. Finally, programmer 4, who was interviewed on August 23, 2023 and his interview ended on August 25, 2023. The sector has the help of an intern, in this case the author of this work, due to this, the work focused only on the supervisor and programmers. These interviews were transcribed and analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA). With the SIPOC tool, it was possible to know each stage of the processes that occur in Maintenance Planning and Programming, to document these processes, the 5W1H methodology was of great help, as through it it was possible to create an action plan, in order to minimize the current and future failures that could arise.

Keywords: BPM; BPMN; Process; Power plant; Planning and Programming of Maintenance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida <i>Bussiness Process Management</i> .....	27
Figura 2 - Estrutura básica doPCM.....	34
Figura 3 - Etapas da Metodologia.....	42
Figura 4 - Organograma do setor analisado.....	45
Figura 5 - Fluxograma do setor de Planejamento e Programação de Manutenção.....	59

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais símbolos da notação BPMN ( <i>Business Process Management Notation</i> ).....	28
Quadro 2 - Resumo da evolução da manutenção.....	30
Quadro 3 - Tipos de manutenção.....	32
Quadro 4 - Funções dos integrantes do Planejamento e Programação de Manutenção.....	34
Quadro 5 - Atividades desempenhadas.....	44
Quadro 6 - Mapeamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção.....	49
Quadro 7 - Classificação das categorias.....	52
Quadro 8 - Conceitos de prioridade de manutenção.....	55
Quadro 9 - Conceitos de tipos de ordens de manutenção.....	56
Quadro 10 - Grupos de trabalho da Programação de Manutenção.....	56
Quadro 11 - Atividades desempenhadas.....	62
Quadro 12 - Dificuldades apontadas pelos entrevistados.....	66
Quadro 13 - Plano de ação: 5W1H.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ATD - Análise Textual Discursiva

APR - Análise Preliminar de Riscos

BPM - *Business Process Management*

BPMN - *Business Process Management Notation*

*et al.* - *and others*

CBOK - *Common Body of Knowledge*

OM - Ordem de Manutenção

p. - página

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

PT - Permissão de Trabalho

TI - Tecnologia de Informação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 Tema e problema de pesquisa.....	16
1.2 Objetivo Geral.....	16
1.3 Objetivos Específico.....	16
1.4 Justificativa.....	17
1.5 Delimitação do tema.....	18
1.6 Estrutura do trabalho.....	18
1.6.1 Capítulo 1.....	18
1.6.2 Capítulo 2.....	19
1.6.3 Capítulo 3.....	19
1.6.4 Capítulo 4.....	19
1.6.5 Capítulo 5.....	20
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1 Processos.....	21
2.2 Gerenciamento de Processos de Negócios.....	22
2.2.1 Benefícios da aplicação BPM.....	24
2.3 Metodologia Ciclo de Vida BPM.....	26
2.4 BPMN (Business Process Management Notation.....	28
2.5 Evolução das estratégias de Manutenção.....	30
2.6 Tipos de Manutenção.....	31
2.7 Planejamento e Controle da Manutenção.....	32
2.7.1 Planejamento da Manutenção.....	36
2.7.2 Controle da Manutenção.....	37
2.7.3 Benefícios do Planejamento e Controle da Manutenção.....	38
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Classificação da pesquisa.....	40

<b>3.2 Etapas da pesquisa.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3 Setor de Planejamento e Controle da Manutenção.....</b>	<b>43</b>
<b>3.4 SIPOC.....</b>	<b>45</b>
<b>3.5 5W1H.....</b>	<b>46</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Mapeamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Identificação do processo.....</b>	<b>52</b>
<b>4.3 Oportunidades de melhorias.....</b>	<b>59</b>
<b>4.4 Proposta de melhoria.....</b>	<b>65</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>    APÊNDICE A - Ordem de serviço manutenção mecânica: folha 1.....</b>	<b>79</b>
<b>    APÊNDICE B - Ordem de serviço manutenção mecânica: folha 2.....</b>	<b>80</b>
<b>    APÊNDICE C - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção mecânica e elétrica: folha 1.....</b>	<b>81</b>
<b>    APÊNDICE D - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção mecânica e elétrica: folha 2.....</b>	<b>82</b>
<b>    APÊNDICE E - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção mecânica e elétrica: folha 3.....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ter os processos conhecidos, padronizados e monitorados garante às organizações diversos diferenciais competitivos, dentre os quais, possibilita aos envolvidos conhecer as atividades que ocorrem em seu ambiente de trabalho e suas relações, além de permitir aos gestores acompanhar os sistemas de produção (BALDAM, 2014). Diante disto, o Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM - *Business Process Management*) é visto como uma disciplina que busca contemplar todos os processos e responsáveis pelas atividades dentro da organização, abrangendo os diversos setores dentro de uma instituição (ABPMP BPM CBOK, 2013).

Utilizar os princípios do BPM não é exclusivo para grandes empresas, essa cultura pode ser aplicada em diversas organizações, sejam de médio ou grande porte, a forma como será gerenciado seus meios é que tornará a empresa competitiva (BALDAM, 2014). Dessa forma, Idrogo *et al.* (2019) destacam a importância de utilizar o *Business Process Management* em uma empresa de médio porte a qual é caracterizada como sendo uma organização de fabricação e distribuição de refrigerantes, os autores afirmam que puderam determinar a criticidade do processo e visualizar onde havia a maior concentração de gargalos e a partir disso houve as recomendações de melhorias em seus processos, porém os autores afirmam que essa disciplina ainda encontra dificuldades de ser aplicada em empresas menores.

No entanto, em empresas maiores, essa metodologia já encontra-se mais difundida, como é caso de uma agência bancária, que de acordo com Nascimento (2022) havia uma necessidade de diminuir o tempo em que os clientes ficavam esperando, a partir disso, houve uma exigência de avaliação do processo, durante o mapeamento e modelagem foi possível verificar este procedimento e os problemas que acarretavam na espera, dessa forma ao aplicar pode-se notar pontos de melhorias.

Sendo assim, o BPM dispõe da notação *Business Process Management* (BPMN) que auxilia a representar os processos, a partir do mapeamento e modelagem (TELES, 2019). Em consequência desta afirmação, os conhecimentos

do BPM podem ser aplicados em diversas empresas sem um ramo de atuação certo e, por consequência, elevar seus desempenhos.

Este estudo foi realizado dentro de uma usina termelétrica, situada no município de Candiota, RS. A usina é descrita como sendo do tipo térmica a vapor e para o seu movimento utiliza carvão mineral. Sua atividade é produzir eletricidade, de forma sustentável, para isso, ela utiliza de equipamentos de controle de emissões. Para essa geração ocorrer de forma correta e seguindo os princípios estabelecidos pela empresa responsável, os processos de apoio exercem um papel fundamental, entre os quais tem-se a manutenção, conforme estabelece Branco Filho (2008).

Dentro desta empresa existem diversos setores que contribuem para a sua geração, no entanto, esta pesquisa teve como prioridade analisar o setor de Planejamento e Programação de Manutenção, cujas atividades têm grande importância para o funcionamento da empresa. De acordo com Branco Filho (2008) para uma empresa obter os benefícios da manutenção e garantir que todos da organização tenham ciência dos serviços que devem ocorrer na planta, a empresa deve ser contemplada com o setor de Planejamento e Programação de Manutenção. Diante disto,

De acordo com Viana (2022), este setor é tido como um auxílio à manutenção, visto que o mesmo será responsável por coordenar e distribuir os serviços desta divisão para todos os envolvidos nestas atividades. Este estudo analisou o setor de Planejamento e Programação de Manutenção o qual é de extrema importância dentro da empresa, visando a programação de serviços diários e semanais a fim de organizar as atividades que ocorrem na empresa em análise.

Em virtude do que foi apresentado, o presente estudo aplicou os conhecimentos relacionados ao BPM, utilizando a notação BPMN neste setor, a fim de conhecer os processos existentes e propor melhorias, visto que o mesmo enfrenta precariedades em sua estrutura, sem a existência de documentos documentados e de um pessoal preparado para as demandas que surgem dentro do Planejamento e Programação de Manutenção.

## **1.1 Tema e problema de pesquisa**

Diante do exposto, este trabalho busca aplicar os conhecimentos do BPM, utilizando a notação BPMN para mapear e modelar os processos dentro de um setor de Planejamento e Programação de Manutenção, em uma usina de térmica a vapor movida a carvão mineral, localizada na região sul. Atualmente existe apenas um documento contendo o passo a passo das atividades que são desempenhadas dentro do setor, porém, este documento não é conhecido por todos os atuais envolvidos nos processos, o que pode acarretar em problemas no estabelecimento do cronograma de manutenções. Em decorrência das dificuldades encontradas no setor de Planejamento e Programação de Manutenção, este trabalho busca responder a seguinte questão: como aplicar os conhecimentos de BPM para que os envolvidos no processo possam conhecer as atividades que são desempenhadas no setor de Planejamento e Programação de Manutenção?

## **1.2 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem como objetivo geral identificar o fluxo do processo e documentar os processos que ocorrem no setor de Planejamento e Programação de Manutenção, a partir do conhecimento das atividades, este estudo buscou analisar a estrutura do setor e, a partir disso, propôs melhorias que irão contribuir com a melhora das atividades e deixará todos os envolvidos cientes das atividades que ocorrem no setor.

## **1.3 Objetivos Específico**

Os objetivos específicos deste trabalho foram determinados para cumprir o objetivo geral, os objetivos específicos são:

- a. identificar o fluxo do processo que ocorre no setor;
- b. identificar melhorias a serem realizadas no setor em análise;

- c. propor um plano de ação utilizando a ferramenta da qualidade 5W1H para implementar a disciplina BPM.

#### 1.4 Justificativa

O BPM contribui significativamente na melhora dos processos de uma organização, por meio da modelagem e análise (ABPMP BPM CBOK, 2013). Em virtude desses benefícios, o BPM tem a sua aplicação em diversas empresas em diferentes setores de atuação. À vista disto, Cardozo e Barreto (2022, p.12) destacam a importância da aplicação dessa disciplina, apontando melhorias em seus processos:

Através do mapeamento e modelagem, foi possível identificar melhorias no método em como os materiais eram impelidos no sistema da organização. Com isso, obteve-se uma melhor visualização destes procedimentos e quais estratégias utilizar para a melhoria das atividades.

Diante disso, utilizar o BPM não garante apenas melhorar o desempenho dos processos, mas também difundir as informações sobre eles. Moniz Júnior *et al.* (2019) analisa instituições de ensino para as quais o BPM possibilitou maior compreensão dos processos internos. Os autores admitem que ao implementar o BPM na instituição em análise, os usuários dos processos puderam conhecer sobre as etapas, recursos e responsabilidades. Assim, a partir dos benefícios descritos, este trabalho irá contribuir para atender a fragilidade do setor em análise, buscando entender seus processos e a partir disto padronizar os mesmos.

Sendo assim, observa-se que essa aplicação contribui significativamente para a melhora dos processos organizacionais. Diante do exposto, este trabalho pode ser associado aos contextos da Engenharia de Produção, os quais são abordados pela ABEPRO (2014): tem-se a Engenharia de Operações e Processos da Produção, e seus subtópicos, Gestão de Sistemas de Produção e Operação e Gestão da Manutenção. Também relaciona esse trabalho à área Pesquisa operacional a sua subárea Modelagem, Simulação e Otimização, já que para a elaboração deste projeto utilizou-se de ferramentas de modelagem e análise de processos. Dessa

forma, aplicar estes conhecimentos serviu de incentivo para a elaboração deste projeto.

A partir dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, tem-se a oportunidade de obter conhecimentos aplicando a Gestão de Processos de Negócios em uma empresa, partindo de ferramentas apresentadas em disciplinas como Gestão da Qualidade, com a utilização das ferramentas da qualidade como 5W1H; Simulação, com ferramentas de modelagem; Estratégia Organizacional, onde estuda-se o planejamento de empresas; e Manutenção Industrial, onde são abordados os tipos de manutenção e sua importância em uma empresa.

### **1.5 Delimitação do tema**

Para a realização deste estudo buscou-se analisar os processos que ocorrem dentro de um setor de Planejamento e Programação de Manutenção em uma Usina Termelétrica, através dos conhecimentos da disciplina Gestão de Processos de Negócios. O estudo não aborda os métodos e técnicas de planejamento da manutenção.

### **1.6 Estrutura do trabalho**

Este documento está dividido em cinco capítulos, os quais foram estruturados de acordo com a importância das informações, os mesmos podem ser visualizados nos tópicos a seguir.

#### **1.6.1 Capítulo 1**

Este capítulo expõe a introdução ao tema, onde é apresentado a empresa na qual o estudo foi realizado e conseqüentemente o setor de análise, também é apresentado neste item o tema e problema de pesquisa que está sendo abordado neste estudo, onde o mesmo descreve a aplicação dos conhecimentos do BPM utilizando a notação BPMN para mapear e modelar os processos que ocorrem no setor. Os objetivos apresentados descrevem a identificação do fluxo do processo e

os objetivos específicos cumprem o objetivo geral. Neste estudo a justificada da pesquisa apresenta a necessidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e a importância de ter os processos conhecidos em uma organização, por fim, tem-se a delimitação do estudo, onde buscou analisar os processos do setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

### **1.6.2 Capítulo 2**

Tem-se neste capítulo a apresentação acerca dos conceitos gerais e revisão da literatura em relação ao BPM, introduzindo seus benefícios, a definição de processos, apresentação da notação BPMN, uma breve história da manutenção, descrevendo suas gerações, os tipos de manutenção, quando deve ser utilizado cada uma e apresenta o Planejamento e Programação de Manutenção, destacando a importância deste setor para a produtividade da empresa em que está inserido.

### **1.6.3 Capítulo 3**

A metodologia destacada neste capítulo aborda a classificação desta pesquisa, as etapas para a realização da mesma, onde é apresentado as perguntas que foram realizadas com o supervisor e com a equipe do setor, neste capítulo é destacado o organograma da empresa, informando a atividade que cada integrante exerce e a sua formação, também tem-se as ferramentas que foram utilizadas no trabalho a fim de conhecer os processos e propor melhorias.

### **1.6.4 Capítulo 4**

Este capítulo manifesta a apresentação e análise dos resultados, onde é exposto o processo em detalhes através da ferramenta SIPOC, neste tópico é apresentado as dificuldades encontradas durante a realização das entrevistas, que foram identificadas com a Análise Textual Discursiva, neste mesmo capítulo é apresentado a proposta de melhoria, utilizando a ferramenta 5W1H.

### **1.6.5 Capítulo 5**

Por fim, tem-se o capítulo 5, onde é apresentado as considerações finais acerca deste estudo, enfatizando a importância de ter os processos conhecidos por todos os envolvidos, a partir dos resultados obtidos é apresentado neste tópico como as ferramentas utilizadas contribuíram significativamente para este trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo irá apresentar os conceitos acerca do tema em estudo, através de definições, características e conceitos que abrangem a gestão dos processos em um setor de Planejamento e Programação de Manutenção, utilizando a notação BPMN.

### 2.1 Processos

Processo é considerado o agrupamento de tarefas dentre as quais podem envolver pessoas, máquinas, equipamentos e informações, sendo executadas de forma contínua com o intuito de converter qualquer entrada em uma respectiva saída (BALDAM, 2014). De acordo com BPM CBOK (2013), as atividades existentes nos processos possuem uma relação mútua entre si, cujo objetivo é a entrega de serviços, por meio da transformação dessas entradas (informações, documentos, demandas, entre outros). Para analisar as entradas e saídas dos processos, sugere-se a utilização de fluxogramas, os quais são responsáveis por fornecer uma visão ampla dos processos existentes.

Os processos são estruturados com base nas atividades que são executadas dentro da organização e, dessa forma, os mesmos devem estar explícitos a todos os interessados, pois os mesmos “contribuem para a gestão da empresa e auxiliam na execução das atividades”, com informações pertinentes, distinguindo as obrigações de cada agente, os estágios das atividades e a relação entre cada trabalho executado (LIMA; GARCEZ, 2021, p. 01).

A definição de processos, de acordo com a Associação de Gestão de Processos de Negócio (*Association of Business Process Management Professionals* - ABPMP) (BPM CBOK, 2013), pode ser compreendida como:

Processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados. Processos são compostos por atividades inter-relacionadas que solucionam uma questão específica. Essas atividades são governadas por regras de negócio e vistas no contexto de seu relacionamento com outras atividades para fornecer uma visão de sequência e fluxo (BPM CBOK, 2013, p.35).

De acordo com Jesus e Macieira (2014), os processos podem ser divididos em três categorias, sendo elas:

- **processos Primários (centrais, essenciais ou finalísticos):** estão relacionados à entrega dos produtos ou serviços já conhecidos. Esta categoria tende a agregar valor ao cliente de acordo com as especificações feitas pelos mesmos.
- **processos de Suporte (ou apoio):** esta categoria é conhecida pelas atividades primárias, as quais fornecem os recursos necessários ao funcionamento da organização.
- **processos gerenciais (ou reguladores):** por meio dos quais se realiza o planejamento e controle, sendo os responsáveis por estabelecer a direção da evolução dos negócios.

Dessa forma, percebe-se que:

Compreender como esses três tipos de processos de negócio (primário, suporte e gerenciamento) interagem e se relacionam uns com os outros em uma organização é essencial para a compreensão da disciplina de BPM (BPM CBOK, 2013, p.36).

Diante da importância dos processos, sua gestão é imprescindível para o bom desempenho das empresas. Dessa forma, a seguir, discorre-se sobre o Gerenciamento dos Processos de Negócios.

## **2.2 Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM)**

O BPM busca melhorar e monitorar os processos dentro da organização, diante disto, seu propósito é destacado como:

Analisar os processos oportunizando conhecer o seu fluxo de operação ou informacional, componentes e participantes de forma detalhada para, em seguida, promover melhorias sistêmicas e contínuas, visando alcançar a sua máxima eficiência (ARAUJO; GOMES, 2022, p. 03).

O surgimento da Gestão de Processos de Negócios teve grande influência na era em que a tecnologia da informação (TI) teve grande importância para a mudar a visão sobre gestão de processos, a partir dela foi possível conhecer vários conceitos, pois a TI trouxe uma abordagem diferente, com vários procedimentos e práticas que pudessem ser utilizadas. Essa perspectiva mudou o rumo das organizações, tornando-se importante aliado no aperfeiçoamento, ou seja, estabelecer e ordenar os seus procedimentos (ALMEIDA; PORTELA; SILVA, 2021).

Segundo a BPM CBOK (2013), o Gerenciamento de Processos de Negócios (*Business Process Management* - BPM) é reconhecido como sendo uma disciplina gerencial. A composição de sua arquitetura é apresentada através da definição, desenho, controle e transformação contínua de processos de negócios. A Gestão de Processos de Negócios pode ser observada como uma alternativa para os objetivos organizacionais sejam alcançados, para compor esses princípios a Gestão de Processos de Negócios utiliza princípios e práticas que são os pilares para orientarem a organização. No entanto, para ter efeitos benéficos na organização, esta disciplina deve ser implementada de forma correta (MAGAR; BUSTAMANTE; FIGUEIREDO; PEREIRA, 2020).

Dessa forma, quando utilizado de maneira correta e seguindo sua estrutura, o BPM auxilia empresas que buscam melhorias em seus processos, logo, utilizar dos conhecimentos disponibilizados pelo BPM dará à empresa vantagens competitivas (RÊGO; JÚNIOR, 2020).

A partir de sua implementação do BPM em uma organização, busca-se a melhoria de desempenho e melhor posicionamento no mercado sem a dependência de novas tecnologias (CAPOTE, 2012). Essa possibilidade resulta da ideia de que o BPM é considerado um grupo de práticas que partem dos aprendizados dispostos na gestão de processos e não de princípios da tecnologia, dessa forma, a organização deve manter um comprometimento permanente com essa metodologia (ALMEIDA; PORTELA; SILVA, 2021).

Porém, para gerenciar é preciso antes conhecer e padronizar os processos, o que envolve o mapeamento e a modelagem desses procedimentos. De acordo com Capote (2012), o mapeamento, a modelagem e a análise dos processos são vistos

como oportunidades de mudar as atitudes e o comportamento de toda uma organização, seja esta com ou sem fins lucrativos, iniciativa privada ou pública.

Conforme exposto, o BPM propicia uma série de benefícios às empresas, os quais são descritas na seção a seguir.

### 2.2.1 Benefícios da aplicação BPM

Através do BPM é possível observar a importância da padronização dos processos, além de dar visibilidade a todos da organização sobre os processos existentes (BALDAM, 2014). Aplicar o BPM na organização trará benefícios significativos, pois suas ações visam aumentar a capacidade, conceder valor aos clientes, e, com isso, ter um retorno financeiro baseado no bom desempenho e na visão de futuro da organização (TURRA; JULIANI; SALLA, 2018).

É possível a partir da aplicação do Gerenciamento de Processos de Negócio obter vantagens competitivas e inúmeros benefícios significativos, dentre os principais, destacam-se (BALDAM, 2014, p. 34):

- a. eliminação/redução de tarefas manuais;
- b. eliminação de esforços em duplicidade;
- c. redução do *lead time* dos processos e Redução de custos;
- d. melhoria do serviço ao cliente;
- e. direcionamento automático de problemas/exceções para os gerentes/responsáveis pelos processos.

Diante dos benefícios demonstrados anteriormente, a seguir são apresentados estudos que os comprovam:

- **eliminação/redução de tarefas manuais:** para promover mudanças dentro da organização, Berti (2021) destaca as vantagens do BPM em uma empresa de máquinas agrícolas. O estudo foi implementado na área de Planejamento e Controle da Produção, onde foram mapeados os processos e analisados cada um por meio do ciclo BPM para implementar melhorias. O autor pode observar a diminuição nos índices de retrabalho.

- **eliminação de esforços em duplicidade:** durante a execução de seu estudo sobre as possíveis contribuições da Gestão de Processos de Negócios em um setor de fluídos de refrigerante, Azambuja (2021) questionou os funcionários sobre “as alterações propostas de eliminar tarefas desnecessárias e as duplicidades antes encontradas no processo”. Foi observado que dentre os respondentes, 87% concordou estar satisfeito com as melhorias propostas utilizando BPM (AZAMBUJA, 2021, p. 152).
- **redução do *lead time* dos processos e Redução de custos:** conforme Durana *et al.* (2019) em seu estudo sobre mapeamento de processos utilizando BPM em uma indústria de bens de consumo, buscou-se melhorar os processos de importação de produtos acabados a partir da chegada dos mesmo até a liberação desses produtos. Diante disso, utilizou-se o mapeamento de processos para observar onde ocorria o gargalo e, dessa forma, propor melhorias. A partir dessas melhorias, a empresa obteve uma redução em seu custo de armazenagem e redução de seu *lead time* em 3 dias.
- **melhoria de serviço ao cliente:** conforme evidencia Santos *et al.* (2021), em seu estudo realizado em uma empresa de gerenciamento de projetos que sofria com precariedade em seus processos, o objetivo central do trabalho era aperfeiçoar os processos utilizando do BPM para melhorar estes procedimentos. Com isso, os autores relataram diversas vantagens que elevaram a competitividade da empresa, entre as quais destaca-se o “nível de satisfação, pois foram eliminadas atividades que não agregam valor e o foco voltou-se para processos condizentes com o PMBOK”. Além disso, os processos puderam ser conhecidos por todos os envolvidos, e tecnologias atuais puderam ser implementadas, auxiliando nas tarefas diárias (SANTOS; FRANCO; SILVA, 2021, p. 14).

- **direcionamento automático de problemas/exceções para os gerentes/responsáveis pelos processos:** empresas com processos padronizados tendem a serem mais competitivas perante às outras, para que não apenas os gestores, mas todos os envolvidos consigam visualizar cada atividade destes processos, dessa forma, Souza *et al.* (2021) analisaram os processos existentes em uma empresa de Tecnologia da Informação e perceberam que a mesma não disponha de padronização em seus processos. Dessa forma, utilizando dos conhecimentos de BPM, foi possível conhecer e disponibilizar a documentação desses processos para todos os envolvidos da empresa.

Conforme apresentado, as empresas quando introduzem o BPM em sua organização acabam por obter diversas vantagens, pois ter os processos reconhecidos facilita na identificação de possíveis melhorias. Tais aperfeiçoamentos tornam empresas destaques em seu ramo de atuação.

Sendo assim, na seção seguinte será apresentada a metodologia ciclo de vida BPM, utilizada para a implementação.

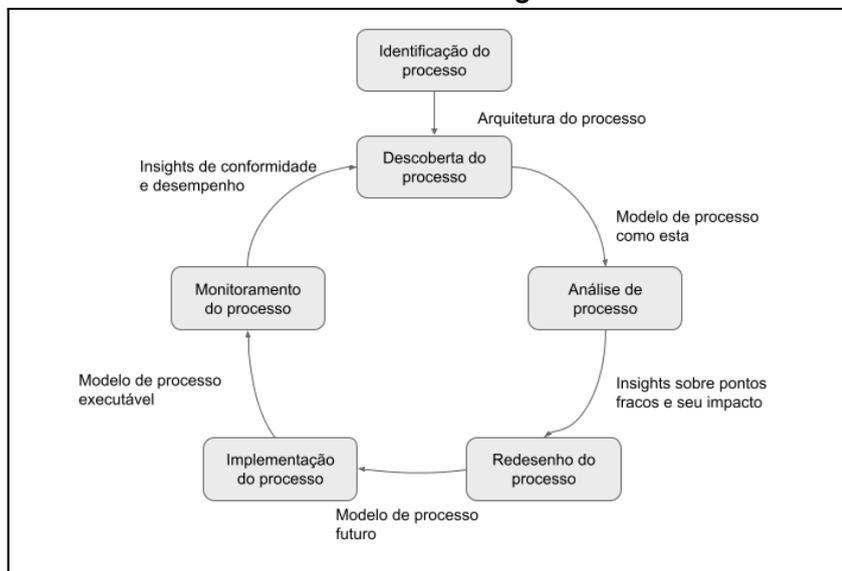
### **2.3 Metodologia Ciclo de Vida BPM**

O Ciclo de Vida do BPM é repleto de ações que devem estar alinhadas com a estratégia da organização e com as necessidades dos clientes da empresa. Dessa forma, o ciclo de vida BPM é descrito como um ciclo contínuo, que contém o planejamento, análise, desenho, implementação, monitoramento e controle e refinamento dos processos de negócio (BPM CBOK, 2013).

A idealização do ciclo de vida BPM inspira-se a partir do ciclo PDCA de Deming, o CBOK (2013) apresenta que a gestão de processos decorre a partir do PDCA, o qual é orientado a analisar os processos de uma organização de forma simplificada através das quatro ações dispostas em sua estrutura: planejar, executar, verificar e agir.

De acordo com Dumas (2017), o ciclo de vida BPM é composto por seis etapas. A Figura 1 ilustra quais são estas fases que compõem este ciclo de vida do *Business Process Management*.

Figura 1: Ciclo de vida *Business Process Management*



Fonte: Adaptado de Dumas *et al.* (2017)

Este ciclo é de extrema importância para que os processos dentro da organização sejam aprimorados e melhorados. Durante a execução do mesmo, é possível abranger diferentes métodos e ferramentas com o objetivo central de identificar cada processo e, dessa forma, propor as devidas melhorias (DUMAS *et al.*, 2017).

Para a implementação deste ciclo, a empresa deve possuir uma estrutura organizada de BPM, o qual deve estar incorporado em seus sistemas, pois o ciclo BPM apresenta uma direção voltada para a prática (DAVALOS; LIMA; SOUZA, 2018). Jesus e Macieira (2014) destacam que o ciclo de vida tem foco em executar e otimizar os processos diários de uma organização, dessa forma, conforme as atividades estão sendo realizadas, elas são acompanhadas a fim de aprimorá-las conforme os requisitos propostos pelos clientes.

Após apresentadas as definições acerca do Gerenciamento de Processos de Negócios e as suas principais características e benefícios, na seção seguinte será apresentado o Planejamento e Controle da Manutenção. No entanto, antes de

adentrar o tópico principal, será apresentada uma breve história da manutenção e os tipos de manutenção utilizados nas organizações.

Em virtude do que foi apresentado acerca do Gerenciamento de Processos Negócios, a seção seguinte será contemplada com a notação BPMN (*Business Process Management Notation*).

#### 2.4 BPMN (*Business Process Management Notation*)

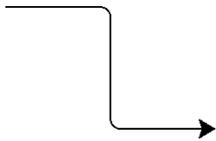
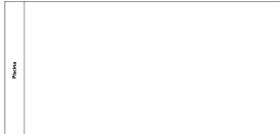
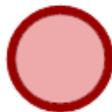
Para a modelagem dos processos que ocorrem no setor de Planejamento e Controle da Manutenção será utilizado a notação BPMN (*Business Process Management Notation*). Essa notação auxilia todos os envolvidos no processo a visualizar as operações e suas relações. Também são identificados os responsáveis pelas operações e os papéis que desempenham, por meio da notação que conta com grupos denominados piscinas ou raias (BROCKE; ROSEMAN, 2013). Dessa maneira, a notação BPMN pode ser aplicada em diversas empresas de diferentes ramos de atuação (TURRA; JULIANI; SALLA, 2018). Para ilustrar os principais símbolos utilizados nesta notação, o Quadro 1 apresenta seus nomes e uma breve descrição destes elementos.

Quadro 1: Principais símbolos da notação BPMN (*Business Process Management Notation*)

(Continua)

Símbolos	Representação gráfica
	<b>Evento</b> - É considerado o início de um processo, estes eventos podem iniciar um processo, interromper ou finalizar os mesmos.
	<b>Atividade</b> - Este símbolo representa as atividades de um processo, ou seja, o fazer dentro do processo.

(Conclusão)

Símbolos	Representação gráfica
	<b>Fluxo de Sequência</b> - Representa a ordem de sequência em que as atividades serão executadas.
	<b>Fluxo de Associação</b> - Este símbolo é utilizado para associar informações, tanto para entradas quanto para saídas.
	<b>Fluxo de Mensagem</b> - Utilizado para informar o fluxo de mensagens enviadas e recebidas durante a colaboração de diferentes atores de piscinas diferentes.
	<b>Gateway</b> - Sua função é fornecer os caminhos possíveis dentro de um processo.
	<b>Piscina</b> - Representa a quem cada responsabilidade é fornecida, onde é identificado cada ator deste processo e suas atividades.
	<b>Rais</b> - São consideradas subdivisões das piscinas onde é identificado os atores deste processo.
	<b>Evento final</b> - Considerado o evento de encerramento do processo.

Fonte: Dheka (2019), adaptado pela autora (2023)

Dessa forma, através desta notação, será possível reconhecer os processos e os responsáveis por cada atividade dentro do setor de Programação e Programação de Manutenção. Diante disso, a próxima seção deste trabalho conta a apresentação acerca das estratégias de manutenção.

## 2.5 Evolução das estratégias de Manutenção

A manutenção tem seu crescimento associado aos avanços tecnológicos, já que teve uma influência significativa nos acontecimentos de fluxos intensos de trabalho nos setores. Conforme o passar das décadas, “estratégias de manutenção foram sendo aprimoradas em decorrência das necessidades de reposição e aumento da vida útil dos equipamentos”. Essas estratégias tiveram o intuito de auxiliar o bom desempenho dos equipamentos, e para que os mesmos continuem seu funcionamento sem prejudicar os meios de produção (CUNHA; MATOS; CARNEIRO; COELHO, 2020, p. 02).

Dessa forma, Viana (2022) destaca que esse advento das tecnologias e o consequente aumento da produção exigiram consertos dos equipamentos com maior frequência, o que demandou o maior desenvolvimento da manutenção, com isso, pode ser observado que a manutenção tem grande influência neste contexto, em virtude de diversas possibilidades de melhorias, visto que a mesma vem sendo caracteriza como um pilar importante dentro da organização, sendo ela a responsável por manter a estrutura da empresa (CAVALCANTI; RESENDE; BARROS, 2022).

De acordo com Kardec e Nascif (2010), o ano de 1930 foi o início da progressão da manutenção, sendo segmentada em cinco gerações. O Quadro 2 apresenta, em resumo, cada uma dessas gerações.

Quadro 2: Resumo da evolução da manutenção

(Continua)

Geração	Descrição
Primeira Geração	Está relacionada ao período que antecede a segunda guerra mundial, onde os equipamentos não eram totalmente automatizados. Nesta geração, os equipamentos não necessitavam de muitos concertos, tendo apenas a manutenção corretiva não planejada sendo executada.
Segunda Geração	O final da segunda guerra mundial foi um marco para a humanidade e, dessa forma, a demanda por diferentes produtos influenciou o aumento de maquinários nas empresas. Nesse período foi adentrando os termos de disponibilidade e confiabilidade, com isso, a manutenção preventiva teve seu início nesta época.

(Conclusão)

Geração	Descrição
Terceira Geração	Partindo para o período da década de 1970, a terceira geração é marcada pela parada indevida da produção, a qual estava atrelada ao uso do sistema <i>just-in-time</i> . Essas paradas em intervalos poderiam prejudicar a produção acarretando na paralisação da indústria.
Quarta Geração	A quarta geração é marcada pela continuidade de atividades já realizadas na geração passada. A disponibilidade e confiabilidade permanecem existindo aqui. A Engenharia da manutenção permanece, visto que suas atividades quando empregadas tendem a justificar a existência da disponibilidade e confiabilidade.
Quinta Geração	A quinta geração mantém os princípios da geração passada, porém seu enfoque agora é na união de todas as áreas e com o objetivo na gestão de ativos e dando maior confiabilidade à engenharia da manutenção, utilizando dos conceitos do mundo atual e sua tecnologia.

Fonte: Kardec e Nascif (2012), adaptado pela autora (2022)

Para o planejamento da manutenção é preciso conhecer os tipos de manutenções e quando devem ser realizadas, essas características são apresentadas a seguir.

## 2.6 Tipos de Manutenção

Equipamentos e máquinas, por serem utilizados com grande frequência nas fábricas, indústrias e usinas, acabam por sofrer paradas inesperadas que podem prejudicar o andamento das atividades ocorrentes. Com isso, para evitar possíveis falhas, quebras ou paralisações inesperadas, os tipos de manutenção auxiliam os funcionários a estarem preparados para qualquer intervenção que venha a ocorrer (KARDEC; NASCIF, 2010).

De acordo com a norma NBR 5462 (1994) a mesma define os três principais tipos de manutenção, sendo a manutenção preventiva, manutenção corretiva e manutenção preditiva. No entanto, Kardec e Nascif (2010) caracterizam esses tipos de manutenção em seis categorias, conhecidas como as principais que são utilizadas nas empresas que dispõem de máquinas e equipamentos, sendo elas: manutenção corretiva não planejada; manutenção corretiva planejada; manutenção preventiva; manutenção preditiva; manutenção detectiva e engenharia da manutenção.

O Quadro 3 apresentado a seguir apresenta as definições de acordo com os autores a respeito de cada manutenção.

Quadro 3: Tipos de manutenção

Tipo de manutenção	Descrição
Manutenção Corretiva	Essa manutenção está associada a agir no equipamento quando a falha já ocorreu. Desta forma, utiliza-se da corretiva para reposicionar o equipamento em suas condições normais.
Manutenção Corretiva Planejada	Através do acompanhamento da preditiva, detectiva ou inspeção, é possível verificar o andamento das condições do equipamento. Com isso, esse tipo de manutenção acontece quando as condições esperadas não estão de acordo com o previsto.
Manutenção Corretiva não Planejada	Ocorre quando o equipamento já apresentou a deficiência, com isso, essa manutenção realiza-se sem preparação ou aviso por parte da equipe de manutenção
Manutenção Preventiva	Realizada com o intuito de prevenir a falha nos equipamentos em intervalos pré determinados
Manutenção Preditiva	Quando o equipamento apresenta diferenças em seu desempenho, esta manutenção é utilizada. Seu objetivo é a supervisão da qualidade de funcionamento dos maquinários e, dessa forma, aplicar a correção em caso de diferenças em seu funcionamento.
Manutenção Detectiva	A diferença desta manutenção para as outras está em verificar imperfeições ocultas pelos responsáveis pela manutenção.
Engenharia de Manutenção	Seu objetivo é auxiliar a manutenção, sugerindo melhorias e a adoção novas formas de executar o serviço com base nas técnicas de modernização do mundo atual.

Fonte: Kardec e Nascif (2010), adaptado pela autora (2022)

De acordo com os tipos e características descritas, faz-se o Planejamento e Programação de Manutenção, os quais são descritos a seguir.

## 2.7 Planejamento e Controle da Manutenção

Analisando a partir da manutenção estratégica:

O setor de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) deve ser o setor estratégico de manutenção, destinado a pensar de forma a avaliar todos os cenários possíveis de operação e manutenção (MORAIS; PEREIRA; NASCIMENTO, 2022, p. 01).

Investigando os fluxos de geração das atividades, podem ser observados obstáculos e melhorias a serem realizadas, sendo que, para isso, é necessária a criação de projetos, que estruturam a melhoria contínua (MORAIS; PEREIRA; NASCIMENTO, 2022).

O planejamento e controle da manutenção trazem inúmeros benefícios para a empresa, além de auxiliar sobre os serviços que serão realizados ele conta com a oportunidade de colaborar no monitoramento destes serviços de manutenção (SANITÁ; CAMPOS, 2020). Analisando este setor, tem-se a programação de manutenção na qual é de extrema importância para que os serviços ocorram da melhor forma possível. De acordo com Teles (2019), os programadores são os responsáveis por distribuir os serviços de manutenção a fim de garantir que todos os envolvidos estejam a par das atividades.

O PCM tem como objetivo administrar informações pertinentes à manutenção, em que se destacam os custos, tempo de manutenção, estado de conservação dos equipamentos, índices de disponibilidade e tempo médio entre falhas (TELES, 2019). De acordo com Branco Filho (2008), este setor não é considerado uma função, mas sim o responsável por planejar, programar e distribuir os serviços dentro da organização.

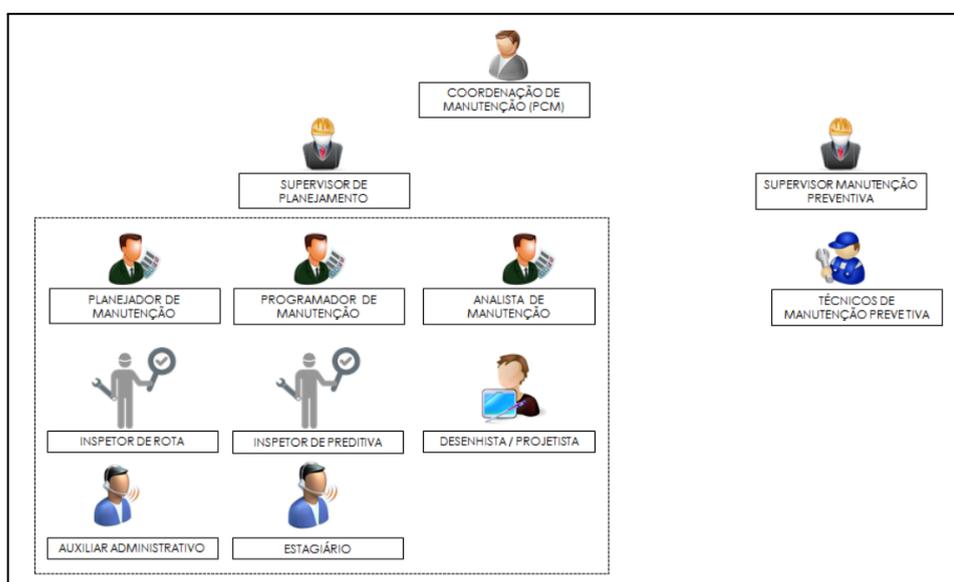
A composição de um setor de PCM engloba diferentes setores, ou seja, cada funcionário deste departamento deve possuir experiências em diferentes áreas, para assim auxiliar o bom funcionamento desta divisão, sendo os responsáveis que, organizam as atividades, e desenvolvem as atividades que devem ocorrer na empresa (SOARES, 2019). No entanto, existem alguns princípios a serem seguidos para implementação do setor de PCM em uma organização, dentre eles Branco Filho (2008) destaca:

- o porte da empresa;
- a organização da empresa;
- a aceitação da existência de uma seção de PCM;

- necessidade de melhor acompanhamento das atividades de manutenção e controle de custos e;
- a relação custo benefício entre as despesas de criação do PCM e as vantagens que trará.

Segundo Teles (2019), o PCM, segue uma estrutura básica que pode ser alterada conforme a estrutura da organização na qual está sendo aplicado. Segundo o autor, este setor de Planejamento e Controle da Manutenção tende a ser complementado com a seguinte estrutura, que está representada na Figura 2.

Figura 2: Estrutura básica do PCM



Fonte: Teles (2019, p.66)

De acordo com TELES (2019), é atribuído a cada integrante deste setor as seguintes funções, que podem ser visualizadas no Quadro 4.

Quadro 4: Funções dos integrantes do Planejamento e Programação de Manutenção (Continua)

Funcionários	Função
Coordenador de manutenção	Tem como responsabilidade comandar os serviços dentro do PCM, cada atividade deve ser passada para este indivíduo

(Continua)

Funcionários	Função
Supervisor de manutenção	Manter o equilíbrio define a função deste profissional, com isso, ele fica responsável pelas esferas da Gestão da Manutenção: Gestão de Pessoas; Gestão de Processos e Gestão de Ativos.
Planejadores de manutenção	Gerenciar os Planos de Manutenção Preventiva, Preditiva, Lubrificação e Inspeção; Elaborar procedimentos técnicos das atividades de manutenção; Dimensionar os recursos necessários para o bom cumprimento das atividades; Gerenciar a carteira de serviços planejados e que em breve irão passar para a programação; Revisar constantemente o escopo técnico das atividades de manutenção, visando encontrar pontos de melhorias, com base em experiências passadas.
Programadores de manutenção	Distribuir as atividades planejadas pelo Planejador de Manutenção no calendário de 52 semanas; Criar cronograma de atividades para as paradas de manutenção; Pleitear paradas de manutenção com o departamento de produção; Quantificar o tempo necessário para realização das atividades de manutenção; Otimizar cronogramas de manutenção de acordo com o tempo disponível.
Analistas de manutenção	Calcular e gerenciar os indicadores de manutenção; Gerenciar, com muita proximidade, os custos de manutenção; Atuar como um “termostato” e não apenas como um termômetro; Transformar informações qualitativas em dados quantitativos e manter o departamento de manutenção municiado desses dados.
Inspetores de manutenção preditiva	Este profissional tem o poder de informar o planejador com dados a respeito do funcionamento dos equipamentos, através dos equipamentos de monitoramento é possível que ele identifique e se certifique das condições dos maquinários.

(Conclusão)

Funcionários	Função
Inspetores de manutenção e rota	Para informar o planejador acerca do andamento dos equipamentos no chão de fábrica, este profissional é de extrema importância, pois a partir dele será possível identificar as falhas, partindo dos seus próprios sentidos, sem utilizar equipamento para tal atividade.
Técnicos de manutenção preventiva	Executar as atividades de manutenção de acordo com os planos de manutenção, procedimentos e ordens de serviço; Preencher detalhadamente ordens de serviço e relatórios conforme a execução das atividades de manutenção; Informar o PCM sobre o estado de conservação dos ativos e possíveis necessidades de melhoria.
Auxiliares administrativos	Sua função é ser a mão de obra do PCM, ou seja, este profissional será responsável pelos trabalhos administrativos.
Estagiários	A função do estagiário é de aprender, para entender como funciona o setor, deverão ser atribuídas tarefas que sejam úteis para o seu desempenho profissional.
Desenhistas e projetistas	Estes indivíduos ficam responsáveis por registrar os itens importados, esses mesmos funcionários podem ficar responsáveis por trabalhar na atualização de projetos de processos e equipamentos.

Fonte: Teles (2019, p. 67), adaptado pela autora (2022).

Perante as abordagens apresentadas anteriormente em relação ao Planejamento e Programação de Manutenção e descrito a estrutura deste setor e suas características, nas seções seguintes será conceituado, o Planejamento da Manutenção e o Controle da Manutenção.

### 2.7.1 Planejamento da Manutenção

De acordo com Branco Filho (2008), planejamento é considerado o meio para atingir objetivos, os quais exigem a plena consciência de como os mesmos serão

alcançados. Desta forma, o autor esclarece que para cumprir estes objetivos, o planejamento é essencial, ou seja, ele estabelece os processos para alcançar os propósitos requeridos. Planejar é inteiramente uma questão do futuro, é um processo que possui atividades que deverão ser realizadas futuramente em prol de objetivos a serem alcançados (MAXIMIANO, 2011).

Planejamento é caracterizado como a união de tarefas com o objetivo comum, aumentar a eficiência da empresa e contribuir para a mesma atingir seus objetivos futuros de forma organizada (TELES, 2019). Partindo da premissa dos conceitos de PCM, o planejamento neste setor tem como responsabilidade “proporcionar maior confiabilidade, manutenibilidade obtendo consequentemente maior disponibilidade do equipamento”, pois perante isto, será feito um planejamento visando garantir o entendimento por parte de todos os envolvidos na atividade e dessa forma, o tempo para realizar a atividade será reduzido (SOARES, 2019, p. 39).

Para o planejamento da manutenção acontecer, as informações devem ser passadas para a equipe e as mesmas planejadas para situações futuras. O planejamento quando executado de forma correta dentro da organização tem excelentes resultados, visto que o mesmo auxilia a empresa a antecipar-se às mudanças que podem vir a ocorrer em seus processos e no ambiente na qual está inserida (TELES, 2019).

### **2.7.2 Controle da Manutenção**

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) dispõe de duas fases o planejamento e o controle, que buscam melhorar os processos existentes na manutenção, dentre elas destaca-se a fase do controle, que de acordo com Slack (2018), está atrelada a saber enfrentar possíveis modificações que venham a ocorrer no processo de planejamento, para o autor “Controle é o processo de lidar com esses tipos de mudança”, (Slack, 2018. p. 353). O autor argumenta que essas tarefas de monitoramento “fazem os ajustes que permitem que a operação atinja os objetivos estabelecidos no plano, mesmo quando as suposições em que o plano foi baseado não se confirmam” (SLACK, 2018, p. 353).

Branco Filho (2008) destaca que o controle da manutenção é uma atividade importante, onde é realizado o acompanhamento das tarefas executadas diante dos responsáveis para que dessa forma ocorra tudo de acordo com os requisitos estabelecidos. Entretanto, é nesta fase onde tem-se algumas responsabilidades tais como, reunir dados, expor, apresentar os resultados através de gráficos e facilitar as decisões que serão tomadas (MORAIS; PEREIRA; NASCIMENTO, 2022).

O Controle da Manutenção deve ser constante, deve acontecer antes, durante e após as atividades de manutenção da planta. O ato de controlar as atividades de manutenção é onde se concentra toda a gestão dos resultados obtidos com as ações planejadas e programadas (TELES, 2019. p.89).

Dessa forma, Teles (2019) salienta que o controle da manutenção é executado através da análise de indicadores, com isto, será possível identificar se as tarefas que vêm sendo executadas estão tomando o rumo esperado pelo planejamento.

### **2.7.3 Benefícios do Planejamento e Controle da Manutenção**

Ao implementar o PCM dentro de uma organização, sua principal atividade é buscar a melhoria contínua dos processos que decorrem na empresa, dessa forma, quando implementado de forma correta tende a melhorar as condições de funcionamento das tarefas, partindo disso, Teles (2019) afirma que o Planejamento e Controle da Manutenção garante a organização, a otimização dos seus recursos.

Dessa forma, dentro de uma indústria, o PCM consegue montar "um melhor fluxo de trabalho, onde é possível destacar: a organização das tarefas de manutenção, provisão de recursos para gerenciar os serviços mantenedores, manter a elaboração e acompanhar os indicadores, compor a equipe, diminuir os índices de manutenção corretiva e elevar o planejamento do setor" (LAMAS, 2021, p. 31).

Utilizar das práticas de PCM trará à empresa seu destaque em comparação a concorrência, dentro da organização, manutencionar os instrumentos garante maior vida útil e impede que a produção tenha uma parada indesejada durante a execução, dessa forma, manter os padrões de PCM garante que as manutenções, tenham seu agendamento e sejam executadas dentro do prazo estabelecido no

cronograma da empresa. Com isso, os ativos da empresa terão maiores disponibilidades sem atrasar as demandas exigidas (LEITE, 2021).

Perante as abordagens acerca do Planejamento e Programação de Manutenção, no capítulo seguinte será apresentada a metodologia utilizada para a realização deste trabalho.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo será apresentada a classificação da pesquisa, os métodos utilizados para sua realização, a descrição do setor no qual o estudo foi realizado, a notação usada para a modelagem dos processos, e as ferramentas utilizadas para a realização do estudo no setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

Classificar a pesquisa é a forma que leva a compreensão das etapas a serem seguidas para a elaboração e interpretação do projeto (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015). Segundo Gil (2022), definir a classificação de uma pesquisa pode ocorrer de diferentes formas, porém para definir esta classificação é necessário definir quais os critérios que serão abordados em seu estudo. Para identificar a qual classe pertence a pesquisa, deve-se analisar sua divisão, nesse sentido existem duas das quais são as mais utilizadas em estudos, a pesquisa básica e a pesquisa aplicada (GIL, 2022). A pesquisa básica é estabelecida como a busca por conhecimentos para complementar os já adquiridos com o tempo, nesse sentido, essa observação não necessita de uma aplicação prática. No entanto, a pesquisa aplicada busca aplicar os conhecimentos em uma aplicação prática e utilizar esses saberes em prol de resolução de incertezas do mundo moderno (MATIAS PEREIRA; 2016).

Dessa forma, baseados nos princípios apresentados anteriormente, a natureza deste estudo é descrita como uma pesquisa aplicada, já que este trabalho foi desenvolvido e será aplicado em um setor de Planejamento e Programação de Manutenção com o objetivo de propor melhorias. De acordo com Farias Filho e Arruda Filho (2015), a pesquisa aplicada é caracterizada por resultados partindo da aplicação de um estudo com o intuito de resolver ou solucionar problemas.

A classificação da pesquisa é conhecida a partir de seus objetivos, conforme apresenta Gil (2022), o que diferencia uma pesquisa da outra são os seus propósitos, podendo ser exploratórios, descritivos e explicativos. Neste estudo, a pesquisa é classificada como descritiva, pois tem como escopo descrever e documentar os processos de Planejamento e Programação de Manutenção.

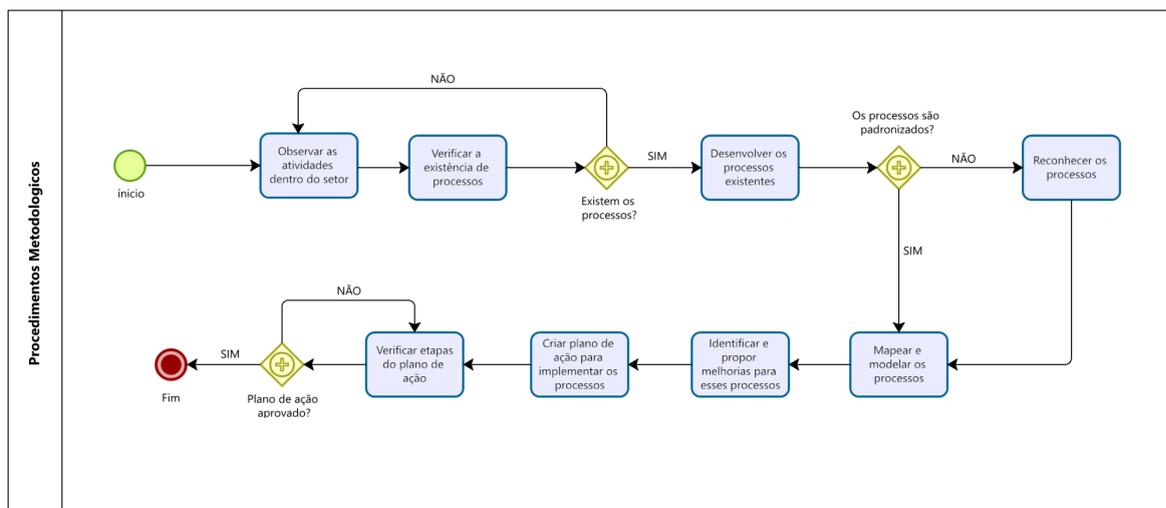
A abordagem da pesquisa é categorizada em duas classificações, quantitativa e qualitativa. A quantitativa classifica os resultados em dados para a análise de forma experimental utilizando do âmbito estatístico, tais como, porcentagem, média, moda, mediana, desvio padrão, dentre outros. Diante disso, a qualitativa se diferencia em que os dados obtidos não devem ter sua análise de forma estatística, sua principal diferença em relação à quantitativa, e seus processos são analisados de forma complexa (FARIAS FILHO, ARRUDA FILHO; 2015). Em consideração a explicação apresentada, a abordagem utilizada para a realização deste estudo é a qualitativa, que de acordo com Matias Pereira (2016) não utiliza de procedimentos estatísticos, a coleta de dados parte do contato direto com o ambiente em que está sendo inserida.

Conforme esclarecido acerca da classificação da pesquisa, no tópico a seguir serão apresentadas as etapas para a realização da mesma.

### **3.2 Etapas da pesquisa**

Através da metodologia Ciclo de vida BPM será possível conhecer e analisar os processos existentes em um setor de Planejamento e Programação de Manutenção na empresa objeto de estudo. Entre as etapas previstas no Ciclo da Figura 1, serão contempladas a descoberta, análise e redesenho dos processos. Nesse sentido, através da notação BPMN, ocorrerá o mapeamento e a modelagem desses processos, na Figura 3 está descrito como ocorrerão as etapas desta pesquisa.

Figura 3: Etapas da Metodologia



Fonte: Autora (2023)

Diante das etapas apresentadas para a realização desta pesquisa, em primeiro momento foi necessário conhecer as atividades sob responsabilidade do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, através das observações em campo da autora e entrevista semi-estruturada com o supervisor de planejamento, as entrevistas foram estruturadas com base nas observações no setor em análise. A seguir, são apresentadas as perguntas que foram realizadas junto ao supervisor sobre os processos ocorrente e a equipe deste setor:

- a) quais os processos necessários ao planejamento e programação de manutenção?
- b) esses processos estão documentados e disponíveis à equipe?
- c) os funcionários da equipe sabem da existência desses procedimentos?
- d) o setor conta com uma equipe preparada para realizar as atividades desses processos?
- e) o que interfere o setor em ter uma equipe preparada?
- f) o que impede a contratação de novos funcionários?
- g) quem são os responsáveis por cada etapa desses processos?
- h) existe alguma dificuldade enfrentada pelos funcionários desta equipe?

- i) o que impede os colaboradores presentes no setor possuírem estes conhecimentos?

Após o levantamento inicial junto ao supervisor da área, passa-se para a fase de mapear e modelar estes processos com a utilização do Software Bizagi Modeler. O mapeamento foi realizado por meio da observação, análise documental dos registros de manutenção e entrevistas semi-estruturadas com os participantes dos processos. As perguntas realizadas com a equipe, foram estruturadas com base na observação da autora no setor, as mesmas que foram feitas são apresentadas a seguir:

- a) quais atividades relacionadas ao planejamento e programação de manutenção você realiza?
- b) quais recursos são necessários à execução das atividades?
- c) com quem você interage para executar as atividades?
- d) de quais informações e documentos necessita para executar as atividades?
- e) quais dificuldades e oportunidades observa com relação ao processo?

Com o mapeamento dos processos pode-se identificar oportunidades de melhorias, as quais foram organizadas por meio de um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H, formulando estratégias para a aplicação dessas melhorias. Na seção a seguir apresenta-se o setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

### **3.3 Setor de Planejamento e Programação de Manutenção**

A parte de manutenção no qual a pesquisa foi realizada é responsável por distribuir os serviços que devem ocorrer na empresa. A composição do Planejamento e Programação de Manutenção se dá por seis pessoas responsáveis pela programação dos serviços e distribuições de ordens de manutenção para os demais setores e equipes. Este setor é composto por um supervisor, um encarregado, dois programadores, um engenheiro mecânico que tem como responsabilidade as manutenções preventivas e um estagiário. O organograma

deste ambiente pode ser visualizado na Figura 4. Para conhecer um pouco sobre a formação e o papel de cada membro do setor, o Quadro 5 apresenta em detalhes essa informação.

Quadro 5: Atividades desempenhadas

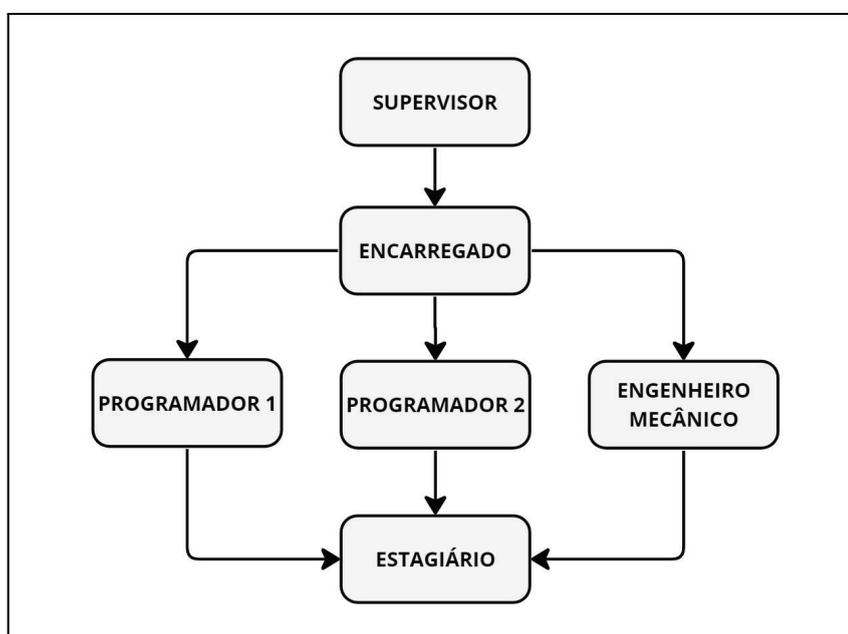
<b>Cargo desempenhado</b>	<b>Formação</b>	<b>Função dentro do Planejamento e Programação de Manutenção</b>
Supervisor	Técnico mecânico	Gerenciar as atividades que ocorrem dentro do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, as quais estão atreladas a parte de planejamento e programação das atividades.
Encarregado	Engenharia de produção, assistente técnico e engenharia de segurança	Tem como função as atividades relacionadas a programação diária e semanal, sua responsabilidade está em fazer as programações no sistema de gerenciamento e ir acompanhando o andamento da programação diária.
Programador 1	Assistente técnico	Serviços diários que são de competência aos setores de manutenção elétrica e instrumentação e controle, durante o dia deve ir conferindo o sistema de gerenciamento verificando as demandas que venham a surgir para estes setores.
Programador 2	Administração e técnico mecânico	Tem como responsabilidade distribuir ordens de manutenção e manutencionar o sistema de gerenciamento, acompanhando o andamento das atividades atribuídas ao setor de manutenção mecânica.
Engenheiro mecânico	Engenharia mecânica	Cuidar das manutenções preventivas, onde irá acompanhar o andamento e a partir dos serviços realizados irá gerar indicadores de acompanhamento.
Estagiário	Graduando-se em Engenharia de Produção	Manutenção do sistema de gerenciamento, auxiliando na elaboração de planilhas de controle, expõe as apresentação nos monitores e auxilia na elaboração das demandas de transporte e refeição.

Fonte: Autora (2023)

As atividades realizadas no setor de Planejamento e Programação de Manutenção são distribuídas entre os seis representantes da equipe. Para saber quais serviços serão realizados durante a semana e quais já foram, toda quinta-feira

às 13h30min é realizada a reunião semanal de coordenação, onde os representantes de Setores de Manutenção (mecânica, caldeiraria; instrumentação e controle; elétrica e oficinas eletromecânicas), Supervisor de Turno, representantes da área de Suprimentos, Manutenção Civil, Planejamento e Programação e representantes da Diretoria de Geração. Esses participantes se reúnem em prol da análise da apresentação dos serviços programados para as próximas semanas, nesta reunião é apresentado os indicadores de desempenho da equipe de programação e os indicadores de competência da área de manutenção.

Figura 4: Organograma do setor analisado



Fonte: Autora (2023)

O tópico a seguir tratará da ferramenta de gestão SIPOC, a qual teve grande importância para a realização deste estudo, por meio de sua utilização foi possível conhecer os processos e os seus participantes.

### 3.4 SIPOC

Para conhecer as atividades que ocorrem no setor de Planejamento e Programação de Manutenção será imprescindível o uso da ferramenta SIPOC, conforme caracteriza SILVA *et al.* (2023) esta técnica é reconhecida a partir do *Lean*

*Six Sigma*, na qual é possível visualizar os processos que ocorrem de forma ampla, verificando possíveis gargalos. Em concordância ao que foi mencionado anteriormente, esta ferramenta trata-se de uma metodologia de fácil utilização, cujo propósito é demonstrar os processos que ocorrem em determinado local, a identificação desses processos ocorre a partir dos seus elementos, com início nos *Suppliers* (fornecedores), *Inputs* (entrada), *Process* (processo), *Outputs* (saída) e *Customers* (clientes) (SANTOS; FRANCO; SILVA, 2021).

Dessa forma, os processos serão reconhecidos, conforme aponta WERKEMA (2012), essa ferramenta tem o propósito de definir o processo que melhor se caracteriza, ou seja, quando aplicada é possível conceituar o processo que é essencial para o desenvolvimento de um projeto e conseqüentemente os envolvidos possam ficar a par do escopo da atividade. Através desta metodologia será possível padronizar os processos, após reconhecidos, fica mais acessível aos envolvidos destacarem suas dúvidas e sugerirem melhorias.

Em decorrência da utilização desta ferramenta, foi possível através da mesma reconhecer em detalhes os processos que ocorriam no setor de Planejamento e Programação de Manutenção, observando os envolvidos, os responsáveis por cada etapa do processo, a quem pertencia cada demanda e a partir da identificação dos processos foi possível descrever em detalhes cada elemento descrito no SIPOC.

A seguir, será apresentado a ferramenta 5W1H, neste trabalho a sua utilização deve ter grande ênfase, já que a partir dela foi possível criar o plano de ação para aplicar as melhorias dentro do setor.

### **3.5 5W1H**

Os resultados desta pesquisa contaram com a ferramenta da qualidade 5W1H a fim de elaborar um plano de ação. Tem-se por objetivo essa metodologia aplicar melhorias em um processo, a partir disso, essas melhorias podem ser possíveis contribuir para extinguir ou diminuir qualquer falha que possa haver no processos, a partir disso, reduzir a chances de existir falhas futuras (SILVA; OLIVEIRA; ROCHA; MORAIS, 2023). Essa ferramenta conta com informações que serão de extrema importância na elaboração do plano de ação, para conseguir elaborar, a ferramenta

apresenta cinco perguntas nas quais o usuário da ferramenta irá responder, estas perguntas são: *what, who, when, where, why* e *how* (OLIVEIRA, 2020).

A partir das metodologias utilizadas no trabalho, o próximo capítulo apresenta os resultados após a implementação dos conhecimentos de BPM no setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a apresentação das ferramentas utilizadas e a sua importância, este capítulo apresentará a pesquisa, descrevendo os processos do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, também descreve uso das ferramentas SIPOC e 5W1H. A partir da identificação dos processos, foi possível analisar quais gargalos estavam presentes e as principais dificuldades enfrentadas pelos colaboradores. Os tópicos a seguir tratam das questões mencionadas.

### 4.1 Mapeamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção

Para a construção dos resultados deste trabalho, foi utilizada a ferramenta de qualidade SIPOC, conforme mencionado no capítulo anterior, a qual foi de suma importância para conseguir visualizar os elementos que caracterizam o processo de Planejamento e Programação de Manutenção. Esta ferramenta serviu de base para mapear os processos.

O acrônimo SIPOC dispõem de cinco colunas, cada pilar possui sua característica própria, dando início aos Fornecedores (*Suppliers*), e seguindo com as Entradas (*Input*), os Processos (*Process*), as Saídas (*Output*) e os Clientes (*Customers*). Diante das características dessa ferramenta, cada elemento aborda as informações necessárias para descrever as atividades que ocorrem no setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

O Quadro 6 apresenta o mapeamento realizado no setor, sendo que a primeira etapa desta pesquisa foi realizada com o supervisor deste departamento. Após, o Quadro 6 foi atualizado com informações complementares fornecidas pelos demais funcionários envolvidos no processo.

Quadro 6: Mapeamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção

Fornecedores (Suppliers)	Entradas (Input)	Processos (Process)	Saídas (Output)	Clientes (Customers)
Setor de operação	Informações sobre os equipamentos	Verificar Sistema de Gerenciamento	Ordens de serviços entregue aos supervisores	Terceirizados
Meio ambiente	Materiais necessário	Transformar notas em Ordens de Manutenção	Supervisores distribuem as ordens para as equipes	Mão de obra própria da empresa
Predial	Verificar banco de notas	Organizar	Cada equipe é responsável por uma atividade	
Infraestrutura	Documentação necessária	Definir	Os responsáveis analisam a necessidade de recursos	
Preventivas	Criticidade dos equipamentos	Procedimentar	A solicitação é feita para o setor de programação	
Serviços urgentes	Quantidade de pessoal necessário	Distribuir	O setor de programação solicita os recursos	
		Encerrar	Execução da atividade	
		Gerar indicadores de desempenho		

Fonte: Autora (2023)

Na primeira etapa deste processo, verifica-se o sistema de gerenciamento, onde os fornecedores deste processo informam quais equipamentos ou problemas foram encontrados na planta. Entre os fornecedores foram identificados o setor de operação, meio ambiente, predial, infraestrutura, preventivas e serviços urgentes. Conforme estabelecido na ferramenta SIPOC, estes fornecedores são os responsáveis por fornecer as informações para o setor de Planejamento e Programação de Manutenção. Portanto, os setores responsáveis por providenciar no sistema de gerenciamento as notas com as informações indicando o local, a data da ocorrência e o nome do responsável que criou a nota.

Ao iniciar as atividades desta área, uma grande demanda vem do setor de operação, tendo uma variação de notas no sistema em torno de 20 a 30 diariamente. Porém, no caso de serviços que possam acarretar na parada instantânea da empresa, a prioridade fica com os mesmos.

Na segunda etapa deste processo, transforma-se as notas criadas em ordens de manutenção, para isso necessita de informações, conforme estabelece a ferramenta SIPOC, as entradas no processo as informações sobre os equipamentos. Neste caso, é necessário informar sobre a quebra de um equipamento, de modo que os responsáveis por descobrir esse problema devem descrever na nota criada todas as informações pertinentes para o setor de Programação, o qual ficará ciente do ocorrido e providenciará os recursos necessários para realizar o serviço. Decorrendo sobre as entradas deste processo, tem-se os materiais necessários. Para realizar qualquer atividade, é informado aos programadores quais materiais serão necessários para realizar os serviços programados do dia. É de responsabilidade do setor providenciar os materiais.

A terceira etapa, conta com a organização e verificação do banco de notas, onde, segundo estabelecido anteriormente é conhecido como as estradas deste processo, a verificação e organização do banco de notas, serve para que os programadores providenciem as ordens de manutenção. Nestas ordens, constam os serviços que irão ser realizados no dia, já que para realizar qualquer serviço dentro da planta, os operadores próprios e terceirizados devem possuir os documentos necessários para as atividades ocorrerem. Um documento importante é a ordem de serviço, sendo que deve constar em cada ordem a prioridade, a qual é estabelecida antes da transformação de nota para ordem, conforme a criticidade dos equipamentos, ou seja, se é um equipamento que ao parar compromete a integridade de funcionamento da termelétrica, o mesmo será priorizado.

Finalizando as entradas deste processo, tem-se a quantidade de pessoal necessário, uma vez que todas as atividades necessitam de uma equipe preparada e essa quantidade de pessoal deve ser informada na ordem de manutenção quando a mesma for finalizada. Esta etapa ocorre para que possa ser calculado o Hora homem (Hh), indicador que se refere ao percentual de horas que determinada

equipe disponibilizou para realizar as atividades que foram deixadas em sua competência.

Os processos neste setor referenciam as atividades que ocorrem durante o dia, tendo início com a verificação do sistema de gerenciamento, onde são criadas as notas, que posteriormente são transformadas em ordens de manutenção, as quais portam os serviços que devem ser realizados e são de suma importância para prosseguir com as atividades. Após o processo de transformação, tem-se a organização, onde os programadores são responsáveis por organizar em ordem de prioridade e equipes.

Cada serviço exige um setor específico, estes setores serão responsáveis por averiguar a situação e realizar as atividades, em seguida a organização, na qual é definido os turnos de trabalho que serão responsáveis por fazer as atividades. O período de trabalho é dividido em dois, sendo o turno da manhã e o turno da tarde/noite, e os programadores ficam responsáveis por definir essa ordem.

A sexta etapa consiste em distribuir as ordens de manutenção, que ocorre durante a reunião diária, na qual participam os representantes de manutenção, supervisores de turno, representantes da área de suprimentos, manutenção civil, planejamento e programação e representantes da gerência da usina. Essa reunião ocorre duas vezes ao dia, sendo a primeira na parte da manhã, com início às 08h30min, com duração de 30 minutos e a segunda reunião ocorre à tarde, sendo iniciada às 15h30min e também contém 30 minutos de duração.

Na sétima etapa ocorre o encerramento das ordens de manutenção, após a finalização das atividades, antes de finalizar e após a etapa seis, as ordens de serviços são entregues aos supervisores. Os mesmos irão distribuir para as equipes responsáveis, cada equipe é responsável por uma atividade, ou seja, os serviços dispostos na ordem significam uma atividade que deve ser realizada. Em algumas ordens, há serviços de competência das equipes de manutenção mecânica e serviços para manutenção elétrica, conforme apêndice A, B, C, D e E, diante disso, os responsáveis analisam a necessidade de recursos, é verificado o serviço que deve ser feito e se esse serviço necessita de materiais ou maquinário. Em caso de necessidade, a solicitação é feita para o setor de programação, que irá entrar em contato com os portadores destes recursos, após este contato, e entregue os

recursos, a execução da atividade ocorre, e após as atividades serem concluídas, as ordens de manutenção são encerradas no sistema de gerenciamento.

Por fim, tem-se a etapa oito, a qual é destinada para a geração de indicadores de desempenho, onde é possível verificar o andamento de cada setor.

Conforme apresentado, a ferramenta SIPOC foi de extrema importância para apresentar o processo e suas características. Possibilita identificar as fronteiras do processo (entradas e saídas), e as operações que o compõem, sendo utilizado como referência para o mapeamento. A partir disso, na seção seguinte, o processo é descrito com mais detalhes.

#### 4.2 Identificação do processo

A partir das observações diárias e de entrevistas realizadas com os integrantes deste processo, pôde ser possível notar como ocorre o funcionamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção. As entrevistas foram transcritas e analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, de modo que cento e 138 unidades de sentido foram classificadas em 67 categorias. Ao identificar categorias que possuíam o mesmo assunto, das 67 categorias chegou-se a 10

As categorias identificadas são: atividades, conhecimento técnico, documentação, gestão de manutenção, notas de manutenção, prioridade de manutenção, processos, recursos, setor e sistema de gerenciamento. Essas são apresentadas e descritas no Quadro 7.

Quadro 7: Classificação das categorias

(Continua)

Categoria	Descrição
Atividades	As atividades descritas decorrem dos serviços que o setor de Planejamento e Programação de Manutenção realiza. Entre as atividades que são de sua competência, têm a elaboração de indicadores de desempenho, tabelas, cronogramas, planejar, programar e distribuir os serviços para as equipes de manutenção.

(Continua)

Categoria	Descrição
Conhecimento técnico	Esta categoria transcorre da necessidade dos funcionários que fazem parte do Planejamento e Programação de Manutenção portarem o conhecimento solicitado no setor, e também refere-se aos outros setores que necessitam de mais pessoas com este tipo de conhecimento.
Documentação	A categoria documentação refere-se aos documentos que são necessários para realizar as atividades nos equipamentos, as notas que são transformadas em ordens, o manual de instrução para os envolvidos no setor e os manuais de cada equipamento, visto que ter em mãos esse documento irá facilitar quando deve ser feita a manutenção, bem como o detalhamento de qual equipamento precisa de correção.
Gestão de manutenção	A gestão de manutenção abrange as manutenções preventiva, preditiva e corretiva. Sendo necessário criar indicadores que acompanhe o andamento das mesmas e planos de manutenção preventiva.
Notas de manutenção	As notas de manutenção são itens importantes, todo o serviço que deve ser realizado, primeiramente é criado em forma de nota e posteriormente transformando em ordem, cada nota deve possuir: hora, local, nome do solicitante e tipo de prioridade.
Prioridade de manutenção	O contexto de prioridade está relacionado a classificação que cada nota deve possuir, em virtude disto, a criticidade das notas define qual serviço deve ser realizado primeiro.
Processos	A categoria processos apresenta as atividades que ocorrem, desde a chegada do funcionário no setor até a entrega das ordens de manutenção para as equipes.
Recursos	São recursos necessários para a realização das atividades: recursos humanos (próprio e terceiros), equipamento, materiais e tempo.
Setor	Os setores mencionados são descritos como: mecânica, instrumentação e controle, elétrica, planejamento e programação de manutenção, meio ambiente e segurança e saúde do trabalho.

(Conclusão)

Categoria	Descrição
Sistema de gerenciamento	Para os serviços ocorrerem é necessário inserir essas demandas no sistema de gerenciamento, o qual é utilizado internamente pela empresa, a partir dele as notas serão criadas e posteriormente transformadas em ordens de manutenção.

Fonte: Autora (2023)

Perante a apresentação de como ocorreu a coleta de informações, segue-se agora para a identificação do processo, onde é exposto o funcionamento do setor de Planejamento e Programação de Manutenção. Os dados coletados foram verificados por meio da observação *in loco*.

O início deste processo ocorre pela verificação do sistema de gerenciamento pelos funcionários do departamento, conforme destaca o Entrevistado 1, em sua fala: *“os funcionários responsáveis ao chegarem pela manhã verificam o programa de gerenciamento utilizado na empresa, em busca das notas de manutenção criadas na noite anterior”*. Esses funcionários são os responsáveis por verificar a quantidade de notas criadas, o teor de sua prioridade e o local onde o trabalho deve ser realizado. Este sistema comporta todos os serviços que devem ser realizados na planta, esses serviços são criados em forma de notas de avaria, geralmente pelo setor de operação da empresa, conforme destaca o Entrevistado 1 *“são as demandas que o setor de operação coloca, com o nome do responsável, a hora de criação da mesma e o local a onde a manutenção deve ocorrer”*. O setor de operação se destaca na criação de notas de serviços, pois ele é o responsável por demandar a manutenção de algum equipamento que quebrou, uma peça que deve ser arrumada ou um equipamento que sofreu uma parada instantânea.

Os serviços solicitados pelo setor de operação são atividades que ocorrem durante o período da noite. Também é destaque na fala do Entrevistado 1, que as notas de manutenção devem possuir informações suficientes para que quando os funcionários do Planejamento e Programação de Manutenção, ao verificarem o Sistema de Gerenciamento, possam identificar quais serviços podem atrapalhar o processo de transformação. Após a verificação dessas notas, os responsáveis do

setor analisam a prioridade de cada uma, destacando o que deve ser realizado nas primeiras horas da manhã e o que irá ficar para a parte da tarde, conforme destaca o Entrevistado 2 *“classificando e priorizando as atividades de manutenções, conforme a criticidade do equipamento, impacto na geração, no meio ambiente e na segurança das pessoas”*. Ou seja, dentre as notas criadas no sistema, quando verificado o seu grau de prioridade, é analisado se aquele serviço descrito pode ser realizado nas próximas horas ou se é de extrema urgência, no qual a descrição informada na nota aponta uma interferência nas atividades da empresa, prejudicando assim a geração de energia da usina. A urgência de cada nota é distinguida a partir do conceito de prioridade de manutenção, no Quadro 8 é possível visualizar essa distinção.

Quadro 8: Conceitos de prioridade de manutenção

<b>Criticidade</b>	<b>Descrição</b>
Emergência	Refere-se ao equipamento/sistema que pode apresentar riscos instantâneo e que podem prejudicar o meio pessoal, patrimônios da empresa e o meio ambiente, em virtude deste risco, também está atrelado a perda total de geração. Ao deparar-se com notas portando esta criticidade, o atendimento deve ocorrer de imediato.
Urgência	Notas com esta criticidade indicam que o equipamento/sistema está demonstrando algum defeito que poderá acarretar em uma falha, esta falha pode prejudicar o andamento da geração, indicando uma perda de geração parcial ou total. Deve ocorrer o atendimento neste equipamento/sistema dentro de um período de 24 horas a partir da visualização desta ocorrência.
Necessário	Refere-se a serviços que não acarretam na perda de geração ou expõem risco ao meio pessoal ou ao meio ambiente, notas portando essa criticidade podem ter sua programação feita a longo prazo.

Fonte: Autora (2023)

Conforme a criticidade da nota criada, os funcionários transformam essas notas em ordens de manutenção, cada ordem de manutenção tem a sua descrição, elas podem ser: corretiva, preventiva, melhorias e de projeto. A descrição das mesmas pode ser visualizada no Quadro 9.

Quadro 9: Conceitos de tipos de ordens de manutenção

<b>Tipo de ordem</b>	<b>Descrição</b>
Ordem de manutenção corretiva	Esta ordem refere-se a qualquer trabalho em nos equipamentos/componentes que aprendam defeito, falha ou degradados, ou seja, a falha encontra-se aparente e dessa forma acaba comprometendo a integridade do equipamento/componentes.
Ordem de manutenção preventiva	É solicitada quando o equipamento/componente necessita de revisão de acordo com os requisitos do projeto, ocorrendo em intervalos pré-determinados de acordo com o manual.
Ordem de manutenção de melhorias	Solicita-se esta ordem quando o sistema/equipamento necessita de melhoramento, benfeitoria ou houve uma mudança no projeto, tem-se incluído neste tipo de OM, serviços que envolvam: limpeza, pintura e demandas da manutenção civil e predial.
Ordem de projeto	Ordem utilizada para projetos de investimentos.

Fonte: Autora (2023)

A partir do tipo de ordem, tem-se a geração no sistema de gerenciamento, logo, essas ordens são distribuídas em uma reunião com o pessoal da manutenção mecânica, conforme aponta o Entrevistado 03 em sua entrevista “os serviços informados nelas são distribuídos para os setores competentes”. Esses setores descritos pelo Entrevistado 03 são divididos em: elétrica, instrumentação e controle, mecânica, caldeiraria e inspeção. Dessa forma, a divisão dos serviços ocorre entre os cinco grupos de trabalho que irão se responsabilizar pelas demandas desses setores, o Quadro 10, apresenta quais são estes grupos de trabalho identificados na empresa.

Quadro 10: Grupos de trabalho da Programação de Manutenção

(Continua)

<b>Grupos</b>	<b>Responsabilidade</b>
Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carvão bruto;</li> <li>● Carvão pulverizado (mesas, classificadores, moinhos);</li> <li>● Caldeira e auxiliares;</li> <li>● Ventilação;</li> <li>● Dutos de ar e gases e carvão.</li> </ul>

(Conclusão)

Grupos	Responsabilidade
Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinza leve;</li> <li>• Cinza pesada;</li> <li>• FGD.</li> </ul>
Grupo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento D'água e Química;</li> <li>• Ciclo térmico;</li> <li>• Gerador.</li> </ul>
Grupo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase A;</li> <li>• Fase B;</li> <li>• Sistemas Comuns;</li> <li>• Oficinas eletromecânicas e tornearia.</li> </ul>
Grupo 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos preventivos e Preditivos das Fases A/B/C e sistemas comuns.</li> </ul>

Fonte: Autora (2023)

A partir da entrega das ordens a cada equipe, os mesmos analisam as atividades a serem realizadas e, após essa análise da descrição, essas notas são distribuídas aos supervisores de cada área e entregues às equipes responsáveis pelos serviços.

Ao entregar as ordens para os líderes das equipes, os mesmos verificam se a atividade irá necessitar de maquinário e materiais. Se necessitar, é informado qual o tipo de maquinário e o tipo de material que será necessário para realizar a atividade. Assim, essas informações são repassadas aos funcionários do setor de Planejamento e Programação de Manutenção. Em relação aos itens necessários para a realização do serviço, o Entrevistado 3 argumenta em sua fala que alguns dos materiais estão em competência de outras áreas, sendo necessário uma interação com diferentes setores:

*“Durante a realização das atividades a interação acontece com o pessoal de todas as áreas presentes na empresa, sendo as áreas de manutenção mecânica, manutenção elétrica, instrumentação e controle e as terceirizadas que fazem parte da empresa”.<sup>1</sup>*

A partir da solicitação dos recursos que serão necessários, os programadores verificam a disponibilidade, quando o recurso solicitado é algum maquinário e o

<sup>1</sup> Trecho retirado da entrevista com o entrevistado 3 realizada no dia 21 de Agosto de 2023.

mesmo está sendo utilizado para outros meios, que impeçam o seu uso de imediato, o serviço programado para o dia é então analisado pelos envolvidos e informado se o mesmo pode ser realizado nas próximas horas. No caso da atividade ser descrita como urgência, é informado a situação aos funcionários portadores do equipamento e solicitado seu uso. Após os recursos terem sido solicitados e entregues aos solicitantes, as equipes podem finalmente realizar suas atividades.

Posteriormente à realização dos serviços programados, o setor de operação, responsável por realizar os testes nos equipamentos, é acionado pelo responsável de manutenção para averiguar a situação do equipamento no qual o serviço foi realizado, fazendo teste e verificando se o mesmo está disponível para operar normalmente. Em caso de aprovação, o serviço tem seu fim, e a ordem de manutenção pode ser encerrada, anteriormente a este processo, os supervisores internos dos serviços devem finalizar a Análise Preliminar de Riscos (APR), Permissão de Trabalho (PT) e retirar o bloqueio. Também deve constar os materiais que foram utilizados, Hh, quais os defeitos que este equipamento possui e conseqüentemente as falhas que apresentava antes dos testes. Finalizando essas atividades, a ordem de manutenção é encerrada e arquivada no sistema de gerenciamento.

Conseqüentemente, após o arquivamento da ordem de manutenção é realizada a coleta da quantidade de serviços realizados durante determinado período. Dessa forma, obtêm-se indicadores de desempenho, os quais são enviados por email para cada supervisor dos setores mencionados. De acordo com o Entrevistado um, a responsabilidade de manutencionar o sistema de gerenciamento, buscando por ordens encerradas e abertas e enviar estes dados coletados é do estagiário, conforme destaca em sua fala:

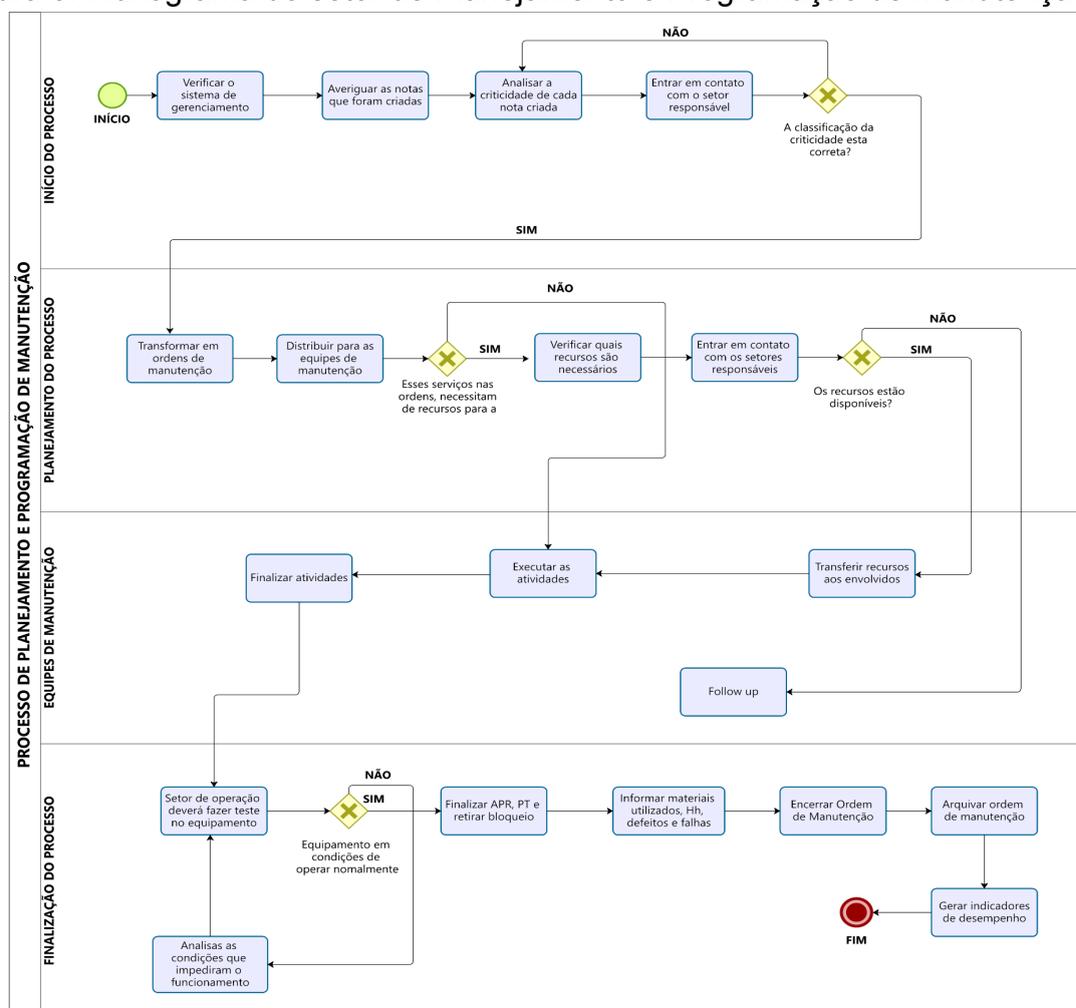
*“O estagiário é responsável pela manutenção no sistema de gerenciamento, auxiliando na elaboração das planilhas de controle, expõe a apresentação dos monitores e auxilia na elaboração das demandas de transporte e refeição, quando solicitados<sup>2</sup>”.*

---

<sup>2</sup> Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 1 no dia 15 de Agosto de 2023.

A partir das planilhas de controle mencionadas é possível analisar o desempenho das equipes responsáveis pelos serviços. Diante disto, na Figura 5 é possível verificar o fluxograma deste processo.

Figura 5: Fluxograma do setor de Planejamento e Programação de Manutenção



Fonte: Autora (2023)

### 4.3 Oportunidades de melhorias

Diante da caracterização das atividades e dos dados coletados no setor de Planejamento e Programação de Manutenção, ao analisar as informações passadas e realizar a observação do processo, foram identificadas falhas na realização do mesmo. Inicialmente, a equipe presente no setor de Planejamento e Programação

de Manutenção não possui os conhecimentos necessários que o departamento cobra.

Estes funcionários foram disponibilizados de outros setores distintos da manutenção mecânica, sendo dos setores de compras e almoxarifado, conforme destaca o Entrevistado 1:

*“os funcionários da equipe dispõem de faculdades e conhecimentos diferentes do que é esperado no setor, sendo funcionários disponibilizados de outros setores com pouca experiência em planejamento e programação da manutenção<sup>3</sup>”.*

Em contrapartida, o Entrevistado 3 esclarece que, apesar de sua dificuldade por ser realocado de outro setor, a experiência que passa com a equipe de manutenção tem lhe sido benéfico, já que estar presente com as atividades de manutenção lhe fornece o conhecimento necessário para entender os equipamentos:

*“Em decorrência de ser realocado de outra área, as atividades do setor de Planejamento e Programação de Manutenção eram desconhecidas, a partir do contato diário com o setor de manutenção, passei a me apropriar de conhecimentos e habilidades que até o momento não fazia parte de minha rotina, com isso, diariamente é um aprendizado novo adquirido<sup>4</sup>”.*

Em virtude disto, é possível notar que, o contato diário tem lhe sido benéfico, porém, estar em outro setor dificultou o seu aprendizado, sendo necessário o convívio frequente com pessoas especializadas em manutenção, o que acaba dificultando os processos do seu setor. Porém, o mesmo não está constantemente presente para auxiliar os funcionários que vão até o setor em busca de ordens ou materiais.

Dessa forma, através da entrevista realizada com o Entrevistado 1 e o relato do Entrevistado 3, foi constatado o desafio em desenvolver as habilidades demandadas pelo setor. Conforme destaca em outro trecho da entrevista, o Entrevistado 1 esclarece a dificuldade em obter pessoas com o preparo adequado:

*“A falta de funcionários, se tirar colaboradores de outros setores com experiência na área de manutenção, os demais setores irão ficar*

---

<sup>3</sup> Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 1 no dia 20 de Agosto de 2023.

<sup>4</sup> Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 3 no dia 18 de Agosto de 2023.

*desfalcados, pois os supervisores responsáveis por cada área possuem experiências e seus subordinados não possuem o mesmo conhecimento”.*<sup>5</sup>

Em virtude disso, é argumentado pelo Entrevistado 1 o motivo de a empresa não contratar novos funcionários que possuam a experiência que é solicitada neste setor: *“O sistema de gerenciamento utilizado na empresa é de uso próprio dos funcionários internos, não sendo possível distribuir o acesso a terceirizados, impedindo a contratação de novos colaboradores com experiências para auxiliar”.*

Dessa forma, a dificuldade principal apontada pelo Entrevistado 1 transcorre da falta de pessoas que possuam os conhecimentos na área de manutenção mecânica, conforme aponta na entrevista:

*“Os funcionários da equipe teriam que especializar-se nos setores já existentes na empresa, tendo que ter uma vivência de área de vários anos nos setores de operação ou manutenção para assim ficarem especialistas nos processos ocorrentes nas empresas”.*<sup>6</sup>

Essa vivência não bastaria ser apenas por algumas semanas ou meses, teriam que ser pessoas que além de conhecer os processos de manutenção possam treinar novos funcionários para que fiquem em seus lugares, e desta maneira a sua saída não prejudique a área na qual está inserido.

A falta de funcionários com experiência prejudica o setor em outros aspectos, consequentemente, as atividades que ocorrem dentro do setor não são igualmente distribuídas. Por conta da pouca experiência dos envolvidos no setor, acaba que as demandas são deixadas para dois programadores, onde a sobrecarga de serviços é maior para os envolvidos.

Conforme visto anteriormente, o setor conta com cinco funcionários e um estagiário, dentre os funcionários, apenas três realizam as mesmas atividades, conforme destacam em suas entrevistas, sendo o Entrevistado 5 com as atividades completamente diferentes do que é esperado pelas expectativas do Entrevistado 1, no Quadro 11 é possível identificar a similaridade das atividades desempenhadas por eles.

---

<sup>5</sup> Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 1 no dia 20 de Agosto de 2023.

<sup>6</sup>Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 1 no dia 20 de Agosto de 2023.

Quadro 11: Atividades desempenhadas

(Continua)

Entrevistado	Atividades desempenhadas
Entrevista 1	Gerenciar as atividades que ocorrem dentro do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, as quais estão atreladas a parte de planejamento e programação das atividades.
Entrevistado 2	<p>Identificar as necessidades da intervenção de manutenção no processo operacional, do Sistema de Gerenciamento, classificando e priorizando as atividades de manutenções, conforme a criticidade do equipamento, impacto na geração, no meio ambiente e na segurança das pessoas, otimizando os recursos e o avaliando o período de intervenção;</p> <p>Realizar cronogramas no Microsoft Project, nas intervenções que causam grandes impactos e que devam ser demonstrados para área gerencial, identificando os recursos e tempo de execução;</p> <p>Executar reuniões semanais com os responsáveis técnicos de manutenção e operação, nivelando as informações referente a operação e manutenção da planta;</p> <p>Demonstrar e acompanhar indicadores de Gestão de Manutenção Preventiva, Preditiva e Corretiva, realizando e propondo melhorias contínuas nos planos de Manutenção.</p>

(Conclusão)

Entrevistado	Atividades desempenhadas
Entrevistado 3	Criação dos planos de manutenção e acompanhamento desses plano; Criação de ordens de serviço a partir das notas de manutenção criadas no sistema; Distribuir as ordens de manutenção criadas; Avaliar o tempo das atividades que serão executadas; Acompanhar serviços em campo, dando suporte a outras áreas da empresa.
Entrevistado 4	Criação de ordens de serviço a partir das notas de manutenção criadas no sistema; Analisar a prioridade das atividades Acompanhar serviços em campo, dando suporte a outras áreas da empresa.
Entrevistado 5	Programação das manutenções preventivas da mecânica e inspeção; Criação de indicadores de manutenções preventivas realizadas.

Fonte: Autora (2023)

No Quadro 11 pode-se perceber que, apesar de algumas diferenças, é possível notar similaridade. Entre os três primeiros Entrevistados, neste contexto, as atividades diárias são divididas entre o programador 3 e o programador 4 , a atividade que cada um desempenha é apontada pelo Entrevistado 1:

*“o programador 4 é responsável por ter uma atenção maior com os serviços de manutenção elétrica e instrumentação, já o programador 3 , fica responsável por ver a parte mecânica, onde o maior volume se concentra ali”<sup>7</sup>.*

Entretanto, o programador 4 apresenta certas dificuldades em reconhecer as atividades que devem ser realizadas, atreladas a não identificação da criticidade

<sup>7</sup> Trecho retirado da entrevista realizada com o entrevistado 1 no dia 20 de Agosto de 2023.

correta da ordem de manutenção, pois seu conhecimento é limitado, sendo necessário uma ajuda extra para visualizar o quão crítico apresenta a nota.

O Entrevistado 1 esclarece que existe um documento padrão do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, no qual porta todas as informações acerca das atividades que devem ser realizadas no setor, conforme destaca em sua entrevista: *“existe um procedimento operacional com as etapas que devem ser realizadas até a saída do processo, este procedimento operacional está disponível para todos os integrantes da equipe”*. No entanto, apenas três funcionários leram o documento e adquiriram mais informações sobre as atividades.

Não ler o documento acabou prejudicando o entendimento do Entrevistado 4 em relação a criticidade da nota. Conforme descrito anteriormente, o setor de operação é responsável pela criação de notas no sistema, dessa forma, o mesmo identifica que todas as atividades possuem o mesmo grau de emergência, o que de acordo com o Entrevistado 1 não é verdadeiro: *“porém, o setor de operação considera todas as notas criadas como possível emergência, no entanto dependendo do local de instalação, o pessoal do setor de programação consegue visualizar qual a urgência do serviço”*. Este local de instalação se refere ao local onde deve ocorrer a manutenção. É preciso conhecer essa informação para indicar a criticidade da nota, o que irá facilitar na hora de distribuir os serviços.

O Entrevistado 2 argumenta que, apesar das informações acerca do local de instalação ser informado, outras informações importantes não são descritas na nota. O mesmo esclarece que os funcionários, ao criarem a nota no banco de dados, não identificam o problema da quebra do equipamento: *“Eventualmente, descrição da avaria sem detalhes que ajudariam a identificar o defeito preliminarmente, antecipando o tempo da parada do equipamento”*. Este trecho da entrevista demonstra que ter os detalhes esclarecidos na nota facilitaria a busca por recursos e o programador antecipadamente identificaria o tempo que cada atividade levaria para ser executada. O não preenchimento correto posteriormente a realização da atividade também dificulta quando os programadores buscam por informações para compor os indicadores de desempenho, conforme destaca o Entrevistado 2: *“Dificuldade de rastrear as atividades antepassadas, devido ao não preenchimento nos bancos de dados existentes”*. A informação passada pelo Entrevistado

relaciona-se aos funcionários que têm como responsabilidade finalizar as atividades na ordem de manutenção. Essa finalização ocorre no sistema de gerenciamento, e os responsáveis não possuem o conhecimento sobre esse banco de dados. O que também dificulta esse preenchimento é apenas o pessoal interno ter acesso a essa ferramenta de gestão, já que os terceirizados passam as informações para os internos e os mesmos são os responsáveis por finalizar as ordens.

Outra questão apontada pelo Entrevistado 2 é a dificuldade em obter recursos, uma vez que argumenta que os recursos disponíveis são menores do que é esperado para realizar as atividades: *“ocasionalmente, recursos menores que à demanda de atividades”*. Isto acaba dificultando o exercício das atividades, visto que, o serviço informado na ordem de serviço acaba sendo adiado para a próxima hora ou dia, dependendo da dificuldade em se obter o recurso poderá levar alguns dias e dessa forma, acaba por prejudicar o andamento das atividades dentro da planta.

A seguir será apresentado a proposta de melhoria, na qual contará com a utilização da ferramenta 5W1H.

#### **4.4 Proposta de melhoria**

Durante as entrevistas e a observação do processo de Planejamento e Programação de Manutenção, foram identificadas diversas dificuldades, conforme destacado na seção anterior. As atividades desempenhadas por cada operador demanda atenção e conhecimentos técnicos, dentre estes conhecimentos, os funcionários devem ter domínio sobre o sistema de gerenciamento que a empresa utiliza, no qual as notas são criadas e transformadas em ordens de manutenção.

Perante o que foi mencionado anteriormente, as atividades que ocorrem no setor Planejamento e Programação de Manutenção tem grande impacto nos serviços que devem ser realizados. Com isso, este setor tem uma grande responsabilidade e seus empregados, logo, devem possuir os conhecimentos e habilidades necessárias às atividades que desempenham, de forma a não prejudicar o desempenho da usina.

O setor é um ambiente que possui poucos funcionários, o que também acaba dificultando a execução dos serviços, de modo que as tarefas acabam sendo

distribuídas de acordo com a experiência de cada colaborador. Essa distribuição dificulta não apenas quem está executando a atividade dentro do setor como também quem está por fora, esperando as ordens de manutenção para realizar os serviços solicitados.

Em virtude das entrevistas e após a coleta de dados, foi identificado cada etapa do processo, conforme destaca a Figura 5. A descrição do processo na seção anterior dá destaque para algumas dificuldades apontadas pelos entrevistados e identificadas pela entrevistadora. As informações destacadas podem ser visualizadas no Quadro 12.

Quadro 12: Dificuldades apontadas pelos entrevistados

<b>Dificuldades</b>	<b>Entrevistado</b>
Empregados não possuem conhecimentos solicitados no setor de Planejamento e Programação de Manutenção	Entrevistado 01
Poucas pessoas no setor, dificultando o mesmo quando a maioria dos programadores estão em campo	Entrevistado 03
Subordinados não possuem os mesmos conhecimentos de seus supervisores	Entrevistado 01
Atividades distribuídas baseado no conhecimento de cada empregado	Entrevistado 01
Sobrecarga dos empregados com experiência	Entrevistado 01
Falta de interesse em aprender sobre as atividades	Entrevistado 01
Setor de operação considera que todas as notas possuem o mesmo grau de criticidade	Entrevistado 01
Falta de informação na nota, prejudicando a criação de indicadores de desempenho	Entrevistado 02
Empregados não possuem conhecimentos sobre o sistema de gerenciamento utilizado	Entrevistado 02
Ferramenta de gestão de uso restrito à própria empresa	Entrevistado 02
Recursos menores que a demanda das atividades	Entrevistado 02

Fonte: Autora (2023)

A partir da identificação das dificuldades, este trabalho buscou inicialmente identificar os processos que ocorrem, e propor melhorias através de um plano de

ação, utilizando a ferramenta 5W1H. Desta forma, é possível apontar sugestões, conhecer melhor as dificuldades e implementar melhorias, com as seguintes perguntas: *what*: o que será feito?; *who*: quem deverá fazer?; *where*: onde deve ser realizado?; *when*: quem deve realizar?; *why*: porque realizar?; e *how*: quando realizar?.

O Quadro 13 apresenta a utilização da ferramenta a partir das informações coletadas no setor de Planejamento e Programação de Manutenção.

Quadro 13: Plano de ação - 5W1H

(Continua)

<b>What? (o que será feito?)</b>	<b>Who? (quem irá fazer?)</b>	<b>Where? (onde será feito?)</b>	<b>When? (quando será feito?)</b>	<b>Why? (porque?)</b>	<b>How? (como será feito?)</b>
Instruir colaboradores sobre os processos que ocorrem no setor	Supervisor Encarregado e	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Para que os empregados possam ter o conhecimento sobre os processos	Treinamento
Treinar pessoas para que possam adentrar o setor de Programação	Supervisor de cada área	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	O setor possui poucos funcionários	Treinamento
Divisão de tarefas	Supervisor do setor de Planejamento e Programação de Manutenção	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Para que os funcionários não fiquem sobrecarregados com as demandas	Cronograma de atividades
Criação de metas para motivar os funcionários	Supervisor Encarregado e	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Irão auxiliar os mesmos a terem mais interesse sobre as atividades que desempenham	Software livre
Instruir colaboradores sobre a diferença de criticidade	Setor de programação	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Diminuirá o tempo de transformação de nota para ordem	Treinamento

(Conclusão)

<b>What? (o que será feito?)</b>	<b>Who? (quem irá fazer?)</b>	<b>Where? (onde será feito?)</b>	<b>When? (quando será feito?)</b>	<b>Why? (porque?)</b>	<b>How? (como será feito?)</b>
Instruir colaboradores sobre o correto preenchimento no sistema de gerenciamento	Encarregado	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Maior facilidade em encontrar dados para a criação dos indicadores	Treinamento
Instruir colaboradores sobre o sistema de gerenciamento	Supervisor do setor de Planejamento e Programação de Manutenção	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Para facilitar o uso pelos funcionários, permitindo autonomia dos mesmos para utilizar o recurso	Treinamento
Monitorar os processos através de ferramentas de gestão	Encarregado	Usina Termelétrica	Primeiro semestre de 2024	Para identificar a necessidade de reposição de recursos	Ciclo PDCA

Fonte: Autora (2023)

A partir da utilização desta ferramenta e das informações apresentadas por ela, será possível criar um plano de ação, onde as atividades do setor serão padronizadas, conhecidas e cada empregado presente no Planejamento e Programação de Manutenção poderá entender os processos que ocorrem dentro do setor. Segundo as informações apresentadas no Quadro 13, a aplicação das melhorias tem previsão para o ano de dois mil e vinte e quatro (2024), em seu primeiro semestre, onde será possível apresentar as propostas e os seus respectivos responsáveis pela realização de cada tarefa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Planejamento e a Programação de Manutenção afetam diretamente o dia a dia dos funcionários, tendo diversos deveres que devem ser realizados para auxiliar no funcionamento da organização. Entre algumas de suas responsabilidades, tem-se a geração de ordens de manutenção que, no âmbito atual da empresa, são de extrema importância. Após a geração destas ordens, tem-se então a distribuição para as equipes que são responsáveis por executar os serviços. As atividades presentes nas ordens de serviços podem contar com a colaboração de diferentes áreas, sendo que cada supervisor é responsável pela distribuição dos serviços e, dessa forma, verificar a quem pertence determinada atividade. A partir dessas informações, o estudo teve como objetivo reconhecer os processos que ocorriam no setor de Planejamento e Programação de Manutenção, através das entrevistas semi-estruturadas, foi possível coletar informações sobre as atividades desempenhadas por cada membro da equipe, a Análise Textual Discursiva (ATD) contribuiu para que fosse possível identificar a dificuldade enfrentada por cada integrante, pois após completar a ATD a mesma contribuiu na identificação de falhas e oportunidades de melhorias.

Em consequência dos resultados desta pesquisa, buscou-se inicialmente conhecer os processos através do mapeamento e posterior modelagem, para as quais utilizou-se o SIPOC e a notação *Business Process Management Notation*. Essas ferramentas foram de extrema importância para conhecer em detalhes as atividades que ocorriam e os seus envolvidos, utilizar do SIPOC forneceu a este trabalho reconhecer as etapas para realizar as atividades que são de competências do Planejamento e Programação de Manutenção, conforme visto, a partir dos seus pilares, possibilitou a este estudo identificar quem eram os fornecedores, as entradas, os processos, as saídas e os clientes deste setor. A notação BPMN serviu como base para apresentar o fluxograma do setor, onde foi possível identificar os gargalos que estavam afetando a produtividade do mesmo.

Em decorrência das dificuldades apontadas e reconhecidas a partir da coleta de dados, foi possível elaborar um plano de ação com a ferramenta 5W1H, no qual foi possível propor melhorias que fossem significativas para o setor, essas melhorias

irão contar com o auxílio de profissionais mais experientes do setor, dentre eles o supervisor e o encarregado.

Diante disto, este trabalho utilizou de ferramentas que puderam reconhecer o processo, seus envolvidos e as etapas que o compõe, com a ferramenta 5W1H foi possível criar um plano de ação para ser implementado dentro do setor de Planejamento e Programação de Manutenção, em virtude das sugestões de melhorias, sugere a aplicação desta metodologia identificada para trabalhos futuros em outro setores da empresa, tais como os mencionados no texto: manutenção elétrica, manutenção mecânica, instrumentação e controle e manutenção civil. Sendo também possível de ser aplicado em outros setores fora da área de manutenção, tais como: administração, almoxarifado e compras.

## REFERÊNCIAS

ABEPRO. **Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção**. 2014. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362#:~:text=Conjunto%20de%20ferramentas%20e%20processos,participa%C3%A7%C3%A3o%20das%20diversas%20%C3%A1reas%20funcionais>. Acesso em: 12 maio. 2023.

ABPMP, Associação Internacional de Profissionais de BPM. **BPM CBOK: Guia para o gerenciamento de processos de negócio**. 1. ed. 3. rev. ABPMP, 2013.

ALMEIDA, A. S.; PORTELA, E. N.; SILVA, D. M. da. **Fundamentos da gestão de processos de negócio**. Revista Processus de Políticas Públicas e Desenvolvimento Social, p. 122, 2021. Disponível em: <https://periodicos.processus.com.br/index.php/ppds/article/view/535>. Acesso em: 22 abril. 2023.

ARAÚJO, W. J. de; GOMES, T. A. **Avaliação de sistemas de gerenciamento de processos de negócios (BPMS): análise multicritério dos softwares Bizagi e Bonita**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, p. 03, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8670814>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

AZAMBUJA, Pedro Casagrande de. **A gestão de processos de negócio (BPM) no alinhamento estratégico das vendas no setor de fluídos refrigerantes**. Porto Alegre: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2021. p. 152. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/11631>. Acesso em: 14 maio. 2023.

BALDAM, Roquemar. **Gerenciamento de Processos de Negócios: BPM**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014.

BERTI, Willian. **Promovendo mudança organizacional a partir da aplicação do business process management em uma empresa de máquinas agrícolas**. Bento Gonçalves: Universidade de Caxias do Sul, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/6860;jsessionid=075544CE220FCECFD005A85B9F7F5836>. Acesso em: 23 abril. 2023.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. 1 ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.

BROCKE, Jan Vom; ROSEMANN, Michael. **Manual de BPM: Gestão de processos de negócios**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman Editora LTDA., 2013.

CAPOTE, Gart. **BPM para todos**, 1. ed. São Paulo: Createspace Independent Publishing Platform, 2012.

CARDOZO, Márcio A. Pepe; BARRETO, Cyro Rodrigues. **Melhoria de processos em uma empresa petrolífera através da utilização do BPM no desembarque de materiais**. Rio de Janeiro: XVI CNEG Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2022. Disponível em: [https://cneg.org/anais/artigo.php?e=CNEG2022&c=CNEG2022\\_CNEG\\_PT\\_001\\_0008\\_20152](https://cneg.org/anais/artigo.php?e=CNEG2022&c=CNEG2022_CNEG_PT_001_0008_20152). Acesso em: 14 maio. 2023.

CAVALCANTI, Hernani Cunha Barros; RESENDE, Lousanne Cavalcanti Barros; BARROS, Veruska Cavalcanti. **Planejamento e controle da manutenção: um estudo do cenário acadêmico**. Foz do Iguaçu: XLII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2022. p. 02. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2022&area=&pchave=PLANEJAMENTO+E+CONTROLE+DA+MANUTEN%C7%C3O%3A+UM+ESTUDO+DO+CEN%C1RIO+ACAD%CAMICO&autor=&categ=>. Acesso em: 21 abril. 2023.

CUNHA, Laira Melo da; MATOS, Midiane Stéfane Maquiné; CARNEIRO, Keyciane Rebouças; COELHO, Jefferson S. **Proposta de plano de manutenção preventiva em equipamentos do laboratório de farmácia - UFAM-ICET**. Foz do Iguaçu: XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020. p. 02. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_342\\_1753\\_40554.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_342_1753_40554.pdf). Acesso em: 10 jun. 2023.

DAVALOS, Ricardo; LIMA, Fabiana Santos; SOUZA, João Carlos. **Aplicação do ciclo BPM na logística humanitária: uma proposta para automatizar atividades de suporte numa situação de inundação**. Maceió: XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2018. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2018&c=36291>. Acesso em 12 jun. 2023.

DUMAS, M.; LA ROSA M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. **Fundamentals of Business Process Management**. 2. ed. Springer, 2017.

DURANA, Arturo, *et al.* **Mapeamento de processos usando BPM: estudo aplicado em uma indústria de bens de consumo**. São Paulo: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336880987\\_PROCESS\\_MAPPING\\_USING\\_BPM\\_STUDY\\_APPLIED\\_IN\\_A\\_CONSUMER\\_GOODS\\_INDUSTRY](https://www.researchgate.net/publication/336880987_PROCESS_MAPPING_USING_BPM_STUDY_APPLIED_IN_A_CONSUMER_GOODS_INDUSTRY). Acesso em 15 jul. 2023.

TELES, Jhonatan Dutra. **Planejamento e Controle da Manutenção: Uma Metodologia Passo a Passo Para Implantação do PCM**. 1. ed. Brasília: Editora Engeteles editora, 2019.

FARIAS FILHO, Milton Cordeiro.; ARRUDA FILHO, Emílio J. M A. **Planejamento da Pesquisa Científica**, 2ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2015. E-book. ISBN 9788522495351. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522495351/>. Acesso em: 13 jun. 2023

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

HENRIQUES, Antonio; MEDEIROS, João B. **Metodologia Científica da Pesquisa Jurídica**, 9ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597011760. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597011760/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

IDROGO, A. A. A.; BEZERRA, M. C. da C.; BRITO, A. M. V. G. de B.; JUNIOR, E. J. B. **Gestão por processos: aplicação da metodologia BPM em uma empresa produtora de bebidas energéticas / Process management: application of the BPM methodology in an energy drink company**. Brazilian Journal of Business, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/2966>. Acesso em: 13 jun. 2023.

JESUS, Leandro; MACIEIRA, André. **Repensando a gestão por meio de processos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elo group, 2014.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função estratégica**. 3. ed. rev e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função estratégica**. 4. ed. rev e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

LAMAS, Lorenzo Mol. **Estudo das contribuições da implantação do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) : estudo teórico de múltiplos casos**. Ouro Preto - MG: Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, 2021. p. 31. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3332>. Acesso em: 23 abril. 2023.

LEITE, Isadora Lima. **Implantação do planejamento e controle da manutenção em uma distribuidora de gás natural**. Fortaleza: Centro Universitário Christus, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/handle/123456789/1284>

LIMA, Taniere Cristine Jacinto de; GARCEZ, Thalles Vitelli. **Mapeamento de processos para melhoria em empresa de laticínios no interior de Pernambuco**. Foz do iguaçu: XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2021. p. 01. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2021&c=42010>. Acesso em 14 maio. 2023.

MAGAR, Evelyne Martins *et al.* **Análise do ciclo de vida do BPM: estudo de caso em um projeto de automação de processo**. Foz do Iguaçu: XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020. p. 02. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/344772390\\_Analise\\_do\\_Ciclo\\_de\\_Vida\\_do\\_BPM\\_Estudo\\_de\\_Caso\\_em\\_um\\_Projeto\\_de\\_Automacao\\_de\\_Processo](https://www.researchgate.net/publication/344772390_Analise_do_Ciclo_de_Vida_do_BPM_Estudo_de_Caso_em_um_Projeto_de_Automacao_de_Processo). Acesso em: 12 jun. 2023.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788597008821. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008821/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MAXIMIANO, Antonio Cesar A. **Introdução à Administração**, 2ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2011. E-book. ISBN 9788522475889. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522475889/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MONIZ JUNIOR, Carlos Grimm *et al.* **Otimização e automação do processo de aproveitamento de disciplinas na graduação em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) usando Business Process Management (BPM)**. Ponta

Grossa: Universidade Federal do Amazonas, 2019. Disponível em: <https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/>. Acesso em: 11 abril. 2023.

MORAES, Talita Micaela Rodrigues; PEREIRA, Francelino Silva; NASCIMENTO, Joel Castro do. **Projeto de melhoria contínua no setor de planejamento e controle da manutenção de uma empresa do segmento do agronegócio**. Foz do Iguaçu: XLII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2022. p. 01. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2022&c=45128>. Acesso em 26 abril. 2023.

NASCIMENTO, Sâmyla Ferreira. **Gerenciamento de processos: implantação do business process management (BPM) em uma agência bancária**. Cariacica: Repositório Institucional, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3036>. Acesso em: 14 abril. 2023.

OLIVEIRA, Otávio J. **Curso básico de gestão da qualidade**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

RÊGO, Klívia Feitosa; JÚNIOR, Cecilio Argolo. **O mapeamento de processo como ferramenta de melhoria de gestão de negócio em uma empresa de consultoria em engenharia do município de arapiraca, alagoas: um estudo de caso de seus procedimentos administrativos**. Foz do Iguaçu: XL ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/publicacoes/index.asp?pesq=ok&ano=2020&area=&pchave=O+MAPEAMENTO+DE+PROCESSO+COMO+FERRAMENTA+DE+MELHORIA+DE+GEST%C3O+DE+NEG%D3CIO+EM+UMA+EMPRESA+DE+CONSULTORIA+EM+ENGENHARIA+DO+MUNIC%CDPIO+DE+ARAPIRACA%2C+ALAGOAS%3A+UM+ESTUDO+DE+CASO+DE+SEUS+PROCEDIMENTOS+ADMINISTRATIVOS&autor=&categ=>. Acesso em 23 jun. 2023.

SANITÁ, W. M.; CAMPOS, R. R. de. PCM: **planejamento e controle de manutenção**. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 673–685, 2020. DOI: 10.31510/infa.v17i1.791. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/791>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SANTOS, Maricélia Almeida *et al.* **Proposta de reestruturação de processos com uso de BPMN: um estudo de caso em uma organização de gerenciamento de projetos**. Foz do Iguaçu: XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2021. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2021&c=42206>. Acesso em 13 jun. 2023.

SILVA, Andressa Thais *et al.* **Aplicação da metodologia FMEA no processo de fundição em uma indústria de acessórios poliméricos**. Fortaleza, Ceará: XLIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_WG\\_402\\_1980\\_45806.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WG_402_1980_45806.pdf). Acesso em 19 ago. 2023.

SILVA, Edilson dos Santos *et al.* **Aplicação de ferramentas Lean: Estudo de caso em uma empresa de serviços de recrutamento no nordeste brasileiro**. Fortaleza, Ceará: XLIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023. Disponível em: [https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_EGS\\_410\\_2013\\_46326.pdf](https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_EGS_410_2013_46326.pdf). Acesso em 14 ago. 2023.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Roberto. **Administração da Produção**, 8ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2018. p. 353. E-book. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SOARES, Adeliane Marques. **Planejamento e controle da manutenção como alavanca de resultados: implantação de uma indústria de carcinicultura**. Natal - RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019. p. 40. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26978>. Acesso em: 11 maio. 2023.

SOUZA, Paulo Victor de *et al.* **Modelagem do Processo de Negócio de uma Empresa de Tecnologia e Informação**. Foz do Iguaçu: XLI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2021. Disponível em: <https://abepro.org.br/publicacoes/artigo.asp?e=enegep&a=2021&c=42173>. Acesso em 16 maio. 2023.

TURRA, M. E. D.; JULIANI, L. I.; SALLA, N. M. da C. G. **Gestão de Processos de Negócio – BPM: Um Estudo Bibliométrico sobre a Produção Científica Nacional**. Revista Administração em Diálogo - RAD, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 46–68, 2018. DOI: 10.23925/2178-0080.2017v20i3.36961. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/36961>. Acesso em: 16 abril. 2023.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **Planejamento e Controle da Manutenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2022.

WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. São Paulo: Grupo GEN, 2012. E-book. ISBN 9788595158184. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595158184/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

## APÊNDICE A - Ordem de serviço manutenção mecânica: folha 1

<b>Ordem de Manutenção</b>						
		Ordem Número	Código PREV	Tipo ORDEM DE PREVENTIVA	Folha 1	
Descrição do Serviço a ser Realizado DAMPER TRANCADADO ABERTO...		Prioridade Alta	Condição de Instalação 0 Objeto Em Operação	Data de Início 11/08/2023	Data de Término 12/08/2023	Nº da Nota de Anormalidade
Centro Planejamento	Centro Trabalho MECANICA - MANUTENÇÃO MECÂNICA	Condição da Ordem ENCERRADO COMERCIO		Condição do Usuário Registrada		
Representação Estrutural Código		Denominação VÁLV (CA4)CONT DAMPER CANTO 4 CAMADA 4				
Objetos Técnicos Local de Instalação Código G-U-UTC3-05-HHA04-AA701		Denominação VÁLV (CA4)CONT DAMPER CANTO 4 CAMADA 4				
Equipamento Código		Denominação				

AOM.G.ERP.0018

## APÊNDICE B - Ordem de serviço manutenção mecânica: folha 2

<b>Ordem de Manutenção</b>											
								Ordem Número 43001446066	Código PREV	Tipo ORDEM DE PREVENTIVA	Folha 2
Lista de Operações											
Operação	Suboperação	Cond. Instalação	Descrição da Operação	Centro Trabalho	Recurso Previsto	Duração Prevista	Trabalho Previsto	Recurso Real	Duração Real	Trabalho Real	Unidade
0010			DAMPER TRANCADO ABERTO...	MECANICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H
Observações											
Pontos de Medição											
Código	Descrição do Ponto			Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Medido	Unidade				
Meios Auxiliares de Produção - MAP											
Operação	Descrição da Operação			Meio Auxiliar de Produção						Quantidade	
Responsável pela Ordem									Matrícula		Ramal/MO
Nome											

## APÊNDICE C - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção mecânica e elétrica: folha 1

Ordem de Manutenção							
		Ordem Número	Código	Tipo	Folha		
			PREV	ORDEM DE PREVENTIVA	1		
Descrição do Serviço a ser Realizado		Prioridade		Condição de instalação	Data de Início	Data de Término	Nº da Nota de Anormalidade
VAZAMENTO DE ÓLEO PELA BOMBA PRINCIPAL D		Alta		9 Em Qualquer Condição Opera	18/08/2023	20/08/2023	
Centro Planejamento	Centro Trabalho		Condição da Ordem		Condição do Usuário		
	MECANICA - MANUTENÇÃO MECÂNICA		LIBERADO		Concluída		
Representação Estrutural Código		Denominação					
		BOMBA VÁCUO 1 SIST.ÓLEO SELAGEM GERADOR					
Objetos Técnicos Local de Instalação Código		Denominação					
		BOMBA VÁCUO 1 SIST.ÓLEO SELAGEM GERADOR					
Equipamento Código		Denominação					

## APÊNDICE D - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção mecânica e elétrica: folha 2

Ordem de Manutenção													
										Ordem Número	Código PREV	Tipo ORDEM DE PREVENTIVA	Folha 2
<b>Lista de Operações</b>													
Operação	Suboperação	Cond. Instalação	Descrição da Operação	Centro Trabalho	Recurso Previsto	Duração Prevista	Trabalho Previsto	Recurso Real	Duração Real	Trabalho Real	Unidade		
0020			DESLIGAR BOMBA B ELETRICAMENTE	ELETRICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0030		9	MAN145 REMOÇÃO DA BOMBA E INSTA BB PURIF	CONT_EQU	0	8,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0040			TURBINA - VAZAMENTO DE ÓLEO SEPARADOR	MECANICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0060		9	MAN140 APOIO A MECANICA	CONT_EQU	0	4,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0070		9	MAN226 SERVIÇOS DE LUB. 24/08	LUBRIF	0	8,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0080		9	MAN229 SERVIÇOS DE LUB. 24/08	LUBRIF	0	4,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0090		9	MAN226 SERVIÇOS DE LUB. 24/08	LUBRIF	0	8,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0100			RELIGAR ELETRICAMENTE	ELETRICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0110			FISCALIZAÇÃO SERVIÇOS LUBRIF OP 70/80/90	LUBRIF	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0130			DESLIGAR/RELIGAR ELETRICAMENTE	ELETRICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0140		9	MAN184 SUBSTITUIR BOMBA	CONT_EQU	0	4,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
0150			INVERTER SENTIDO DE GIRO	ELETRICA	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	H		
<b>Observações</b>													
VAZAMENTO DE ÓLEO PELA BOMBA PRINCIPAL DO TANQUE DE ÓLEO DE SELAGEM.													
<b>Pontos de Medição</b>													
Código	Descrição do Ponto			Valor Máximo	Valor Mínimo	Valor Medido	Unidade						

**APÊNDICE E - Ordem de manutenção contendo serviços para manutenção  
mecânica e elétrica: folha 3**

Ordem de Manutenção				
Pontos de Medição		Valor Máximo		Unidade
Código	Descrição do Ponto	Valor Mínimo	Valor Medido	
Meios Auxiliares de Produção - MAP				
Operação	Descrição da Operação	Meio Auxiliar de Produção	Quantidade	
Responsável pela Ordem			Matricula	Ramal/MO
Nome				