

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**NÍCOLAS RODRIGUES PESSUTI**

**IMPLANTAÇÃO DE MÓDULO DE MANUTENÇÃO DE UM SOFTWARE ERP  
PARA MELHORIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM COOPERATIVA  
AGROINDUSTRIAL**

**LONDRINA**

**2023**

**NÍCOLAS RODRIGUES PESSUTI**

**IMPLANTAÇÃO DE MÓDULO DE MANUTENÇÃO DE UM SOFTWARE ERP  
PARA MELHORIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM COOPERATIVA  
AGROINDUSTRIAL**

**Implementation of a maintenance module of an ERP software to improve  
maintenance management in an agroindustrial cooperative**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Roger Nabeyama Michels

**LONDRINA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**NÍCOLAS RODRIGUES PESSUTI**

**IMPLANTAÇÃO DE MÓDULO DE MANUTENÇÃO DE UM SOFTWARE ERP  
PARA MELHORIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM COOPERATIVA  
AGROINDUSTRIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 30/outubro/2023

---

Roger Nabeyama Michels  
Doutorado em Agronomia  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Amadeu Lombardi Neto  
Doutorado em Engenharia Metalúrgica  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Janaina Fracaro de Souza Gonçalves  
Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**LONDRINA**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de expressar meus agradecimentos aos meus pais, José e Maria, pelo apoio emocional e financeiro que sempre me dispensaram durante toda a graduação. Sem a ajuda deles, certamente não teria conseguido chegar até aqui.

Também quero agradecer aos meus colegas de graduação pelo companheirismo e amizade durante esse período. Algumas dessas amizades, tenho certeza, levarei para toda a vida.

Sou imensamente grato à UTFPR por todos os anos de ensinamentos e contribuições para o profissional que procuro ser. Agradeço, em especial, ao meu orientador, o Prof. Dr. Roger Nabeyama Michels, pela sabedoria transmitida nesta trajetória.

Por fim, agradeço a empresa e meus colegas de trabalho, por toda experiência e confiança depositada durante a pesquisa.

Em resumo, agradeço a todos que participaram não só desta pesquisa, mas de toda a jornada. A todos vocês, o meu muito obrigado.

## RESUMO

Apenas o setor do agronegócio brasileiro representa aproximadamente um terço de todo o Produto Interno Bruto do país e ainda tem projeção de crescimento para o futuro. Há uma aceitação, a nível mundial, referente a implantação de sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP) para a gestão empresarial das organizações, o qual aborda os diferentes setores da mesma, incluindo o da manutenção, setor que vem sendo reconhecido como essencial para a melhoria e crescimento de toda empresa. Na quarta revolução industrial, há uma tendência de utilização de novas tecnologias e softwares na área de planejamento e controle da manutenção, sendo o ERP uma das alternativas. A presente proposta tem como objetivo identificar as dificuldades do procedimento de implantação do módulo de manutenção do ERP Datasul em uma cooperativa agroindustrial do Estado do Paraná, bem como elencar as vantagens e desvantagens identificadas após a implantação e relatar os benefícios proporcionados a empresa como um todo.

Palavras-chave: manutenção industrial; agronegócio; agroindústria.

## **ABSTRACT**

The Brazilian agribusiness sector alone represents approximately one third of the entire Gross Domestic Product of the country and still has a growth projection for the future. There is worldwide acceptance regarding the implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) systems for the business management of organizations, which addresses the different sectors of the same, including maintenance, a sector which has been recognized as essential for the improvement and growth of the entire company. In the fourth industrial revolution, there is a tendency to use new technologies and software in the area of maintenance planning and control, with ERP being one of the alternatives. The present work aims to identify the difficulties of the implementation procedure of the Datasul ERP maintenance module in an agroindustrial cooperative in the State of Paraná, as well as to list the advantages and disadvantages identified after the implementation and to report the benefits provided to the company as a whole.

Keywords: industrial maintenance; agribusiness; agroindustrial.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – VPB Agropecuária no Brasil.....	9
Figura 2 – Máquina de Limpeza .....	10
Figura 3 – Transportador Horizontal .....	11
Figura 4 – Transportador Vertical .....	11
Figura 5 – Secador de Grãos .....	12
Figura 6 – Silo Armazenador .....	12
Figura 7 – Unidade de Recebimento.....	13
Figura 8 – Previsão do VA no setor agropecuário em 2023 (%) .....	17
Figura 9 – Saldo da balança comercial brasileira.....	18
Quadro 1 – Evolução da manutenção .....	19
Figura 10 – ERPs mais utilizados no Brasil .....	27
Figura 11 – Softwares para controle de ativos fixos e patrimônio no Brasil .....	28
Fluxograma 1 – Sequência das Atividades .....	30
Quadro 2 – Cronograma de planejamento da implantação.....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Cepea	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil
ERP	Enterprise Resource Planning
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Normas Brasileiras
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VPB	Valor da Produção Agropecuária do Brasil

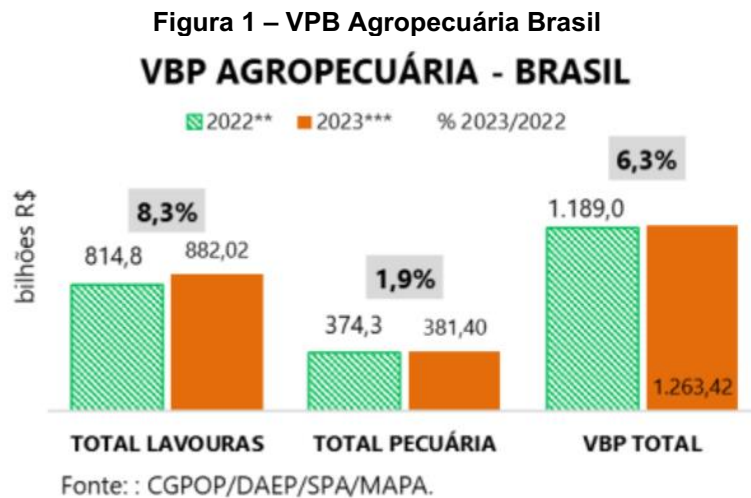


## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Setor Agro no Brasil</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>18</b>
<b>4.3</b>	<b>Evolução da Manutenção</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>Tipos e Estratégias de Manutenção</b> .....	<b>21</b>
4.4.1	Manutenção Corretiva .....	21
4.4.2	Manutenção Preventiva .....	22
4.4.3	Manutenção Preditiva .....	23
<b>4.5</b>	<b>Gestão da Manutenção</b> .....	<b>23</b>
4.5.1	Planejamento e Controle da manutenção (PCM) .....	23
<b>4.6</b>	<b>Sistemas Informatizados na Manutenção</b> .....	<b>25</b>
4.6.1	Enterprise Resource Planning .....	26
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização da Empresa</b> .....	<b>29</b>
<b>5.2</b>	<b>Implantação do módulo de manutenção do ERP</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>31</b>
<b>6.1</b>	<b>Levantamento do processo atual</b> .....	<b>31</b>
<b>6.2</b>	<b>Planejamento da implantação</b> .....	<b>32</b>
<b>6.3</b>	<b>Execução das tarefas planejadas</b> .....	<b>34</b>
<b>6.4</b>	<b>Identificação de falhas, dificuldades e pontos de melhoria</b> .....	<b>35</b>
<b>6.5</b>	<b>Planejamento e execução da implantação na segunda unidade</b> .....	<b>35</b>
<b>6.6</b>	<b>Vantagens da implantação</b> .....	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Valor da Produção Agropecuária do Brasil (VPB) no ano de 2022 foi de R\$ 1,189 trilhão, sendo R\$ 814,77 bilhões provenientes das lavouras. O Ministério da Agricultura e Pecuária brasileiro estima que o VPB de 2023 seja 6,3% maior que o do ano anterior, atingindo um valor de R\$ 1,263 trilhão, sendo R\$ 882,02 bilhões provenientes da lavouras, um aumento de 8,3% em relação a 2022, conforme Figura 1:



**Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária (2023)**

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, ocupando a quarta posição, juntamente com a China, Estados Unidos, Índia e Rússia. Cada país assume um destaque em determinada cultura de plantação, sendo o Brasil destaque no plantio de soja (OLIVERIA, 2022).

Independente de já ser um dos maiores produtores agrícolas do mundo, a produção no país segue aumentando, sendo o aumento da área de produção, o aprimoramento das cultivares, o manejo de produção e o crescente investimento em tecnologias no campo, justificativas para tal crescimento (OLIVERIA, 2022).

Associado a essa grande produção de grãos do país, há a necessidade de locais de armazenagem desta produção, os quais devem proporcionar uma conservação adequada do produto, mantendo sua qualidade (BARONI, BENEDETI, SEIDEL, 2017). De forma geral, nas unidades armazenadoras de grãos, existem os processos de recebimento, transporte, limpeza, secagem e armazenagem dos grãos, sendo necessário diversos equipamentos para realização de todo o processo, sendo

os principais, as moegas de recebimento, os elevadores de canecas (transportadores verticais), as máquinas de limpeza, os transportadores de correntes (transportadores horizontais), os secadores e os silos armazenadores (ZANOLLA, 2019). Os principais equipamentos são exibidos nas figuras 2 a 7:

**Figura 2 – Máquina de Limpeza**



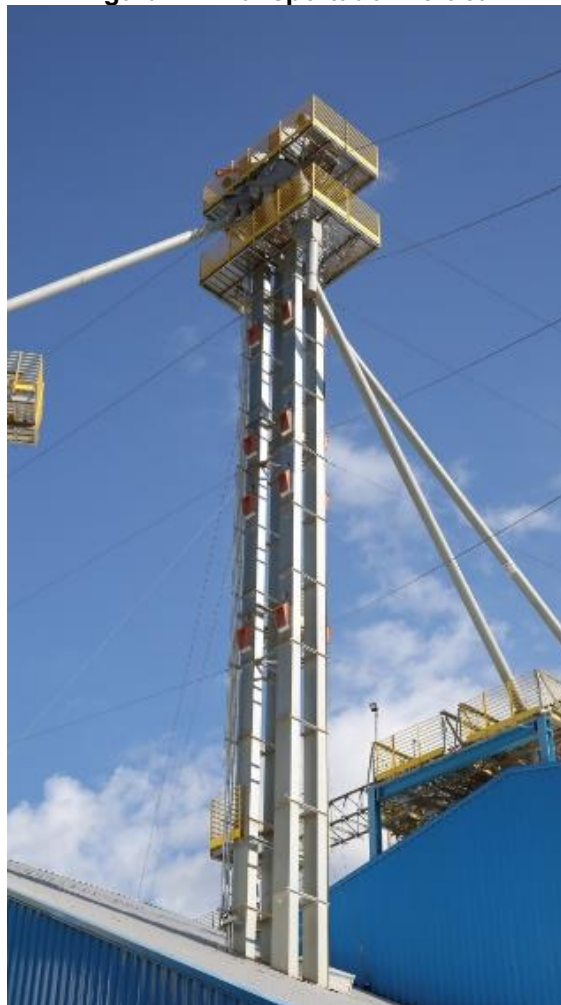
**Fonte: Kepler Weber, 2023**

**Figura 3 – Transportador Horizontal**



Fonte: Kepler Weber (2023)

**Figura 4 – Transportador Vertical**



Fonte: Kepler Weber (2023)

**Figura 5 – Secador de Grãos**



**Fonte: Kepler Weber (2023)**

**Figura 6 – Silo Armazenador**



**Fonte: Kepler Weber (2023)**

**Figura 7 – Unidade de Recebimento**

**Fonte: Kepler Weber (2023)**

A manutenção industrial teve seu surgimento no século XVI, quando a produção industrial começou a crescer, de modo que manter as máquinas em pleno funcionamento era de grande importância (GREGÓRIO, SILVEIRA, 2018).

Segundo alguns autores da atualidade, a evolução da manutenção pode ser dividida em seis gerações. No princípio, a manutenção era realizada apenas após a falha de um determinado equipamento. Visando sempre a confiabilidade e disponibilidade dos ativos de uma empresa, tal como o maior lucro da mesma e gerenciamento dos ativos, evoluiu-se para o que tem-se atualmente, a sexta geração da evolução da manutenção. Simultaneamente com a Indústria 4.0, a sexta geração é caracterizada pela utilização de tecnologias robóticas avançadas, bem como inteligência artificial, sensores inteligentes, captura e análise de dados (KARDEC, NASCIF, 2019).

No âmbito de tecnologia e de mercado atual, a procura de soluções informatizadas que promovam uma melhoria de resultados das organizações como um todo, proporcionaram uma busca por sistemas de gestão que atendessem a companhia de uma forma mais adequada em sua totalidade (FERREIRA, 2022).

Os sistemas integrados de gestão – ERPs, do inglês *Enterprise Resource Planning*, são soluções que têm o objetivo de integrar as informações de uma

empresa. Há mais de uma década já são realizados estudos e investimentos para a utilização destes softwares, sendo uma ferramenta de grande impacto para a informatização e crescimento das instituições (FERREIRA, 2022).

Neste cenário, o presente trabalho aborda a implantação da gestão da manutenção por meio do módulo industrial de um software ERP, em cooperativa do setor agroindustrial situada em diversos municípios do Paraná e do interior de São Paulo, tendo como objetivos, acompanhar a implantação do sistema analisando as dificuldades encontradas, bem como obter resultados referentes as vantagens e desvantagens encontradas pela gestão da manutenção por meio do ERP, evidenciando os benefícios promovidos a toda empresa e levantando possíveis estudos futuro.

## **2 OBJETIVOS**

Os objetivos do presente trabalho são divididos em objetivo geral e objetivos específicos, descritos nas seções 2.1 e 2.2, respectivamente.

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar a informatização da gestão da manutenção em empresa do setor agroindustrial, implantar módulo de manutenção de um software ERP, analisar, ao final, as vantagens e desvantagens, verificar se o módulo atende as necessidades da companhia e se há a necessidade de aprimorar a ferramenta para a melhoria contínua do setor.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Estruturar um sistema de gestão da manutenção através de um módulo ERP;
- Informatizar a gestão da manutenção;
- Incorporar a gestão da manutenção em um software já utilizado pela empresa;
- Analisar e indicar as dificuldades encontradas durante a implantação do sistema;
- Avaliar as vantagens e desvantagens da implantação da ferramenta;
- Indicar os benefícios gerados a toda empresa a partir da implantação em questão;
- Considerar se o ERP atende todas as necessidades da empresa e se terá ferramentas para acompanhar a evolução da gestão da manutenção da empresa.



### 3 JUSTIFICATIVA

A competitividade de uma Organização depende de vários subsistemas que se interligam por meio de relações extremamente fortes e interdependentes (KARDEC e NASCIF, 2019). Dentre estes subsistemas, encontra-se o setor de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM).

Os softwares ERP, ou Sistema de Gestão Integrado, traduzido para o português, surgiram com o intuito de controlar os recursos humanos e financeiros das empresas, porém, atualmente, também é integrado as atividades de vendas, contabilidade, fiscal, estoque, compras, produção e logística, possibilitando o gerenciamento de dados integrado em apenas uma plataforma.

Os primeiros módulos de manutenção ERP disponibilizados pelas empresas receberam muitas críticas, porém os desenvolvedores corrigiram essas deficiências (KARDEC e NASCIF, 2019).

Entretanto, o conhecimento acerca de módulos de manutenção de softwares ERP é pouco disseminado na língua portuguesa, assim sendo, o presente trabalho deseja contribuir com a informatização do sistema de gestão da manutenção utilizando um software ERP já difundido por todo o Brasil.

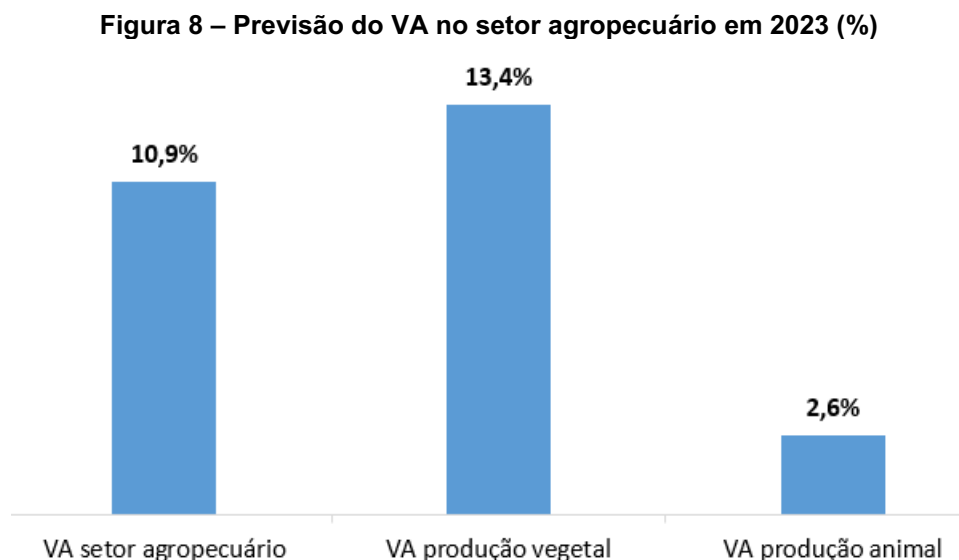
## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção é apresentado referências de diversos autores referente aos temas do setor agropecuário brasileiro, a manutenção, bem como sua gestão e por fim, sistemas informatizados na manutenção.

### 4.1 Setor Agro no Brasil

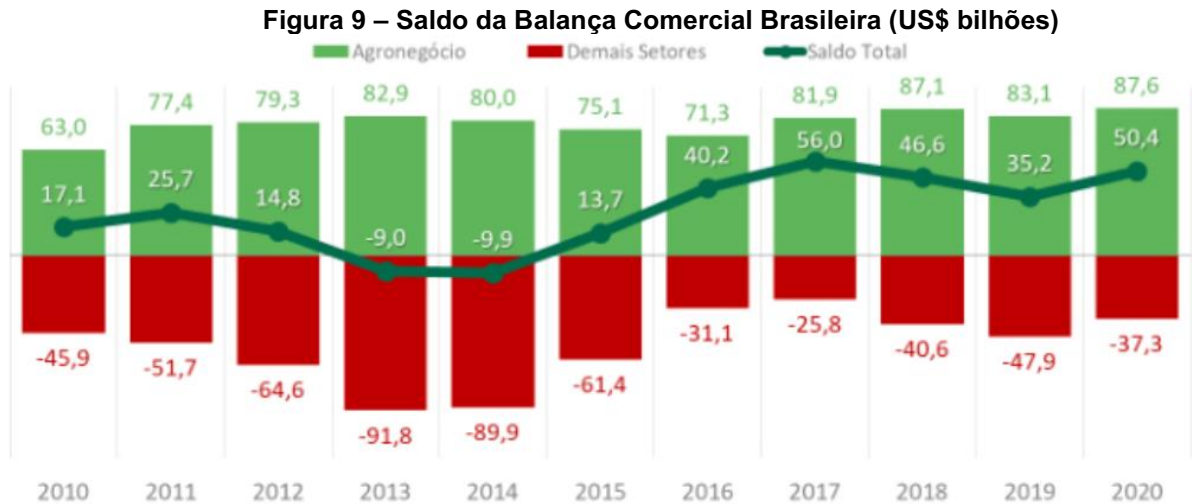
Segundo a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), nos últimos 40 nos, a produção agropecuária brasileira se desenvolveu de tal forma que será o grande fornecedor de alimentos do futuro.

O Centro de Estudos Avançados em Economia aplicada (Cepea), em conjunto com a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil divulgou que setor agropecuário teve uma participação de 24,8% no PIB brasileiro em 2022, resultando em uma queda 1,8% em relação ao ano de 2021. O ramo agrícola retrocedeu 6,39% em 2022, onde pesquisadores do Cepea, atrelam este dado à forte alta dos custos com insumos, como fertilizantes, defensivos, sementes, entre outros. Entretanto o Ipea, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, estima que o setor agropecuário brasileiro cresça cerca de 10,9% em 2023, sendo alavancado pela alta de 13,4% na produção vegetal e 2,6% na produção animal, como exibido na Figura 8:



Fonte: Adaptado Ipea, 2023

A Figura 9 expõe o saldo da balança comercial brasileira no período entre 2010 e 2020 (em US\$ bilhões), exaltando a grande relevância deste setor para a economia do país.



Fonte: Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil

## 4.2 Manutenção

Segundo Branco Filho (2008), pode-se definir manutenção como todas as ações técnicas e administrativas que visem preservar o estado de um equipamento ou sistema, ou para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado no qual ele possa cumprir a função.

Kardec e Nascif (2019) exaltam que nas empresas vencedoras, a comunidade de manutenção tem reagido rápido a mudanças, obtendo uma conscientização de quanto uma falha de equipamento afeta a segurança, o meio ambiente, bem como a qualidade do produto e a otimização de custos.

## 4.3 Evolução da Manutenção

Segundo Kardec e Nascif (2019), a partir de 1930, a evolução da manutenção pode ser dividida em seis gerações, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 – Evolução da Manutenção

Ano	Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Visão quanto a falha do ativo	Mudanças nas técnicas de Manutenção
1ª Geração 1940 – 1950	Conserto após a falha.	Todos os equipamentos se desgastam com a idade e por isso falham.	Habilidades voltadas para o reparo.
2ª Geração 1960 – 1970	Disponibilidade crescente; Maior vida útil do equipamento.	Todos os equipamentos se comportam de acordo com a curva da banheira.	Planejamento manual da manutenção; Computadores Grande e lentos; Manutenção Preventiva (por tempo).
3ª Geração 1980 – 1990	Maior confiabilidade; Maior disponibilidade; Melhor relação custo benefício; Preservação do meio ambiente.	Existência de 6 padrões de falhas (Nowlan & Heap e Moubray, 1978).'	Monitoramento da condição; Manutenção Preditiva; Análise de risco; Computadores pequenos e rápidos; Softwares potentes; Grupos de trabalhos multidisciplinares; Projetos voltados para a confiabilidade.
4ª Geração 2000 – 2005	Maior confiabilidade; Maior disponibilidade; Preservação do meio ambiente; Segurança; Gerenciar os ativos; Influir nos resultados do negócio.	Reduzir drasticamente falhas prematuras dos padrões A e F. (Nowlan & Heap e Moubray, 1978).	Aumento da Manutenção Preditiva; Redução nas manutenções preventivas e corretivas não planejadas; Análise de falhas; Técnicas de confiabilidade; Manutenibilidade; Engenharia de manutenção; Contratação por resultados.
5ª Geração 2010 – 2015	Gerenciar os ativos; Otimizar o ciclo de vida dos ativos; Influir nos resultados do negócio.	Planejamento do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas.	Participação efetiva no projeto, aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção dos ativos; Garantir que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência; Implementar melhorias; Excelência em Engenharia de Manutenção.
6ª Geração 2015 – Contemporâneo	Elevada confiabilidade; Elevada disponibilidade; Otimizar o ciclo de vida dos ativos; Influir nos resultados do negócio; Manutenção Inteligente.	Falhas monitoradas por sensores inteligentes e algoritmos; Aprendizado das máquinas.	Adoção da Manutenção Prescritiva; Redução significativa nos demais tipos de manutenção; Big Data concentra todas as informações permitindo autodiagnóstico e atuação seletiva; Capacitação do pessoal em Tecnologia da Informação e da Comunicação.

Fonte: Adaptado Kardec e Nascif (2019)

A primeira geração da manutenção compreende o período anterior a Segunda Guerra Mundial, época na qual os equipamentos eram simples, a produtividade não era prioritária, e apenas era realizada a manutenção corretiva não planejada, ou seja, após a falha de uma máquina.

Entre as décadas de 50 e 70 do século passado, devido as decorrências da Guerra, aumentou-se a demanda de diversos produtos, e em contra partida, diminuiu-se a oferta de mão de obra industrial. Devido a isso, neste período houve uma forte mecanização da indústria, bem como uma necessidade de maior produtividade e melhor funcionamento dos equipamentos. Nesta época surgiu o conceito de manutenção preventiva, até então realizada em intervalos de tempos fixos, caracterizando a segunda geração.

A partir de 1970, acelerou-se o processo de processo nas indústrias. Com a tendência mundial de utilizar o sistema just-in-time, o crescimento da automação e mecanização, a maior dedicação para garantir a qualidade dos produtos, e atender as exigências relacionadas à segurança e meio ambiente, fortaleceu-se o conceito e utilização de manutenção preditiva, bem como a ideia de uma manutenção centrada em confiabilidade.

Na quarta geração, manteve-se, de modo geral, as mesmas expectativas de geração anterior, sendo a confiabilidade, disponibilidade, e minimização de falhas, os princípios propósitos. O grande diferencial foi a procura pela terceirização de serviços a longo prazo, sempre buscando os objetivos citados acima.

A quinta geração é marcada pelo esforço conjunto em todas as áreas coordenadas pela sistemática de Gestão de Ativos, objetivando o melhor retorno sobre os mesmos. Neste período ocorreu o aumento de manutenção preditiva e monitoramento dos equipamentos, a participação efetiva em todo o ciclo de vida dos ativos, a consolidação da boa prática gerencial e da excelência em Engenharia de Manutenção.

A sexta e última geração sugerida por Kardec e Nascif, engloba a manutenção juntamente com a 4ª Revolução Industrial, iniciada na Alemanha, no início da década de 2010. Neste conceito de Indústria 4.0, há a inclusão de tecnologias inovadoras, como robótica avançada, inteligência artificial, sensores inteligentes, dentre outros sistemas ciber físicos, que além de possibilitarem modificações expressivas nos métodos de processamento, também permitirão a mudança na manutenção. Segundo

os autores, pode-se afirmar que a Manutenção Preditiva passa a ser o mínimo nesta geração da manutenção em que vivencia-se na atualidade.

#### **4.4 Tipos e Estratégias de Manutenção**

Há uma grande variedade de designações e definições para os tipos de manutenção entre autores da área, porém, segundo Kardec e Nascif (2019), mesmo que existem divergências enquanto a isso e seja importante exibi-las, é imprescindível que o conceito seja igual para todos.

Segundo a NBR 5462, sancionada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em Novembro de 1994, existem três tipos de manutenção, sendo eles, manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

Segundo Teles (2019), dentro de cada tipo de manutenção, derivam-se outras categorias, denominadas “Estratégias de Manutenção”. Tais estratégias devem ser alinhadas aos objetivos de médio e longo prazo das empresas.

Seguindo a evolução da manutenção apresentada na seção 4.3, Kardec e Nascif (2019) classificam 7 técnicas, ou estratégias de manutenção, sendo elas:

1. Manutenção Corretiva Não Planejada
2. Manutenção Preventiva
3. Manutenção Preditiva
4. Manutenção Detectiva
5. Manutenção Corretiva Planejada
6. Engenharia de Manutenção
7. Manutenção Prescritiva

##### **4.4.1 Manutenção Corretiva**

Para a ABNT, a manutenção corretiva é realizada após uma ocorrência de uma falha, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida.

Segundo Teles (2018), este tipo de manutenção é o mais oneroso e o que leva mais tempo para ser realizado, logo é o que traz mais prejuízos as empresas, podendo ser até 7 vezes mais caras que os demais tipos. Segundo dados coletados pela ENGETELES, 69% das empresas brasileiras utilizam apenas a manutenção corretiva em seus equipamentos.

A manutenção corretiva é dividida em duas comuns estratégias de manutenção, sendo elas a Manutenção Corretiva Não Programada e Manutenção Corretiva Programada, onde a primeira é caracterizada pelo reparo emergencial após a falha já ter ocorrida. Como não é possível programar, nem planejar esta manutenção, as empresas sofrem com suas desvantagens, sendo eles o aumento de custos, as perdas de produção, a redução da qualidade do produto e aumento dos custos indiretos de manutenção (GREGÓRIO, 2018).

Já a Manutenção Corretiva Programa é realizada com uma programação oriunda de informações coletadas por outras manutenções, como adotado por Kardec e Nascif (2019):

“Manutenção Corretiva Planejada é a ação de correção do desempenho menor do que o esperado baseado no acompanhamento dos parâmetros de condição e diagnósticos levados a efeito Preditiva, Detectiva, Inspeção de Manutenção ou Prescritiva” (KARDEC, NASCIF, 2019, pág. 75).

Conseqüentemente, este tipo é mais barato, rápido, seguro e de melhor qualidade que a Corretiva Não Planejada.

#### 4.4.2 Manutenção Preventiva

A NBR 5462 define manutenção preventiva como manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Substituições, inspeções, lubrificações e limpezas são exemplos de atividades que podem ser caracterizadas como manutenção preventiva, uma vez que têm o objetivo de prevenir uma falha ou quebra de determinado ativo (TELES, 2018). Elas são realizadas de forma sistemática, seguindo uma frequência pré-definida pelos planos de manutenção.

Mesmo que com um melhor custo/benefício para as empresas do que a manutenção corretiva e preditiva, segundo Teles (2019), esta classe de manutenção é aplicável em apenas 11% dos equipamentos, dado que este método está diretamente relacionado com a idade do ativo, sendo assim, 89% dos equipamentos, onde as falhas estão relacionadas as condições de operação, não são devidamente averiguados.

#### 4.4.3 Manutenção Preditiva

Também conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento, é a atuação realizada após a mudança de parâmetros do equipamento, sendo estes parâmetros acompanhados de forma sistemática através de técnicas de análises (KARDEC, NASCIF, 2019).

É caracterizada pela previsibilidade de deterioração do equipamento, precavendo falhas e proporcionando uma maior disponibilidade das máquinas e um aumento de intervalo entre as intervenções corretivas (TELES, 2018).

Existem várias técnicas preditivas disponíveis no mercado, entretanto as mais empregadas pelas empresas são a análise de vibrações, termografia, análise de óleo e ultrassom (TELES, 2018).

#### 4.5 Gestão da Manutenção

Nesta seção é apresentado o setor responsável pela gestão da manutenção das empresas e suas principais responsabilidades.

##### 4.5.1 Planejamento e Controle da manutenção (PCM)

Segundo Branco Filho (2008), o PCM é um conjunto de ações que levam a execução da manutenção, visando a missão da empresa:

“Conjunto de ações para preparar, programar, verificar o resultado da execução das tarefas da manutenção contra valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa.” (BRANCO FILHO, 2008, pág. 82).

Para TELES (2018), o setor de PCM é a célula mais importante da manutenção, tendo como objetivo promover, participar e elevar a confiabilidade e disponibilidade dos ativos, otimizando recursos da manutenção, sendo responsabilidade do setor:

- Definição de metas e indicadores;
- Criar e controlar de padrões de procedimentos de trabalho;
- Detalhamento dos planos de ação para atingimento de metas;
- Gerenciamento dos planos de inspeção, manutenção, preventiva, preditiva e lubrificação



- Incorporar novas tecnologias de inspeção e preditiva;
- Representar a manutenção com na interface com a Engenharia de Novos Projetos;
- Gerenciar o programa sistemático de capacitação do pessoal da manutenção;
- Controlar a documentação técnica;
- Coordenar o programa de análise falhas;
- Controlar a contratação de serviços terceiros;
- Controlar e gerenciar os custos da manutenção.

Segundo Nascif e Dorigo (2013) o PCM é dividido em quatro funções fundamentais, sendo elas, Planejamento, Programação, Coordenação e Controle.

Para Amaral (2016), o planejamento é responsável pela gestão dos tempos de atividades da manutenção, coordenando e conduzindo os trabalhos, seguindo as seguintes ações:

- Estabelecer a sequência de tarefas a realizar;
- Identificar o caminho crítico;
- Prever e otimizar as ferramentas e meios necessários à realização das tarefas;
- Otimizar os efetivos para as categorias profissionais;
- Lançar a realização dos trabalhos nos tempos adequados;
- Controlar a evolução dos trabalhos e registrar os desvios ocorridos;
- Analisar os desvios ocorridos e tomar decisões corretivas sempre que necessário;
- Realizar a análise de risco sempre que adequado.

Nascif e Dorigo (2013) complementam que o detalhamento dos planos de manutenção e inspeção também são de responsabilidade do planejamento do PCM.

A programação estabelece a calendarização das atividades a serem realizadas, a partir de dados fornecidos pelo planejamento e da análise de disponibilidade dos recursos. Esta etapa do PCM também está diretamente ligada ao setor de produção, uma vez que a programação adequada da tarefa depende dos planos de produção (AMARAL, 2022).

Segundo Nascif e Dorigo (2013), a coordenação do PCM é composta por atividades de campo com a finalidade de otimizar a execução dos serviços, constituindo-se das seguintes atribuições:

- Coordenar a execução de serviços com enfoque na continuidade, analisando facilidades, fornecimento de materiais, máquinas de apoio, permissões, dentre outros;
- Levantar não-conformidades relativas à manutenção;
- Extrair informações para melhorar o planejamento e programação (processo de melhoria contínua).

Por fim, Teles (2018) define que o controle da manutenção deve ser constante, acontecendo antes, durante e após aos afazeres da manutenção. Este controle é realizado através da criação e gestão de indicadores, os quais dão propriedade para o gerenciamento de decisões e estratégias visando a melhoria do setor e conseqüentemente da organização.

#### **4.6 Sistemas Informatizados na Manutenção**

Segundo Kardec e Nascif (2019), os primeiros sistemas informatizados para a gestão da manutenção foram desenvolvidos pelas próprias empresas, sendo que apenas organizações de grande porte tinham as condições para realizar tal procedimento. Atualmente, o desenvolvimento de softwares pelas próprias empresas não é viável, porque não se trata de uma atividade-fim da área de TI (Tecnologia de Informação) da empresa, resultando em um maior custo e tempo de desenvolvimento.

Segundo a MAXINST (2022), a otimização da gestão de ativos se mostra fundamental para manter a competitividade das empresas, considerando um cenário atual onde as tecnologias estão em constante evolução, sendo essencial às empresas, investirem em novas tecnologias.

O mercado disponibiliza uma diversidade ampla de softwares para a gestão da manutenção, dividida em três categorias, os *Computer Maintenance Management System* (CMMS), *Enterprise Asset Management (EAM)* e *Enterprise Resource Planning* (ERP).

Os CMMS foram introduzidos na década de 1980 enfatizando o processamento das ordens de serviço, evoluindo com o passar do tempo,

aprimorando as funções de controle de indicadores, nivelamento de recursos e compartilhamento (KARDEC, NSACIF, 2019).

Os softwares EAM são desenvolvidos especificamente para gerir o ciclo de vida de ativos, desde a aquisição até a retirada de serviço e venda (MAXINST, 2022). Toda a manutenção é englobada por esta classe de software, também sendo possível integrá-lo com um módulo ou sistema ERP.

Para Kardec e Nascif (2019), há uma consolidação em nível mundial para a instalação dos softwares denominados ERP que visam integrar todos os dados e processos de uma organização em um sistema unificado. Esta classe de software surgiu na década de 1990 para a administração de recursos humanos e financeira, incorporando as demais áreas das empresas com o passar dos anos, possibilitando o controle e de informações em nível empresarial global. Os primeiros módulos de manutenção elaborados não obtiveram o mesmo engajamento que os outros dois tipos de software, não agradando os usuários, porém suas deficiências foram corrigidas.

De acordo com Nascif e Dorigo (2013), há um aumento na implantação dos sistemas de informações que integram todos os dados e processos de uma organização em um só sistema, verificando-se a migração de softwares CMMS e EAM para módulos de manutenção ERP.

Branco Filho (2008) relata que o computador com programas adequados torna o planejamento da manutenção mais rápido, ágil e eficiente, resultando, conseqüentemente, em reduções dos custos, proporcionando a melhor utilização dos recursos humanos, financeiros e materiais.

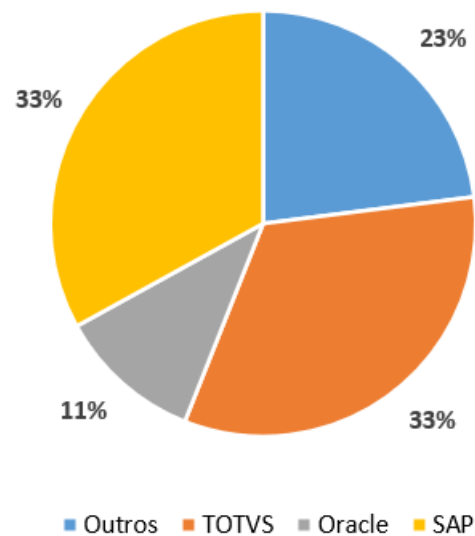
#### 4.6.1 Enterprise Resource Planning

Segundo Correa e Spinola (2015), o sistema ERP é uma evolução dos primeiros sistemas de software aplicados às organizações, surgindo com o novo objetivo de englobar os diversos setores das empresas, como o financeiro, setor de compras, vendas e até de manufatura no final da década de 1980.

No Brasil esses sistemas também são conhecidos como Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, responsáveis pelo fluxo de informações único, contínuo e consistente, sob a mesma base de dados, possibilitando o rastreamento e a visualização das informações em tempo real e de forma on-line (PADILHA, MARINS, 2005).

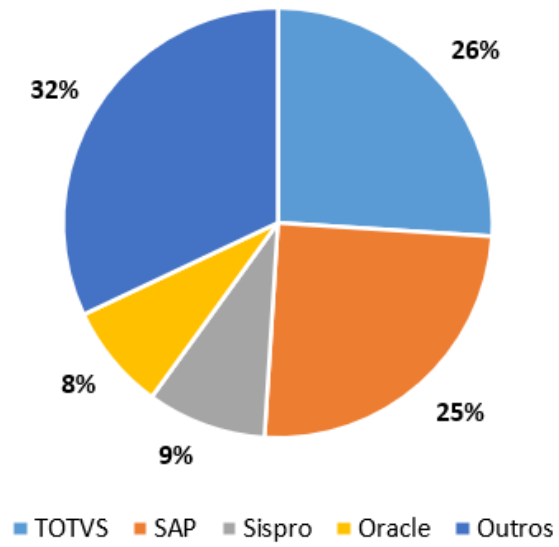
A 33ª edição anual da Pesquisa do Uso da TI, realizada por Meirelles juntamente com a FGV, exibiu dados contemporâneos em relação ao uso de tecnologia pelas empresas brasileiras. Na figura 10 é possível identificar os ERP mais utilizados no Brasil e na figura 11, identifica-se os softwares mais utilizados para o controle de ativo fixo e patrimônio:

**Figura 10 – ERPs mais utilizados no Brasil**



**Fonte: Adaptado Meirelles (2022)**

**Figura 11 – Softwares para controle de ativos fixo e patrimônio no Brasil**



**Fonte: Adaptado Meirelles (2022)**

## **5 METODOLOGIA**

Nesta seção é apresentado a metodologia utilizada para realização do projeto, identificando características da empresa em questão.

### **5.1 Caracterização da Empresa**

A empresa do presente trabalho possui mais de 100 filiais espalhadas pelo Paraná e interior do estado de São Paulo, distribuídas entre unidades de recebimento e armazenagem de grãos, lojas de máquinas, unidades de beneficiamento de sementes (UBS) e indústrias.

A organização possui um setor de manutenção que atende as unidades de recebimento e armazenagem de grãos, as lojas e UBS e as indústrias possuem seus próprios setores de manutenção. Logo, toda equipe de operação e administrativa do setor é centralizada em uma única unidade da empresa, situada no norte do Estado do Paraná. Sendo este o principal motivo, a organização possui um elevado número de contratações terceirizadas para a realização de serviços necessários em todas suas unidades.

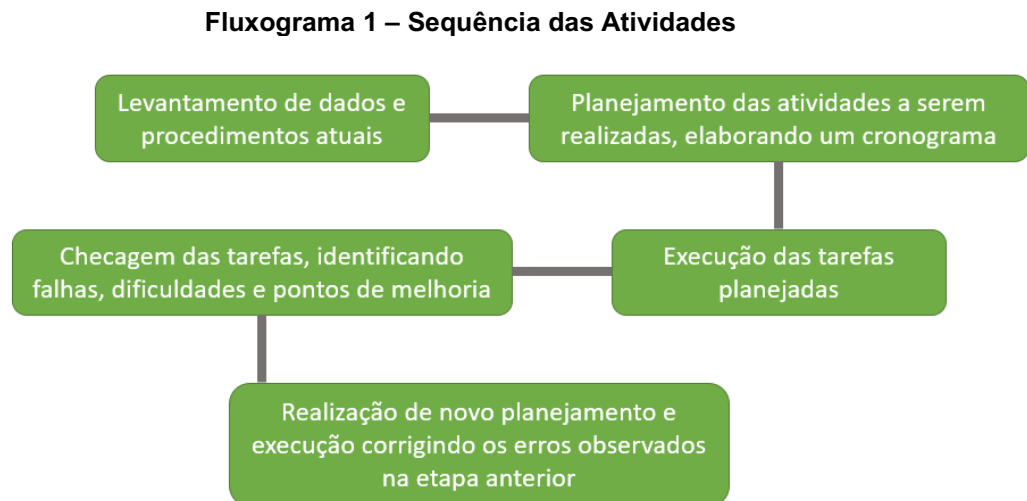
Atualmente, o PCM utiliza, de forma geral, o software Microsoft Excel com sua respectiva linguagem de programação (Visual Basic for Applications – VBA), para toda programação, controle e gestão do setor, incluindo a abertura e fechamento das ordens de serviços, geração de indicadores, fichas técnicas dos ativos, elaboração dos planos preventivos, entre outros afazeres.

Devido ao significativo crescimento de tarefas associadas ao setor de manutenção da cooperativa, tal qual ao aumento do quadro de funcionários do setor e em conjunto com uma reformulação organizacional da superintendência da mesma e de objetivos, por parte da organização, a serem alcançados com intuito de melhorar os processos internos e acompanhar a evolução do mercado, fez-se necessário o estudo pela implantação de uma nova ferramenta para o gerenciamento de tarefas do PCM.

Foi decidido, pela alta diretoria da cooperativa, implantar o módulo industrial do ERP Datasul (da empresa TOTVS), uma vez que toda a companhia já utiliza o software para outros setores, e a implantação de um sistema operacional paralelo ao ERP, geraria custos adicionais e riscos à segurança de dados da empresa.

## 5.2 Implantação do módulo de manutenção do ERP

Com o software a ser utilizado já definido pela alta diretoria, a empresa também disponibilizou um consultor totalmente focado a instruir e acompanhar o processo de implantação do módulo. A partir disso, a sequência de atividades propostas para a implantação do software é exibida no Fluxograma 1:



**Fonte: Autoria própria (2023)**

Por fim, com as etapas de implantação do sistema definidas, elenca-se o último procedimento a ser realizado pelo presente trabalho, o qual se trata de identificar todas as dificuldades encontradas durante a implantação do módulo, para isto, realiza-se uma análise do cumprimento do cronograma proposto no início da implantação, levantando os motivos que impactaram no mesmo, caso houver. Nesta etapa, também identifica-se uma possível interferência ou influência de outros setores da empresa sobre a implantação, uma vez que o ERP é responsável pela gestão de diversas áreas da empresa e outros setores podem ser impactados. Também elenca-se as vantagens e desvantagens da utilização desta ferramenta para a gestão da manutenção da empresa em questão, finalizando com os benefícios concedidos a toda empresa.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo será apresentado as dificuldades encontradas no processo de implantação do módulo, bem como os resultados obtidos e as vantagens identificadas através do uso do ERP comparado ao processo passado da organização.

### 6.1 Levantamento do processo atual

Para obter-se uma comparação entre o novo sistema de gestão da manutenção e o meio até então utilizado pela cooperativa, é essencial o entendimento do mesmo, sendo assim, durante o mês de Julho levantou-se dados, procedimentos, ferramentas e falhas de processos identificadas no período.

Até então, todo o setor de PCM realiza as atividades diárias, como abertura, controle e encerramento de ordens de manutenção, elaboração e acompanhamento de planos de manutenção preventiva e preditiva e desenvolvimento de indicadores por meio do *software Microsoft Excel*.

Para o controle das ordens de manutenção é utilizada uma planilha com programações em VBA, onde a OS é aberta, impressa e entregue ao colaborador que efetuará o serviço. Este, é responsável pelo preenchimento da ordem de manutenção e posicionamento da mesma em um quadro geral locado no setor de PCM.

Através do acompanhamento realizado e indagações aos colaboradores do setor, identificou-se que o controle dessas ordens não é assertivo, pois muitas não são preenchidas corretamente e nem mesmo retornam para lançamento dos dados. Segundo o responsável por este controle, alguns mantenedores perdem ou não dão importância ao preenchimento da ordem. Identificou-se, também, que o software utilizado, comumente, trava, prejudicando a sequência de atividades.

Os indicadores pertinentes ao setor também são elaborados em planilha do *Excel*, e observou-se que estes, não gerados de uma forma automática, demandam algumas horas para desenvolvimento, tendo que retirar os dados da planilha das ordens de serviço e tratá-los na planilha de indicadores, tendo que realizar sempre, o mesmo passo a passo.

Por último, observou-se que os planos de manutenções preventivas e preditivas são controladas também via *Excel*, cada uma em seu respectivo arquivo. Durante a semana, identificou-se que este controle não está atualizado e questionando os colaboradores, obteve-se a resposta de que estas manutenções não



são devidamente controladas, sendo um percentual muito baixo perante a manutenção corretiva, ou seja, pouco realizadas.

## **6.2 Planejamento da implantação**

Como já mencionado na seção “Metodologia”, o sistema escolhido para a gestão da manutenção da cooperativa foi selecionado pela alta diretoria da empresa, sendo escolhido o ERP Datasul (TOTVS) devido a toda empresa já utilizar este software e, portanto, facilitar a comunicação e utilização do mesmo. Para entender a implantação do módulo de manutenção na empresa e a execução de suas tarefas, é de suma importância o conhecimento sobre o que é este software, logo, esta seção apresenta uma breve introdução sobre o ERP Datasul da TOTVS e o planejamento das atividades para implantação do mesmo.

O Datasul é um dos software ERP fornecido pela empresa TOTVS, a maior empresa de tecnologia do Brasil. Este sistema de gestão integrado, permite a gestão e automação de inúmeros processos, permitindo o controle de diversos setores empresariais como, suprimentos, internacionalização, financeiro, controladoria, fiscal, faturamento, vendas e o tema deste trabalho, manutenção industrial. O interessante do Datasul, é que ele é um software aberto, o qual permite a parametrização e configuração de programas, sendo um característica que dá flexibilidade a necessidade de cada empresa.

Para a implantação do sistema, foi contratado pela cooperativa, uma empresa de consultoria para instruir, capacitar e acompanhar as pessoas envolvidas em todo o processo. O primeiro passo, foi a definição das pessoas envolvidas no projeto e quais seriam as primeiras unidades da empresa a realizar a implantação do sistema. Devido a questões de certificações e auditoria, decidiu-se pela empresa que as primeiras unidades seriam as unidades industriais.

No segundo passo, foi elaborado, pela equipe do projeto, com a instrução da consultoria, um calendário de implantação, definindo as atividades a serem realizadas em cada etapa e o tempo necessário a elas. No Quadro 2 é apresentado o planejamento definido.

**Quadro 2 – Cronograma de planejamento da implantação**

<b>Etapa</b>	<b>Datas planejadas</b>
1° - Parametrizações e cadastros (online)	06/07 - 07/07 - 13/07 - 14/07 - 20/07 - 21/07
2° - Execução de cadastros instruídos na etapa 1	24/07 a 08/08
3° - Planejamento e execução das atividades (presencial)	09,10 e 11 de agosto
4° - Simulações das atividades da etapa 3 na base teste	14/08 a 18/08
5° - Cadastramento	21/08 a 29/08
6° - Conferência por parte do consultor e treinamento dos colaboradores	30/08 e 31/08
7° - Golive da primeira unidade	01/set

**Fonte: Autoria própria**

Na primeira etapa o consultor instruiu todo o time como realizar todas as atividades de cadastros no Datasul, desde parâmetros específicos do software até o cadastro de técnicos, equipamentos, estabelecimentos, equipes, planos preventivos e tipos de manutenções. Na sequência concebeu-se um intervalo de tempo para o time realizar os cadastros, que seriam necessários para prosseguir para a terceira etapa.

Na terceira etapa, realizada de forma presencial, o consultor ensinou as atividades referentes ao planejamento da manutenção, instruindo como realizar a abertura, controle e fechamento de ordens de manutenção, geração de ordens de planos preventivos, geração da necessidade de materiais, requisição de estoque ou compra de materiais, bem como a análise de indicadores e relatórios que o sistema oferece.

Com auxílio do setor de tecnologia da informação (TI), foi criada uma base teste do software, onde foram carregadas todas as informações até então cadastradas, permitindo a equipe simular vários testes e situações do dia a dia da empresa, sem interferir nos demais setores.

Na quinta etapa foi disponibilizado 7 dias úteis para a equipe prosseguir com os cadastros, visando o Golive (início das atividades de todas movimentações do PCM através do software) planejado para primeiro de setembro.

Por fim, para não atrapalhar o fechamento contábil mensal da empresa, decidiu-se que o módulo de manutenção do ERP passaria a operar na base real da empresa, no primeiro dia do mês de setembro, no qual o consultor também estaria com o time para acompanhar. Este intervalo entre a etapa 5 e a virada do software foi destinado a instrução de todos os colaboradores que de alguma forma estariam envolvidos em alguma etapa da utilização do módulo de manutenção, sendo os manutentores, os principais objetivos dessa etapa, onde seria instruído toda a

utilização de apontamentos, requisições de materiais e encerramento de ordens de manutenção através do aplicativo disponibilizado em celulares para os mesmos. Também seria realizada a conferência por parte do consultor, de todos os cadastros realizados pela equipe.

### **6.3 Execução das tarefas planejadas**

A primeira etapa foi concluída com sucesso, dentro do prazo estipulado e com todas as atividades realizadas sem grandes dificuldades, obtendo uma grande compreensão de todo o grupo do projeto.

Na segunda etapa, realizada de forma presencial, foi identificado uma dificuldade na compreensão e assimilação de todas as novas atividades e procedimentos do sistema explicados pelo consultor, devido a isso, o cronograma não foi cumprido e foi necessário a extensão da etapa em um dia. Este tempo adicional foi o suficiente para completar as atividades planejadas desta etapa, e retirar as dúvidas que surgiram.

Na terceira etapa, identificou-se que não havia sido realizado todos os cadastros e parametrizações necessárias para o início da utilização do módulo, porém, o tempo destinado a correção planejado previamente foi suficiente para esta correção.

Na quarta etapa, o setor de TI disponibilizou uma versão teste do software para o time realizar movimentações e simulações do dia a dia, treinando e levantando as dúvidas que surgiam durante esta etapa.

Na quinta etapa, sentiu-se uma grande dificuldade para levantar todos os equipamentos da fábrica para o cadastro no sistema, uma vez que houve a necessidade da participação de pessoas que tinham mais conhecimento dos equipamentos da planta. Também sentiu-se dificuldade para conciliar o tempo destas pessoas com suas atividades diárias. Devido a isto, não foi possível realizar todos os cadastros no tempo planejado, tendo que conciliar o restante com a próxima etapa.

Por fim, foi realizado a conferência de todos os dados cadastrados no sistema pelo consultor. Enquanto isso, o time da implantação realizou o treinamento com o time de manutenção, demonstrando o passo a passo que eles passariam a realizar no aplicativo que foi disponibilizado pelo TI. Também foi realizado treinamento com os responsáveis da parte de produção, pela abertura das solicitações de serviço. Sentiu-se uma pequena dificuldade no treinamento da parte dos manutentores, porém,

entende-se que a prática do dia a dia será a melhor forma de todos aprenderem e compreenderem todas as funcionalidades do software.

#### **6.4 Identificação de falhas, dificuldades e pontos de melhoria**

Seguindo as etapas definidas da implantação, a primeira dificuldade encontrada foi de que, devido a política de segurança da empresa, muitos programas do módulo de manutenção do ERP não estavam liberados para acesso dos participantes do projeto. Todavia, um integrante da equipe pertencia ao setor de TI, e liberou rapidamente os acessos necessários a todo o time, logo este empecilho não teve impacto no cronograma, nem gerou grandes dificuldades para a sequência de atividades.

Observou-se uma dificuldade na compreensão dos novos programas e suas respectivas funcionalidades na terceira etapa, resultando no não cumprimento do cronograma, porém, graças a disponibilidade do consultor e de todos do time, foi possível prorrogar um dia consecutivo na agenda até então definida, solucionando as dúvidas do time e não interferindo no cronograma das demais etapas.

Após as primeiras semanas da implantação foi possível identificar algumas dificuldades encontradas, as quais são listadas abaixo:

- Não aceitação do software por parte de alguns colaboradores, dificultando a utilização do mesmo e a gestão da manutenção do local;
- Os responsáveis pelas aberturas de solicitações de serviços não mudaram o seu costume, continuando a fazer essa atividade do modo antigo (via rádio ou whatsapp);
- Wi-fi instável em alguns pontos dentro da indústria, ocasionando lentidão ou travamento de algumas tarefas no sistema;
- Dificuldades para usar o módulo na íntegra, tendo que deixar de realizar algumas atividades, com o intuito de não interromper totalmente o uso do módulo;

#### **6.5 Planejamento e execução da implantação na segunda unidade**

Levando em consideração a implantação na primeira unidade da cooperativa, seguiu-se com as atividades de implantação para a segunda unidade industrial da cooperativa. Identificadas as falhas, dificuldades e pontos de melhoria na primeira

unidade, reuniu-se o time do projeto para levantar sugestões de melhoria para esta segunda parte da implantação. As soluções propostas acatadas pela equipe foram:

- Conferência antecipada de liberações de acesso da equipe da 2ª parte da implantação;
- Realização de um cronograma com maior tempo para a etapa 3;
- Maior tempo de treinamento para colaboradores envolvidos no processo, visando a maior compreensão e engajamento;
- Testes antecipados de sinais de internet na planta, solicitando ao TI novos pontos de W-fi caso necessário.

Seguindo o passo a passo realizado na primeira unidade, e, aplicando as sugestões aderidas pelo time, verificou-se que nesta segunda filial da empresa, não houve nenhuma dificuldade, sendo um processo mais assertivo e com o engajamento esperado por parte de todos os colaboradores do local.

## **6.6 Vantagens da implantação**

Por mais de 1 mês, acompanhou-se as atividades do setor de PCM das unidades onde foram implantadas o módulo de manutenção da Datasul e, apesar de algumas dificuldades encontradas no processo de implantação, muitas vantagens do software foram identificadas, as quais estão listadas abaixo:

- Alta redução no gasto de papel, contribuindo com a política de sustentabilidade da empresa;
- Facilidade no acompanhamento de todo o setor do PCM, uma vez que todos tem acesso simultâneo e instantâneo ao sistema;
- Redução de tempo para elaboração de relatórios e indicadores pertinentes ao setor, sendo que o ERP tem programas que possibilitam a geração automática destes dados;
- Controle dos materiais gastos em cada ordem, processo não realizado antes da implantação;
- Controle dos custos de manutenção, também não realizado quando controlado integralmente em Excel;
- Confiabilidade e rastreabilidade dos dados, sendo que em planilhas haviam perdas de informações e alterações indesejadas das mesmas;

- Facilidade com auditorias, uma vez que o sistema ERP gera mais confiança e confiabilidade dos dados para o auditor, fato percebido durante uma auditoria realizada logo após a implantação do sistema.

## 7 CONCLUSÕES

A empresa objeto do estudo é considerada umas das maiores cooperativas do ramo de agronegócio brasileiro, porém, apresentava sérios problemas e dificuldades na realização das atividades do setor de planejamento e controle da manutenção, impactando bruscamente em toda a gestão da manutenção da empresa.

Este trabalho, objetivou-se realizar a implantação de um módulo de manutenção de um software ERP amplamente utilizado no país, identificando as dificuldades neste processo e constatando as vantagens e desvantagens em relação ao processo até então empregado na organização.

Através das implantações realizadas durante este estudo, conclui-se que o módulo de manutenção do ERP Datasul apresentou, apesar de algumas dificuldades no processo de implantação, apenas vantagens em relação ao software até então utilizado. Pode-se destacar a redução da utilização de papel, a confiabilidade e rastreabilidade dos dados, o controle de gastos das manutenções realizadas e facilidade na elaboração de indicadores do setor, como as principais vantagens e melhorias proporcionadas não apenas ao setor de PCM, mas sim, a toda empresa.

Através da metodologia utilizada, percebeu-se uma maior facilidade e praticidade na execução da implantação da segunda unidade, quando se comparada a primeira, sendo um ponto assertivo do estudo, focar apenas em uma unidade para a primeira implantação.

Como se trata de uma empresa com mais de 100 unidades, e uma vez implantado o sistema em algumas unidades, recomendaria as futuras implantações, em unidades simultaneamente, proporcionando um retorno mais veloz a gestão da manutenção.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, F. D. **Gestão da Manutenção na Indústria**. Lisboa: Lidel, 2016.

BARONI, G. D.; BENEDETI, P. H.; SEIDEL, D.J. **Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil**. Revista THIEMA. Passo Fundo. v 14, n. 04, p. 55-64, 2017.

BRANCO FILHO, G. **A Organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro**. CNA, 2021. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Valor da Produção Agropecuária fecha 2022 em R\$ 1,189 trilhão**. Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-fecha-2022-em-r-1-189-trilhao>.

CABRAL, J. P. S. **Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática...** 6. ed. Lisboa: LIDEL, 2006.

CEPEA. **PIB-AGRO/CEPEA: APÓS RECORDES EM 2020 E 2021, PIB DO AGRO CAI 4,22% EM 2022**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-apos-records-em-2020-e-2021-pib-do-agro-cai-4-22-em-2022.aspx>.

FERREIRA, A. C. **Desafios e Oportunidades no Processo de Adoção de Sistemas ERP no Brasil**. 2022. Dissertação (Graduação em Administração) – Programa de Bacharelado em Administração, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2022.

GREGÓRIO, G. F. P.; Silveira, A. M. **Manutenção Industrial**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.



GREGÓRIO, Gabriela Fonseca P.; SANTOS, Danielle F.; PRATA, Auricélio B. **Engenharia de manutenção**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Ipea prevê aumento de 10,9% no PIB agropecuário para 2023**. Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13271-ipea-preve-alta-de-10-9-no-pib-agropecuario-para-2023>.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KEPLER WEBER. **Máquina de Limpeza Fechada (SCS)**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/maquinas-de-limpeza/maquina-de-limpeza-fechada-scs>.

KEPLER WEBER. **Elevadores**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/elevadores-1/elevadores>.

KEPLER WEBER. **Silos Planos**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/silos-1/silos-planos>.

KEPLER WEBER. **Transportador de Correntes (TCRA)**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/transportador-de-corrente/transportador-de-corrente-tcra-1>.

KEPLER WEBER. **Secador ADS**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/secadores/secador-ads>.

KEPLER WEBER. **Galeria de Fotos**. Disponível em: <https://www.kepler.com.br/produtos/galeria/projetos-agricolas>.

MAXINST. **Sistemas EAM, CMMS, e ERP: saiba a diferença**. Disponível em: <https://maxinst.com.br/sistemas-eam-cmms-e-erp-saiba-a-diferenca/>.

MAXINST. **O que é a otimização da gestão de ativos e como ela aumenta seus lucros.** Disponível em: <https://maxinst.com.br/otimizacao-gestao-ativos-aumentar-lucros/>.

MEIRELLES, F. S. **Pesquisa do uso da TI – Tecnologia da Informações nas empresas, FGVcia.** Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Meirelles/publication/325395397\\_Pesquisa\\_Anual\\_do\\_Uso\\_de\\_TI/links/6324d6d50a70852150fb6504/Pesquisa-Anual-do-Uso-de-TI.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Meirelles/publication/325395397_Pesquisa_Anual_do_Uso_de_TI/links/6324d6d50a70852150fb6504/Pesquisa-Anual-do-Uso-de-TI.pdf).

NASCIF, J.; DORIGO, L. C. **Manutenção Orientada para Resultados.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

OLIVEIRA, C. **Produção de Grãos no Brasil: entenda o cenário e como ele afeta sua lavoura.** AEGRO, 2023. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/producao-de-graos-no-brasil/#:~:text=parte%20destes%20ganhos.-,Qual%20%C3%A9%20a%20%C3%A1rea%20cultivada%20com%20gr%C3%A3os%20no%20Brasil%3F,que%20a%20safra%202020%2F21>.

PADILHA, T. C. C., MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, v 15, n 1, p. 102-113, abr. 2005.

TELES, J. **Planejamento e Controle de Manutenção Descomplicado: uma metodologia passo a passo para implantação do PCM.** Brasília: Engeteles, 2019.

ZANOLLA, G. A. Estudo de melhoria no fluxo operacional do processo de beneficiamento de grãos em uma unidade armazenadora de grãos. 2019. Dissertação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Programa de Bacharelado em Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.