

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD
FACULDADE DE ENGENHARIA – FAEN
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME INABA DA PAZ

GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA ATRAVÉS DA
IMPLEMENTAÇÃO DE KPI'S

DOURADOS

2023

GUILHERME INABA DA PAZ

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA ATRAVÉS DA
IMPLEMENTAÇÃO DE KPI'S**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, como requisito parcial para a obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.

Prof. Dr. Rogerio da Silva Santos, Orientador

**DOURADOS
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P348g Paz, Guilherme Inaba Da
GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA ATRAVÉS DA
IMPLEMENTAÇÃO DE KPI'S [recurso eletrônico] / Guilherme Inaba Da Paz. -- 2023.
Arquivo em formato PDF.

Orientador: Rogerio da Silva Santos.

TCC (Graduação em Engenharia de Produção) -Universidade Federal da Grande Dourados,
2023.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Gestão de Manutenção. 2. Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs). 3. Planejamento e
Controle de Manutenção (PCM). 4. Eficiência Operacional. 5. Agroindústria. I. Santos, Rogerio Da
Silva. II. Título.

GUILHERME INABA DA PAZ

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA ATRAVÉS DA
IMPLEMENTAÇÃO DE KPI'S**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção, pela Banca
Examinadora, formada por:

Dourados, 13 de setembro de 2023.

Presidente: Prof. Rogério da Silva Santos, Dr. – Orientador,
UFGD

Membro: Prof. Carlos Eduardo Soares Camparotti, Dr. UFGD

Membro: Prof. Renata Tilemann Facó, Ma. UFGD

Este trabalho é dedicado a todas as pessoas que direta ou indiretamente me apoiaram: minha família, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Hoje, ao completar esta significativa fase da minha trajetória acadêmica, sinto uma profunda necessidade de expressar minha mais sincera gratidão a cada um de vocês. A dedicação, apoio e afeto que recebi ao longo desses anos foram verdadeiramente cruciais, ajudando-me a enfrentar e superar os desafios que cruzaram meu caminho.

Em primeiro lugar, desejo expressar minha gratidão a Deus, cuja orientação me acompanhou durante todos esses anos de minha jornada. Suas forças me sustentaram perante os obstáculos e as adversidades que se apresentaram.

Minha família merece um agradecimento especial. Seu apoio inabalável foi uma constante tanto nos momentos felizes quanto nos mais difíceis. Apesar da distância que por vezes nos separou, vocês estiveram presentes em cada passo que dei, enriquecendo cada capítulo da minha vida.

Às incríveis mentes que compõem o corpo docente do curso de Engenharia de Produção da UFGD, quero dedicar meu apreço. Vocês não apenas compartilharam conhecimento nas disciplinas, mas também me inspiraram a crescer como profissional e como ser humano. Mostraram-me que o verdadeiro poder do conhecimento reside na sua capacidade de transformar vidas.

Uma expressão de gratidão também é devida a todos os amigos que estiveram ao meu lado, sejam eles colegas de curso, da faculdade ou companheiros dos fins de semana. Cada um de vocês, que compartilhou momentos de estudo, risadas e encontros, desafiou-me a crescer e proporcionou uma rede de amizade incomparável. Não há palavras suficientes para transmitir o quão profundamente valorizei a amizade de cada um de vocês durante este ciclo.

A todos vocês, minha família, meus professores, meus amigos, e até mesmo aqueles que, de uma forma ou outra, cruzaram meu caminho, minha gratidão é eterna. Cada contribuição moldou minha jornada até aqui e continuará a ser parte essencial do que sou e do que busco me tornar.

Com sincera gratidão,

Guilherme Inaba da Paz.

“Os três grandes fundamentos para se conseguir qualquer coisa são, primeiro, trabalho árduo; segundo perseverança; terceiro, senso comum.

Thomas Edison

RESUMO

O cenário global se encontra cada vez mais competitivo, devido ao crescente número de organizações que adentram o mercado, portanto se tornou ainda mais imprescindível que as organizações busquem aprimorar os seus setores. O setor de planejamento e controle da manutenção (PCM) é um setor chave para garantir o desempenho da organização, portanto acompanhar os indicadores de desempenho é fundamental para entender o seu comportamento e adaptá-lo de acordo com os resultados, para que seja possível atingir bons resultados globais para organização. Este estudo propôs o desenvolvimento da gestão do PCM em uma agroindústria em Dourados-MS, por meio da identificação e monitoramento de Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs). A pesquisa abordou a importância dos KPIs no aprimoramento da eficiência do PCM, alinhando-se com os objetivos estratégicos da organização. Foram levantados KPIs relacionados ao planejamento e programação da manutenção e analisados dados de tratativas de notas e ordens. A implementação do monitoramento semanal de KPIs resultou em melhorias significativas na aderência, e o levantamento dos indicadores relacionados a tratativa de ordens e notas indicou pontos de melhorias. Foi incrementado o monitoramento de indicadores de desempenho e identificado problemas e oportunidades de melhorias. Sugere-se a expansão da variedade de indicadores e a continuidade da melhoria contínua no gerenciamento da manutenção.

Palavras-Chave: Gestão de Manutenção, Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs), Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), Eficiência Operacional, Melhoria, Agroindústria.

ABSTRACT

The global landscape is becoming increasingly competitive due to the growing number of organizations entering the market. Therefore, it has become even more essential for organizations to seek to improve their sectors. The Maintenance Planning and Control (MPC) sector is a key area for ensuring the organization's performance. Therefore, monitoring performance indicators is fundamental to understand its behavior and adapt it according to the results, in order to achieve good overall results for the organization. This study proposed the development of MPC management in an agribusiness in Dourados-MS, through the identification and monitoring of Key Performance Indicators (KPIs). The research addressed the importance of KPIs in enhancing MPC efficiency, aligning with the organization's strategic objectives. KPIs related to maintenance planning and scheduling were identified, and data on the handling of notes and orders were analyzed. The implementation of weekly KPI monitoring resulted in significant improvements in adherence, and the survey of indicators related to order and note handling indicated areas for improvement. Performance indicators monitoring was enhanced, and problems and improvement opportunities were identified. There is a suggestion to expand the range of indicators and continue the continuous improvement in maintenance management.

Keywords: Maintenance Management, Key Performance Indicators (KPIs), Maintenance Planning and Control (PCM), Operational Efficiency, Agribusiness.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Problema de pesquisa	11
1.2 Objetivo Geral.....	12
1.3 Objetivo específico	12
1.4 Justificativa.....	12
1.5 Estrutura do trabalho.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Gestão da manutenção.....	14
2.1.1 Planejamento da manutenção.....	15
2.1.2 Programação da manutenção	16
2.1.3 Controle da manutenção.....	16
2.1.4 Tipos de manutenção.....	17
2.1.5 Manutenção corretiva.....	17
2.1.6 Manutenção preventiva	18
2.1.7 Manutenção preditiva.....	18
2.2 Gestão por indicadores de desempenho	19
2.2.1 Avaliação de desempenho	20
2.2.2 Indicadores de desempenho	21
2.2.3 Tipos de indicadores de desempenho	22
2.3.4 Indicadores na manutenção	22
2.3 Brainstorming	23
2.4 Ciclo PDCA	23
2.5 Matriz GUT	24
2.6 Abordagem da ferramenta 5W2H com foco na melhoria continua.....	26
3. METODOLOGIA.....	28
3.1 Natureza de pesquisa	28
3.2 Sujeito de pesquisa	29
3.3 Coleta de dados	29
3.4 Análise de dados	29
4. ESTUDO DE CASO	31
4.1 Indicadores internos utilizados	32

4.2 KPI's implementados.....	33
4.2.1 Aderência de apontamentos	34
4.2.2 Tempo médio de tratativa das notas	36
4.2.3 Tempo de tratativa das ordens	40
4.3 Sugestões futuras.....	44
5. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	47

1. INTRODUÇÃO

Considerando o cenário global cada vez mais competitivo e o nível cada vez maior de exigências por parte dos clientes, as mudanças dentro de uma organização são imprescindíveis diante da constante evolução e incertezas do cenário global. O que torna a capacidade de adaptabilidade e inovação dentro dos processos de uma organização essenciais para atingir maior nível de excelência operacional.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE), nas últimas quatro décadas, a produção agrícola brasileira alcançou diversas conquistas significativas, contando com aproximadamente 5,3 milhões de propriedades rurais cobrindo uma área com mais de 350 milhões de hectares.

O agronegócio é um dos setores mais impactantes no âmbito nacional, conforme as informações do Centro de Estudos Avançados de Economia Aplicada da USP (CEPEA – ESALQ/USP), o segmento superou os 25 % na participação do PIB no ano de 2022. De acordo com a sua fatia de mercado no Brasil, o setor do agronegócio desempenha um papel crucial ao gerar cerca de 18,5 milhões de postos de trabalho em todas as fases da cadeia produtiva: desde os insumos até a agropecuária, indústria e serviços. Isso equivale a aproximadamente 20% do total de empregos formais no país.

Em 2022, o Produto Interno Bruto (PIB) da cadeia produtiva da soja e do biodiesel alcançou o valor de R\$ 673,7 bilhões, representando aproximadamente 27% de todo o PIB do agronegócio nacional. Essa participação era de apenas 9% há 12 anos. Ao longo do período de 2010 a 2022, o PIB da cadeia produtiva da soja e do biodiesel cresceu significativamente, expandindo em 58%, enquanto o agronegócio cresceu 8% e a economia em geral cresceu 12%.

Com base nos dados anteriores, é possível notar que o setor do agronegócio tem experimentado um contínuo desenvolvimento ao longo dos anos, resultando em um aumento de sua competitividade. Nesse contexto, torna-se claro que as empresas que conseguirem reduzir os custos, eliminar o desperdício e mitigar os riscos de paradas na produção, estarão em vantagem competitiva.

No ambiente altamente competitivo de hoje, as organizações comerciais precisam agir rapidamente para garantir sua situação financeira e suas posições no mercado. As empresas estão constantemente buscando maneiras de obter uma vantagem competitiva sustentável (Agha et al, 2012). Elas precisam contar mais com suas forças internas distintas para oferecer

maior valor ao cliente, diferenciação sólida e extensibilidade; em outras palavras, contar mais com suas "competências centrais" (Hamel & Prahalad, 1994).

A manutenção industrial passou a ser de extrema importância dentro das organizações, especialmente após a Segunda Guerra Mundial. Tal destaque foi impulsionado pela crescente complexidade dos equipamentos, os avanços tecnológicos, a demanda do mercado por produtos livres de defeitos e as mudanças nos sistemas de produção, entre outros fatores relevantes. Como resposta a essa conjuntura, as indústrias têm direcionado seus esforços para o desenvolvimento contínuo de novas técnicas de trabalho, assim como para a criação de instrumentos e estratégias de gestão inovadores. Tais ações têm sido consistentemente priorizadas, uma vez que as empresas reconhecem a interligação entre o desempenho do setor de manutenção e os resultados globais da organização (Gregório; Santos; Prata, 2018).

A estrutura da manutenção deve ser estrategicamente organizada para conferir competitividade à empresa no mercado, atuando em harmonia com todos os setores da organização. Isso requer uma avaliação crítica dos KPIs, visando a identificação de oportunidades de aprimoramento contínuo.

Conforme descreve Parmenter (2007), os KPIs podem ser expressos por meio da união de um ou mais indicadores, e constituem um conjunto de métricas centradas nos elementos mais essenciais para garantir um desempenho satisfatório e a realização dos propósitos da organização.

Em busca de excelência operacional dentro da organização, que agregue em suas práticas o fortalecimento das forças internas e, conseqüentemente, promova uma vantagem competitiva sustentável diante da concorrência, é crucial adotar estratégias eficazes. Nesse cenário, a definição e monitoramento de KPIs desempenham um papel fundamental, permitindo avaliar a eficiência do planejamento e controle da manutenção e a execução dos procedimentos de manutenção, em relação as suas metas.

1.1 Problema de pesquisa

O propósito desta pesquisa é analisar a realidade de uma agroindústria de grande porte, que ao longo do trabalho será denominada como X, devido as políticas corporativas e compliance da organização. A empresa busca aprimorar a eficiência operacional do setor de PCM, visando resolver questões relacionadas à gestão da manutenção. Diante dessa questão, o estudo se concentra em propor melhorias no planejamento e controle da manutenção, para

enfrentar desafios como diminuir a quebra de máquinas e agregar maior eficiência nos procedimentos de manutenção preventiva e preditiva.

Atualmente não é realizado o acompanhamento dos indicadores referentes ao tempo médio de tratativa de notas e ordens, e também a respeito da aderência do apontamento de horas, o que dificulta no controle de horas dedicadas nos procedimentos da manutenção por parte da equipe, e na programação dos tratamentos preventivos e preditivos de anomalias. Como não existe o acompanhamento destes KPI's, acaba contribuindo para reincidência de anomalias já relatadas nas inspeções e até mesmo gerando o aumento do tempo de inatividade não programado, que por consequência pode interromper o fluxo de produção.

1.2 Objetivo Geral

Melhoria da gestão do planejamento e controle da manutenção, em uma agroindústria, localizada na cidade de Dourados-MS, através da melhoria das avaliações internas do setor de PCM, com base no levantamento e monitoramento de KPI's.

1.3 Objetivo específico

- Analisar o atual cenário;
- Identificar pontos de melhorais;
- Sugerir indicadores;
- Propor melhorias.

1.4 Justificativa

A gestão de manutenção proporciona uma fonte de vantagem competitiva duradoura sobre os concorrentes, estendendo-se sobre toda a organização e contribuindo efetivamente para que os processos e atividades operem de forma contínua.

Branco Filho (2008) enfatiza que para assegurar a operação contínua de uma indústria, são imprescindíveis elementos como matéria-prima, máquinas em operação e uma equipe de trabalho qualificada. Garantir o funcionamento eficiente das máquinas implica em um custo essencial para a organização.

Para o monitoramento de desempenho, os indicadores se destacam como o elemento de maior relevância. A sua principal função consiste em avaliar o impacto das realizações da organização, viabilizando a comparação com as metas previamente estabelecidas e a identificação tanto das variações quanto do grau de performance correspondente.

Segundo Caldeira (2012) os indicadores acabam assim por assumir-se como um elemento gerador de consenso dentro da organização, já que constituem o veículo aceito por todos para a quantificação objetiva dos resultados realizados. É fácil entender as desvantagens que ocorrem quando estamos perante uma análise subjetiva efetuada por vários intervenientes relativamente ao grau de desempenho dos indicadores. Dificilmente se atingiria o consenso na análise não objetiva.

1.5 Estrutura do trabalho

O primeiro capítulo do trabalho é a introdução, onde serão apresentados o problema de pesquisa, a justificativa do trabalho, o objetivo geral e específico a serem explorados ao decorrer da pesquisa

No segundo capítulo, será abordado o referencial teórico, que abrange temas como gestão da manutenção, planejamento e controle da manutenção e gestão através de KPI's.

O terceiro capítulo, se concentra em descrever a metodologia abordada no trabalho, com enfoque nos conceitos de pesquisa e na classificação quanto aos objetivos, natureza, forma de abordagem, procedimentos técnicos e sujeito da pesquisa.

O quarto capítulo se dedica ao estudo de caso, fornecendo informações detalhadas sobre a empresa, as propostas do trabalho e suas análises.

Por fim, o último capítulo, traz as conclusões obtidas com o estudo e as recomendações para futuras pesquisas e aplicações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

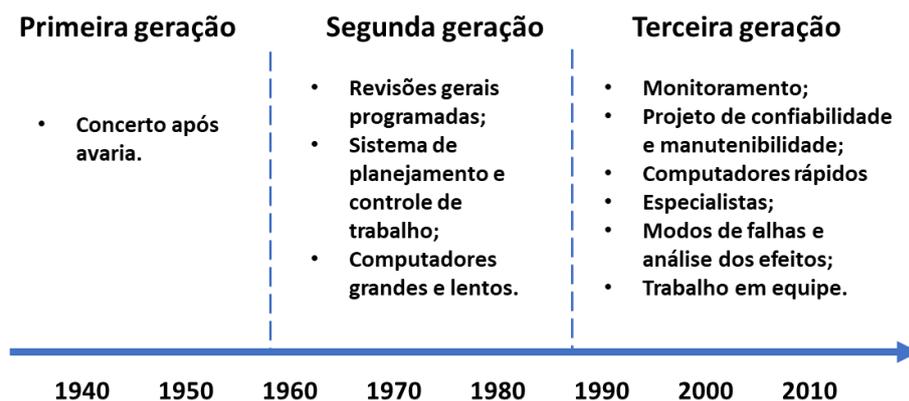
Ao longo deste capítulo será abordado, a pesquisa bibliográfica a respeito do tema “Gestão da manutenção, através da implementação de indicadores KPI’s”, onde será destacado: planejamento e controle da manutenção; indicadores de desempenho; Brainstorm; ciclo PDCA; matriz GUT; abordagem da ferramenta 5W3H.

2.1 Gestão da manutenção

O desenvolvimento da área de manutenção alcançou um ponto de virada significativo após a Segunda Guerra Mundial, quando a indústria se viu compelida a ajustar-se para satisfazer as exigências do mercado. Antes desse período, as máquinas possuíam automação limitada e frequentemente eram de dimensões exageradas, enquanto a força de trabalho manual predominava.

De acordo com Moubray (2000), o progresso da manutenção pode ser categorizado em diferentes gerações, e o cronograma dessas gerações é ilustrado na figura X. Tal avanço reflete na adaptação aos requisitos industriais de cada período, delineando como os princípios fundamentais sobre os diversos tipos de manutenção emergiram ao longo do tempo e como, posteriormente, foram categorizados.

Figura 1 - Evolução da manutenção



Fonte: Adaptado Moubray, 2000.

As principais atividades de manutenção têm como foco gerenciar falhas e restaurar equipamentos que apresentem falhas ao seu estado de operação, buscando, devolvê-los a um estado que se aproxime ao seu estado “novo”. Portanto as decisões cruciais na gestão da manutenção estão centradas na determinação de quais itens devem passar por intervenção, qual

tipo de manutenção deve ser executado e quando essas ações de manutenção precisam ser realizadas.

O plano de manutenção é um documento importante que contém a lista de equipamentos da indústria, os tipos de manutenções mais adequados para cada equipamento, o momento do reparo, troca, restauração e/ ou monitoramento, os procedimentos a serem adotados, os recursos materiais e humanos envolvidos, entre outros. Será a base consultada frequentemente pelo setor para o exercício de sua função. As avaliações do plano e de sua execução são fundamentais para gerar feedbacks e direcionar as próximas ações do setor (Gregório; Santos; Prata, 2018, p. 51).

A manutenção compreende um conjunto de ações e procedimentos executados para conservar, recuperar ou aprimorar o estado operacional de equipamentos, máquinas, instalações e ativos em geral. Segundo a ABNT NBR 5462/1994, a manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual ele possa desempenhar uma função requerida.

A noção de manutenção se apresenta como um conjunto de ações essenciais para estabelecer políticas de manutenção específicas em uma organização de produção, o que, por sua vez, enfatiza a importância de um propósito claro. Isso envolve a adaptação da maneira como a organização percebe o papel da manutenção, enquadrada como uma atividade operacional. Por consequência, a concepção da manutenção se materializa por meio de diversas abordagens de intervenção (corretiva, preventiva, baseada em sintomas, etc.) e da estrutura global na qual essas intervenções são implementadas (WAEYENBERGH, 2005).

2.1.1 Planejamento da manutenção

O processo de planejamento, que engloba uma série de atividades anteriores à programação e ao controle da manutenção, precisa ser alinhado com a capacidade de produção da empresa. O ato de planejar implica compreender as tarefas, os recursos necessários para executá-las e desempenha um papel crucial na tomada de decisões. A definição das atividades planejadas deve levar em consideração a disponibilidade de mão de obra, sua competência, bem como os recursos à disposição.

Ao realizar o processo de planejamento, o objetivo é reduzir os custos da manutenção e elevar o nível de disponibilidade dos equipamentos, especialmente quando se adota uma estratégia diferenciada para cada categoria de equipamento, como sugerido por Tavares (1996).

Ainda sobre Tavares (1996), o planejamento da manutenção resulta em um conjunto organizado de políticas de manutenção que são monitoradas de forma contínua e, se necessário,

aprimoradas por meio de ações corretivas e de melhoria, sempre visando à redução de custos. Dessa forma, o planejamento tem a responsabilidade de procurar as soluções mais eficientes para a realização de cada serviço.

Figura 2 - Planejamento da manutenção

	Ações			
	Planejamento	Microdetalhamento	Orçamentação	Facilitação
Descrição	Detalhamento de:	Definir máquinas e ferramentas que podem constituir gargalos na cadeia de programação	Realizar orçamentação e apropriação de custos	Identificar ações que podem tornar o serviço mais fácil
	- serviços			
	- tarefas			
	- recursos necessários			
	- tempo estimado			
- dependência entre as tarefas				

Fonte: Engenharia de manutenção, 2018.

2.1.2 Programação da manutenção

A programação abrange as tarefas de curto e médio prazos. A ação de programar envolve a definição de pessoal, data e horário para a execução das atividades. Essas tarefas representam desafios reais durante a implementação de mudanças, muitas vezes necessitando ser reajustadas para alcançar os objetivos estabelecidos.

De acordo com Jasinski (2005), a programação é identificada como o agendamento das atividades de manutenção. Nessa fase, são determinadas as datas das ações, bem como as pessoas encarregadas de executá-las. Sua relevância é crucial para atender às demandas da empresa, principalmente devido à organização dos procedimentos e fluxos de trabalho, fatores intimamente ligados a essa etapa do Planejamento e Controle de Manutenção (PCM).

2.1.3 Controle da manutenção

O controle implica na supervisão das atividades, que geralmente abrangem recursos humanos, financeiros, máquinas e equipamentos. Nesta fase, ocorrem decisões relacionadas à concordância entre os objetivos projetados e os resultados obtidos. No contexto do controle da

manutenção, é fundamental estabelecer antecipadamente as diretrizes para a execução das tarefas; do contrário, os objetivos organizacionais não serão atingidos. Portanto, é necessário revisar periodicamente as metas a fim de identificar eventuais falhas.

As avaliações exigem a adoção de mecanismos de controle. Assim, identificar os mecanismos de controle mais adequados e avaliar constantemente as ações faz parte do trabalho de manutenção. Um mecanismo de controle utilizado, e preocupação central de muitas indústrias, é o custo de manutenção. Todos os custos que envolvem a manutenção precisam ser balanceados de forma a contribuir com o objetivo da indústria, que é garantir confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, permitindo a eficiência da operação com menor custo possível (Gregório; Santos; Prata, 2018, p. 51).

2.1.4 Tipos de manutenção

Apesar de muitos especialistas concordarem que há diversas abordagens de manutenção, de acordo com a ABNT (1994), existem apenas três tipos reconhecidos: corretiva, preventiva e preditiva.

Figura 3 - Tipos de manutenção

Características	Tipos de manutenções		
	Detectiva	Preditiva	Preventiva
Momento de atuação	Antes e após a falha	Antes da falha	Antes da falha
Objetivo	Inspeccionar e identificar falhas ocultas	Monitorar parâmetros	Reduzir a incidência da falhas
Ativos	Sistemas de proteção e controle	Qualquer ativo que tenha parâmetro de monitoramento	Qualquer ativo
Periodicidade	Regular/contínua	Regular	Regular
Responsável	Especialistas de manutenção com assessoria da operação	Operador e equipe de manutenção	Operador e equipe de manutenção
Consequência	Pode gerar programação de parada	Pode gerar programação de parada	Consiste na parada

Fonte: Engenharia de manutenção, 2018.

2.1.5 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva, é caracterizada pelo reparo imediato de equipamentos danificados ou avariados, tende a enfrentar um aumento no número de ocorrências quando medidas preventivas não são implementadas para assegurar o funcionamento ideal dos equipamentos. Esse tipo de manutenção é frequentemente considerado um dos mais onerosos

para a produção, devido à sua associação com a paralisação dos equipamentos e interrupções na linha de produção. Como resultado, a equipe de manutenção precisa operar de maneira eficaz para minimizar a frequência das paradas e a necessidade de intervenções corretivas.

De acordo com Auras (2007), uma intervenção é caracterizada como um conjunto de diretrizes destinadas a serem aplicadas a um equipamento que está inativo ou com danos parciais, visando restaurar sua operação completa no menor tempo e com o mínimo de custo possível.

2.1.6 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é conduzida de maneira programada, em intervalos predefinidos ou baseada em critérios específicos, aplicada a equipamentos que estejam operacionais. Seu propósito primordial é diminuir a probabilidade de falhas ou deterioração no desempenho de um componente. Essa forma de manutenção visa evitar interrupções indesejadas na produção, o que requer a disponibilidade de uma equipe de manutenção contínua, bem como a aquisição de peças de reposição.

De acordo com a norma NBR 5462 da ABNT (1994), a definição de manutenção preventiva é: “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”.

2.1.7 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva é essencialmente uma versão da manutenção preventiva fundamentada na condição do equipamento. Ela é notável por possibilitar o monitoramento contínuo do equipamento por meio de medições realizadas durante sua operação, resultando em uma disponibilidade aprimorada.

Nesse contexto, as intervenções ocorrem somente quando o equipamento se aproxima de um limiar pré-estabelecido pela equipe de manutenção. Em essência, a manutenção preditiva antecipa as possíveis falhas do equipamento e decide apropriar-se da intervenção para sua reparação, caracterizando, efetivamente, uma forma de manutenção corretiva planejada. Segundo Gregório et al. (2018):

A manutenção preditiva aplica, de forma planejada e sistemática, técnicas de análise com o objetivo de reduzir ao mínimo as manutenções preventiva e corretiva. Dessa forma, o componente é utilizado durante toda a sua vida útil, não havendo perda de tempo de produção. Por outro lado, os custos de manutenção são elevados, pois são utilizadas ferramentas sofisticadas e que requerem constante atualização.

2.2 Gestão por indicadores de desempenho

A construção de um comportamento operacional alinhado com a estratégia estabelecida é amplamente impactada pela monitorização de indicadores que rastreiam as ações que contribuem para o valor do negócio. Em outras palavras, os indicadores de desempenho desempenham um papel crucial na avaliação da concretização dos objetivos delineados previamente pelo planejamento estratégico (ÂNGELO, 2009, p. 1).

Com o intuito de alcançar seus objetivos de gestão, as organizações administrativas devem aspirar a padrões de eficiência e eficácia significativamente elevados. Para Caldeira (2012) os indicadores emergem como um fator unificador dentro da organização, sendo adotados como um meio aceito por todos para a avaliação objetiva dos resultados alcançados. Portanto é evidente o risco das desvantagens associadas à análise subjetiva, quando múltiplos participantes avaliam o grau de desempenho dos indicadores.

A obtenção de um consenso em uma avaliação não objetiva seria, portanto, difícil de alcançar. Nesse sentido, é crucial estabelecer um modelo claro de avaliação do desempenho organizacional que obtenha a concordância de todos os envolvidos.

A gestão organizacional também abrange o método pelo qual a empresa alcançará seus objetivos, sendo concebida como um processo de planejamento que permite antever as ações ou iniciativas que diferentes gestores em variados níveis hierárquicos implementarão ao longo do tempo - seja de maneira imediata, a curto ou a longo prazo (Schmidt, Santos e Martins, 2006).

Figura 4 - Elaboração de indicadores

Conceito	Pergunta associada ao conceito	Resposta
Objectivo	Qual é a nossa intenção?	Aumentar em 4% as vendas
Indicador	Qual a designação do “instrumento” que vamos utilizar para medir o objectivo?	Taxa de variação das vendas
Algoritmo	Como se calcula matematicamente o resultado?	$(\text{Vendas actuais}/\text{Vendas do período anterior})-1$
Resultado	Quanto é que atingimos?	5%
Meta	Quanto pretendemos atingir?	4%
Desvio	Qual foi a diferença do nosso resultado face ao planeado (meta)?	.+1,0% em valor absoluto e 25,0% em percentagem
Performance	Qual foi a nossa performance?	125,0%
Avaliação	Qual é o ponto de situação?	Superámos. .< 95% – Não atinge . [95%; 100%[– Alerta . >=100% – Atinge . > 120% – Supera

Fonte: 100 Indicadores da Gestão - Key Performance Indicator, 2012.

2.2.1 Avaliação de desempenho

Quando se discute a avaliação de desempenho, dever-se-ia implicitamente considerar a abordagem sistemática de reunir informações, guiada por critérios previamente estabelecidos e conhecidos pelos indivíduos sujeitos à avaliação. Isso viabiliza a formação de uma avaliação fundamentada em evidências (ROGERS; BADHAM, 1994), e a subsequente tomada de decisões relacionadas ao progresso pessoal e ao planejamento. Esse procedimento demanda a participação dos colaboradores na criação de métricas e na coleta de dados que ilustrem sua própria performance.

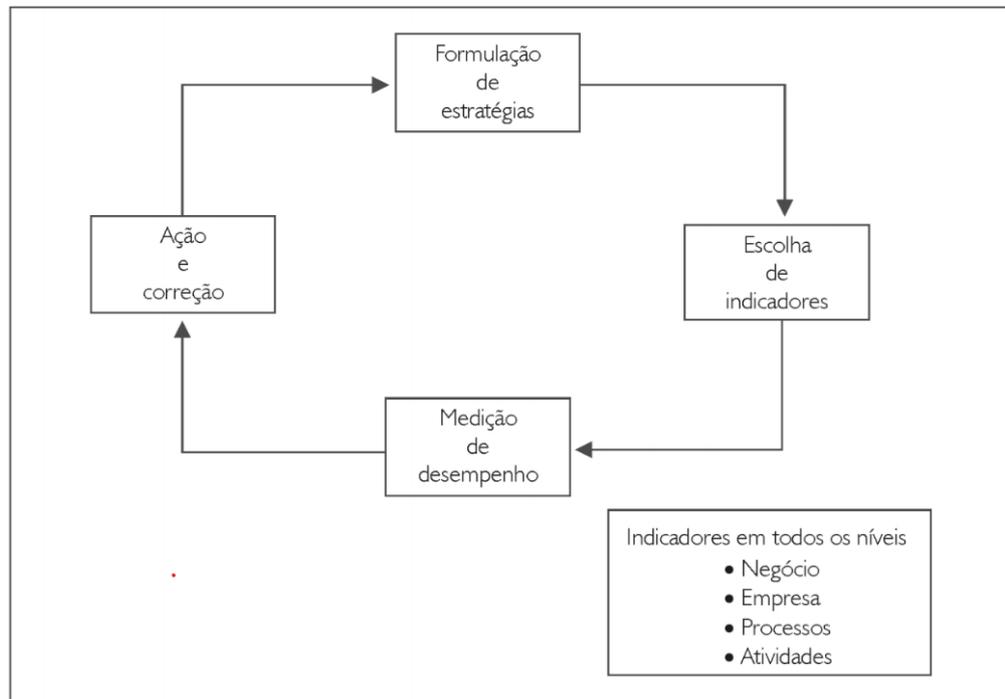
Müller (2003, p. 114) salienta que para a organização alcançar êxito em curto, médio e longo prazo, não se limita a uma correta definição do negócio, da missão, dos valores e da visão, nem apenas ao estabelecimento e implementação de estratégias. É igualmente imprescindível ter respostas ágeis para questões tais como:

- A organização está atingindo as metas estabelecidas?
- Ela está no caminho traçado pela visão?
- Sua missão está sendo cumprida?
- Todos estão cientes e colaborando com a estratégia da empresa

O processo de criação de um sistema de avaliação de desempenho levanta a crucial pergunta: Quais critérios deveriam ser monitorados para refletir o cumprimento da estratégia delineada? Ao responder adequadamente a essa interrogação, o sistema de avaliação de

desempenho terá a capacidade de impulsionar os objetivos e estratégias da empresa em seus processos. O alcance de uma resposta coesa está intrinsecamente relacionado à habilidade da organização de compreender a razão subjacente para a adoção de um sistema de medição de desempenho ancorado em indicadores (Schmidt, Santos e Martins, 2006).

Figura 5 - Sistema de medição de desempenho



Fonte: Avaliação de empresas, 2006

2.2.2 Indicadores de desempenho

A utilização de métricas está associada à exigência de tomar decisões embasadas em fatos, assegurando a efetiva administração das variáveis tanto internas quanto externas à organização. Conforme expresso por Falconi (1992), nessa abordagem, indicadores desempenham um papel fundamental na gestão dos processos, tendo em vista que aquilo que não é mensurado não pode ser gerenciado.

Os indicadores de desempenho são delineados como medidas quantitativas que avaliam o grau de eficácia com que um empreendimento (incluindo suas atividades e processos) alcança os objetivos definidos.

Para Moreira (2002) estabelece uma distinção conceitual entre os termos "indicador" e "medida". Ele argumenta que a "medida" é um atributo, seja qualitativo ou quantitativo, utilizado para verificar ou avaliar um determinado produto por meio da comparação com um

padrão ou referência. Por outro lado, o "indicador" é o resultado de uma ou mais medidas que possibilitam a compreensão da progressão daquilo que se pretende avaliar dentro dos limites estabelecidos, como referências ou metas. Contudo, essa distinção conceitual na nomenclatura acaba frequentemente sendo ignorada pela maioria dos autores, que tratam "indicador" e "medida" como sinônimos.

2.2.3 Tipos de indicadores de desempenho

De acordo com Grateron (1999) estabelece os subsequentes parâmetros de categorização de indicadores: baseado em sua natureza, no seu foco e na sua abrangência. Na primeira abordagem, os indicadores são agrupados de acordo com o critério ou característica que se deseja avaliar ou quantificar, abrangendo elementos como eficiência, eficácia, economia, efetividade, equidade, excelência, cenário, sustentabilidade e conformidade legal.

Para Harrington (1993) os indicadores tem duas categorias principais: os qualitativos ou de atributos, e os quantitativos ou de variáveis. De acordo com o autor, os indicadores qualitativos envolvem uma avaliação de valor e podem ser auxiliados por critérios binários, ou seja, sim ou não, passa ou não passa, aceita ou rejeita. Por outro lado, os indicadores quantitativos descrevem um processo empresarial por meio da coleta de valores numéricos representativos do processo em questão. Além dessa classificação inicial, Harrington também estabelece, para cada um dos indicadores, critérios de eficácia, eficiência e adaptabilidade, sendo este último uma representação de como processos ou indivíduos respondem às mudanças no ambiente de negócios.

2.3.4 Indicadores na manutenção

A definição e o acompanhamento dos KPIs na área de manutenção se tornam cruciais para qualquer empresa que busca aprimorar a eficácia de seus métodos e processos. Tais métricas são empregadas para uma avaliação sistemática da eficácia da manutenção no setor de produção, ampliando as ferramentas e a capacidade de tomada de decisão para ações de manutenção de longo prazo, avaliação da necessidade de ajustes no PCM, bem como para a implementação de correções e iniciativas de aprimoramento em máquinas e processos de manutenção de maneira geral.

2.3 Brainstorming

O Brainstorm, também conhecido como "tempestade de ideias", é uma técnica criativa utilizada com o objetivo de promover um grande volume de ideias, sugestões ou soluções em um curto período de tempo. Normalmente, um grupo de pessoas se reúne para debater livremente um tópico específico, incentivando a expressão de pensamentos sem críticas iniciais. Tal colaborativa favorece a geração de ideias diversas e não convencionais, que podem ser exploradas e desenvolvidas posteriormente. O objetivo é estimular a criatividade, a inovação e a resolução de problemas através da liberdade de pensamento e da colaboração.

Como salienta Chiavenato (1992) a colaboração em equipe caracteriza uma abordagem de administração participativa, em que o processo envolve tanto o gerente quanto os demais colaboradores, em um ambiente permeado por engajamento mental, emocional, motivação e aceitação de responsabilidade. Nesse contexto, as diferentes manifestações de ideias e sugestões surgidas em discussões de grupo desempenham um papel central nas deliberações e resultados negociados.

Como afirma Godoy (2001), o emprego do brainstorming viabiliza a identificação dos potenciais origens de um problema por meio da criação de ideias novas, emergentes de uma discussão colaborativa em grupo.

2.4 Ciclo PDCA

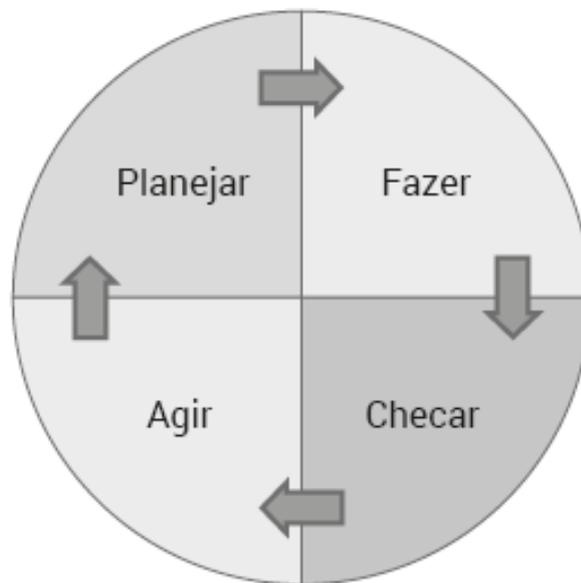
O ciclo PDCA é uma poderosa ferramenta de gestão cujo propósito é impulsionar a melhoria contínua em processos, produtos ou serviços. Trata-se de um método responsável por apoiar as organizações na etapa de planejamento, execução, verificação e ação, visando alcançar metas e objetivos de maneira mais eficiente e eficaz.

Na década de 1950, W. Edwards Deming popularizou o PDCA no Japão e algum tempo depois propôs a troca do C por S (Study), justificando que a palavra inglesa study expressava melhor as interações de Shewhart. Convém que o ciclo PDCA seja implementado repetidamente em espirais onde o conhecimento do sistema converge para a meta desejada. Esta abordagem está baseada na crença que seu conhecimento e habilidades podem melhorar sempre. (Couto & Marash, 2012, p. 1).

Conforme salienta Slack (2018) o ciclo PDCA (às vezes denominado ciclo de Deming), começa com o estágio P (de planejar) que envolve um exame do método atual ou do problema que está sendo estudado. Isso envolve coletar e analisar dados, de modo a formular um plano de ação destinado a melhorar o desempenho. Uma vez um plano para melhoramento ter sido acordado, o próximo passo é o estágio D (de fazer, to do). Esse é um estágio de implementação

durante o qual o plano é testado na operação. Esse estágio pode envolver-se em um pequeno ciclo PDCA à medida que os problemas de implementação são resolvidos. A seguir, vem o estágio C (de checar), em que a nova solução implementada é avaliada para verificar se resultou no melhoramento de desempenho esperado. Finalmente, pelo menos para esse ciclo, vem o estágio A (de agir). Durante esse estágio, a mudança é consolidada ou padronizada, se for bem-sucedida. Alternativamente, se a mudança não for bem-sucedida, as lições aprendidas na experimentação são formalizadas antes que o ciclo comece novamente.

Figura 6 - Ciclo PDCA



Fonte: Administração da produção, 2018

A implementação dessa ferramenta pode ser iniciada por meio de pequenas atitudes que, à medida que se expandem, refletem na melhoria do tempo e, conseqüentemente, resultam no aumento da eficiência.

2.5 Matriz GUT

A Matriz GUT, é uma ferramenta de fácil aplicação que avalia três elementos essenciais: gravidade, urgência e tendência. Para cada um desses elementos, deve-se atribuir uma pontuação que varia de 1 a 5, em concordância com os critérios pré-definidos em uma tabela elaborada pela equipe responsável pela utilização da ferramenta. A questão que a matriz GUT visa solucionar é "por onde começar?" ou "qual ação deve ser priorizada?". Os três elementos podem ser avaliados da seguinte forma:

- a) Gravidade: Nessa dimensão, é necessário avaliar a profundidade e a intensidade dos danos que o problema pode causar caso não sejam implementadas medidas de reparo.
- b) Urgência: Aqui, leva-se em conta o período disponível para apresentar uma solução para o problema, considerando a necessidade de uma resposta rápida.
- c) Tendência: Essa categoria está relacionada ao potencial de expansão do problema, caso não haja intervenção por meio de reparos, considerando seu crescimento ao longo do tempo.

Conforme HÉKIS, SILVA, OLIVEIRA e ARAÚJO (2013, p. 23):

A matriz GUT é uma técnica utilizada para definição das prioridades dadas às diversas alternativas de ação. Ela utiliza a listagem dos fatos e atribui pesos aos que são considerados problemas, de forma a analisá-los no contexto de sua gravidade, urgência e tendência. Essa ferramenta responde racionalmente às questões “o que devemos fazer primeiro?”, “por onde devemos começar?”.

Para Rodrigues (2016) o cerne dessa ferramenta reside no conhecimento dos seus participantes: os indivíduos envolvidos devem passar por treinamento, possuir expertise técnica e compreender tanto o processo quanto a empresa que serão avaliados. Essa equipe pode ser um grupo ou até mesmo um único indivíduo. Inicialmente, é crucial convocar a equipe qualificada para um processo inicial de brainstorming, durante o qual os problemas de maior relevância a serem priorizados pela matriz podem ser identificados. Alternativamente, a ferramenta pode ser iniciada com uma lista prévia de problemas a serem abordados.

a Tabela GUT é empregada para atribuir uma pontuação de 1 a 5 a cada dimensão da matriz, possibilitando a classificação decrescente dos problemas que devem ser abordados na melhoria do processo. Esse tipo de análise requer a participação do grupo de aprimoramento, juntamente com os responsáveis pelo processo, visando estabelecer uma priorização eficaz dos problemas e ações a serem tomadas.

Figura 7 - Sistema da matriz GUT

MATRIZ GUT				
Ptos	G	U	T	G x U x T
	Gravidade Consequências se nada for feito.	Urgência Prazo para tomada de decisão.	Tendência Proporção do problema no futuro.	
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 125
4	Muito graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 64
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 27
2	Pouco graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 8
1	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 1

Fonte: Daychoum, 2012.

A priorização, em síntese, envolve a multiplicação dos três valores (variando de 1 a 5) de cada item (gravidade, urgência e tendência). Um exemplar dessa classificação é exibido no Quadro 3. Essa classificação é subjetiva e facultativa, podendo resultar em uma categorização baseada no valor calculado (o valor mais alto indicará a maior prioridade).

Quadro 1 - Ordenação de prioridade para cada item, determinada pela multiplicação das pontuações atribuídas a gravidade, urgência e tendência.

Classificação	Priorização	
	0 < x < 45	Baixa
	50 < x < 95	Média
	100 < x < 125	Alta

Fonte: Autoria própria, 2023.

2.6 Abordagem da ferramenta 5W2H com foco na melhoria contínua

O 5W2H é uma ferramenta de gestão que contribui para definição e planejamento de ações de forma clara e objetiva. Essa técnica é bastante utilizada em projetos, processos ou na resolução de problemas, proporciona às equipes uma visão completa e detalhada do que será

realizado, como será feito, quem será responsável, quando acontecerá, onde será realizado, por que será feito e com quais recursos.

Segundo Polacinski (2013), profissionais da indústria automobilística do Japão foram responsáveis por criar a ferramenta 5W2H, com o objetivo de auxiliar na aplicação do ciclo PDCA. O 5W2H desempenha o papel de uma ferramenta que facilita a implementação da filosofia 5S, funcionando como um plano de ação. Essa ferramenta opera como um checklist para diversas atividades, estabelecendo de forma clara o que será realizado, quem será responsável por cada tarefa, em que período de tempo, em qual área da empresa e com qual finalidade está sendo executada. A utilização do 5W2H contribui para a transparência e eficácia das ações desenvolvidas, garantindo uma gestão mais organizada e objetiva.

Conforme Grosbelli (2014), a ferramenta 5W2H foi desenvolvida como um instrumento auxiliar para o emprego do ciclo PDCA, especialmente na etapa de planejamento, por profissionais do setor automobilístico japonês.

De acordo com Silva (2009), o método 5W2H é amplamente utilizado como um instrumento eficaz para a elaboração de um plano de ação e a implementação das soluções identificadas. Além disso, essa ferramenta também é caracterizada como uma maneira de padronizar procedimentos. O termo "5W2H" é derivado das palavras em inglês: What? Why? Who? Where? When? How? e How Much? que se traduzem, respectivamente, para: O que? Por quê? Quem? Onde? Quando? Como? E quanto custa?

Quadro 2 - Método 5W2H

Método 5W2H			
5W	What	O que?	Qual ação será executada?
	Who	Quem?	Quem vai executar?
	Where	Onde?	Onde será executado?
	When	Quando?	Quando será executado?
	Why	Por que?	Porque será executada?
2H	How	Como?	Como será executado?
	How Much	Quanto?	Qual custo para executar?

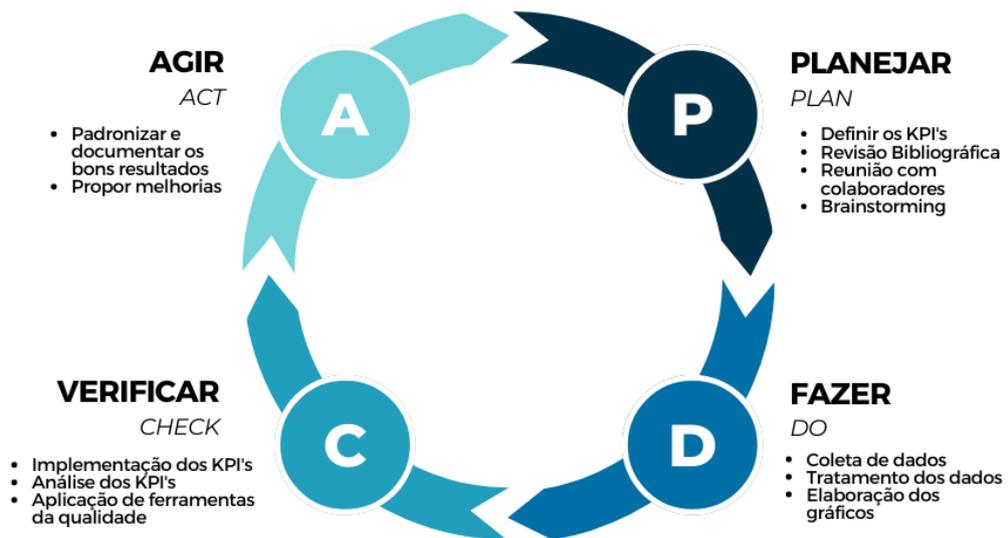
Fonte: Adaptado de Polacinski, 2023

Conforme Polacinski (2013) Essa ferramenta opera como um checklist para diversas atividades, estabelecendo de forma clara o que será realizado, quem será responsável por cada tarefa, em que período de tempo, em qual área da empresa e com qual finalidade está sendo executada. A utilização do 5W2H contribui para a transparência e eficácia das ações desenvolvidas, garantindo uma gestão mais organizada e objetiva.

3. METODOLOGIA

Neste estudo, foi conduzida o levantamento de KPI's relacionados ao planejamento e programação da manutenção de uma agroindústria. Por meio de reuniões com o time de PCM e confiabilidade, foi também extraído a base de dados das tratativas de notas, ordens e apontamento de horas, realizadas ao longo do mês. Diante disso foram identificadas oportunidades de melhorias na programação e no acompanhamento periódico dos KPI's.

Figura 8 - Aplicação do ciclo PDCA no estudo de caso



Fonte: Autoria própria, 2023.

3.1 Natureza de pesquisa

A pesquisa é amplamente utilizada em várias áreas do conhecimento, incluindo ciências sociais, ciências naturais, ciências aplicadas, entre outras. Essa atividade pode ser classificada em diferentes tipos, de acordo com seus objetivos e abordagens: exploratória, descritiva, explicativa, aplicada, quantitativa e qualitativa.

Com base no enquadramento do trabalho, as principais abordagens de pesquisa se concentram na abordagem qualitativa, quantitativa e exploratória. Três traços bem definidos no conteúdo quantitativo devem ser observados: objetividade, sistematização e quantificação dos conceitos evidenciados na comunicação (MARCONI, 2023, p. 325).

Aborda a distinção entre leis e teorias do ponto de vista de sua característica qualitativa: enquanto as primeiras, que denomina “leis experimentais”, podem formular relações entre características observáveis, ou experimentalmente determináveis, de um objeto de estudo ou

classe de fenômenos, as segundas, denominadas “leis teóricas” ou, simplesmente, “teoria”, não (NAGEL, 1978, p. 84-90).

Com base em Selltitz, Gil (1974, p. 26), a pesquisa exploratória envolve a coleta de dados por meio de levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no assunto e análise de exemplos. Alguns exemplos de pesquisas exploratórias seriam a pesquisa bibliográfica, o estudo de caso e o levantamento de campo.

3.2 Sujeito de pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma agroindústria X, localizada na cidade de Dourados - MS. Envolveu-se planejadores e programadores da manutenção assim como o especialista de confiabilidade, onde foram responsáveis pela definição das métricas e metas a serem avaliadas a partir dos KPI's analisados.

3.3 Coleta de dados

Foi conduzida junto ao time de PCM, abrangendo uma série de perguntas sobre os seguintes temas: dificuldades na tratativa de notas e ordens, reincidência de anomalias e melhorias para otimizar a programação da manutenção.

Conforme Martins (2014) a entrevista semiestruturada possui uma série de perguntas que estão em um formato mais geral e que podem variar em relação à forma e sequência que foi elaborada no roteiro original.

Foi consultada a base de dados a respeito dos tratamentos de notas, ordens e apontamento de horas do último mês, através do sistema ERP adotado pela empresa, e extraído para o modelo de planilha eletrônica.

3.4 Análise de dados

A análise de dados tem como objetivo extrair informações e conhecimentos significativos a partir dos dados coletados em uma pesquisa, estudo ou fonte de informação. Identificando padrões, tendências, relações de causa e efeito e respostas para as questões de pesquisa ou problemas em estudo.

Segundo Gil (2008) a análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. Porém o mesmo não ocorre, com as pesquisas

definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa.

4. ESTUDO DE CASO

No estudo de caso, será explorado a implementação do monitoramento de KPIs na área de manutenção de uma agroindústria denominada X, que conta com cerca de 150 colaboradores. A agroindústria está envolvida no processamento de alimentos à base de grãos, no caso grãos de soja, e possui uma planta de produção de grande escala. A eficiência e a confiabilidade da manutenção desempenham um papel crucial para garantir a produção contínua e a qualidade dos produtos. Onde as principais áreas onde o setor de PCM e confiabilidade operam para garantir o funcionamento de máquinas e equipamentos, estão descritas na Figura 9.

Figura 9 - Áreas da empresa

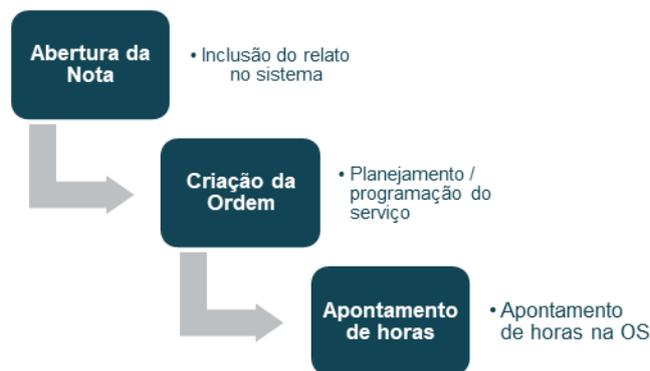


Fonte: Autoria própria, 2023.

A empresa X enfrentava desafios relacionados à gestão da manutenção. Problemas como baixa aderência da apontamentos, alta rotatividade de equipamentos e custos crescentes de manutenção estavam afetando a produção e a rentabilidade da empresa. Era essencial adotar uma abordagem mais estratégica para a manutenção, utilizando KPIs para monitorar e melhorar o desempenho geral.

O fluxo da manutenção segue basicamente três etapas: o processo de abertura de nota, quando um colaborador relata uma anomalia em uma máquina ou equipamento, e inclui esse relato no sistema através da abertura da nota, a segunda etapa quando os planejadores e programadores avaliam as notas abertas no sistema, e dão as tratativas necessárias para serem transformadas em ordens e incluídas na programação da manutenção e pôr fim a terceira etapa que é quando o colaborador executa o procedimento determinado na ordem de serviço e aponta a quantidade de hora gastas na ordem.

Figura 10 - Fluxo da manutenção



Fonte: Autoria própria, 2023.

O estudo em questão levou em consideração a coleta de dados referente a períodos distintos, no caso da avaliação referente ao indicador de apontamentos, se concentrou nos meses de maio, junho e julho, já as tratativas das ordens e notas se concentrou no levantamento inicial no mês de agosto.

4.1 Indicadores internos utilizados

Antes da realização deste estudo, a empresa empregava dois indicadores predominantes para monitorar o desempenho de suas atividades. Os principais indicadores eram os seguintes: "Cumprimento da Programação da Manutenção Preventiva" e "UDT do mês". Essas métricas estavam mais diretamente relacionadas ao reporte semanal da programação e o tempo parado de equipamentos e máquinas devido à quebra. A descrição detalhada desses indicadores é fornecida a seguir:

- **Cumprimento da Programação da Manutenção Preventiva:** A Taxa de Cumprimento da Programação da Manutenção é um KPI utilizado para avaliar a eficácia da realização das atividades de manutenção preventiva conforme o planejado. Esse indicador oferece uma visão sobre a regularidade com que as

manutenções preventivas são executadas em comparação com o número total de atividades programadas.

$$\% \text{ Cumprimento da Programação} = \left(\frac{\text{Atividades de Manutenção Preventivas Realizadas}}{\text{Total de Atividades de Manutenção Preventiva programadas}} \right) \times 100.$$

- **UDT mensal:** O UDT mensal é a compilação de todo tempo referente as quebras de máquinas e equipamentos do mês. Através desse indicador é possível identificar os principais ofensores e identificar oportunidade de melhorias, através da análise de falhas e elaboração de planos para o tratamento de anomalias.

$$\text{UDT mensal} = \frac{\sum \text{Tempo das máquina paradas}}{30}$$

4.2 KPI's implementados

Após a realização de reuniões periódicas com a equipe de PCM e confiabilidade, foi apresentado duas problemáticas, a eficiência da mão de obra das equipes da manutenção e a idade elevada de notas e ordens no sistema. Através da realização do Brainstorm a equipe levantou possíveis hipóteses para ocorrência das problemáticas, sendo: a falta de acompanhamento regular da equipe de manutenção sobre a aderência dos apontamentos, o elevado número de notas no sistema, a presença de notas duplicadas e a existência de ordens e notas abertas no sistema, referente a problemas que já foram resolvidos.

Com base nas hipóteses levantadas a equipe chegou à conclusão, da necessidade de realizar o levantamento atual do cenário e realizar acompanhamento semanal dos apontamentos, tempo médio de tratativa e quantidade de notas e ordens. Para a realização do levantamento e do acompanhamento semanal, inicialmente foram extraídas as bases de dados diretamente do sistema ERP, e através da ferramenta do Power Bi foi desenvolvido Dashboard dinâmico para o monitoramento da Aderência de Apontamentos das equipes e tratativa das notas e ordens.

4.2.1 Aderência de apontamentos

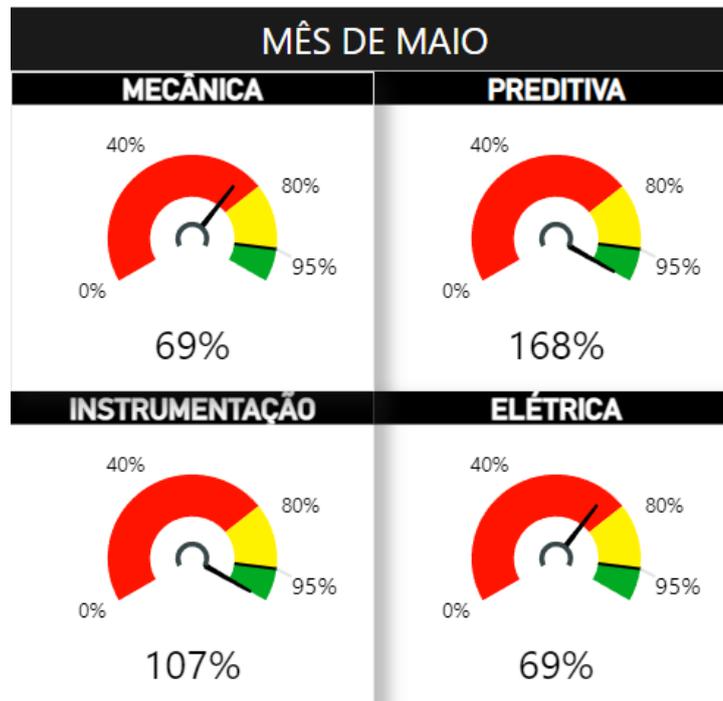
A aderência dos apontamentos é um dos indicadores responsáveis por mensurar a eficiência de mão de obra, e possibilita a rastreabilidade das ordens de serviços ao longo do período. Para a obtenção deste indicador são correlacionadas duas medidas, a somatória das horas apontadas na ordem de serviço e a relação de horas do dia no batimento do cartão ponto.

$$\text{Aderência Apontamentos} = \left(\frac{\text{Horas Apontadas}}{\text{Horas Cartão Ponto}} \right) * 100$$

A meta do percentual de aderência dos apontamentos é estar dentro do intervalo de 95 a 105 %, indicando uma boa eficiência da mão de obra do time de manutenção em relação ao tempo total disponível.

O levantamento inicial foi realizado no mês de maio, representando a aderência individual de cada colaborador da manutenção e a aderência por equipe (mecânica, preditiva, instrumentação e elétrica.). Inicialmente foram identificados baixo nível de aderência da equipe mecânica e elétrica, respectivamente 69% e 69 % e um número percentual elevado, 168 %, na equipe preditiva. Conforme a Figura 11.

Figura 11 - Aderência de apontamentos mês de maio



Fonte: Autoria própria, 2023.

Com base no levantamento inicial, foi levantado algumas hipóteses para os valores obtidos, sendo a baixa aderência estando principalmente relacionado a ausência do monitoramento e acompanhamento semanal, quando ocorre os apontamentos, por parte dos

colaboradores. Por outro lado, o valor elevado da equipe preditiva, tem como principal hipótese, erros no lançamento de apontamentos no sistema do ERP, podendo estar correlacionado a inclusão de horários referentes a semanas anteriores.

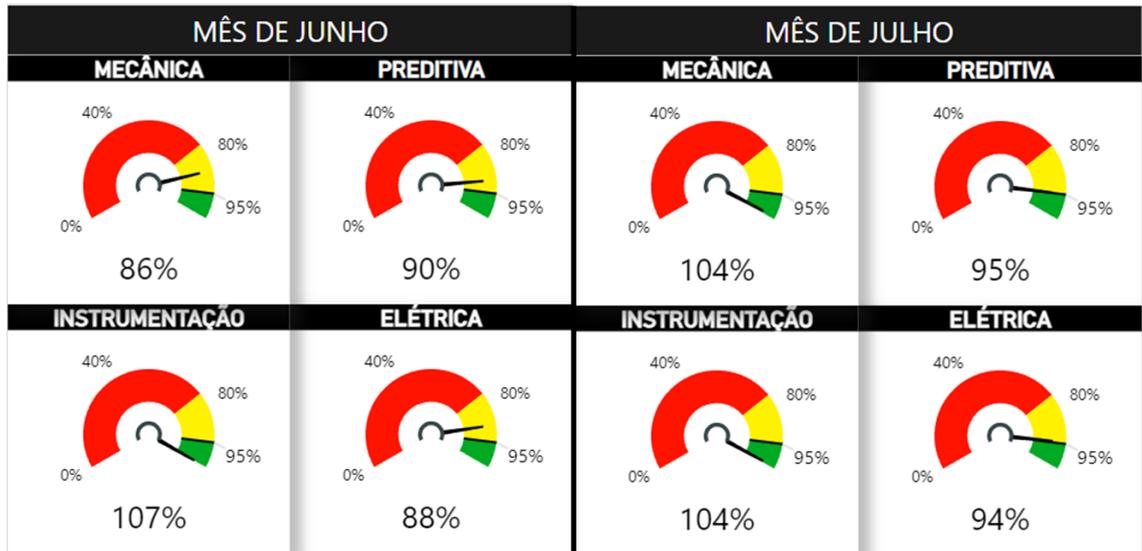
Em resposta as hipóteses levantadas, o monitoramento do indicador passou a ser realizado semanalmente, e exposto visualmente na TV da oficina, conforme a Figura 12, para que os colaboradores pudessem acompanhar o nível de aderência dos apontamentos, e eventualmente corrigir erros nos apontamentos e rastrear as causas da baixa aderência.

Figura 12- Apresentação dos Indicadores na oficina



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após a realização do acompanhamento semanal, o nível de aderência apresentou melhoras significativas nos meses subsequentes de junho e julho, como pode ser observado na Figura 13, demonstrando que o monitoramento periódico desse indicador teve impactos positivos na problemática apresentada, permitindo o monitoramento não só por parte da equipe de PCM, mas todos colaboradores da manutenção, o que possibilitou o acompanhamento das horas gastas na execução dos serviços, esquecimento nos apontamentos nas ordens e rastrear erros de lançamentos.

Figura 13 - Aderência dos apontamentos no mês de junho e julho.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Com base no processo de melhoria contínua, avaliou-se junto com os colaboradores, a necessidade de identificar quais dias estavam faltando apontamento e a quantidade de horas faltantes. Para resolver essa demanda e com o objetivo de facilitar a visualização foi acrescentado uma tabela no dashboard que indicava os dias e horas que faltavam para cada colaborador, conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14- Tabela indicando horas faltantes

Mês	Dia	COLABORADOR	Horas	Status
julho	16		03:48	✓
julho	17		02:00	✗
julho	18		00:25	✓
julho	19		01:04	✓
julho	20		01:04	✓
julho	21		00:04	✗
julho	22		00:00	✓

Fonte: Autoria própria, 2023.

4.2.2 Tempo médio de tratativa das notas

O tempo médio de tratativa das notas, é um indicativo muito importante para se ter um controle a respeito do tempo de resposta a um problema relatado, quando o tratamento das notas

é eficiente, o tempo médio do tratamento das notas tende a ser baixo, e logo a nota passa a ser liberada para planejamento, sendo convertida em uma ordem de serviço. Com isso as anomalias encontradas tendem a serem tratadas rapidamente, impedindo a evolução das mesmas e podendo coibir a quebra de uma máquina ou equipamento.

A quantidade de notas abertas permite também a priorização de determinados setores da empresa, avaliando a criticidade e mensurando possíveis causas comuns que estejam desencadeando as anomalias. A avaliação é obtida a partir das seguintes fórmulas:

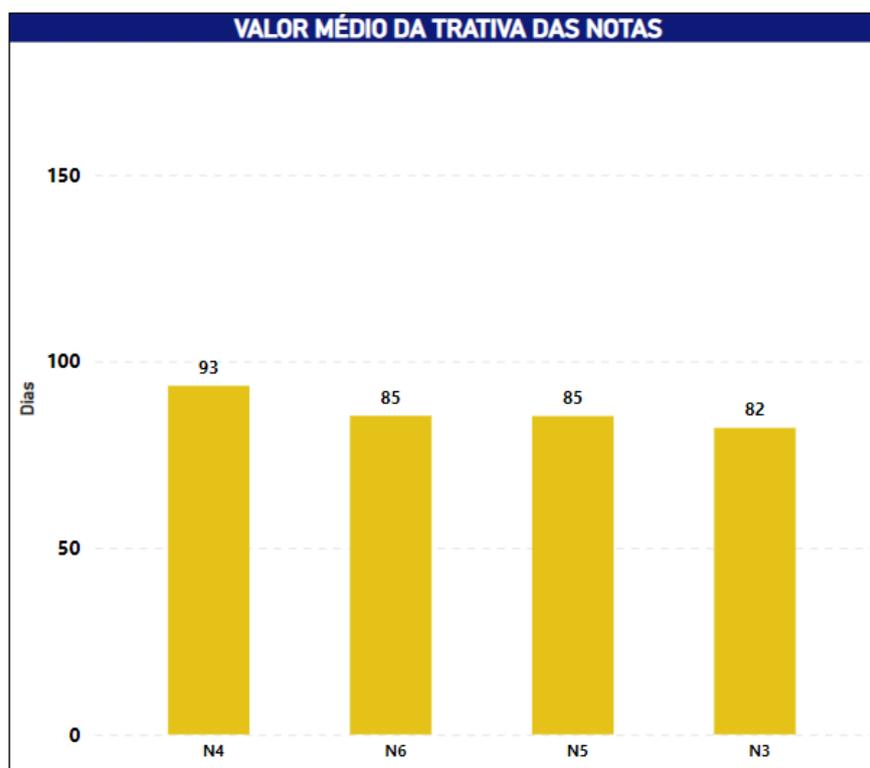
$$Qtd. Notas = \sum Notas$$

$$Media de tratativa das notas = \frac{\sum Idade das notas}{Qtd. Notas}$$

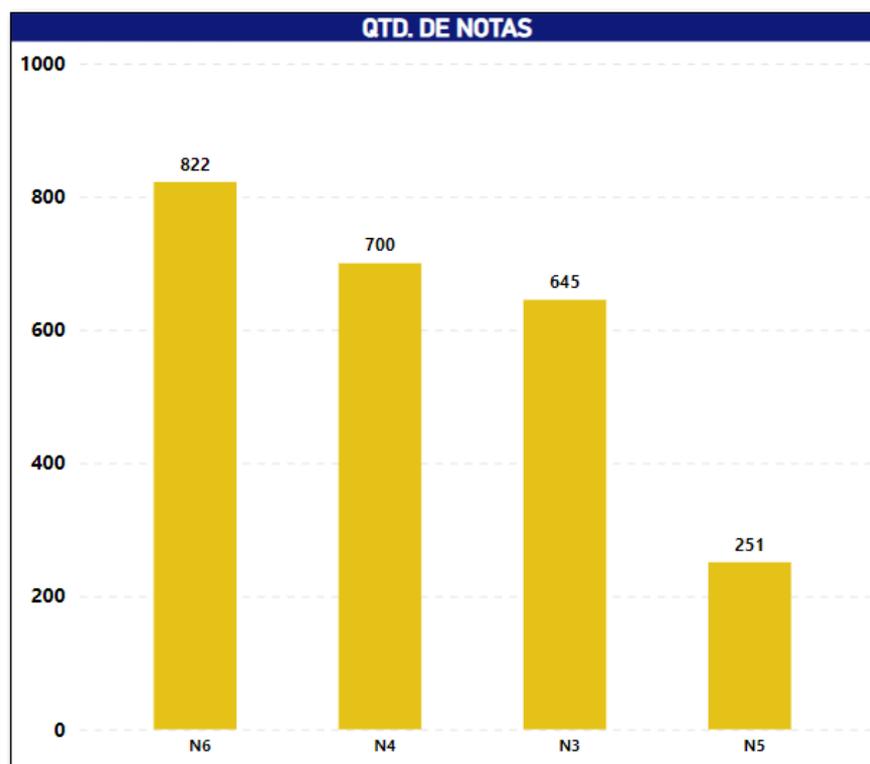
O setor de PCM trabalha com quatro tipos de notas:

- **N3:** nota corretiva, relata um problema que exige uma medida corretiva imediata para retomada da normalidade.
- **N4:** nota corretiva preventiva, relata um problema a partir de uma observação averiguada de forma preventiva.
- **N5:** nota corretiva preditiva, relata um problema a partir de uma observação averiguada de forma preditiva.
- **N6:** nota geral, relata condições irregulares, como falta de acesso a uma máquina, necessidade de limpeza e compra de materiais.

O levantamento inicial foi realizado na segunda semana do mês de agosto, representando o tempo médio de nota por tipo de notas e por setores da empresa. Inicialmente foram identificados o tempo médio elevado da idade das notas no contexto geral, e um número elevado de notas. Conforme a Figura 15 e 16.

Figura 15 - Tempo médio de tratativa das notas

Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 16 - Quantidade de notas no sistema

Fonte: Autoria própria, 2023.

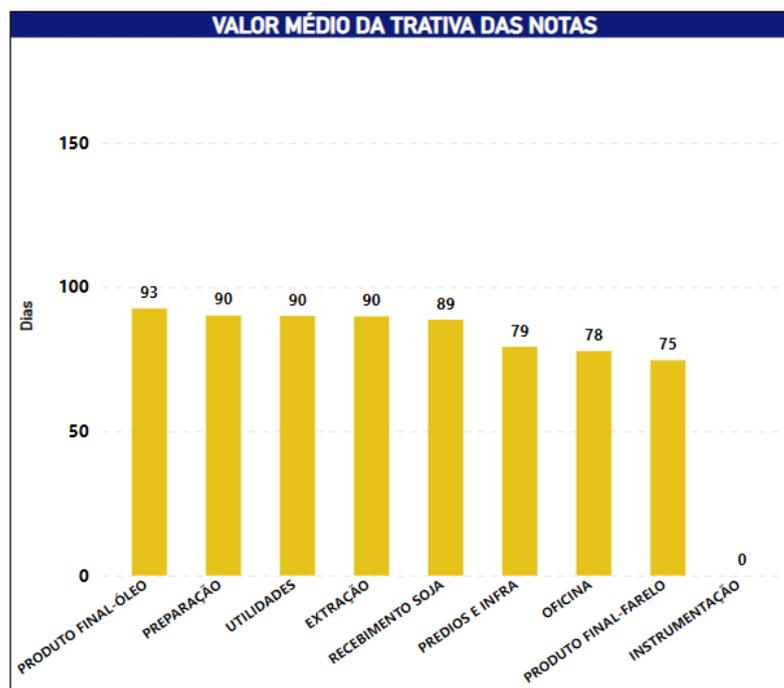
Com base nos dados obtidos, foram confirmadas as seguintes hipóteses para o valor médio elevado das notas e quantidade de notas. A primeira hipótese que se confirma é presença de notas duplicadas, que relatam o mesmo problema, o que indica uma falha no processo de inclusão de notas no sistema, que por padrão deve averiguar se já existe uma nota aberta para os problemas, antes de realizar abertura de uma nova nota. A segunda hipótese está relacionada a presença de notas antigas no sistema, que relatam anomalias que já foram tratadas, e por não serem encerradas ou serem encerradas tardiamente, alavancam o número médio da idade das notas. Pode-se destacar também a quantidade baixa de notas do tipo N3 indicando que os planos preditivos tem pequena participação na totalidade de notas no sistema.

Para combater as problemáticas foram traçadas três ações, a primeira é realizar o levantamento das notas duplicadas no sistema, e realizar a baixa das notas duplicadas, a segunda ação tem como foco a averiguação de notas antigas, em campo e com os responsáveis pelos setores, se as mesmas continuam com o problema pendente, caso já tenha sido resolvido as notas devem ser encerradas.

A terceira tem enfoque na realização do monitoramento semanal dos indicadores de média de idade da tratativa das notas e quantidade de notas abertas, com o objetivo de avaliar o comportamento dos indicadores continuamente e o impacto das ações.

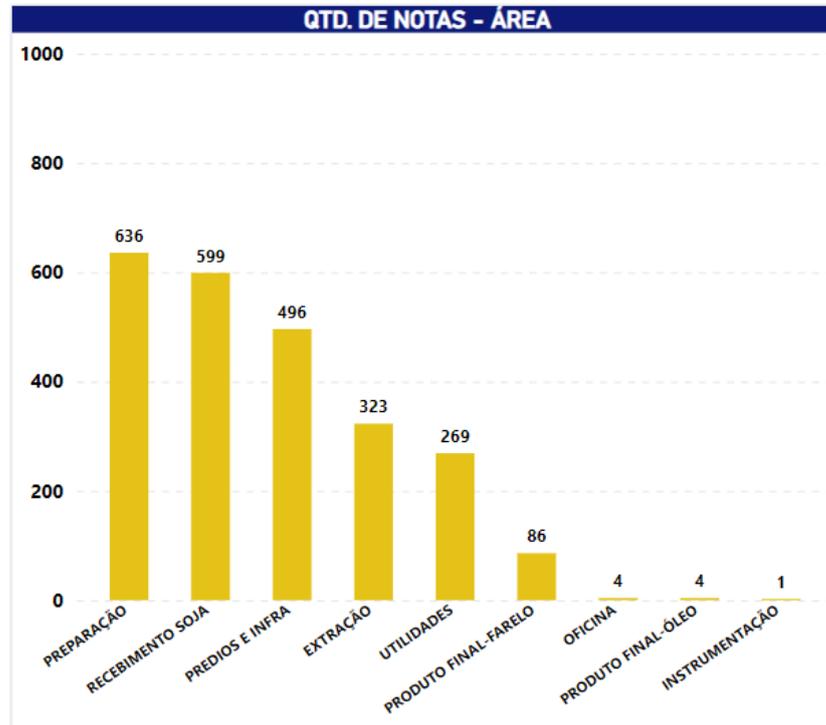
Com o intuito de mapear os setores com maior valor médio e quantidade de notas no sistema foram levantados os indicadores, por setor da empresa, conforme a Figura 17 e 18.

Figura 17 – Tempo médio de tratativa de notas por setor



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 18- Quantidade de notas por setor



Fonte: Autoria própria, 2023.

Após realizar o levantamento do indicador por setor, foi possível avaliar que a preparação e o recebimento, concentram aproximadamente 51 % das notas abertas no sistema e os valores médios da tratativa das notas entre as cinco primeiras posições é bem próximo, portanto, iniciar o processo de triagem e verificação em campo por esses dois setores se demonstra eficiente.

4.2.3 Tempo de tratativa das ordens

A análise do tempo médio de processamento das ordens é um indicador crucial para monitorar o controle sobre os estágios de planejamento, programação e execução dos procedimentos. Quando o tratamento das ordens é eficaz, o tempo médio de processamento tende a ser reduzido, e isso acelera o início do planejamento. A quantidade de ordens registradas no sistema é um parâmetro para quantificar os procedimentos em várias etapas do planejamento ou programação, sendo uma métrica valiosa para identificar e analisar gargalos no processo da manutenção. Essa avaliação é derivada por meio das seguintes fórmulas:

$$Qtd. Ordens = \sum Notas$$

$$Media de tratativa das ordens = \frac{\sum Idade das ordens}{Qtd. ordens}$$

O setor de PCM tem como foco cinco tipo de ordens:

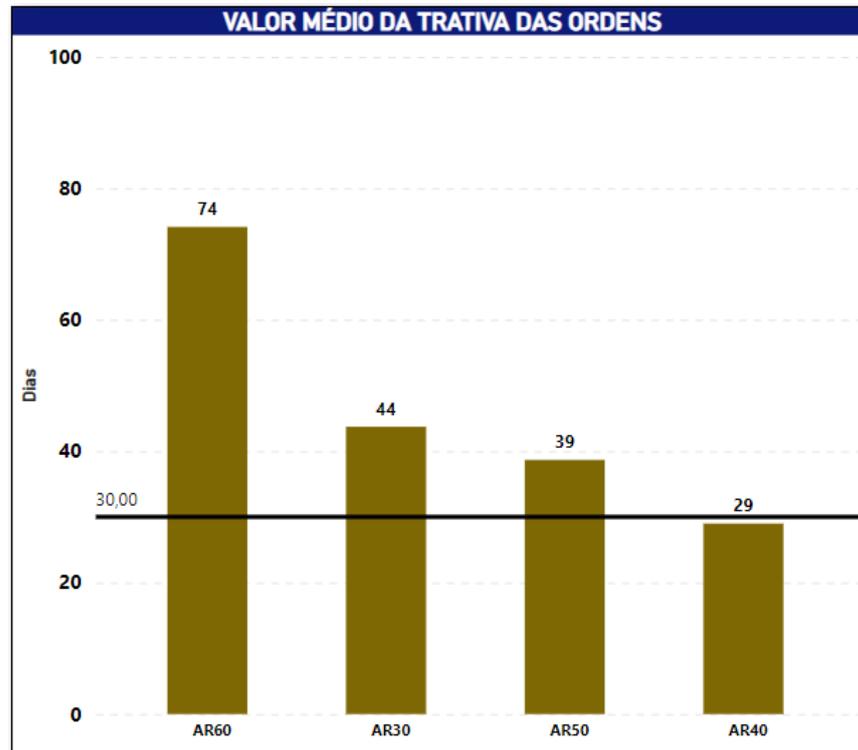
- AR 30: Manutenção corretiva.
- AR 40: Manutenção corretiva da preventiva, procedimento preventivo em máquinas e equipamentos.
- AR 50: Manutenção corretiva da preditiva, execução de procedimentos preditivos em máquinas e equipamentos.
- AR 60: Procedimentos gerais (limpeza, melhoria e etc...).

Cada ordem possuiu um status, que é referente ao estágio de planejamento ou programação que essa ordem se encontra. Os status são divididos por:

- APLN: aprovada em planejamento
- CAN: cancelada
- COMP: concluída
- IPLN: em planejamento
- IPRG: em andamento
- SCHD: programado
- WMAT: aguardando material
- WMOC: aguardando MOC
- WPCN: aguardando condição de planejamento
- WPSD: aguardando parada anual
- WPLN: aguardando planejamento
- WSCH: aguardando programação

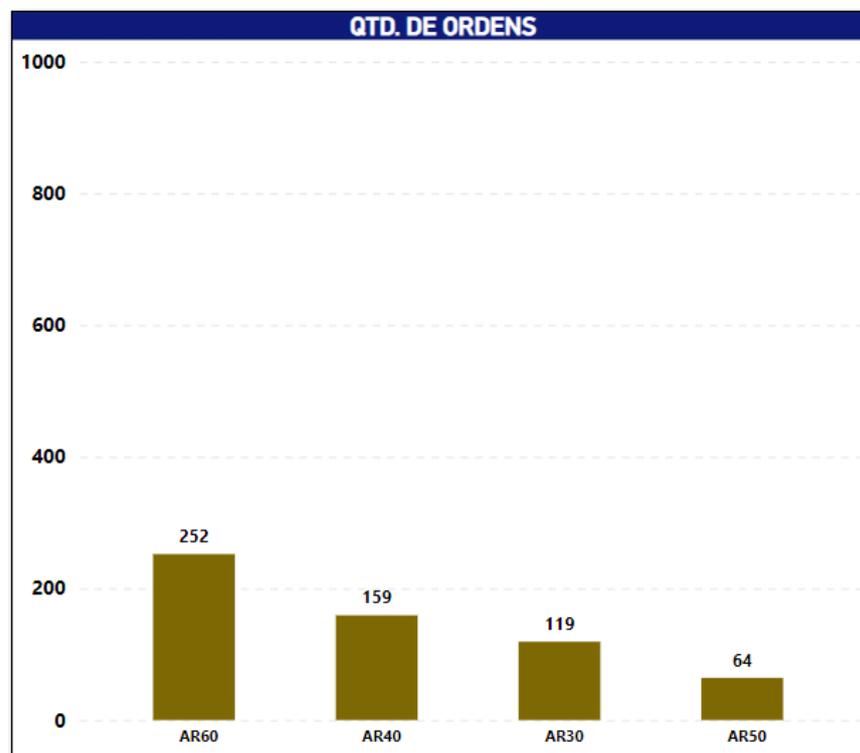
O levantamento inicial ocorreu durante a segunda semana de agosto, capturando o tempo médio de processamento por tipo de ordem e por departamentos da organização. Inicialmente, foi constatado um tempo médio significativo para a idade das notas, abrangendo o panorama geral, e também um volume considerável de notas. Isso pode ser visualizado nas Figuras 19 e 20.

Figura 19 - Tempo médio de tratativa das ordens



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 20 - Quantidade de ordens no sistema



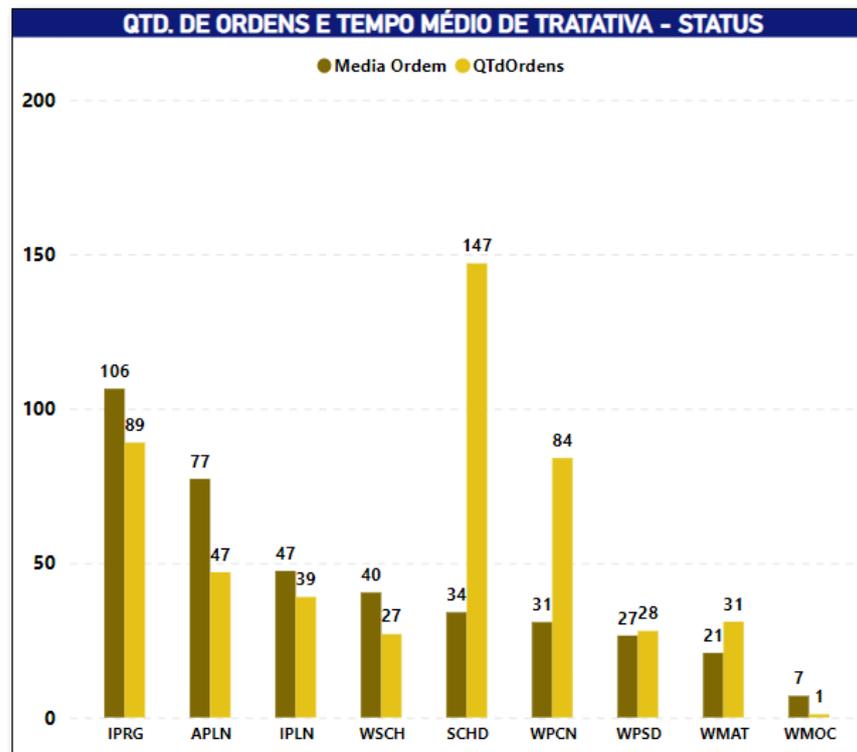
Fonte: Autoria própria, 2023.

Conforme os dados obtidos pode-se observar que apenas as ordens de tipo AR40 se encontram abaixo da meta estipulado de tratativa de ordens, de 30 dias, todas as demais

ultrapassam o valor estipulado. Também é possível notar um grande número de notas do tipo AR 60, notas utilizadas para procedimentos gerais. Com bases nos relatados pode-se dizer que AR 60 representa aproximadamente 42 % do valor total aberto nas notas do sistema e possuiu o maior valor médio de tratativa, o que torna imprescindível iniciar o processo de avaliação das ordens em abertos pelas ordens gerais.

Com o propósito de avaliar possíveis condições que podem estar interferindo no tempo médio de tratativa das ordens, impactando no processo de planejamento e controle de produção, foram levantados os valores médios de tratativas de notas e quantidade de cada status de ordem, conforme a Figura 21.

Figura 21 - Levantamento do tempo médio de tratativa das ordens e quantidade por status



Fonte: Autoria própria, 2023.

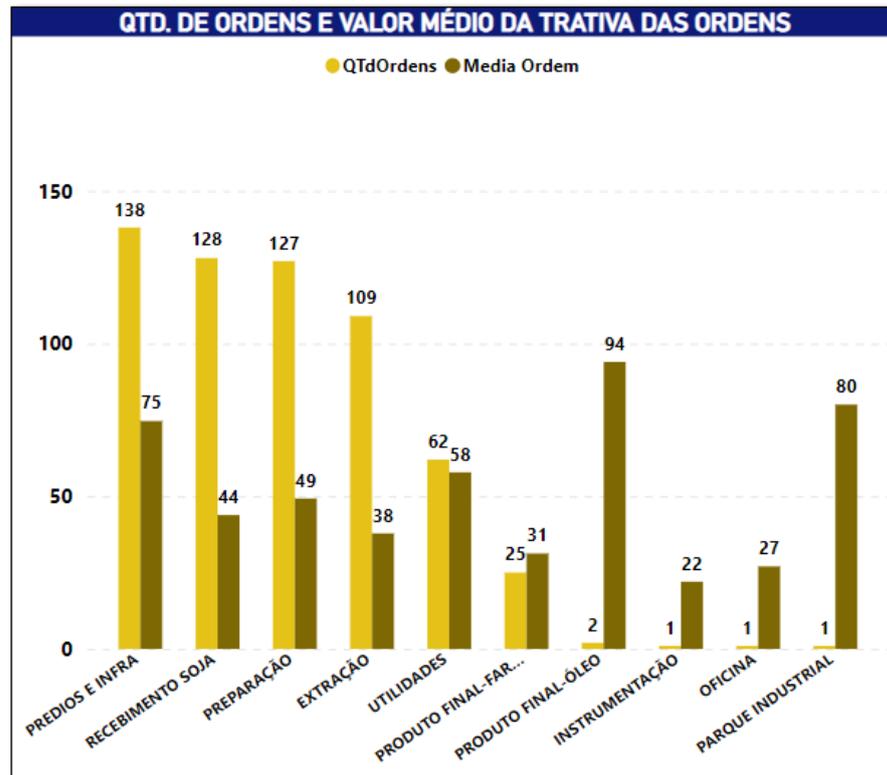
Através das informações obtidas é possível afirmar que há um número médio alto de tratativa das ordens e a quantidade elevada de ordens em andamento, o que pode indicar que existe uma recorrência de ordens em andamentos que demoram a serem finalizadas, podendo ser devido ao número alto de anomalia no período. Pode-se destacar quantidade alta de ordens programadas a um tempo médio de tratativa.

Assim como nas ações referentes as notas, é necessário realizar o procedimento de investigação em campo, a respeito das ordens antigas, para averiguar se o problema já foi resolvido e quais condições é necessária para a execução do procedimento de manutenção, desta

forma a gestão de status da ordem passa a ser mais precisa e, portanto, a programação da manutenção mais eficiente, podendo alavancar a aderência da programação da manutenção.

Com o objetivo de identificar as áreas que encontram maior número de ordens em serviços e maior valor médio de tratativa, foi levantado, o número de ordens em aberto por setor, conforme a Figura 22.

Figura 22 - Quantidade de ordens e valor médio da tratativa das ordens por setor



Fonte: Autoria própria, 2023.

Assim como na análise das notas, os setores de prédios e infraestrutura, recebimento e preparação concentram maior quantidade de notas e valores médios de tratativa das notas. Portanto demonstra-se interessante iniciar o processo de investigação das ordens por esses setores.

A segunda ação tem enfoque na realização do monitoramento semanal dos indicadores de média de idade da tratativa das ordens e quantidade de ordens abertas, com o objetivo de avaliar o comportamento dos indicadores continuamente e o seu impacto no gerenciamento de status e carteira de backlog.

4.3 Sugestões futuras

Como sugestão de implementações futuras, em conjunto com o time de PCM e confiabilidade, foi definido a implementação do acompanhamento semanal dos indicadores desenvolvidos no estudo de acas, através do dashboard desenvolvido, assim como reunião semanal para discutir oportunidades de melhorias. Tópicos sugeridos:

- Realização diária do reporte das notas lançadas nos dias anteriores;
- Visita em campo de áreas com alto índice de notas e ordens no sistema
- Treinamento dos colaboradores do processo de abertura de notas
- Utilizar a matriz GUT no processo de priorização nas notas relacionadas a oportunidade de melhoria;
- Tratativa média das notas não ultrapassar 7 dias;
- Tratativa média das ordens até 30 dias;
- Aprimorar Dashboard.

Figura 23 - Plano de ação 5W2H

5W					2H	
O quê ? (What ?)	Porquê ? (Why ?)	Onde ? (Where ?)	Quem ? (Who ?)	Quando ? (When ?)	Como ? (How ?)	Quanto custa ? (How Much ?)
Reporte diário de notas lançadas no sistema	Avaliar se realmente é necessário a inclusão das notas no sistema	Setor de PCM	Estagiários	Diariamente	Reunião	Não estimado
Tratativa de notas menor que 7 dias	Minimizar a idade média de tratativa de notas	Setor de PCM	Programador e planejadores	Diariamente	Tratativa semanal das notas	Não estimado
Tratativa de ordens menor que 30 dias	Minimizar a idade média de tratativa de ordens	Setor de PCM	Programador e planejadores	Diariamente	Tratativa mensal das ordens	Não estimado
Utilizar Matriz GUT na priorização de notas	Definição de prioridade nas notas de oportunidade de trabalho	Setor de PCM	Programador e planejadores	Semanalmente	Avaliação semanal	Não estimado
Aprimorar Dashboard	Melhoria dos recursos e dinamicidade do dashboard	Setor de PCM	Estagiários	Mensalmente	Feedback mensal	Não estimado

Fonte: Autoria própria, 2023.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa exploratória e o estudo de caso proporcionaram uma análise mais detalhada do emprego de indicadores na gestão da manutenção, com foco particular no planejamento e programação das atividades de manutenção. O objetivo foi avaliar e mensurar os ganhos decorrentes da incorporação desses indicadores ao processo.

A partir dos dados apresentados, fica claramente visível a necessidade de monitorar os desfechos das ações conduzidas na gestão de registros, notas e ordens. Isso se mostra crucial para influenciar diretamente o procedimento de abordagem de irregularidades nas instalações, o que, por sua vez, pode desempenhar um papel ativo na prevenção de interrupções em operações de máquinas e equipamentos.

Toda a pesquisa e análise realizadas neste estudo de caso enfatizam de forma inequívoca que os indicadores de desempenho desempenham um papel crucial no suporte à administração da manutenção, abrangendo tanto o processo de planejamento quanto o de programação das atividades de manutenção.

Com base nos dados obtidos relacionados ao acompanhamento da aderência dos acompanhamentos, foi possível observar uma melhoria significativa no percentual de aderência, após a implementação do acompanhamento semanal dos indicadores. Através do levantamento inicial dos valores médios de tratativas de notas e ordem foi possível constatar um valor médio bem superior ao ideal, o que contribuiu para definição de planos de ações com o objetivo de aumentar a eficiência no processo de tratamento de ordens e notas.

Ao longo da pesquisa foram encontrados alguns fatores limitantes, sendo principal o tempo curto do desenvolvimento do trabalho, que não permitiu avaliar os indicadores referentes as ordens e notas após a implementação das ações definidas

Em estudos subsequentes, é viável ampliar a gama de indicadores empregados, no processo de gestão da manutenção, bem como expandir o processo de melhoria continua no setor, padronizando os acertos e investigando as falhas. Isso resultaria em um aumento da literatura relacionada ao uso de indicadores no processo de gerenciamento da manutenção.

REFERÊNCIAS

Agha, S., Alrubaiee, L., & Jamhour, M. (2012). **Effect of Core Competence on Competitive Advantage and Organizational Performance**. *International Journal of Business and Management*, 7(1), 13. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Laith-Alrubaiee/publication/267561546_Effect_of_Core_Competence_on_Competitive_Advantage_and_Organizational_Performance/links/54a1495c0cf267bdb90289a7/Effect-of-Core-Competence-on-Competitive-Advantage-and-Organizational-Performance.pdf. Acesso em 31 jul. 2023.

ÂNGELO, Livia B.; GRUPO DE ESTUDOS LOGÍSTICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Estudos realizados - GELOG-UFSC 2005. 2009. Disponível em: <https://pessoas.feb.unesp.br/vagner/files/2009/02/indicadores-logisticos.pdf>. Acesso em: 16 ago 2023.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5962: Confiabilidade e manutenibilidade. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 37 p.

AURAS, André Paegle. Gestão da Manutenção: Introdução. Florianópolis: Cefet-sc, 2007. 33 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/352001296/Introducao-a-Gestao-de-Manutencao-Norberto-Moro-e-Andre-Paegle-Auras-pdf#>. Acesso em: 14 ago 2023.

CALDEIRA, Jorge. 100 Indicadores da Gestão - Key Performance Indicators. Almedina (Portugal), 2012. E-book. ISBN 9789896940379. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9789896940379/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP). **PIB do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 31 jul. 2023.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP). Mercado de Trabalho/CEPEA: Em 2021, **População Ocupada no Agronegócio Atinge Maior Contingente desde 2016**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-em-2021-populacao-ocupada-no-agronegocio-atinge-maior-contingente-desde-2016.aspx>. Acesso em: 31 jul. 2023.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP) e Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE). **CEPEA/ABIOVE: Cadeia da Soja e do Biodiesel Representou 27% do PIB do Agronegócio e Gerou 2 Milhões de Empregos em 2022**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/cepea-abiove-cadeia-da-soja-e-do-biodiesel-representou-27-do-pib-do-agronegocio-e-gerou-2-milhoes-de-empregos-em-2022.aspx>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando pessoas: o passo decisivo para a administração participativa. São Paulo: Makron Books, 1992.

Couto, B. A., & Marash, I. R. (2012). Gestão por processos: em sistemas de gestão da qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark.

DAYCHOUM, Merhi. 40 ferramentas e técnicas de gerenciamento. 4. Ed. Rio de Janeiro. BRASPORT Livros e Mídias Ltda. 2012. 361 p.

FALCONI, C. V. TQC: controle de qualidade total (no estilo Japonês). Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1992. GASPARINI, D. Direito administrativo. São Paulo: Saraiva, 2000.

GIL, Antônio Carlos, Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2009.

GODOY, M. Brainstorming. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GRATERON, I. R. G. Utilização de indicadores no setor público. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Departamento de Contabilidade e Atuária, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

GREGÓRIO, Gabriela F P.; SANTOS, Danielle F.; PRATA, Auricélio B. Engenharia de manutenção. Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595025493. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025493/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

GROSELLI, A.C. Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Hamel, G and Prahalad, C.K. (1990). **The core competence of the corporation**. Harvard Business Review, Vol. 68 No. 3: 79-92.

HÉKIS, Hélio Roberto; SILVA, Átilo de Carvalho; OLIVEIRA, Ilane Mayara Palhares; ARAUJO, João Paulo De França. Análise GUT e a gestão da informação para tomada de decisão em uma empresa de produtos orgânicos do Rio Grande do Norte. Rev. Tecnol. Fortaleza, v. 34, n. 1 e 2, p. 23, dez. 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Agropecuário 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html. Acesso em: 30 de julho. 2023.

JASINSKI, Arnaldo. Modelo de Planejamento de Manutenção. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2005.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. Metodologia Científica. Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559770670. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/>. Acesso em: 07 ago. 2023.

MARTINS, Roberto Antonio. Guia para elaboração de monografia e tcc em engenharia de produção. São Paulo: Editora Atlas 2014. MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2 ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008, p. 123, 310.

MOREIRA, Eduardo. Proposta de uma sistemática para o alinhamento das ações operacionais aos objetivos estratégicos, em uma gestão orientada por indicadores de desempenho. 2002. Tese (Doutorado) □ Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Moubray, J. (2000), Reliability-centred Maintenance (RCM): Manutenção Centrada em Confiabilidade, Tradução de Kleber Siqueira, Aladon, Grã Bretanha.

MÜLLER, Cláudio José. Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações). 2003. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre.

NAGEL, Ernest. La estructura de la ciencia: problemas de la lógica de la investigación científica. 3. ed. Buenos Aires: Paidós, 1978. NEUMANN, Clóvis.

PARMENTER, D. Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. Hoboken: Wiley, 2007.

POLACINSKI, E.; SILVA, A. O.; RORATTO, L.; SERVAT, M. E.; DORNELES, L. Gestão da Qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. 2013. Disponível em: Acesso em: 06 de ago 2023.

RANCO FILHO, G. Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade. 4. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008

ROGERS, G.; BADHAM, L. Evaluation in the management cycle, In: BENNETT, N.; GLATTER, R.; LEVACIC, R. (Ed.). Improving educational management through research and consultancy. London: Paul Chapman Publishing, 1994.

SCHMIDT, Paulo; SANTOS, José Luiz dos; MARTINS, Marco A. Avaliação de empresas: foco na análise de desempenho para o usuário interno: teoria e prática. Grupo GEN, 2006. E-book. ISBN 9788522488384. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522488384/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SELLTIZ, Claire; JAHODA, Marie; DEUTSCH, Morton; COOK, Stuart W. Métodos de pesquisa nas relações sociais. Tradução de Dante Moreira Leite. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1974.

SILVA, G.G.M.P. Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado. Florianópolis: UFSC 2009. 157 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção, 8ª edição. Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 06 ago. 2023.

TAVARES, Lourival Augusto. Excelência na Manutenção – Estratégias para Otimização e Gerenciamento. 2ª edição. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

WAEYENBERGH G., CIBOCOF – A framework for industrial maintenance concept development. Proefschrift vogedragen tot het behalen van het doctoraat inde Toegepaste Wetenschappen, Katholieke Universiteit Leuven, April 2005.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

ANEXO F – ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

Às 9h00 horas do dia 13 de Setembro de 2023, realizou-se no(a) Lab. 06 da Eng. Prod (local) a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção intitulado “ GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA ATRAVÉS DA IMPLEMENTAÇÃO DE KPI’S

_____, de autoria do(a) graduando(a) GUILHERME INABA DA PAZ, como requisito para a aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II. Após a defesa e posterior arguição, a banca examinadora concluiu que o Trabalho de Conclusão de Curso deve ser:

Aprovado.

Reprovado.

MF (Média final das notas dos três membros da banca): **8,90**

O(A) graduando(a) declara ciência de que a sua aprovação está condicionada à entrega da versão final (digital, corrigida e assinada) do Trabalho de Conclusão de Curso, nos termos em que especifica o regulamento da disciplina, em anexo ao Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção da UFGD. O(A) orientador(a) se responsabilizará pela verificação e aprovação das correções do manuscrito feitas pelo(a) graduando(a) para a elaboração da versão final.

OBSERVAÇÕES ADICIONAIS

GRADUANDO(A)

Nome: GUILHERME INABA DA PAZ

Assinatura:

BANCA EXAMINADORA

Nome: Prof. Dr. Rogério da Silva Santos

Assinatura:

(Orientador)

Nome: Prof. Dr. Carlos Eduardo Soares Camparotti
(Membro)

Assinatura:

Nome: Profa. Ma. Renata Tilemann Facó

Assinatura:

