

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
ENGENHARIA ELÉTRICA

LUCAS BORBA

**Padronização da manutenção e seus instrumentos "Certificação Bronze"**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2021

Lucas Borba

**Padronização da manutenção e seus instrumentos "Certificação Bronze"**

**Standardization of maintenance and its instruments "Bronze Certification"**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentada como requisito para obtenção do título de requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador: Prof. Dr. Wagner Fontes Godoy..

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt_BR)

[https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt_BR)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus Cornélio Procópio**  
**Departamento Acadêmico de Elétrica**  
**Curso de Engenharia Elétrica**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Lucas Borba**

### **Padronização da manutenção e seus instrumentos "Certificação Bronze"**

Trabalho de conclusão de curso apresentado às 16:00hs do dia 29/11/2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista no programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof(a). Dr(a). Wagner Fontes Godoy - Presidente (Orientador)

---

Prof(a). Dr(a). Gabriela Helena Bauab Shiguemoto - (Membro)

---

Prof(a). Me(a). Marco Antonio Ferreira Finocchio - (Membro)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus queridos pais, Rosemary Simone e Ivo Borba, pelo amor, carinho e força que sempre me dispuseram.

## RESUMO

BORBA, Lucas Borba. **Padronização da manutenção e seus instrumentos "Certificação Bronze"**. 2021. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procopio, 2021.

O presente tem como objetivo a criação de uma metodologia de padronização internacional das oficinas de manutenção da empresa "M", utilizando uma mescla de metodologias reconhecidas na indústria como 5S, Lean, Kaizan, TPM (Total Productive Maintenance) entre outras, e novas ferramentas desenvolvidas pela companhia.

**Palavras-chaves:** Certificação Bronze, Padronização da manutenção, Gerenciamento da rotina.

### **Confidencialidade.**

O nome da empresa, localização, nome das máquinas, nome e valores de KPIs, serão alterados por nomes e valores fictícios, para manutenção do sigilo da empresa

## **ABSTRACT**

BORBA, Lucas Borba. Standardization of maintenance and its instruments "Bronze Certification". 2021. 21 f. Course Conclusion Paper (Graduation in Electrical Engineering), Federal Technological University of Paraná. Cornelius Procopio, 2021.

The present objective is to create an international standardization methodology for the maintenance workshops of the company "M", using a mixture of methodologies recognized in the industry such as 5S, Lean, Kaizan, TPM (Total Productive Maintenance) among others, and new tools developed by the company.

**Keywords:** Bronze Certification, Standardization of maintenance, Routine management.

### **Confidentiality.**

The company name, location, machine name, KPI name and values will be changed to fictitious names and values, in order to maintain the confidentiality of the company.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Lean metodologias.....	14
Figura 2: Visualização Power Bi.....	17
Figura 3: QR Duzuk.....	18
Figura 4: Fluxograma das atividades desenvolvidas para elaboração do trabalho.....	19
Figura 5: RoadMap em português.....	20
Figura 6: RoadMap em espanhol.....	21
Figura 7: RoadMap em inglês.....	21
Figura 8: Bronze certificação LATAM.....	22
Figura 9: Timeline Piloto.....	24
Figura 10: Timeline piloto 2.....	24
Figura 11: Treinamento da certificação e 5S+.....	25
Figura 12: Treinamento Kaizen.....	26
Figura 13: Agenda Kaizen dia 1 M.....	27
Figura 14: Agenda Kaizen dia 1 T.....	27
Figura 15: Agenda Kaizen dia 2 M.....	28
Figura 16: Agenda Kaizen dia 2 T.....	28
Figura 17: Bancada do eletricitista.....	30
Figura 18: Mesa do computador.....	31
Figura 19: Armário de peças.....	32
Figura 20: Nível armário.....	32
Figura 21: Listagem de itens do armário.....	33
Figura 22: Gaveta.....	34
Figura 23: Oficina.....	34
Figura 24: Oficina.....	35
Figura 25: Cadeno.....	37
Figura 26: Glass Wall Power Bi.....	38
Figura 27: Power Bi dos KPIs.....	39
Figura 28: Glass Wall Genba.....	39
Figura 29: Cadeia de ajuda.....	41
Figura 30: Action log board.....	42
Figura 31: Chronogram de atualização.....	44
Figura 32: Standard Operacional.....	45

Figura 33: Power Bi OS/OS.....	46
Figura 34: Power Bi Pareto de falhas.....	48
Figura 35: Power Bi Pareto de tipo de falha.....	49
Figura 36: Núcleos.....	49

## LISTA DE SIGLAS

*M* Nome fictício da empresa.

## LISTA DE ABREVIATURAS

KPI – Indicador-chave de desempenho

RoadMAp – Roteiro de implantação

Follow-up – Acompanhamento de um processo após a execução da etapa inicial

Feedback – Retroalimentação (retorno da informação ou do processo)

Lean - Filosofia que atua de forma a buscar utilizar o mínimo de recursos

Lean Manufacturing - Manufatura Enxuta.

LATAM - A América Latina é uma região do continente americano que engloba os países onde são faladas, primordialmente, línguas românicas (espanhol, o português e o francês)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1. Contexto padronização.....	11
1.2. Bibliografia sobre padronização.....	11
1.3. Justificativa .....	12
1.4. Objetivos.....	12
2. ESTRUTURA DE PESQUISA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	14
2.1 Lean.....	14
2.2 5S+ .....	15
2.3 Kaizen.....	16
2.4 Power Bi .....	16
2.5 Dozuki.....	17
3. METODOLOGIA .....	19
3.1 Criação do RoadMap .....	20
3.2 Reuniões de follow-up e feedback.....	22
3.3 Documentação.....	23
3.4 Auditoria.....	23
3.5 Aplicação.....	23
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	29
4.1 Planta piloto.....	29
4.2 Nota final da auditoria.....	49
4.3 Expansão espontânea.....	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	51
6. REFERÊNCIAS.....	52

## **1. INTRODUÇÃO**

Nessa seção serão abordados os conceitos para a realização da proposta deste trabalho, contendo as metodologias aplicadas em uma padronização de oficina em uma empresa multinacional.

### **1.1. Contexto padronização.**

A padronização das atividades executadas pelos mais diversos times, é um objetivo de muitas empresas, principalmente as multinacionais, esse processo de padronização garante a qualidade de seus produtos, nos mais diversos países, evitando variação de características dos produtos, em cada região geográfica.

Essa necessidade aumentou com o final da Segunda Guerra Mundial, com a expansão das marcas pelo mundo, durante a recuperação dos efeitos da guerra, algumas empresas japonesas tiveram grande avanço na qualidade e quantidade da produção de diversos produtos, como resultado de planos de padronização e melhorias de processo, de forma sistemática.

Com o passar do tempo, essa melhoria foi identificada por várias empresas espalhadas pelo mundo, que começaram uma busca pelas ferramentas utilizadas na indústria japonesa, assim as empresas ocidentais, começarão a utilizar os novos métodos e procedimentos desenvolvidos no Japão, juntamente com os processos consolidados na indústria até aquele momento.

### **1.2. Bibliografia sobre padronização.**

A bibliografia referente a processos de padronização, é muito vasta, decorrente de milhares de tentativas de melhorias das metodologias, algumas dessas melhorias ao longo do tempo acaba se tornando novas metodologias, além de gerarem novas ferramentas, o processo de avanço tecnológico também auxilia na criação de novas metodologias ou ferramentas.

Porem algumas dessas metodologias e suas ferramentas acabaram solidificadas nos mercados, não é correto afirmar que essas metodologias são melhores ou piores que as outras, pois cada processo tem um melhor aproveitamento

de uma específica, fatores como cultura, tamanho do processo e tipo de atividade, tem grande impacto na escolha de uma metodologia, ou no processo de criação dela.

Decorrente desses fatores, a escolha de uma metodologia para um processo depende do entendimento total do processo e dos envolvidos, muitas vezes a criação de uma metodologia nova, juntando ferramentas de várias outras com novos procedimentos, acaba se mostrando o melhor caminho.

### **1.3. Justificativa**

O processo de padronização em uma grande indústria, necessita de adaptações para a implantação em cada um dos departamentos, tendo em vista, que as atividades de cada equipe são muito diferenciadas, necessitando de um longo e profundo estudo dos processos.

A empresa alvo da padronização nesse trabalho, possui um processo de padronização e certificação para diversos departamentos, mas não possui um modelo de trabalho para o time de manutenção, essa deficiência tem como consequência elevação dos custos de manutenção, falta de KPIs (indicadores-chaves) para monitoramento da eficiência e qualidade, falta de controle sobre os 7 desperdícios citados no “Lean Manufacturing”, e outros problemas pontuais.

### **1.4. Objetivos**

Criação de uma padronização internacional com certificação da engenharia de fábrica, na empresa “M” (nome fictício).

#### **1.4.1. Objetivos Geral**

Desenvolver um novo modelo de trabalho, para o departamento de engenharia de fábrica, por meio de uma certificação internacional, inicialmente aplicada em seis fábricas, divididas da seguinte maneira: quatro no Brasil, uma no Panamá, e outra no México.

#### **1.4.2. Objetivo Específico**

- Realização de uma pesquisa teórica da literatura;
- Desenvolvimento de guia, para a realização da padronização em todas as fábricas, em três idiomas: português, espanhol e inglês;
- Auxiliar as oficinas pilotos em todas as fábricas;
- Realizar melhoria contínua da certificação, aproveitando as experiências adquiridas nas oficinas pilotos de todos os países;
- Implantar novas tecnologias, no departamento de engenharia de fábrica em todas as plantas;
- Analisar o impacto da padronização nos indicadores de meio ambiente e segurança do trabalho;
- Aumentar a eficiência e eficácia da manutenção.

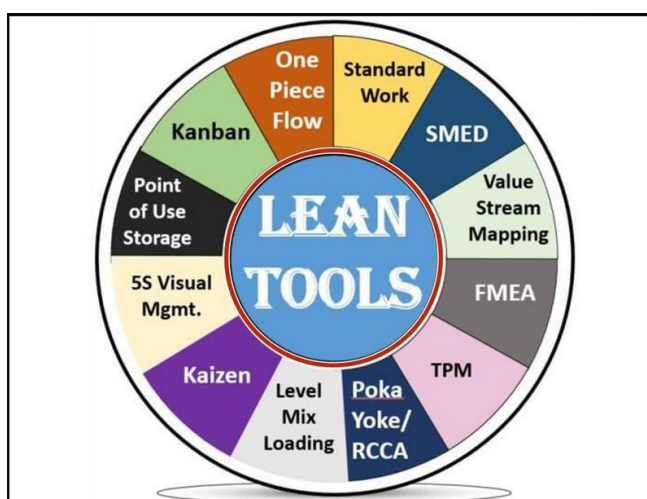
## 2. ESTRUTURA DE PESQUISA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica para elaboração deste trabalho.

### 2.1 Lean.

O nome "Lean" foi criado em meados dos anos 80, para descrever um conjunto de técnicas de fabricação, descobertas na indústria automotiva japonesa, principalmente na Toyota, a Figura 1, possui algumas das técnicas abrangidas pelo termo "Lean".

Figura 1: Lean metodologias.



Fonte: (Lean – Introdução 3M, sem data).

Com o passar dos anos, o termo "Lean" passou a ser considerado uma filosofia de gestão, focado na redução de sete tipos de desperdícios, para realização das operações de forma mais eficiente, recebendo o um novo nome "Lean Manufacturing" (Manufatura enxuta), essa filosofia foi adotada por várias empresas em todo o mundo, que detectaram as vantagens produtivas obtidas pela Toyota com a utilização dela.

O "Lean" não teve seu início na Toyota, as ferramentas foram desenvolvidas ao longo do tempo, mas eles realizaram uma metodologia concisa com essas ferramentas.

Os sete tipos de desperdícios que a metodologia "Lean Manufacturing" tem como objetivo eliminar são:

- **Transporte:** Movimentação desnecessária de matérias, ferramentas e informações, sem a geração de valor para o processo.
- **Espera:** qualquer tempo que produtos ou pessoas, gastam aguardando material, ferramentas, informações ou outras pessoas.
- **Superprodução:** produção antecipada ou em excesso, que não esteja conforme a necessidade do cliente.
- **Processamento Excessivo:** qualquer processo deficiente, redundante ou desnecessário sob a visão do cliente.
- **Estoque:** qualquer material ou ferramenta em espera.
- **Defeito ou Retrabalho:** erros no produto ou na atividade que gerem insatisfação do cliente ou retrabalho.

Cada um desses desperdícios tem um impacto diferente na linha de produção, mas o resultado para companhia é um processo ineficiente, que gera produtos de baixa qualidade, buscando evitar isso, elas trabalham diariamente em processos de melhorias e controle, tendo em vista que eliminar totalmente esses desperdícios, dependendo da linha de produção, é uma atividade impossível.

## 2.2 5S+

A metodologia 5S, tem sua origem o Japão durante a década 1950, essa metodologia foi fundamental, para superação dos efeitos da Segunda Guerra Mundial no país, com sua alta eficiência e baixa complexidade, ela evidenciar-se como pilar fundamental de diversas metodologias mais abrangentes, como o “Lean Manufacturing”, TPM e outras.

O nome 5S tem origem nas iniciais dos sentidos utilizados em japonês, senso de utilização (SEIRI), senso de ordenação (SEITON), senso de limpeza (SEISOU), senso de saúde (SEIKETSU) e senso de disciplina (SHITSUKE) cada um deles tem algumas instruções que tem como objetivos passar o conceito de forma simplificada, para o fácil entendimento, independentemente do nível escolar dos envolvidos. Esse fator é

decorrente do pensamento que todos de uma companhia devem aplicar os sentidos em todos os ambientes.

A empresa no qual esse trabalho tem o objetivo de realizar o processo de padronização e certificação, nomeada com o nome fictício “empresa M”, tem como padrão a utilização de uma forma aprimorada do 5S, nomeada 5S+, ele tem um diferencial de focar no processo de capacitação dos técnicos, com o propósito de torná-los aptos a promover, no seu ambiente de trabalho, mudanças que garantam melhores níveis de segurança, qualidade e produtividade sem desperdícios, esse tópico adiciona o símbolo “+”, no 5S tradicional.

### **2.3 Kaizen.**

A palavra Kaizen vem do japonês, e tem como seu significado mudar para melhor, mas as metodologias implantadas na indústria têm utilizado esse termo como filosofia de melhoria contínua dos processos, com os colaboradores sendo incentivados a analisar os problemas como oportunidade de melhoria.

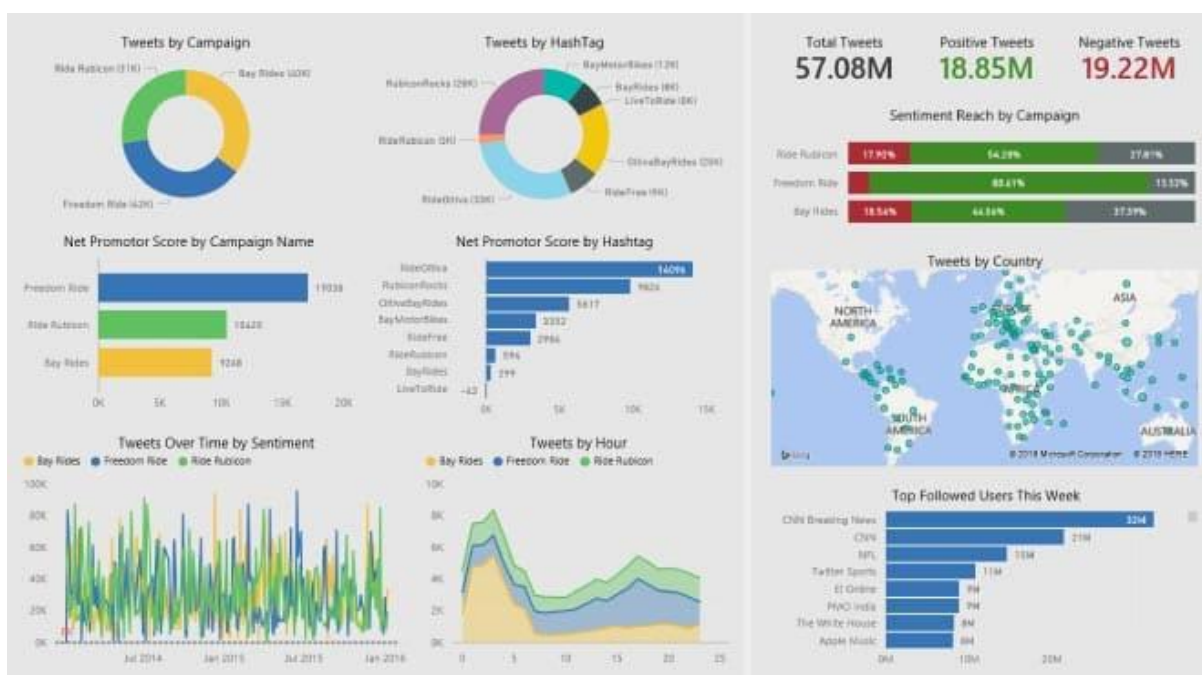
Quando um objetivo é estabelecido, pode ser utilizada uma ferramenta denominada de Semana Kaizen, quando implantada ela tem o objetivo de reunir um grupo de pessoas, com o foco em analisar, estudar e melhorar um processo, por um período, normalmente 5 dias, durante esse tempo é recomendado a dedicação absoluta dos participantes no processo de melhoria.

### **2.4 Power Bi**

Power Bi é um serviço oferecido pela empresa Microsoft, lançado em 24 de julho de 2015, ele tem como objetivo fornecer visualizações interativas e recursos de Inteligência de negócios (Business Intelligence), utilizando vários tipos de dados, armazenados em fontes variadas, tudo isso em milissegundos, em uma interface multiplataforma.

Esse serviço tem uma característica modular, com suas visualizações podendo assumir inúmeras formas, com a adição de gráficos de barra, tabelas, gráficos de colunas, indicadores etc. a Figura 2 contém um exemplo de visualização possível.

Figura 2: Visualização Power Bi.



Fonte: Microsoft.

Esse serviço tem ganhado mercado depois do seu lançamento, decorrente de 3 principais fatores, com o primeiro a capacidade de trabalhar com elevados números de dados, na escala de bilhões, exigindo equipamentos com baixo poder de processamento, a segunda é criação dos gráficos e análise de dados de maneira simples, muito mais intuitivo que outra ferramentas com capacidades similares, por fim a capacidade de compartilhamento das visualizações com qualquer dispositivo com acesso à internet, independente do seu poder de processamento, já que os processos são executados na nuvem.

## 2.5 Dozuki.

O Dozuki é uma plataforma de digitalização industrial, com ela é possível criar SDT (Atandard Operacional, ou em português Padrão Operacional), treinamentos e coletas de dados, para serem utilizados em tablet, celulares ou computadores, garantindo a segurança dos dados.

Essa plataforma possibilita a criação de um ambiente digital totalmente restrito conhecido como intranet, aumentando a segurança dos dados.

Os guias quem contém os conteúdos, podem ser encontrados por meio de pesquisa ou com a utilização de códigos QR, a Figura 3 contém um modelo de QR.

**Figura 3:** QR Duzuki.



**Fonte:** Autoria Própria.

### 3. METODOLOGIA

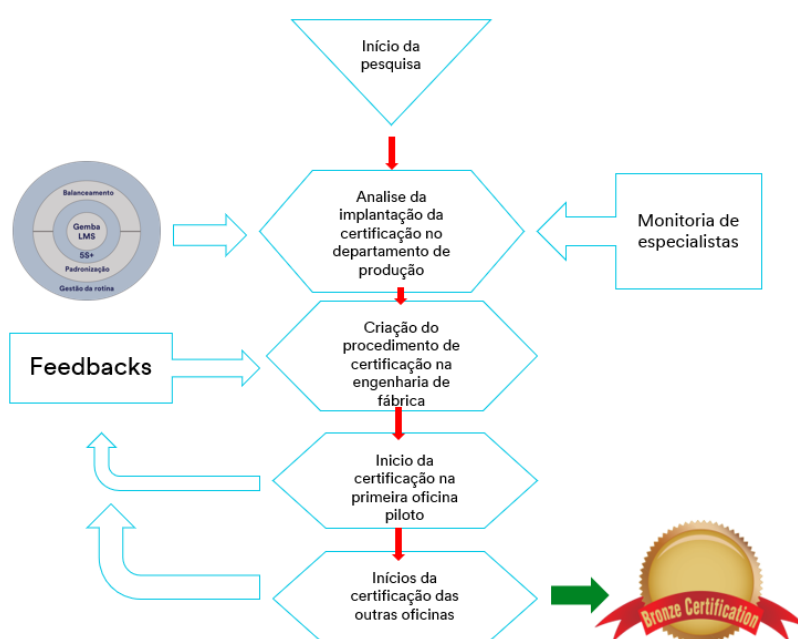
A metodologia para a realização desse trabalho, teve como seu pilar principal feedback, e análises de outras implantações de padronização com certificação, em outros departamentos da empresa “M”.

Inicialmente foi realizado uma revisão bibliográfica das metodologias 5S+, Lean, Kaizen e outras relacionadas, posteriormente um estudo da implantação da certificação bronze no departamento de produção nas fábricas, como terceiro passo entrevistas com os colaboradores envolvidos na certificação e análise dos procedimentos realizados pelo departamento, iniciando a criação da proposta de implantação, em uma oficina piloto, expandido para outras oficinas pilotos em outras fábricas posteriormente.

Depois de iniciado o processo de certificação em várias fábricas, foi reforçado o procedimento de análise dos feedbacks, com reunião semanal, onde cada oficina conta com um responsável, em realizar atualizações durante as reuniões, e solicitar ajudas para possíveis dificuldades.

Todo o processo contou com o auxílio de uma equipe com experiencias relacionadas, o fluxograma das atividades que foram desenvolvidas durante o trabalho, encontrasse na Figura 4.

**Figura 4:** Fluxograma das atividades desenvolvidas para elaboração do trabalho.



Fonte: Autoria Própria.

### 3.1 Criação do RoadMap

O RoadMap (Roteiro de implantação) da certificação, foi originalmente criado pelo engenheiro Ítalo Oliveira, com o auxílio de engenheiros que foram responsáveis pela criação da certificação bronze da produção, a certificação no departamento de engenharia de fábrica, tem fundamentos retirados da certificação da produção realizada em todas as fábricas da empresa “M”, na América Latina.

Esse RoadMap inicial teve duração prevista de 6 semanas, mas decorrente do cenário de calamidade pública em 2021, o tempo de realização da certificação foi flexibilizado, com a planta piloto em Sumaré, levando 5 meses.

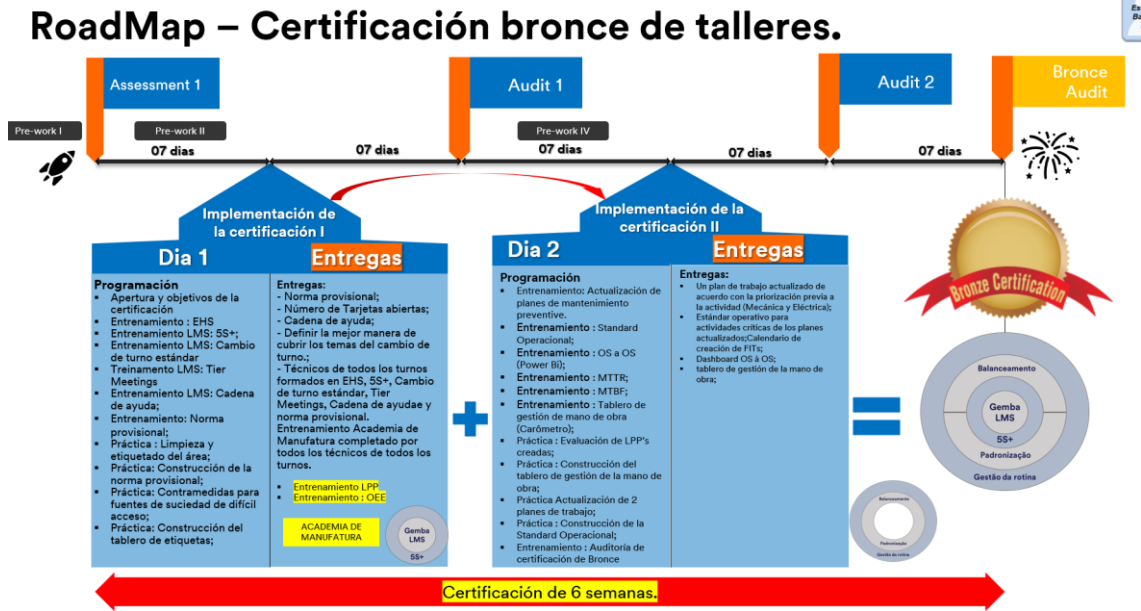
O RoadMap encontrasse disponível em 3 idiomas, português Brasil para as fabricas localizadas no Brasil, espanhol latino para os países México, Panamá e outros da América Latina (Latam), inglês americano para os outros países e reuniões internacionais. As Figuras 5, 6 e 7, contêm o RoadMap em português, espanhol e inglês respectivamente.

Figura 5: RoadMap em português.



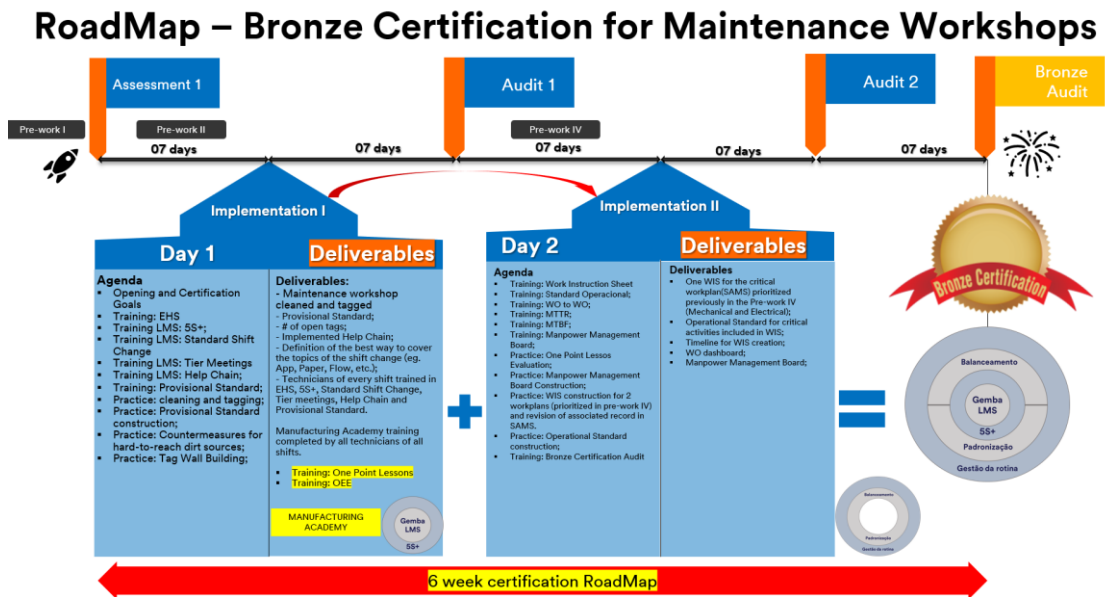
Fonte: Autoria Própria.

Figura 6: RoadMap em espanhol.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 7: RoadMap em inglês.



Fonte: Autoria Própria.

Cada um dos tópicos do RoadMap, será explicado na seção 4 do texto.

### 3.2 Reuniões de follow-up e feedback.

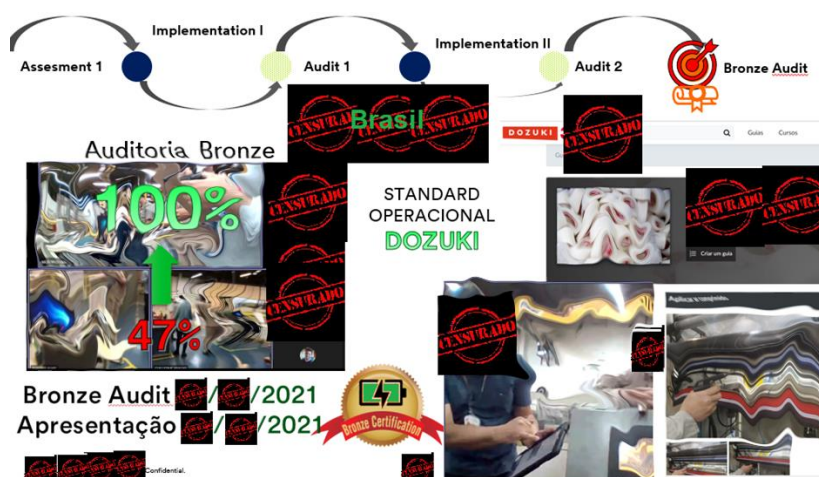
Com o objetivo de auxiliar a implantação da certificação em outras fábricas e realizar melhoria contínua no processo, reuniões com um responsável pela certificação em cada fábrica, acontecem a cada 7 dias.

Essas reuniões acontecem no formato remoto utilizando a ferramenta de videoconferência “Teams”, esse formato possibilita a participação dos responsáveis espalhados por vários países.

Visando garantir um fluxo de trabalho adequado, um padrão de reunião foi estabelecido. Um responsável de cada oficina ou fábrica, realiza a atualização de uma apresentação PowerPoint, com fotos e dados relacionados a certificação, antes do início. Assim que a reunião tem início, o responsável por realizar a condução dela, solicita que cada um dos líderes realizem um follow-up (atualização e acompanhamento), posteriormente feedbacks (retroalimentação do processo) e pedidos de ajuda, essa reunião tem duração média de 30 minutos.

A Figura 8, contém uma foto censurada da apresentação, na parte superior localizasse uma linha do tempo com a posição da oficina em questão, no espaço censurado com Brasil sobreposto, localizasse o nome da cidade e símbolo da empresa “M”, os outros pontos da apresentação variam, nessa por exemplo: as fotos localizadas na esquerda são relacionadas a uma auditoria, as fotos localizadas a direita são relacionadas a implantação da nova tecnologia Dozuki com Ipad (todas as fotos estão distorcidas).

**Figura 8:** Bronze certificação LATAM.



Fonte: Autoria Própria.

### **3.3 Documentação.**

Para a realização do processo de certificação foram criados 40 documentos guias para cada um dos 3 idiomas (português, inglês e espanhol), esses documentos foram disponibilizados por meio de uma página na internet, disponível para os colaboradores específicos da empresa “M”. Vídeos com conteúdo específicos também foram disponibilizados nessa página, por exemplo, um vídeo com o processo para certificação.

Todos os documentos atualizados, têm suas versões anteriores arquivadas, mas continuam disponíveis.

### **3.4 Auditoria.**

O processo de auditoria passou por algumas melhorias durante a implantação na oficina piloto, com a versão número 8, estando válida na data 19/08/2021.

Ela é composta por 11 núcleos, divididos em 27 requisitos, cada um desses requisitos devem receber um dos três tipos de pontuação, 1 ponto para “ FALHA SISTÊMICA”, 3 pontos para “ FALHA PONTUAL” e 5 pontos para “NÃO HÁ FALHA”.

A nota final da auditoria é composta por uma média das notas de todos os núcleos, os requisitos para certificação da equipe de manutenção, são: Nota igual ou maior que 75% e inexistência de falha sistêmica.

### **3.5 Aplicação.**

#### **3.5.1 Avaliação inicial.**

O processo de certificação, da equipe da oficina piloto na fábrica matriz da empresa “M”, teve início no dia 19/02/2021, com uma auditoria inicial, na qual o time recebeu uma nota de 47% (auditoria versão 1).

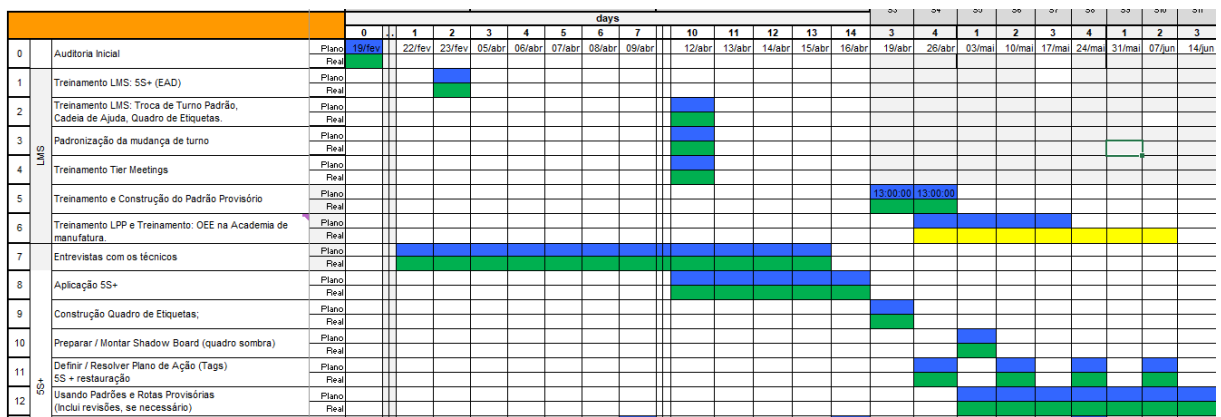
Durante as duas primeiras semanas os colaboradores que utilizam a oficina foram entrevistados, um estudo sobre as atividades realizadas na oficina também foi realizado posteriormente.

### 3.5.2 Timeline.

Com base em todas as informações coletadas uma proposta de implantação, foi criada a apresentada para aprovação, a Figura 9 e 10 contém a Timeline (linha do tempo) da proposta aprovada.

Datas com azul, são as inicialmente planejadas, com verde executadas no prazo e as amarelas executadas com atraso.

Figura 9: Timeline Piloto.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 10: Timeline Piloto 2.



Fonte: Autoria Própria.

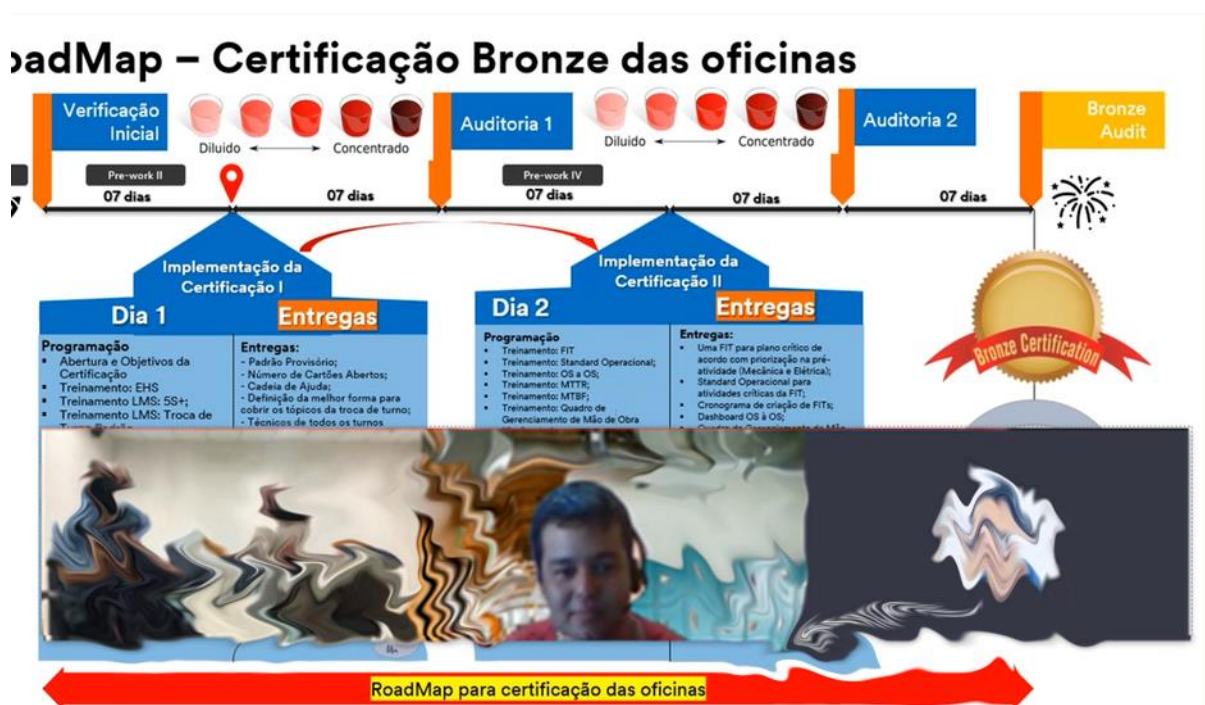
### 3.5.3 Treinamentos.

O processo de certificação detém variados treinamentos, inicialmente idealizados no formato presencial, mas o líder da implantação da oficina piloto, deliberou por realizar os treinamentos no formato EAD, com monitoria posteriormente.

Todos os treinamentos, foram realizados em concordância com as **Regras de Ouro Covid-19**, conforme orientação do departamento responsável da empresa “M”.

A Figura 11, desmontar a realização dos treinamentos (fotos distorcidas).

Figura 11: treinamento da certificação e 5S+.



Fonte: Autoria Própria.

Todos os treinamentos foram lembrados durante a realização da Semana Kaizen, como demonstrado na Figura 12.

**Figura 12:** treinamento Kaizen.

**Fonte:** Autoria Própria.

### 3.5.4 Kaizen.

A semana kaizen, é uma das ferramentas utilizadas durante a certificação dos colaboradores, esse evento tem como objetivo, solidificar a nova cultura e realizar a adequação da oficina.

O evento foi realizado com o formato híbrido, com o líder da implantação e convidados participando no formato EAD (Teams), os outros colaboradores participaram no Genba (gerente de área, técnicos, engenheiro de manutenção etc.), como ilustrador na Figura 11.

Depois de uma revisão e bate-papo sobre os treinamentos, o time realizou a adequação da oficina, esse processo foi inteiramente acompanhado pelo líder da certificação Lucas Borba por EAD, e pelo especialista em certificação Diego Pereira no Genba.

As Figuras 13, 14, 15 e 16 contém a agenda do evento.

Figura 13: Agenda Kaizen dia 1 M.

Manhã Dia 1			
Horário	Atividade	Recursos	Quem participa?
8:10-8:30	Abertura.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Líder da Certificação, Gestores de Manutenção e EHS
8:30-8:40	Lembretes de Segurança.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Líder da Certificação, Gestores de Manutenção e EHS
8:40-9:10	Apresentação do <u>RoadMap</u> da Certificação para as oficinas.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
9:10-9:25	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
9:25-9:35	Treinamento Troca de Turno Padronizada.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
9:35-9:45	Treinamento Cadeia de Ajuda.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
9:45-10:00	Treinamento <u>Tier Meetings</u> .	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
10:00-10:15	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
10:15-10:50	Treinamento 5S+, Padrão Provisório e Quadro de Etiquetas	Sala, Projetor, <u>Teams</u> .	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
11:00-11:50	Etiquetagem da oficina.	Etiquetas de Anomalia	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
11:50-12:00	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção

Fonte: Autoria Própria.

Figura 14: Agenda Kaizen dia 1 T.

Tarde Dia 1			
Horário	Atividade	Recursos	Quem participa?
12:00-13:00	Almoço.	N/D	N/D
13:00-13:30	Análise das Etiquetas de Anomalia, Plano para fontes de Sujeira e Locais de Difícil acesso.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
13:30-14:00	Prática: Limpeza e Etiquetagem da oficina, Contramedidas para fontes de sujeira de difícil acesso.	Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
14:00-14:15	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
14:15-15:15	Prática: Limpeza e Etiquetagem da oficina.	Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
15:15-15:30	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
15:30-16:10	Prática: Limpeza e Etiquetagem da oficina, Contramedidas para fontes de sujeira de difícil acesso	Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
16:10-16:20	Higienização das mãos do time.	<b>álcool em gel ou lavatório de mão</b>	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
16:20-17:00	Orientações de Segurança.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção, EHS

Fonte: Autoria Própria.

Figura 15: Agenda Kaizen dia 2 M.

Manhã Dia 2			
Horário	Atividade	Recursos	Quem participa?
8:10-8:40	Planejamento.	Sala, Projetor, Teams.	Técnicos da área, Líder da Certificação, Gestores de Manutenção e EHS
8:40-9:10, 9:25-10:25, 10:40-11:40	Prática: Limpeza e Etiquetagem da oficina, Contramedidas para fontes de sujeira de difícil acesso.	Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
9:10-9:25, 10:25-10:40, 11:40-12:00	Higienização das mãos do time.	álcool em gel ou lavatório de mão	Técnicos da área, Gestores de Manutenção

Fonte: Autoria Própria.

Figura 16: Agenda Kaizen dia 2 T.

Tarde Dia 2			
Horário	Atividade	Recursos	Quem participa?
12:00-13:00	Almoço.	N/D	N/D
13:00-14:00, 14:15-15:15, 15:30-16:00	Construção do Padrão Provisório.	Teams.	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
14:00-14:15, 15:15-15:30, 16:00-16:10	Higienização das mãos do time.	álcool em gel ou lavatório de mão	Técnicos da área, Gestores de Manutenção
16:10-16:40	Reunião de fechamento	Teams.	Técnicos da área, Líder da Certificação, Gestores de Manutenção e EHS

Fonte: Autoria Própria.

Todo o Kaizen, foi realizado em concordância com as **Regras de Ouro Covid-19**, conforme orientação do departamento responsável.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Uma das formas de verificar a qualidade dos resultados de uma metodologia que busca uma padronização com certificação, é a implantação em uma planta piloto, verificando os resultados numéricos dos KPIs, e a adoção voltaria por outras fábricas.

Os parâmetros de verificação de sucesso para esse projeto são, a evolução percentual dos KPIs, e adoção em todas as fábricas da empresa “M”.

### 4.1 Planta piloto.

Uma oficina localizada na fábrica matriz da empresa “M”, foi escolhida como planta piloto para a certificação, todos os procedimentos e treinamentos foram aplicados, durante um período de 5 meses. Durante a implantação o processo de certificação e sua documentação sofreram melhorias, buscando garantir um processo de Kaizen contínuo.

Os subtópicos 4.1.1 a 4.1.27, apresentaram de modo resumido o relatório da auditoria final (ver.8), realizada dia 30/07/2021, com os 27 requisitos com suas aplicações, visando garantir o sigilo industrial alguns tópicos tiveram seu conteúdo censurado ou suas fotos borradas.

#### 4.1.1 Núcleo 5S+ e Padrão Provisório.

4.1.1.1 Informação do tópico para avaliação “Na área de trabalho há apenas materiais necessários? (Ferramentas, Objetos e Documentos), e tudo está disponível e próximo ao local de uso?”

Durante a realização da auditoria não foi identificado falhas nesse tópico, todos os materiais na área de trabalho tinham sua função bem definida, não contendo ferramentas, objetos ou documentos de outros departamentos ou outras oficinas.

A Figura 17, possui um exemplo: os terminais elétricos, anilhas e parafusos estão localizado em seu ponto de principal utilização, na bancada do electricista.

Figura 17: bancada do eletricitista.



Fonte: Autoria Própria.

4.1.1.2 Informação do tópico para avaliação “Os objetos, Ferramentas e Documentos estão corretamente identificados e demarcados?”

Durante a realização da auditoria não foi identificado falhas nesse tópico, todos os objetos, ferramentas e documentos, foram corretamente identificados e demarcados, a Figura 18 contém a mesa do computador com todos seus itens.

**Figura 18:** Mesa do computador.



**Fonte:** Autoria Própria.

A Figura 19 contém uma foto do armário de peças contendo a identificação e demarcação dos itens, a Figura 20 contém a foto da identificação do nível do armário e pôr fim a Figura 21, uma foto (de baixa qualidade) da listagem de itens do armário com a identificação do nível, quantidade máxima e mínima e equipamento de utilização.

**Figura 19:** Armário de peças.

Fonte: Autoria Própria.

**Figura 20:** Nível armário.

Fonte: Autoria Própria

Figura 21: Listagem de itens do armário.

**Listagem de Itens Armário**

Quantidade	Descrição (Posto)	Equipamento	Cod. Sam	Min.	Max.
11	Chave	Cort. #22 e 25		4	8
11	Chave/Reserva/Passador de Arfite	Cort. #22 e 25		1	2
11	Serra de Fresa	Cort. #22 e 25		4	10
11	Troca/Passo de Torre	Mistral, Cort.#22 e 25		3	4
11	Calço de Sierfite	Cort. 22, 24 e 25		4	10
11	Troca/gabarito	Cort. 22, 24 e 25		2	8
11	Barras/Roscado	Waster Sheet		2	4
11	Base/Barras de Solggen, VTI	ATI - Cort. 24		1	4
11	Barras/Diesel	Genal		1	5
11	Garra/Estaca/Cortadeira #CS	Cortadeira #CS		0	1
11	Cilindro/Festa #2001-32-30-P-A (Stop de rolos)	Sleep Torque	26700	1	3
11	Cilindro/Festa #2001-32-20-P-A (troca/rolo)	Mistral	8172	1	3
11	Grimalhões de Cilindro de Contraste	Cort. 22 e 25		0	1
11	Stop de Aluno de corte/press	Interam		1	3
11	Wálvula/Festa #HS-114	Cortadeira #		0	1
11	Wálvula/Festa #FFS-114	Cort. 22 e 25	8454	0	1
11	Cilindro/Festa #200-80-180-P-P-II - Contraste	Cort. 22 e 25		0	3
11	Cilindro/Festa #2001-50-80-P-A	Tampa de Cocho	34574	0	1
11	Bonitas de Barras, VTI	ATI - Cort. 24			
11	Acoplamentos/Plaque	Cort. 22 e 25		1	3
11	Correia #17 x 075	Sleep Torque	1769	1	2
11	Estrais de Roleros	Sleep Torque		10	20
11	Cilindro/Motor #1280-25-100-P	Sleep Torque	36285	0	1
11	Wálvula/Festa #4	Genal	31268	3	20
11	Wálvula/Festa #6	Genal	52915	3	20
11	Wálvula/Festa #8	Genal	25714	3	20
11	Lagarta/Perna cabos	Mistral		0	1
11	Reatares	Cort. 22 e 25		0	2
11	Estrais Transp. Flexíveis	Cort. 8, 22, 24 e 25		0	3
11	Estrais Transp. 2250 (x 230)	Cort. 22 e 25		0	1
11	Lâminas #10 x 12220	Waltzen		0	1
11	Conjuntos Triaxial	Sleep Torque		0	1
11	Wálvula Separadores	Core Loaders		10	30
11	Troca de Trovão	Mistral		0	1
11	Wálvula de Arfite	Mistral		1	3

Fonte: Autoria Própria.

A Figura 22, contém a foto de uma gaveta com as ferramentas corretamente demarcadas.

**Figura 22:** Gaveta.

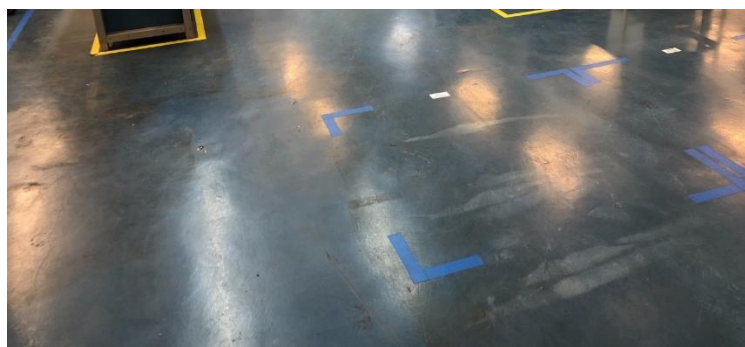


**Fonte:** Autoria Própria.

#### 4.1.1.3 Informação do tópico para avaliação “A oficina tem um aspecto limpo”

Durante a realização da auditoria não foi identificado falhas nesse tópico, a oficina continha um aspecto limpo, como ilustrado na Figura 23.

**Figura 23:** oficina.



**Fonte:** Autoria Própria.

4.1.1.3 Informação do tópico para avaliação “Todos os técnicos que usam a oficina estão comprometidos com a limpeza e execução do Padrão Provisório”.

O Padrão Provisório é um documento desenvolvido, que tem o objetivo a manutenção da oficina em um estado ideal, realizando a criação de um padrão visual, eles possuem vários itens para verificação, cada um com periodicidade definida, podendo ser: todos os turnos, diário, semanal, quinzenal ou mensal.

Durante a realização da auditoria não foi identificado falhas nesse requisito, todos os técnicos estão comprometidos com a execução do padrão provisório, a oficina contém um cronograma de execução com nome e foto do técnico responsável.

4.1.1.4 Informação do tópico para avaliação “Os itens mapeados no padrão provisório, refletem a necessidade da oficina? (todos os pontos de inspeção/limpeza/lubrificação mapeados)”

Sim todos os itens estavam mapeados no padrão provisório, e eles refletem a necessidade da oficina, a Figura 24 contém o padrão provisório da oficina.

Figura 24: oficina.

Sistema <b>CENSURADO</b> Manufatura <b>CENSURADO</b>															
Padrão Provisório de Limpeza, Inspeção e Lubrificação															
Oficina: Oficina Conversão Fitas <b>CENSURADO</b> Documento: 001															
Ilustração	Local de Limpeza e Inspeção (Onde?)		Norma de Limpeza, Inspeção, Lubrificação ou reaperto (O que fazer?)	Método (como fazer?)	Ferramentas necessárias	Providências Para Anomalias	Máquina parada ?		Periodicidade				Responsável (quem?)		
	Nº	ITEM					S	N	Tempo p/ Tarefa	Turno	Diário	Semanal		Quinzenal	Mensal
	1	Piso	Inspeccionar nível de sujeira, integridade do piso, verificando as demarcações e identificações.	Visual	Vassoura e Pá	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		1 Minuto						Mantenedor
	2	Luminárias	Inspeccionar com mal funcionamento ou apagada	Visual	N/A	Abri cartão de anomalia se necessário	X		10 seg						Mantenedor
	3	Bancadas B1 e B2	Inspeccionar limpeza e ordenação	Visual / Tato	Pano / Removedor à seco / Desengrasante	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		30 seg						Mantenedor
	4	Mesa 1 e 2 Computador	Inspeccionar limpeza e ordenação	Visual / Tato	Pano / Removedor à seco	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		15 seg						Mantenedor
	5	Armário de Peças	Inspeccionar limpeza. Utilização e ordenação	Visual / Tato	Pano / Removedor à seco	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		1 minuto						Mantenedor
	6	Gaveteiro de Arquivos	Inspeccionar limpeza. Utilização e ordenação	Visual / Tato	Pano / Removedor à seco	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		30 seg						Mantenedor
	7	Bebedouro	Inspeccionar quanto à sujeira, funcionamento e vazamento	Visual / Tato	Pano / Removedor à seco	Realizar limpeza e abrir cartão de anomalia se necessário	X		20 seg						Mantenedor
	8	Lixeiras	Inspeccionar se o descarte segregado corretamente e ordenação	Visual / Tato	Saco Plástico / Vassoura e Pá	Realizar organização e limpeza, abrir cartão de anomalia se necessário.	X		20 seg						Mantenedor
	9	Cercado da Oficina	Inspeccionar se a corrente e o pedestal estão em perfeito estado	Visual / Tato	N/A	Caso necessário abrir cartão de anomalia	X		20 seg						Mantenedor

Fonte: Autoria Própria.

4.1.1.5 Tópico cesurado.

O tópico é verificado durante uma auditoria, mas por impossibilidade de trazer informações sem mencionar dados sobre a empresa, ele foi retirado do TCC.

#### 4.1.2 Núcleo cartão de anomalias.

4.1.2.1 Informação do tópico para avaliação “Há evidências no Quadro de Anomalias e Sugestões, que os técnicos estão abrindo cartões de anomalia para os desvios encontrados no dia a dia, e nas execuções do padrão provisório?”

Durante a realização do padrão provisório ou em qualquer outro momento oportuno, quando identificado algum tipo de anomalia, um cartão de anomalia deve ser criado em duas vias, uma localizada no Quadro de Anomalias e Sugestões, outro na localização da anomalia. Esse procedimento tem o objetivo de garantir uma gestão visual, com todas as anomalias contendo um plano de ação.

O Quadro de Anomalias e Sugestões, é dividido em quatro tipos de cartões, cartões com sugestões para melhoria da oficina ou dos procedimentos, cartões com anomalias envolvendo EHS, quem possuem um prazo de 24 horas para solução, cartões relacionados a anomalias que necessitam atividade de equipes terceirizadas e cartões envolvendo anomalias que o time da oficina tem responsabilidade de solucionar.

Durante a auditoria foi verificada evidências que os técnicos estão abrindo cartões para as anomalias do dia a dia, na oficina piloto.

4.1.2.1 Informação do tópico para avaliação “Os cartões de anomalia estão corretamente preenchidos: prazo, responsável, 2<sup>as</sup> vias nos locais das anomalias, etc.?”

Sim, todos os cartões estavam corretamente preenchidos, com suas segundas vias nos locais das anomalias.

#### 4.1.3 Núcleo Troca de turno padrão (Tier 1).

4.1.3.1 Informação do tópico para avaliação “Cada turno possui um responsável para passar informações, e a forma com que a troca é realizada está consolidada?”

Buscando uma sinergia em todos os turnos, o procedimento denominado Troca de Turno Padrão, foi criado. Esse procedimento deve acontecer em todas as trocas de turnos, com um técnico ficando responsável em responder um pequeno questionário, os colaboradores que serão responsáveis pelo próximo turno têm a obrigação de

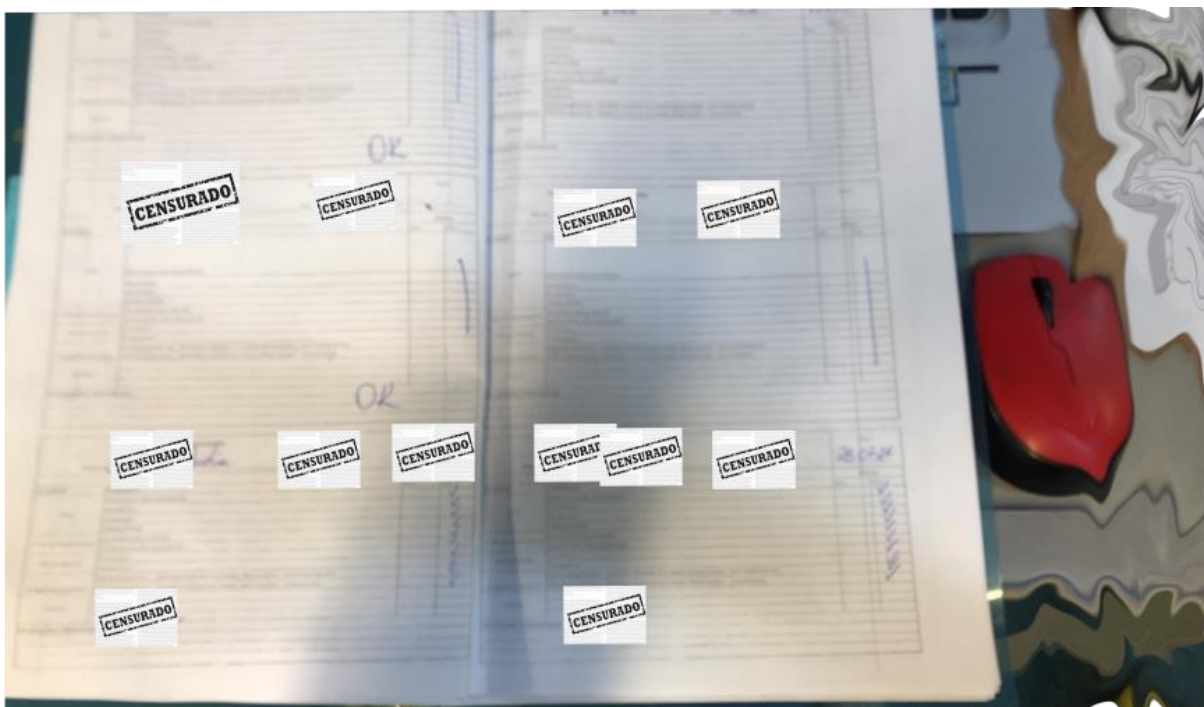
realizar a leitura desse questionário respondido, retirando qualquer dúvida com os colaboradores que estão entregando o turno.

Nesse momento também é encaminhado os pedidos de ajuda para o Tier 2. Os Tier são reuniões que tem como objetivo realizar o acompanhamento dos KPIs da área ou solucionar pedidos de ajuda, esses pedidos podem ser de colaboradores presentes ou pedidos pendentes de outros Tier com menor número.

Quando um pedido de ajuda é realizado em um Tier, mas seus participantes não possuem a capacidade de solucionar, esse pedido é encaminhado obrigatoriamente para a próxima reunião Tier com número maior. Um exemplo: se um pedido de ajuda acontece no Tier 1 (troca de turno), mas nenhum dos participantes são capazes de auxiliar, um colaborador fica responsável em solicitar essa ajuda durante a realização do Tier 2, reunião com os engenheiros da área, esse processo é repetido até a solução deles ou até o último nível desse tipo de reunião (reunião com o CEO da companhia).

Durante a realização da auditoria foi verificado, que cada turno possuía um responsável, por realizar a troca de turno, é utilizado um caderno, para a realização das trocas de turno, esse formato está consolidado com os técnicos de todos os turnos, a Figura 25 contém a foto desse caderno.

**Figura 25:** Caderno.



**Fonte:** Autoria Própria.

4.1.3.2 Informação do tópico para avaliação “Há evidências que a troca de turno está sendo realizada, pelo menos 90% dos turnos?”

Sim, a troca de turno estava acontecendo em 100% dos turnos.

#### 4.1.4 Núcleo Tier Meetings.

4.1.4.1 Informação do tópico para avaliação “Todos os membros definidos estão participando do Tier 2 e 3?”

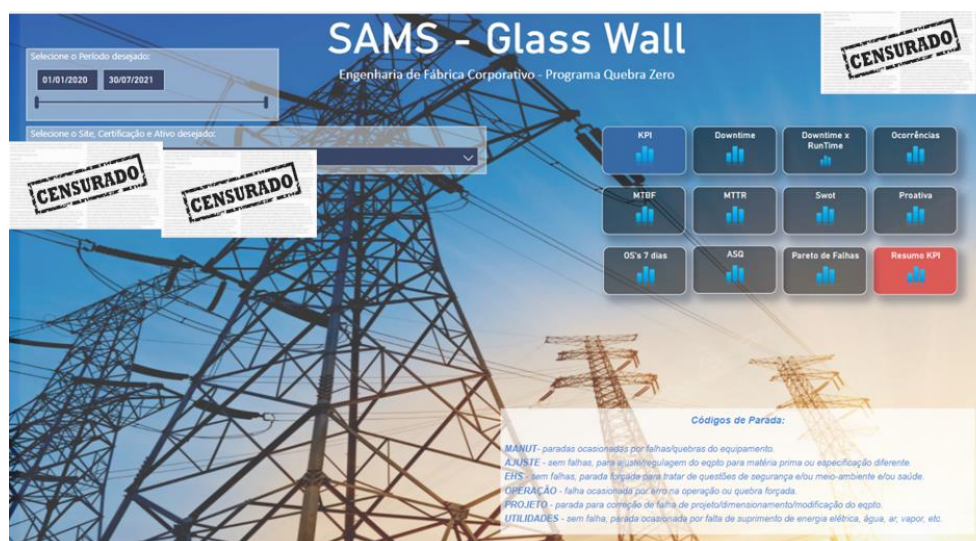
Durante a auditoria, os participantes dos Tier 2 e 3, relataram que todos os membros participavam dos Tier, essas reuniões estão acontecendo no formato híbrido (Genba e EAD), utilizando a ferramenta Teams.

4.1.4.2 Informação do requisito: “Os indicadores estão atualizados?”

Os indicadores são atualizados diariamente de forma automática, eles são acompanhados utilizando a ferramenta Power Bi, os dados são retirados do mesmo servidor do SAMS (sistema de gestão da manutenção), garantindo a veracidade dos dados.

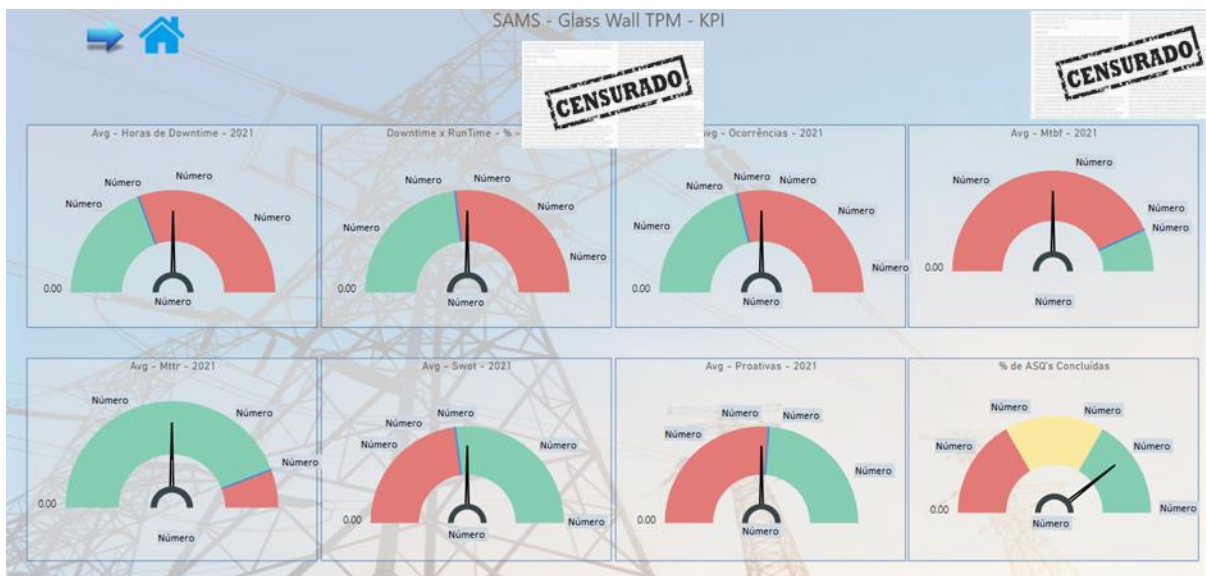
Esse KPIs são imprimidos e fixados no Glass Wall mensalmente, a Figura 26, contém o Power Bi de Glass Wall, Figura 27 os KPIs da máquina priorizada na certificação (**dados censurados**), a Figura 28 o Glass Wall no Genba, os Power Bi foram criados pelo engenheiro Marcos Carvalho.

Figura 26: Glass Wall Power Bi.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 27: Pwer Bi dos KPIs.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 28: Glass Wall Genba.



Fonte: Autoria Própria.

4.1.4.3 Informação do requisito: “Estado geral da comunicação da área: Glass Wall, Banners, Faixas e Quadros. Estão conforme padrão e em boas condições?”

Sim, como é possível verificar na Figura 26, toda a comunicação estão conforme padrão.

#### 4.1.5 Núcleo Cadeia de ajuda.

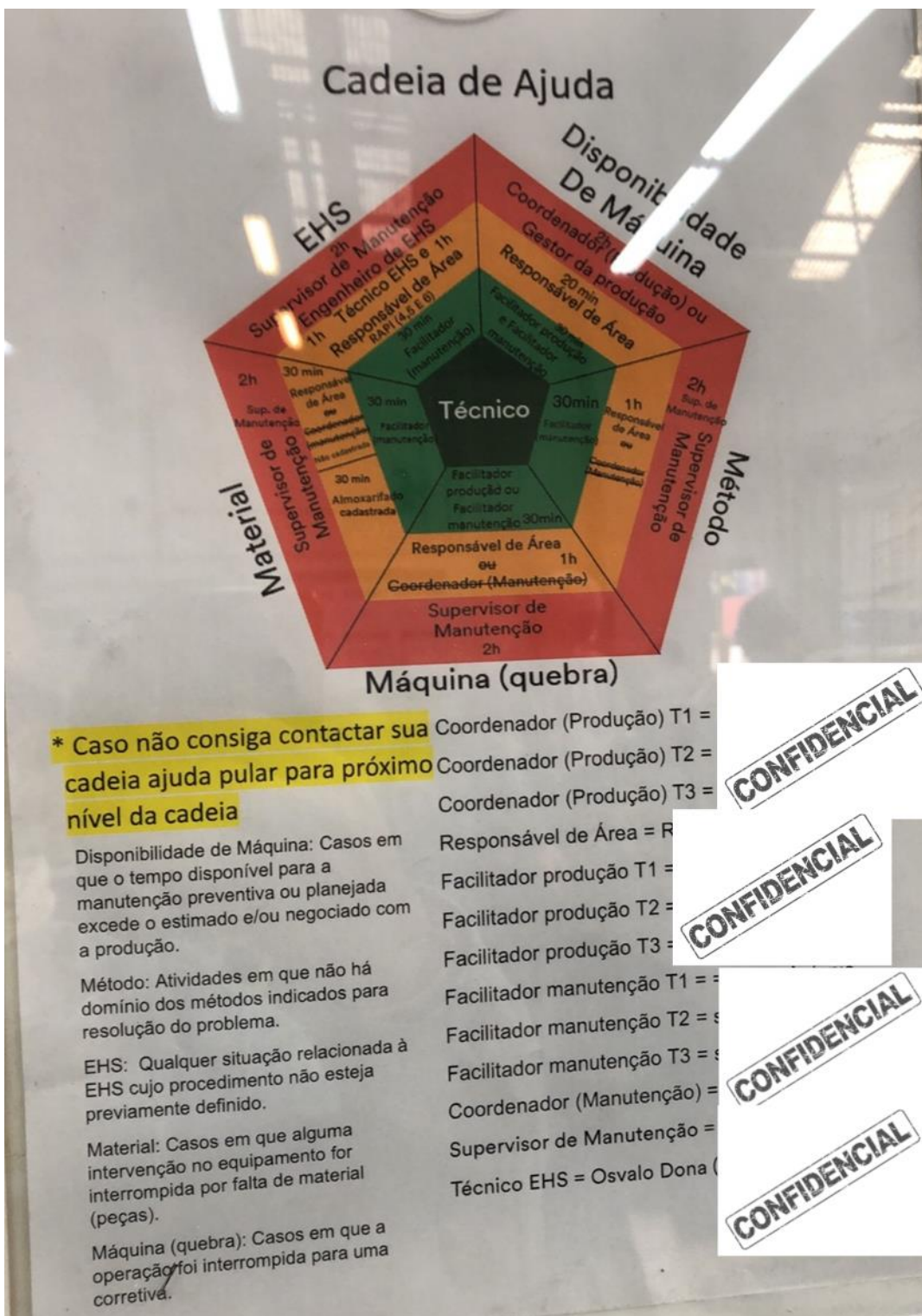
4.1.5.1 Informação do tópico para avaliação ““A cadeia de ajuda está bem localizada na oficina e atualizada?”

Buscando um sistema de suporte para os técnicos, a cadeia de ajuda contendo os responsáveis por auxilia eles em eventuais dificuldades do dia a dia, foi criada, ela contém as pessoas responsáveis por auxiliar os técnicos divididos por área de responsabilidade, e turno de trabalho.

A cadeia de ajuda e as reuniões Teir, possuem a função de auxiliar os técnicos com suas dificuldades, mas diferentemente do Teir a cadeia de ajuda tem a função de solucionar a dificuldade rapidamente. O tempo médio de solução de dificuldade por meio das reuniões Teir é de 24h, tempo muito elevado dependendo da dificuldade.

A cadeia de ajuda da oficina piloto, encontrava-se atualizada e bem localizada, a Figura 29, contém uma foto dela.

Figura 29: Cadeia de ajuda.



Fonte: Autoria Própria.

#### 4.1.6 Núcleo Action log board.

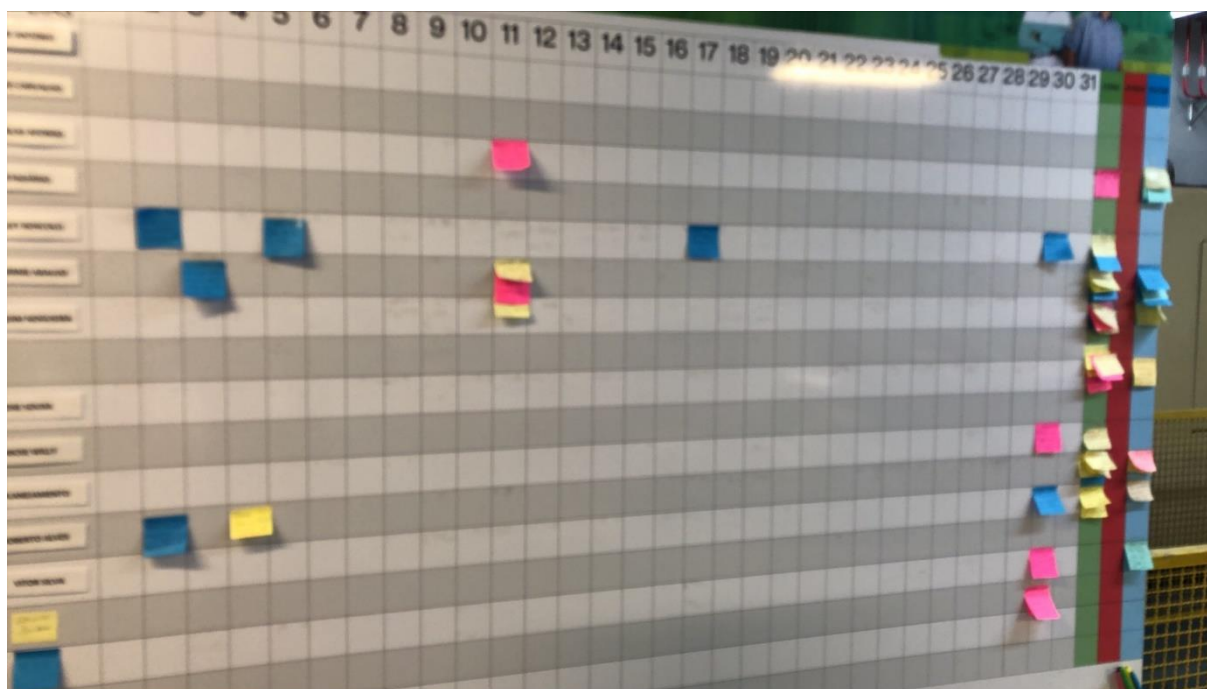
##### 4.1.6.1 Informação do requisito: “Há evidências de uso do Action Log Board?”

O Action Log Board (quadro de registro de ação), é um quadro que tem como objetivo o gerenciamento de forma visual das ações de um time, quando um colaborador fica responsável por realizar uma ação, um lembrete é colocado na fileira com o nome dele, na data em que a ação deveria ser finalizada, ou a data de realização de um follow-up.

Essa ferramenta garante, o não esquecimento de atividade não finalizadas, tendo em vista que todas as atividades não finalizadas terão uma data para serem lembradas.

A Figura 30, possui uma foto com o Action Log Board, nela é possível verificar a utilização do mesmo, na oficina piloto.

**Figura 30:** Action log board.



**Fonte:** Autoria Própria.

4.1.6.2 Informação do requisito: “Para cada valor fora do objetivo, há uma ação em andamento?”

Para garantir que todos os KPIs estejam dentro dos seus limites, ou a caminho deles, todos os KPIs que tem seus valores fora dos parâmetros ideais, necessitam de

um responsável com uma ação para solução das dificuldades causadoras da situação, essa ação devesse possuir uma data de finalização ou follow-up.

A oficina piloto possuía uma ação endereçada a um responsável com data de follow-up para cada um dos KIPs fora dos limites.

#### 4.1.7 Núcleo OS preventivas.

4.1.7.1 Informação do requisito: “Há um cronograma definido, para atualização dos planos preventivos das máquinas atendidas pela oficina?”.

A manutenção preventiva, é um tipo de manutenção que busca reduzir o número de paradas não planejada de um equipamento, realizando manutenções periódicas nos principais sistemas do equipamento. Quando um equipamento é projetado o fabricante recomenda a manutenção preventiva de um sistema com uma periodicidade específica, mas decorrente do tempo ou do tipo de utilização, esse plano de manutenção preventivo poderá ser ineficiente.

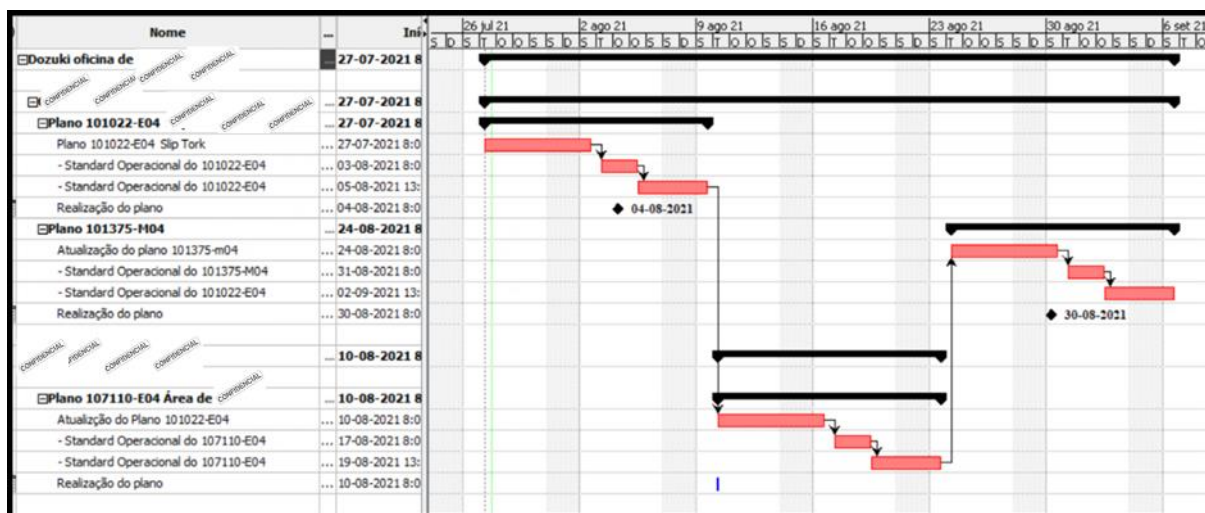
Com a ineficiência dos planos de manutenção preventivas, o equipamento diminuirá seu rendimento operacional, decorrente de paradas inesperadas para a realização de manutenção emergenciais, ou de falhas na qualidade dos produtos.

Quando esse cenário é contatado pelos responsáveis do equipamento, uma atualização do plano de manutenção preventiva devesse ser realizada, visando corrigir os novos tipos de falhas, inicialmente não analisadas pelo fabricante do equipamento.

Com o objetivo da manutenção de uma cultura Kaizen (cultura de melhoria contínua), a certificação bronze das oficinas, possui uma atividade de atualização dos planos de preventivas, dos equipamentos atendidos pela oficina, visando o número elevado de planos preventivos, um cronograma de longo prazo é idealizado. Durante as auditorias e execução desse plano é verificado.

A oficina piloto possui um cronograma de atualização dos planos preventivos, a Figura 31, contém o cronograma para atualização de 2 planos.

Figura 31: Chronogram de atualização.



Fonte: Autoria Própria.

#### 4.1.7.2 Tópico cesurado.

O tópico é verificado durante uma auditoria, mas por impossibilidade de trazer informações sem mencionar dados sobre a empresa, ele foi retirado do TCC.

#### 4.1.8 Núcleo STANDARD OPERACIONAL.

4.1.8.1 Informação do requisito para avaliação “Há evidência de criação de STANDARD OPERACIONAL corretamente preenchidos, para os planos atualizados e cronograma para criação?”

A realização de alguns tipos de manutenção necessita de profissionais capacitados e experientes, tendo em vista que as atividades a serem executadas durante a manutenção possuem um alto nível de complexidade, visando a transferência de conhecimento dos técnicos mais experientes para os mais novos, um documento contendo o detalhadamente do passo a passo para realização das atividades complexas foi criado, esse documento é denominado Standard Operacional.

O modelo de Standard Operacional, utilizado na certificação foi definido com o auxílio do time de qualidade e segurança LATAM, da empresa M, ele contém em todos os passos, os dispositivos a serem utilizados, a razão para execução da atividade, e a atividades a ser realizada.

A Figura 32, contém um passo de um Standard Operacional, criado para um equipamento atendido pela oficina piloto.

**Figura 32:** Standard Operacional.

**Passo 1** Aplicar ar comprimido

 Editar



- Realizar a limpeza com ar comprimido
- Dispositivo: Mangueira de ar comprimido
- Razão: Impedir o acúmulo de sujeiras

 Adicionar um comentário - CI Suggestion

**Fonte:** Autoria Própria.

4.1.8.2 Informação do requisito para avaliação “Os Standards Operacionais criados estão registrados em um repositório de documentos? (ENOVIA ou DOZUKI)”.

Sim, todos os Standard Operacional. Estão registrados no repositório DOZUKI, para facilitar o acesso deles, códigos QR foram adicionados aos equipamentos, possibilitando que os técnicos durante a manutenção das máquinas, utilizem o iPad da manutenção para visualizar rapidamente os Standard Operacional.

#### 4.1.9 Núcleo Planejada / Executada.

4.1.9.1 Informação do requisito para avaliação “Cada plano de preventiva possui acompanhamento do tempo planejado e executado, (Power Bi, Exel, gráfico)?”

Quando um plano de manutenção preventiva é criado, um tempo de execução é estipulado, mas com o passar dos anos, decorrente de novas atividades ou de um planejamento inicial errado, esse tempo de execução demonstrasse equivocado, como

o tempo previsto de execução é utilizado para o planejamento de produção, um erro nele poderá gerar o não atingimento das metas estabelecidas ou um aumento de custo operacional.

Buscando a correção desses erro, um procedimento de análise e correção dos tempos planejados em cada plano preventivo foi criado, asse procedimento tem o seguintes formato, uma vez por mês, o time de manutenção com o acompanhamento do facilitador da produção, realiza uma análise do tempo de todas as preventivas realizadas nos equipamentos, para cada tempo de execução fora dos limites estabelecido para o equipamento, uma análise das atividades executadas e do histórico de execução é realizada, no final dessa análise uma ação de correção do tempo planejado pode ser solicitada.

Durante a auditoria da oficina piloto, foi verificado que todos os planos preventivos das oficinas localizadas no Brasil, possui um Power Bi, criado pelo engenheiro Marcos Carvalho, que possibilita o acompanhamento do tempo planejado e executado das manutenções preventivas, a Figura 33 contém uma foto desse Power Bi.

A verificação desse Power Bi, é realizada durante as reuniões de Quebra Zero, encontrado inconformidade, o facilitador da manutenção realiza a correção no sistema.

**Figura 33: Power Bi OS/OS.**

OS	Descrição OS	Status OS	Prazo + 7 dias	PT	Descr. PT	Status PT	Tempo Estimado	Duração Real	Dif. Planej. x Exec. (%)	Data Execução	Resp	Ativo	Descr. Ativo	Descrição Pai
2134742	Mecânica	CLOSE	28/12/2020	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	3,25	-7,58%	09/12/2020	101375	101375	22	22
2149244	Mecânica	CLOSE	25/01/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	4,25	20,85%	11/01/2021	101375	101375	22	22
2175400	Mecânica	CLOSE	22/03/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	3,00	-14,69%	09/03/2021	101375	101375	22	22
2188840	Mecânica	CLOSE	19/04/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	2,75	-21,80%	19/04/2021	101375	101375	22	22
2216062	Mecânica	CLOSE	14/06/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	5,33	51,66%	27/05/2021	101375	101375	22	22
2229363	Mecânica	CLOSE	12/07/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	21,00	497,16%	26/06/2021	101375	101375	22	22
2253944	Mecânica	WSCH	06/09/2021	101375-M04	Mecânica - 04	ACTIVE	3,52	0,00	-100,00%		101375	101375	22	22
<b>Total</b>							<b>24,62</b>	<b>39,58</b>						

Fonte: Autoria Própria.

4.1.9.2 Informação do requisito: “Os planos de trabalho que ficaram com o tempo médio das últimas 4 realizações acima ou abaixo do planejado, foram atualizados?”

Sim, todos os tempos dos planos preventivos da máquina priorizada foram atualizados, das outras máquinas atendidas pela oficina, os tempos serão atualizados quando identificados inconformidades durante a reunião de Quebra Zero.

4.1.10 Núcleo Quadro de gerenciamento de mão de obra.

4.1.10.1 Tópico cesurado.

O tópico é verificado durante uma auditoria, mas por impossibilidade de trazer informações sem mencionar dados sobre a empresa, ele foi retirado do TCC.

4.1.11 Núcleo Quebra Zero.

Com o objetivo de busca o número zero de paradas emergenciais, uma reunião denominada de Quebra Zero, foi criada na manutenção da empresa M, durante essa reunião os KPIs dos equipamentos são analisados, uma estratégia pode ser desenvolvida buscando a quebra zero do equipamento.

4.1.11.1 Informação do requisito: “Para os equipamentos atendidos pela oficina que possuem as reuniões de quebra-zero, elas estão dentro do cronograma estabelecido pelo padrinho? "Se a oficina não atender nenhum equipamento com quebra zero, marcar sim".”

Sim, todas as reuniões de Quebra Zero, estão acontecendo de acordo com o cronograma.

4.1.11.2 Informação do requisito: “Os indicadores do equipamento priorizado da oficina estão dentro da meta estabelecida para o período? Para indicadores fora da meta, mas com plano de ação, colocar falha pontual. Para indicadores fora da meta sem plano de ação falha sistêmica”

Não, os indicadores do equipamento priorizado estão abaixo da meta estabelecida, mas existe um projeto Six Sigma em ação.

Falha Pontual, o projeto tem como equipe Nicke Willy Lira (Green Belt), Roberto Alves (líder), Letícia Polo e Lucas Borba (colaboradores)

Um exemplo de ação do projeto, foi a atualização de todos os 44 planos preventivos, com o auxílio de um Power Bi criado pelo estagiário Lucas Borba, que produz Gráficos de Pareto automáticos, relacionado as falhas com partes específicas do equipamento além de demonstra os principais tipos de falhas em cada parte da máquina, a Figura 34 contém um Pareto de falhas por parte da máquina, a Figura 35, possui um Pareto relacionando os tipos de falhas em uma parte específica da máquina.

Com essas informações os responsáveis do projeto com o auxílio dos técnicos que realizam os atendimentos na máquina, analisaram todas as atividades dos planos preventivos, buscando uma maior eficiência delas.

Com a realização desse projeto, que contempla outras atividades, e outros planos de ação em andamento, o responsável pela oficina Roberto Alves, acredita que o equipamento possua capacidade de atingir novamente os KPIs almejados.

**Figura 34:** Power Bi Pareto de falhas.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 35: Power Bi Pareto de tipo de falha.



Fonte: Autoria Própria.

4.1.11.3 Informação do requisito: “Os indicadores do equipamento priorizado da oficina estão atualizados?”

Sim, todos os indicadores estão atualizados, eles são atualizados automaticamente em um Power Bi.

## 4.2 Nota final da auditoria.

A nota final da auditoria é composta por uma média das notas de todos os núcleos, o resultado da auditoria evoluiu de 4,7 em 19/02/2021, para 9,9 de 10 em 29/07/2021, as notas médias de cada núcleos encontra-se na Figura 36.

Figura 36: Núcleos.

5S+ e PP	100%
CARTÃO DE ANOMALIAS	100%
TROCA DE TURNO PADRÃO	100%
TIER MEETINGS	100%
CADEIA DE AJUDA	100%
ACTION LOG BOARD	100%
Planos preventivos	100%
STANDARD OPERACIONAL	100%
OS A OS	100%
QUADRO DE GERENCIAMENTO DE MÃO DE OBRA	100%
QUEBRA ZERO	87%

Fonte: Autoria Própria.

Os requisitos para certificação da equipe de manutenção, são: Nota igual ou maior que 75% e inexistência de falha sistêmica.

Com nota de 99%, e inexistência de falhas sistêmicas, o time de manutenção da oficina descentralizada da manutenção em fitas foi certificada no dia 29/07/2021.

### **4.3 Expansão espontânea.**

Durante a implantação da certificação na planta piloto, outros responsáveis por oficinas em outras fábricas da empresa “M”, demonstraram interesse em realizar uma adesão voluntária da certificação, com o fim do processo de certificação, e com a demonstração de melhorias dos KPIs do equipamento alvo, e dos demais atendidos pela oficina piloto, essa adesão ultrapassou as metas inicialmente esperadas, na data de 07/09/2021, 12 oficinas estavam em processo de certificação, com 2 totalmente certificadas.

O reconhecimento por parte da comunidade da empresa “M”, também ultrapassou o esperado, com o processo de certificação reconhecido como uma das atividades em destaque do primeiro semestre de 2021, nível LATAM, dentro da empresa “M”.

Decorrente de todo esse reconhecimento, o processo de certificação Bronze encontrasse em processo de rápida expansão dentro da empresa “M”

## **5. Considerações Finais.**

O seguinte trabalho realizou a criação de uma metodologia de certificação, dos times de colaboradores, no departamento de fábrica em nível internacional, na empresa “M” (nome fictício), essa certificação buscava melhorar os KPIs relacionados ao departamento de engenharia de fábrica, além de melhorar o ambiente de trabalho para os colaboradores.

Durante a criação e implantação da metodologia de certificação, diversos pontos foram melhorados, com o auxílio de um time multidisciplinar, com vivência em várias certificações em toda Latino América, com esse auxílio o processo de certificação demonstrou-se aplicável, em todos os países onde a empresa “M” possuía fábricas.

Todos os resultados esperados foram atingidos, e muitas vezes ultrapassados, os KPIs dos equipamentos atendidos pelas oficinas certificadas sofreram melhoras, a expansão espontânea da certificação em nível LATAM, ultrapassou o esperado, decorrente dos ótimos resultados obtidos na planta piloto, por fim o reconhecimento dentro da empresa atingiu seu objetivo inicial, auxiliando na propagação do processo.

## 6. REFERÊNCIAS

Dozuki, Dozuki **Colabora com a 3M para conectar trabalhadores de fábrica e estratégias de transformação digital**, Brasil s/data. Disponível em:

<https://www.dozuki.com/blog/dozuki-collaborates-with-3m-to-connect-factory-workers-and-digital-transformation-strategies-in-manufacturing>. Acesso em 20/07/2021.

Jeffrey K. Liker Michael. **A Cultura Toyota** . 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Jeffrey K. Liker. **Histórias do Meu Sensei**. 1 ed. São Paulo: Bookman 2013

3M do Brasil. **When implementing 5S, think 3M**, Brasil s/data. Disponível em:

[https://www.3m.com/3M/en\\_US/facility-safety-us/solutions/floor-safety/floor-and-safety-marking-tapes/5s/](https://www.3m.com/3M/en_US/facility-safety-us/solutions/floor-safety/floor-and-safety-marking-tapes/5s/). Acesso em 28/07/2021.

Rubilar Toniazzo, **5S MUITO ALÉM DA LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO**, 1 ed. Rio Grande do Sul, 2005.

Pascal Dennisa. **Produção Lean Simplificada**. 3 ed. São Paulo: bookman 2007