



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENGENHARIAS - CE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA - DET
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

JOÃO PAULO DE SOUZA PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA
ACUMULADORES MOURA S.A.**

MOSSORÓ - RN

2024

JOÃO PAULO DE SOUZA PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA
ACUMULADORES MOURA S.A.**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao
Curso de Engenharia Química da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Química.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Ribeiro do Carmo
Supervisora: Renata Gomes Araújo

MOSSORÓ - RN

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

PPP43 Pereira, João Paulo de Souza .
6r RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA
 ACUMULADORES MOURA S.A. / João Paulo de Souza
 Pereira. - 2023.
 35 f. : il.

 Orientador: Frederico Ribeiro do Carmo.
 Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de --Selecione um
Curso ou Programa--, 2023.

 1. Engenharia Química. 2. Estágio
Supervisionado. 3. Melhoria Contínua. 4. WCM. I.
do Carmo, Frederico Ribeiro, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JOÃO PAULO DE SOUZA PEREIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA ACUMULADORES MOURA S.A.

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao
Curso de Engenharia Química da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Química.

Defendida em: 23/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **FREDERICO RIBEIRO DO CARMO**
Data: 29/10/2024 13:57:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Frederico Ribeiro do Carmo (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **ALINE MARA MAIA BESSA**
Data: 29/10/2024 15:08:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aline Mara Maia Bessa (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **RENATA GOMES ARAUJO**
Data: 29/10/2024 15:20:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Renata Gomes Araújo (ACMO)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sabedoria e força nos momentos mais desafiadores.

Aos meus pais, Maria Lucia de Souza Pereira e José Aires Carvalho Pereira, e à minha irmã Bruna de Souza Pereira, pelo incentivo e apoio na conclusão desta fase em minha vida. Mesmo estando distante, vocês sempre acreditaram em mim, apoiando cada passo para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos, pelo apoio e incentivo para continuar tentando frente às dificuldades.

À minha supervisora, Renata Gomes, por suas orientações, apoio e feedbacks que foram fundamentais para o meu desenvolvimento profissional. Agradeço por compartilhar seu tempo e conhecimento, que enriqueceram imensamente essa etapa significativa da minha formação.

Aos meus colegas de trabalho, sou grato por todo o conhecimento compartilhado e pelas experiências vividas ao longo dessa jornada.

Por fim, agradeço também aos professores da UFERSA, que também contribuíram para o profissional que me tornei, pelo apoio e dedicação. Em especial, deixo minha gratidão ao meu orientador, Frederico Ribeiro do Carmo, por me acompanhar durante esta trajetória e por todas as orientações.

RESUMO

O Estágio Supervisionado foi realizado na Empresa Acumuladores Moura S.A (ACMO), situada em Belo Jardim – PE, no setor de Gestão Estratégica, durante o período de outubro de 2023 a outubro de 2024. Essa área é responsável por garantir a gestão, disseminação e aprimoramento contínuo das práticas, ferramentas e programas do Sistema Moura de Gestão (SMG) nas diversas Unidades de Negócio. Entre as metodologias que compõem o SMG, destaca-se o WCM Moura, que direciona e incentiva a Melhoria Contínua dentro da empresa, com foco total em resultados, área onde o estágio foi especificamente conduzido. O objetivo deste relatório é relatar o acompanhamento da implementação do Sistema de Melhoria Contínua WCM Moura no processo produtivo de baterias de chumbo-ácido, lítio, assim como no centro de distribuição da Empresa. Esta experiência demonstrou a importância de aplicar os conhecimentos adquiridos na graduação em Engenharia Química em um contexto estratégico e multidisciplinar.

Palavras-chave: Engenharia Química. Estágio Supervisionado. Melhoria Contínua. WCM.

ABSTRACT

The Supervised Internship was carried out at Acumuladores Moura S.A (ACMO), located in Belo Jardim – PE, in the Strategic Management department, from October 2023 to October 2024. This area is responsible for ensuring the management, dissemination, and continuous improvement of the practices, tools, and programs of the Moura Management System (SMG) across the various Business Units. Among the methodologies that make up the SMG, WCM Moura stands out, guiding and encouraging Continuous Improvement within the company, with a strong focus on results, which was the specific area of the internship. The objective of this report is to describe the monitoring of the implementation of the WCM Moura Continuous Improvement System in the production process of lead-acid and lithium batteries, as well as in the company's distribution center. This experience demonstrated the importance of applying the knowledge acquired during the Chemical Engineering degree in a strategic and multidisciplinary context.

Keywords: Chemical Engineering. Supervised Internship. Continuous Improvement. WCM.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA ACUMULADORES MOURA S.A (ACMO).....	13
3.1.1	Gestão Estratégica.....	14
3.2	PROCESSO PRODUTIVO DAS BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO	15
3.3	PROCESSO PRODUTIVO DAS BATERIAS DE LÍTIO	17
3.4	WCM MOURA.....	18
3.4.1	Direcionadores.....	19
3.4.2	Kaizen.....	19
3.4.3	Pilares Técnicos	21
3.4.3.1	Segurança (SAF)	21
3.4.3.2	Desdobramento de Custos (CD)	21
3.4.3.3	Melhoria Focada (FI)	22
3.4.3.4	Manutenção Autônoma (AM).....	22
3.4.3.5	Manutenção Profissional (PM)	22
3.4.3.6	Controle de Qualidade (QC).....	23
3.4.3.7	Desenvolvimento de Pessoas (PD)	23
3.4.3.8	Meio Ambiente (ENV)	23
3.4.3.9	Logística (LSC).....	24
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	25
4.1	INTEGRAÇÕES NAS ÁREAS PRODUTIVAS	25
4.2	PADRONIZAÇÃO DO WCM NAS UNIDADES DA ACMO	25

4.3 PARTICIPAÇÃO EM AGENDAS FIXAS E ACOMPANHAMENTO DO WCM MOURA NAS UNIDADES	25
4.3.1 Gestão Corporativa do Plano Mestre de Implantação: Um direcionador no escopo de atuação da Gestão Estratégica.....	26
4.3.1.1 Identificação do Problema	26
4.3.1.2 Objetivo	27
4.3.1.3 Ações e Contramedidas	27
4.3.1.4 Padronização.....	31
4.3.2 Dashboard Plano Mestre de Implantação.....	32
4.3.3 WCM Informa - Compartilhando Boas Prática.....	33
4.3.4 Dashboard Gestão por Resultados: Acompanhamento de reuniões e treinamentos	33
4.3.4 Padronização das Ferramentas WCM	33
4.3.4.1 Matriz S	33
5 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado foi realizado na Empresa Acumuladores Moura S.A (ACMO), situada na cidade de Belo Jardim – PE, na área de Gestão Estratégica, setor responsável por garantir a gestão, disseminação e melhoria contínua das práticas, ferramentas e programas do Sistema Moura de Gestão (SMG) nas Unidades de Negócio, assegurando a excelência e inovação em todas as operações, durante o período de outubro de 2023 a outubro de 2024.

O SMG é um sistema de Gestão Corporativa (GC) com práticas estruturadas, embasadas na Cultura Empresarial Moura (CEM), que tem por objetivo conduzir a organização à excelência. Uma das metodologias que compõem o SMG é o WCM Moura, que direciona e estimula a Melhoria Contínua na empresa e possui foco total nos resultados. O principal objetivo desta metodologia dentro da organização, é envolver as pessoas na busca pela melhoria contínua dos processos através da eliminação de perdas e desperdícios nas dimensões de segurança, qualidade, custo, produtividade e nível de serviço (GE, 2024e).

A Acumuladores Moura S.A é líder de mercado na América do Sul, tendo produtos e serviços voltados ao segmento de acumuladores de energia. Possui sete fábricas, seis no Brasil e uma na Argentina, e uma rede de distribuição própria com mais de 80 unidades espalhadas pelo Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. Além das fábricas e centros de distribuições, a Moura possui atuação no setor de construção, empreendedorismo social e Pesquisa & Desenvolvimento em acumulação de energia (ACMO, 2024a).

Com o foco na melhoria contínua e os investimentos constantes, o WCM Moura tem se destacado como um dos principais impulsionadores para o cumprimento dos desafios estratégicos da Empresa. A metodologia possui uma abordagem sistêmica e focada, com direcionamentos a partir de análises de perdas diante aos processos de manufatura, com 10 pilares técnicos e 8 gerenciais, tendo como base de fortalecimento o Programa 5S e os Grupos Autônomos. Este formato da metodologia foi implementado no ano de 2022, estruturado a partir das experiências obtidas de outras metodologias de melhoria contínua aplicadas, como Manutenção Produtiva Total (TPM – Ano 2000) e *World Class Manufacturing* (WCM – Ano 2012) em seu formato padrão. Assim, um dos desafios atuais da Empresa quanto ao WCM Moura é garantir a sua padronização, levando em consideração a natureza de negócio das unidades (GE, 2024e; GE, 2024b).

Dessa forma, neste relatório estão descritas as atividades desempenhadas durante o estágio supervisionado, apresentando o acompanhamento da aplicação do Sistema de WCM Moura no processo produtivo de baterias de chumbo-ácido, lítio e no centro de distribuição nas unidades ACMO.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever o acompanhamento da aplicação do Sistema de Melhoria Contínua WCM Moura no processo produtivo de baterias de chumbo-ácido, lítio e no centro de distribuição da Empresa ACMO.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Participar de atividades relacionadas aos processos produtivos das áreas de atuação: Metalúrgica, Plástico, Logística, Baterias de Chumbo e Lítio. Tipos de Atividade: Limpeza profunda, troca de turno, intervenções da manutenção, acompanhamento de kaizen, setups etc.
- Auxiliar na garantia de padronização do WCM entre as unidades;
- Participar das agendas fixas e acompanhar o andamento do WCM nas unidades;
- Padronizar as ferramentas dos pilares técnicos do WCM.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA ACUMULADORES MOURA S.A (ACMO)

A Acumuladores Moura S.A é líder de mercado na América do Sul, com média de venda equivalente a 10 milhões de baterias por ano. Seus produtos e serviços são voltados ao segmento de acumuladores de energia. Fundada em 1957, na cidade de Belo Jardim – PE, pelos engenheiros químicos Edson Mororó Moura e sua esposa Conceição Moura, é considerada uma das empresas mais inovadoras e sustentáveis do país, possui sete fábricas, seis no Brasil e uma na Argentina, e uma rede de distribuição própria com mais de 80 unidades espalhadas pelo Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai (ACMO, 2024a).

Além das fábricas e centros de distribuições, a Moura também ampliou a sua área de atuação para o setor de construção, empreendedorismo social e Pesquisa & Desenvolvimento em acumulação de energia. Presente em mais de 20 países e com parcerias tecnológicas com fabricantes europeus, norte-americanos e asiáticos, a Moura busca pela melhoria constante em seus produtos e processos (ACMO, 2024a).

Os produtos desenvolvidos pela Empresa são baterias para veículos leves (carros e motos), veículos pesados (ônibus, caminhões, tratores, máquinas agrícolas e embarcações) e baterias industriais (tracionárias, estacionárias e metroferroviárias). Já no segmento de novas tecnologias, tem-se o Lítio Tecnologia, onde os produtos desse segmento são desenvolvidos com a tecnologia de lítio, aplicados em segmentos como tracionárias (empilhadeiras, transpaleteiras), automotivo pesado (ônibus e caminhões), de armazenamento de energia e estacionário (baterias de telecomunicações e para acumulação de energia solar); o Moura BESS, para armazenamento e gestão de energia; e a tecnologia *Start-Stop*, que desliga o motor do automóvel de forma automática quando ele para e volta a ligá-lo, instantaneamente, quando o motorista deseja movimentar o veículo (ACMO, 2024a).

A Tabela 1 apresenta a estrutura organizacional da ACMO.

Tabela 1: Estrutura Organizacional da ACOMO

Unidade	Produtos	Localização
Unidade 01 – Acumuladores Moura Matriz	Baterias sem carga para Itapetininga e baterias para o mercado de reposição, montadoras, especiais e exportação	Belo Jardim – PE
Unidade 02 – Unidade administrativa	Centro administrativo	Jaboatão dos Guararapes – PE
Unidade 03 – Depósito Fiat e Iveco	Linha de inspeção e distribuição para montadoras	Betim – MG
Unidade 04 – Metalúrgica	Reciclagem de baterias e ligas de chumbo	Belo Jardim – PE
Unidade 05 – Indústria de plástico	Caixa, tampa e pequenas peças para baterias	Belo Jardim – PE
Unidade 06 – Unidade de formação e acabamento	Baterias para montadoras e especiais	Itapetininga – SP
Unidade 08 – Acumuladores Moura Baterias industriais	Baterias tracionárias, estacionárias e de moto	Belo Jardim – PE
Unidade 10 – Acumuladores Moura	Baterias de chumbo automotivas de porte médio e pesado e baterias de lítio	Belo Jardim – PE
Unidade 12 – Centro de Distribuição	Centro logístico para armazenamento e distribuição	Belo Jardim – PE
Unidade 14 - Metalúrgica	Reciclagem de baterias e ligas de chumbo	Belo Jardim – PE
Escritório São Paulo	Centro administrativo	São Paulo –SP
Escritório Rio De Janeiro	Centro administrativo	Niterói – RJ
Basa – Depósito Argentina	Baterias para montadoras e reposição na Argentina	Pilar - Argentina
Wayotek – Depósito Porto Rico	Baterias para montadoras e reposição na Uruguai	Montevidéu
Radesca – Depósito Uruguai	Baterias para montadoras e reposição na Uruguai	Montevidéu
Rios Respuestos – Depósito Paraguai	Baterias para montadoras e reposição na Paraguai	Assunção
ITEMM - Instituto de Tecnologia Edson Mororó Moura	Instituto de Tecnologia em Acumuladores de Energia	Belo Jardim – PE

Fonte: ACOMO (2024a)

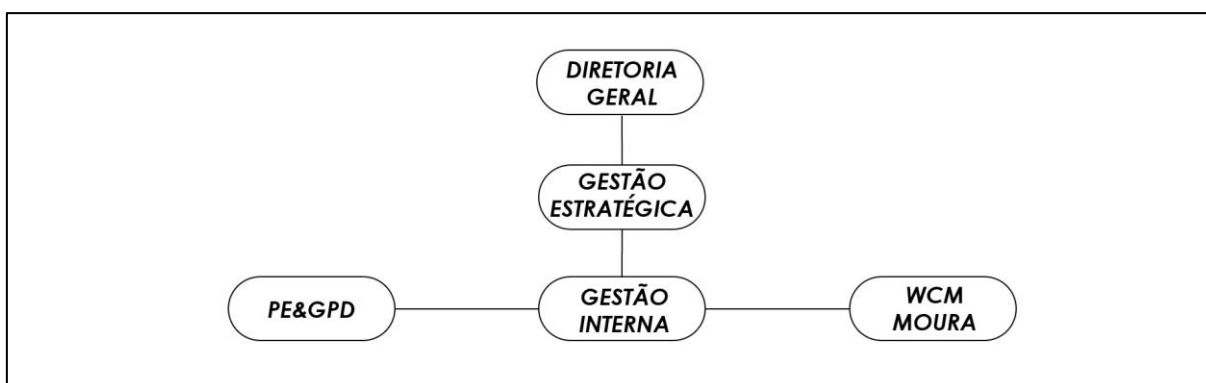
3.1.1 Gestão Estratégica

A Gestão Estratégica é um dos setores que constituem a Gerência de Gestão Estratégica e Rentabilidade da Empresa, junto às áreas de Precificação e Rentabilidade, e a Central de Projetos. Esta é área responsável por garantir a gestão, disseminação e melhoria contínua das práticas, ferramentas e programas do SMG nas Unidades de Negócio, assegurando a excelência e inovação em todas as operações (GE, 2024e).

A área de Gestão Estratégica também é estruturada em três eixos principais de atuação. O primeiro é o Planejamento Estratégico e Gestão pelas Diretrizes (PE&GPD), cujo objetivo é aprimorar o acompanhamento do PE. O segundo eixo é o WCM Moura, que envolve as pessoas, promovendo a padronização de boas práticas, estabelecendo uma rotina sólida e sustentável, e assegurando a uniformidade entre as unidades para alcançar resultados. Por fim, o terceiro eixo é a Gestão Interna, com foco no gerenciamento dos custos da gerência (GE, 2024e).

A Figura 1 apresenta o organograma simplificado da estrutura de liderança da Gestão Estratégica da ACMO.

Figura 1: Organograma da Gestão Estratégica



Fonte: Autoria Própria (2024)

3.2 PROCESSO PRODUTIVO DAS BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO

Existem dois pontos iniciais na produção das baterias de chumbo-ácido: um com o chumbo mole e outro com o chumbo liga (Figura 2). O chumbo mole é utilizado para a produção do óxido de chumbo nos moinhos, sendo esse óxido a principal matéria-prima para os eletrodos positivo e negativo. Já o chumbo liga é empregado na fabricação das grades e das pequenas peças que compõem a bateria (ACMO, 1994).

Figura 2: Processo de Produção de Baterias Chumbo-Ácido

Fonte: Adaptado de ACMO (1994)

No processo de empastamento, a grade da bateria é revestida por uma massa, formando a placa. Essa operação pode ser feita manualmente ou por meio de máquinas, e deve ser realizada sob pressão devido à alta viscosidade da massa. O empaste pode ser aplicado em ambos os lados da grade (empaste bilateral). Após esse procedimento, as placas passam pelo divisor (*divider*), que as corta em peças individuais. Em seguida, são enviadas para um túnel de secagem, onde ocorre uma pré-secagem para remover a umidade superficial. Essa etapa é crucial para garantir que as placas não grudem umas nas outras, mantendo um nível adequado de umidade interna, essencial para o processo de cura (ACMO, 1994).

As placas parcialmente secas seguem então para a fase final de secagem e cura, onde são preparadas para a etapa de montagem. Na montagem da bateria, ocorrem várias etapas, como envelopamento das placas, aplicação de cola industrial, soldagem das células, testes de curto-circuito, selagem, montagem dos terminais, teste de vazamento e identificação. O envelopamento é feito por uma máquina que envolve as placas com um separador de polímero, isolando as placas positivas das negativas. Em paralelo, as caixas que acomodam os elementos da bateria passam por uma preparação específica para receber as células (ACMO, 1994).

Durante a montagem, as células são compactadas e soldadas em série, garantindo a formação de uma bateria com tensão total de 12V. Em seguida, realiza-se um teste de curto-circuito para verificar o isolamento elétrico adequado. As baterias são então seladas e

submetidas a um teste de pressão para avaliar a qualidade da vedação. Após isso, são identificadas, rotuladas e empilhadas em paletes para o armazenamento (ACMO, 1994).

O processo de formação consiste na ativação dos materiais presentes nas placas. O sulfato de chumbo (PbSO_4) se transforma em dióxido de chumbo (PbO_2) nas placas positivas e em chumbo metálico (Pb) nas placas negativas. Para isso, as baterias são preenchidas com uma solução de ácido sulfúrico e passam por um ciclo de carga elétrica que duram determinadas horas, garantindo a conversão completa dos materiais (ACMO, 1994).

Na fase final de acabamento, são realizadas várias operações importantes, como o ajuste do nível de solução, selagem final, lavagem e secagem, além de diversos testes de qualidade, como os de autodescarga e dielétrico, para assegurar que as baterias estejam em perfeitas condições de uso. Após todos os testes, as baterias recebem rótulos e são plastificadas antes de serem paletizadas, encerrando o processo de produção (ACMO, 1994).

3.3 PROCESSO PRODUTIVO DAS BATERIAS DE LÍTIO

Diferentemente das baterias de chumbo-ácido, as baterias de lítio são importadas da empresa chinesa Contemporary Amperex Technology Co. Ltda. (CATL). A Moura utiliza os componentes nacionais e as baterias de lítio importadas para montar sistemas em sua unidade industrial de lítio. A empresa também é responsável pela manutenção e pós-venda dos produtos (ACMO, 2024b).

As baterias de íons de lítio apresentam três tipos de composição estrutural: células, módulos e packs. As células são os elementos essenciais que formam as baterias de lítio. Elas consistem em um invólucro que protege os componentes internos, como o ânodo (geralmente feito de carbono), o cátodo (que contém compostos de lítio) e o eletrólito, responsável pela movimentação dos íons de lítio entre esses componentes durante os processos de carga e descarga (VINAND, 2021).

Os módulos são compostos por um conjunto de células interconectadas, formando uma unidade maior. Seu objetivo é simplificar o gerenciamento das células e fornecer a potência e a capacidade específicas desejadas. Um módulo pode conter várias células conectadas em série ou em paralelo, conforme as necessidades do projeto. Além disso, conta com um sistema de gerenciamento de bateria, conhecido como BMS (*Battery Management System*), que monitora o estado de carga (SOC – *State of Charge*), estado de saúde (SOH – *State of Health*), temperatura e carga (VINAND, 2021).

Por fim, os packs de baterias representam o nível mais alto na estrutura das baterias de lítio, consistindo em um conjunto de módulos ou células (sem módulos) interconectadas, junto a componentes adicionais, como sistemas de arrefecimento, caixas de proteção, sistemas de controle e circuitos de gerenciamento de energia. Esses packs são projetados para reforçar a segurança da bateria, apresentando um BMS ainda mais robusto do que o mencionado anteriormente. Dessa forma, os packs são responsáveis por fornecer a potência e a capacidade necessárias para alimentar veículos, sendo frequentemente utilizados em veículos automotivos de grande porte, como ônibus e caminhões, e garantindo uma interface de fácil conexão, manutenção e instalação (VINAND, 2021).

3.4 WCM MOURA

O WCM Moura é um programa integrante do SMG, com foco em resultados, que busca alcançar padrões de Classe Mundial através de um conjunto estruturado de métodos e ferramentas, promovendo o trabalho conjunto para o atingimento dos objetivos. A estrutura metodológica do Programa consiste em 8 Pilares Gerenciais e 10 pilares técnicos, tendo como base o Programa 5S e Grupos Autônomos (GE, 2024b).

Os Pilares Gerenciais são conceituais e orientam a implementação dos Pilares Técnicos, que, por sua vez, abrangem todo o sistema de gestão da manufatura. Nesse contexto, ocorre o envolvimento das lideranças no auxílio da definição das metas e desdobramento dos indicadores, com visão de curto, médio e longo prazo, alinhando dessa forma o desenvolvimento do programa aos objetivos e premissas estratégicas da Empresa (GE, 2024b).

O Programa 5S e Grupos Autônomos são integrados à metodologia como uma base para o desenvolvimento dos pilares técnicos, com a utilização de ferramentas que visam restaurar as condições básicas do equipamento e implementar pequenas melhorias no processo, com o objetivo de sustentar os resultados alcançados e fortalecer a cultura de mudanças (GE, 2024d; GE, 2024a).

O 5S é uma metodologia japonesa de gestão que visa melhorar a organização, limpeza, padronização e eficiência no local de trabalho. Logo, a sua inclusão nas unidades de negócio proporciona um ambiente de trabalho mais eficiente, organizado e seguro, resultando em melhorias significativas na segurança, produtividade e qualidade, e promovendo cada vez mais uma cultura de melhoria contínua. Os 5 *sensos* abordados são: *Seiri* (Utilização); *Seiton* (Ordenação); *Seiso* (Limpeza); *Seiketsu* (Padronização); *Shitsuke* (Disciplina) (GE, 2024d).

Já com relação aos Grupos Autônomos, são compostos pelos operadores de uma área específica e seu líder imediato. É importante ressaltar que o grupo possui autonomia para decidir sobre a organização e ações internas do trabalho em sua área. Estes recebem o apoio de todos os pilares técnicos do WCM, mas principalmente do pilar de Manutenção Autônoma (MA), na qual os operadores tornam-se “donos” de suas máquinas/áreas, capazes de identificar anomalias e cooperar com a manutenção para a prevenção de falhas (GE, 2024a).

Dessa forma, o Programa 5S e Grupos Autônomos são os principais precursores para o desenvolvimento dos pilares técnicos, pois eles contribuem significativamente para a melhoria contínua, eficiência e qualidade no ambiente de trabalho.

3.4.1 Direcionadores

O WCM Moura utiliza as matrizes direcionadoras para mapear perdas e desperdícios, identificando as áreas que precisam de maior urgência para atuação. Os principais direcionadores estão relacionados à Segurança, Custos, Qualidade e Meio Ambiente. O trabalho no mapeamento das perdas, direcionamento dos projetos e acompanhamento dos resultados deve ser sempre contínuo. O quadro 1 apresenta a descrição de cada uma dessas matrizes (GE, 2024c).

Quadro 1: Matrizes direcionadores do WCM Moura

Matriz S	Tem como objetivo classificar as áreas de acordo com a quantidade e a gravidade dos riscos e ocorrências de Segurança. Todas as áreas devem atuar na eliminação dos riscos e os mais graves devem ser priorizados.
Matriz C	Ao mapear as perdas e desperdícios do processo produtivo é possível quantificá-las, traduzindo as perdas em Custos e avaliando o quanto impactam nos resultados. É a partir da Matriz C que as perdas mais significativas são priorizadas, direcionando a abertura de Kaizens.
Matriz QA	Classifica as não conformidades nos produtos a partir do número de ocorrências identificadas em um determinado período. A priorização é feita levando em consideração a frequência, gravidade, custo e abrangência das ocorrências.
LAIA	A LAIA tem como objetivo identificar e avaliar os aspectos ambientais relativos às atividades, produtos e serviços, dentro do campo de aplicação, determinando aqueles que têm ou podem causar impactos significativos no ambiente.

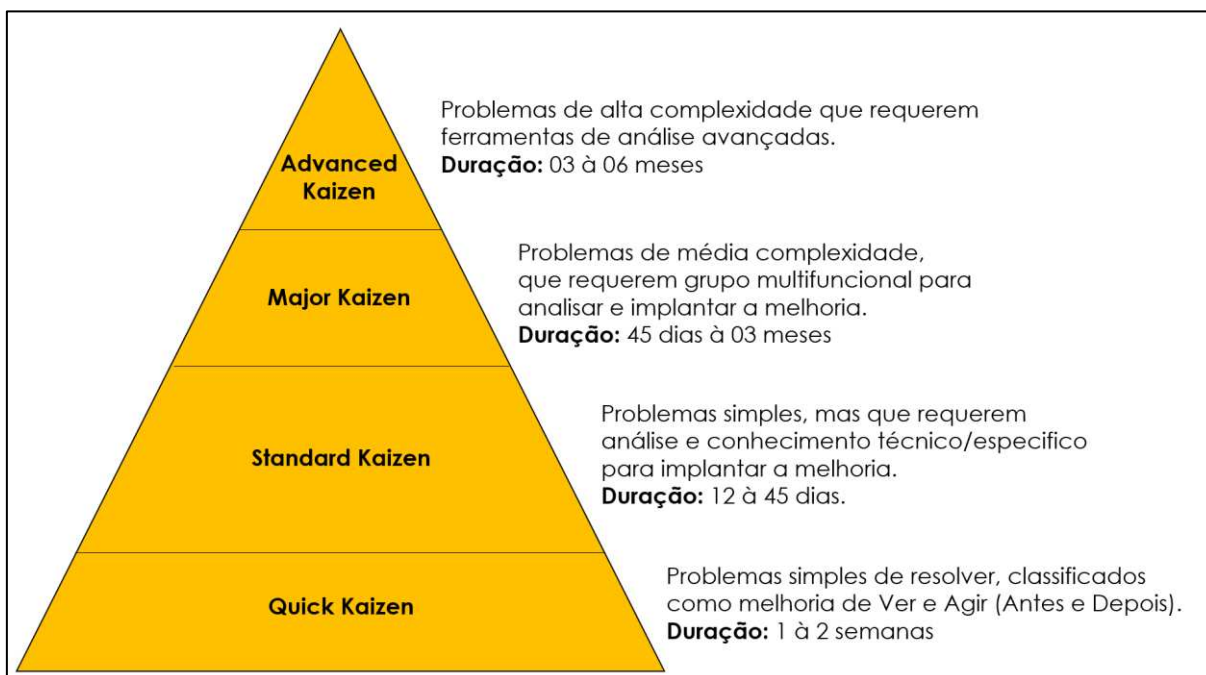
Fonte: GE (2024c)

3.4.2 Kaizen

O Kaizen é uma filosofia japonesa de melhoria contínua. O termo “Kaizen” é geralmente traduzido como “mudança para melhor”, onde se concentra em realizar pequenas melhorias constantes para alcançar resultados de longo prazo (UNIMOURA, 2024).

Na Moura, são utilizados 4 tipos de kaizen, a saber: Quick, Standard, Major e Advanced Kaizen. A Figura 3 apresenta a diferença de cada um dos tipos de kaizen (UNIMOURA, 2024).

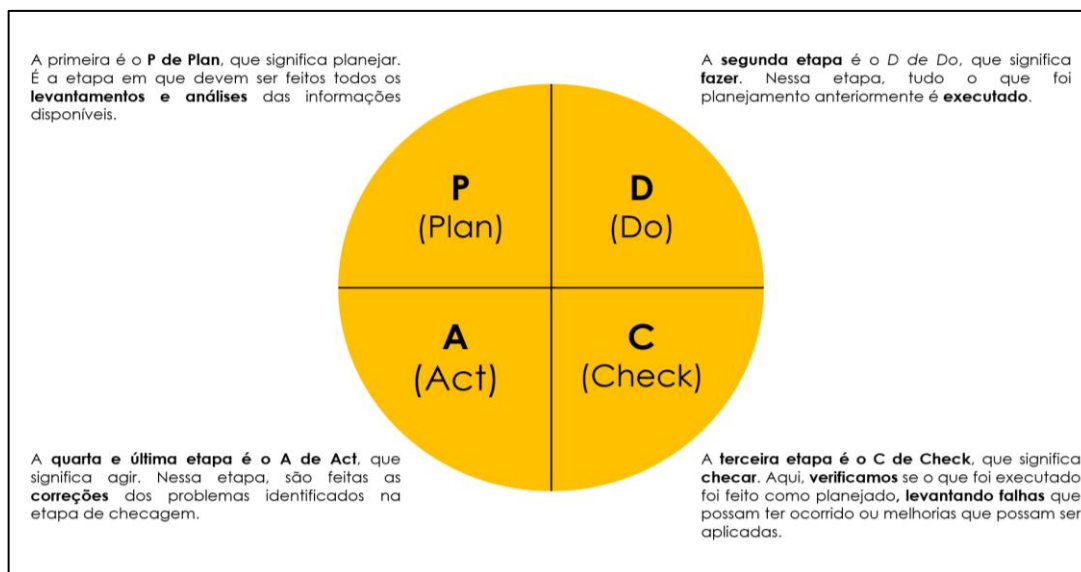
Figura 3: Tipos de Kaizen



Fonte: Adaptado do UNIMOURA (2024)

É importante ressaltar ainda que esta metodologia utiliza como base o ciclo PDCA (Figura 4), uma metodologia de trabalho que auxilia na sequência lógica de atividades e tomada de decisões que garantem o alcance das metas necessárias para a empresa. É um método interativo de gestão de quatros passos, utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos (UNIMOURA, 2024).

Figura 4: Fases do PDCA



Fonte: Adaptado do UNIMOURA (2024)

3.4.3 Pilares Técnicos

3.4.3.1 Segurança (SAF)

O objetivo do Pilar de Segurança é melhorar o ambiente de trabalho, protegendo a integridade física e mental dos colaboradores, reduzindo condições e atitudes inseguras por meio da análise e eliminação de causas de acidentes. Para isso, é necessário aplicar procedimentos sistemáticos de prevenção, observando, analisando e eliminando os fatores que geram acidentes ou quase acidentes. As principais ferramentas utilizadas nesse pilar são: Matriz S, SEWO, e a Classificação de Perigos e Riscos (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.2 Desdobramento de Custos (CD)

O pilar de Desdobramento de Custos busca transformar perdas em custos mensuráveis, como horas de máquina parada, energia e refugos, identificando quais perdas devem ser combatidas. Além disso, compara as perdas com suas causas para orientar melhorias, e avalia as economias obtidas após as suas implementações. Ele apoia iniciativas de melhoria contínua e fornece dados para o orçamento e direcionamento de projetos Kaizen. Suas principais ferramentas incluem as Matrizes A a G, que identificam, classificam, valorizam - em termos financeiros -, e priorizam as perdas, monitorando resultados financeiros e relacionando as

economias dos projetos ao orçamento da Empresa (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.3 Melhoria Focada (FI)

O pilar Melhoria Focada visa eliminar as perdas identificadas nos pilares. Após identificar as perdas, o pilar determina quais receberão mais atenção da gerência e orienta sobre as ferramentas e metodologias a serem aplicadas para resolver problemas específicos. Em vez de apenas contenção, busca investigar e atacar a causa raiz dos problemas para evitar recorrências. Seu principal objetivo é fomentar projetos Kaizen para eliminar desperdícios, promovendo uma cultura de melhoria contínua na organização. As principais ferramentas desse pilar incluem Standard Kaizen, Major Kaizen e Advanced Kaizen (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.4 Manutenção Autônoma (AM)

Visa melhorar a eficiência global dos equipamentos (OEE), prevenindo problemas e pequenas paradas devido à falta de manutenção básica. Essa manutenção é fundamental para o WCM, pois permite que os operadores realizem tarefas essenciais para a preservação das máquinas, contribuindo para melhorias no produto, processo e equipamento. O foco está em áreas de alta intensidade e atividades manuais, aproveitando as competências dos operadores para prevenir falhas. As principais ferramentas desse pilar são: CIL-R, Mapa de fontes de sujeira e Cartões de AM (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.5 Manutenção Profissional (PM)

Visa criar um sistema de manutenção que reduza a zero as quebras de máquinas, focando na análise de avarias e micro paradas. Ele aumenta o ciclo de vida dos equipamentos por meio de práticas de manutenção corretiva e preventiva, colaborando com o pilar de Manutenção Autônoma para restaurar as condições básicas dos equipamentos e planejar a manutenção preventiva. Esse pilar atua em manutenção corretiva, preventiva e preditiva, garantindo a disponibilidade e confiabilidade das máquinas. As principais ferramentas incluem

Análise de Quebras (EWO), Mapa de Quebras, Procedimentos de Manutenção, Cartões de PM e Cronograma de Preventivas (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.6 Controle de Qualidade (QC)

Tem por objetivo fabricar produtos sem defeitos, aprimorando a capacidade e o controle do processo. Ele promove mudanças na lógica de controle de qualidade, atuando não apenas nas liberações, mas também analisando internamente as causas da má qualidade para corrigi-las. Esse pilar mapeia, classifica e prioriza problemas de qualidade nos processos e produtos, direcionando projetos para combater perdas, padronizar processos e garantir sua confiabilidade. Além disso, capacita os colaboradores a identificar e corrigir problemas de qualidade. As principais ferramentas incluem Matriz QA, Kaizen, Instrução Operacional, Padrões Visual e de Processo, e Análise de 4M (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.7 Desenvolvimento de Pessoas (PD)

Este pilar se concentra na avaliação de problemas relacionados às competências, na formação para suprir deficiências e na gestão dos processos de aprendizagem. O principal objetivo é aumentar a satisfação e desenvolver as pessoas de forma otimizada, ajudando-as a alcançar excelência na performance operacional. As principais ferramentas desse pilar incluem Matriz de Habilidades, Sistemática de Avaliação e Sistemática de Treinamentos (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.8 Meio Ambiente (ENV)

O pilar de Meio Ambiente tem a responsabilidade de mapear, classificar e avaliar todos os aspectos e impactos ambientais relacionados aos processos, produtos e serviços da organização. Ele também direciona projetos e ações voltadas para reduzir os impactos identificados, contribuindo para a preservação ambiental (GE, 2024c). As principais ferramentas desse pilar são: Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) e Análise de Ocorrências (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

3.4.3.9 Logística (LSC)

O pilar é responsável por gerenciar o fluxo produtivo em conjunto com o sistema de produção, visando garantir a satisfação dos clientes com menor *lead time* (tempo de entrega) e custo reduzido. Seu objetivo é criar um fluxo eficiente, analisando as variáveis da cadeia produtiva para minimizar estoques, movimentações e transporte de materiais, além de reduzir o risco de danos aos produtos. Também abrange toda a cadeia logística de clientes e fornecedores (YAMASHINA, 2000; FREITAS, 2016; GE, 2024c).

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 INTEGRAÇÕES NAS ÁREAS PRODUTIVAS

Durante o estágio foi necessário realizar integrações nas Unidades da ACMO com o objetivo de compreender seus respectivos processos e conhecer as áreas que estavam sendo abordadas pela aplicação da metodologia, o que permitiu compreender a natureza do negócio e associar a aplicação do Programa em cada uma delas.

4.2 PADRONIZAÇÃO DO WCM NAS UNIDADES DA ACMO

Um dos meios de garantir a padronização do WCM Moura nas Unidades se dá através da realização do Diagnóstico Interno, estabelecido pela Diretoria Geral. O diagnóstico é aplicado semestralmente pelo setor da Gestão Estratégica, que conta com a avaliação dos Pilares Gerenciais, Programas Base (Programa 5S e Grupos Autônomos) e Pilares Técnicos.

O diagnóstico interno do WCM Moura possui o intuito de avaliar a eficácia, eficiência e conformidade das práticas de melhoria contínua implementadas na organização. Isso implica verificar se tais práticas estão sendo executadas de acordo com os princípios e metodologias estabelecidos. Para a avaliação do diagnóstico, sempre é convidado um Gestor da Melhoria Contínua (GMC) de outra unidade – responsável pelo WCM - a fim de compartilhar boas práticas.

Ao concluir o diagnóstico, o setor elabora um relatório detalhando os critérios atendidos, além de sugerir pontos de melhoria. O documento também menciona os critérios que não foram atendidos, acompanhados das devidas justificativas.

É importante ressaltar que com estes direcionamentos as unidades desenvolvem um plano de ação, com prazos e responsáveis estabelecidos, para sanar as não conformidades que foram identificadas, buscando solucioná-las para os próximos diagnósticos.

4.3 PARTICIPAÇÃO EM AGENDAS FIXAS E ACOMPANHAMENTO DO WCM MOURA NAS UNIDADES

Após a aplicação do diagnóstico e o desenvolvimento dos planos de ação por parte das unidades, o setor de Gestão Estratégica fica responsável por realizar o acompanhamento das

ações geradas (Plano Mestre de Implantação), auxiliando as unidades no esclarecimento dos critérios, no compartilhamento das boas práticas identificadas (WCM Informa) e na realização de treinamentos (Gestão por Resultados).

4.3.1 Gestão Corporativa do Plano Mestre de Implantação: Um direcionador no escopo de atuação da Gestão Estratégica

Este projeto foi desenvolvido utilizando a metodologia PDCA, seguindo os seguintes passos: Identificação do problema, objetivo, ações e contramedidas, e Padronização e Replicação

4.3.1.1 Identificação do Problema

O Plano Mestre de Implantação é um documento estratégico e abrangente que descreve como as atividades dos Mapas Estratégicos vão ser implementadas. Ele serve como um guia para a gestão e execução de todas as atividades necessárias para atingir com sucesso os objetivos dos pilares. Além disso, gera um aprendizado contínuo, estruturando e fazendo manutenção de um banco de lições aprendidas, com replicações.

Este documento costumava ser desenvolvido a partir de uma planilha em Excel por cada um dos pilares, fazendo com que o setor da Gestão Estratégica não tivesse um acompanhamento contínuo frente as atividades que estavam sendo desempenhadas em área, não podendo identificar se estas estavam alinhadas a metodologia. Além disso, notou-se que os pilares estratégicos não estavam registrando todas as atividades executadas.

A metodologia é inicialmente aplicada na área mais crítica (área modelo), assim, é essencial que os pilares estratégicos identifiquem as atividades que foram eficazes e que contribuíram para a melhoria dos indicadores analisados, permitindo que, ao expandir para outras áreas (áreas de expansão), o processo seja mais rápido e eficiente, apoiado por um banco de lições aprendidas.

Outro aspecto considerado é o Diagnóstico WCM Moura, onde um dos critérios avaliados está relacionado à regularidade das reuniões dos pilares e ao planejamento das ações necessárias para atingir os objetivos nas áreas em foco, mantendo também uma perspectiva de longo prazo. Portanto, o setor também tinha dificuldade no acompanhamento destes indicadores.

4.3.1.2 Objetivo

Ter uma gestão corporativa dos planos de ação e reuniões realizadas pelos pilares WCM Moura, contribuindo para a evolução da metodologia nas Unidades de Negócio, e ser direcionador no escopo de atuação da Gestão Estratégica.

4.3.1.3 Ações e Contramedidas

Após constatar a falta de direcionamento estratégico para a atuação do Setor, foi desenvolvido um aplicativo para cada uma das unidades através do Microsoft Power Apps® (Figura 5).

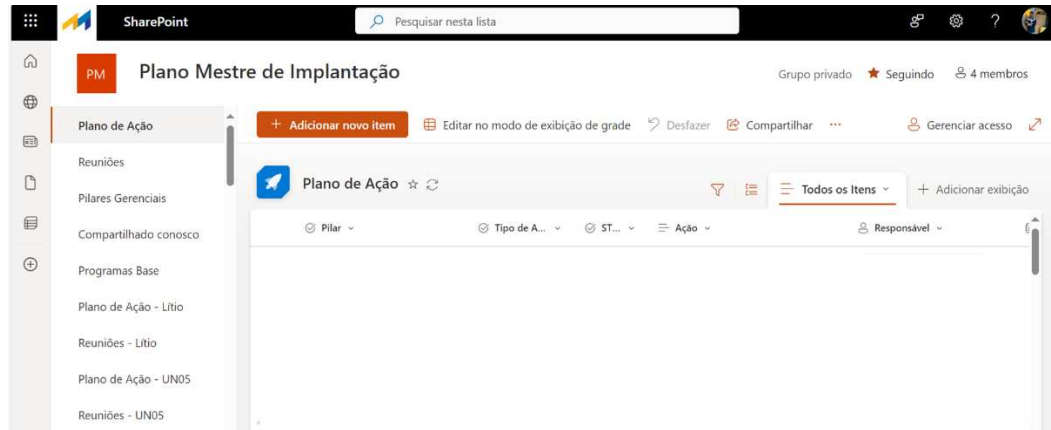
Figura 5: Tela Inicial do aplicativo Plano Mestre de Implantação



Fonte: Autoria própria (2024)

O aplicativo desenvolvido foi vinculado à base de dados do SharePoint® (Figura 6), abordando todas as dimensões do programa (Pilares Gerenciais, Programas Base - Programa 5S e Grupos Autônomos, e Pilares Técnicos ; Figura 7), e para o setor Gestão Estratégica ter um panorama em relação às ações desenvolvidas em cada um dos pilares e em cada uma das Unidades, além de ter um melhor acompanhamento das reuniões realizadas.

Figura 6: Base de dados criada no SharePoint



Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 7: Interfaces das dimensões do Programa WCM Moura



Fonte: Autoria própria (2024)

A Figura 8 mostra a interface do pilar técnico de Atividades Autônomas. É possível observar que o pilar possui uma visão estratégica das ações que são cadastradas e reuniões realizadas.

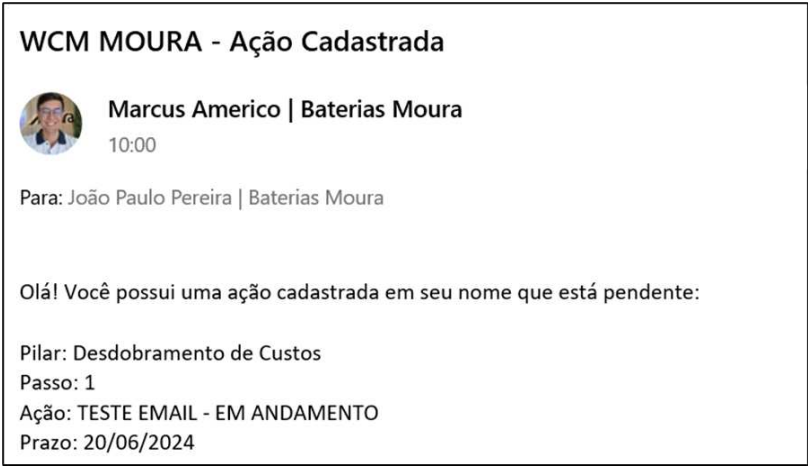
Figura 8: Interface com o panorama geral das ações e reuniões



Fonte: Autoria própria (2024)

As ações em atraso são indicadas por um ícone de alerta, chamando a atenção para a necessidade de sua conclusão. Vale destacar que os responsáveis por essas ações são notificados por e-mail sobre essa situação, configurado através do Microsoft Power Automate (Figura 9).

Figura 9: Notificação de ação atrasada via e-mail



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao cadastrar ações, o usuário deve especificar seu tipo como “Rotina” ou “Diagnóstico”. Ações de “Rotina” são aquelas que não foram advindas do Diagnóstico WCM Moura, isto é, ações do dia a dia e que foram desdobradas a partir de outras ações. Já as ações referentes ao plano de ação que deverá ser traçado pós Diagnóstico serão identificadas pelo tipo da ação “Diagnóstico”. Além disso, as ações devem ser vinculadas de acordo com o passo da metodologia. Os passos referem-se ao avanço dos estágios de evolução da metodologia de

acordo com a área de atuação. Para cada passo, são desdobradas ações para o atingimento dos critérios, que servem como guias para o seu avanço.

Ao cadastrar a ação aparecerá uma notificação em tela com a seguinte informação: "Ação cadastrada com sucesso!", informando o êxito do cadastro. Além disso, o responsável da ação receberá o cadastro por e-mail (Figura 10).

Figura 10: Cadastro de nova ação



Fonte: Autoria própria (2024)

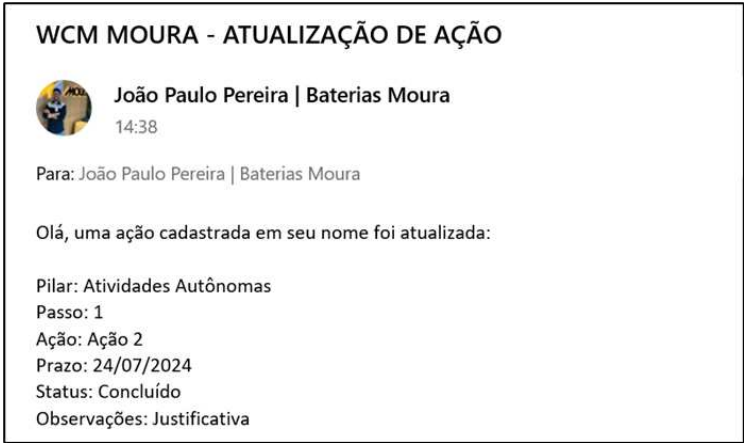
Na tela de Edição, o usuário consegue realizar a edição ou atualização da ação. No entanto, para realizar qualquer modificação deverá inserir no campo de observações o que está sendo editado ou atualizado e seu respectivo motivo. Ao final, o responsável receberá um e-mail informando da atualização (Figura 11 e Figura 12).

Figura 11: Atualizações de ações



Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 12: Notificação de ação atualiza via e-mail



Fonte: Autoria própria (2024)

Por fim, tem-se a tela de reuniões, sendo cadastradas através da ata. Ao final da reunião, todos os participantes recebem um e-mail com as informações que foram pontuadas (Figura 13). Além disso, ela é contabilizada para controle da periodicidade dos encontros do Pilar e controle de presença dos membros. Outro ponto importante, é que o setor Gestão Estratégica também recebe a ata por e-mail, mesmo não estando presente na reunião. Este é o mecanismo de controle que foi implementado, visto que são muitas unidades e pilares para acompanhar.

Figura 13: Cadastramento da Ata das reuniões



Fonte: Autoria própria (2024)

4.3.1.4 Padronização

Este trabalho teve início na Unidade 10 e foi posteriormente replicado para as demais unidades, considerando a aplicação da metodologia em cada uma delas. Além disso, para assegurar o uso eficaz da plataforma, foram conduzidos treinamentos em cada unidade e com

pessoas-chave de cada um dos pilares. Também foi elaborado e disponibilizado um Procedimento Operacional Padrão (POP) para orientar o uso do aplicativo (Figura 14).

Figura 14: Procedimento Operacional Padrão (POP)



Fonte: Autoria própria (2024)

4.3.2 Dashboard Plano Mestre de Implantação

Como complemento do trabalho anterior, cada um dos GMC das Unidades, líderes e colíderes dos pilares receberão um dashboard referente ao aplicativo, com objetivo de auxiliar em suas gestões (Figura 15).

Figura 15: Dashboard Plano Mestre de Implantação



Fonte: Autoria própria (2024)

Através do dashboard foi possível ter um panorama geral do envolvimento do time, com o quantitativo de ações e reuniões por membro, assim como ter um controle da realização das

reuniões, através da concentração de todas as atas. Esta também foi uma ação desenvolvida em todas as Unidades.

4.3.3 WCM Informa - Compartilhando Boas Prática

A cada trimestre, foram divulgadas as Boas Práticas implementadas pelas diferentes unidades por meio do WCM Moura Informa. Esse informativo tem como objetivo compartilhar as iniciativas bem-sucedidas e os avanços alcançados, promovendo a troca de conhecimento e incentivando a adoção de estratégias eficientes em todas as áreas.

4.3.4 Dashboard Gestão por Resultados: Acompanhamento de reuniões e treinamentos

Com objetivo de atuar de forma mais estratégica no acompanhamento das reuniões, para saber direcionar a frequência da atuação do setor Gestão Estratégica frente às unidades, foi desenvolvido um dashboard com a visualização destes dados. Além disso, acerca dos treinamentos realizados (Figura 16).

Figura 16: Gestão do acompanhamento de reuniões e treinamentos



Fonte: Autoria própria (2024)

4.3.4 Padronização das Ferramentas WCM

4.3.4.1 Matriz S

Conforme visto anteriormente, a Matriz S tem como objetivo classificar as áreas de acordo com a quantidade e a gravidade dos riscos e ocorrências de Segurança. Todas as áreas devem atuar na eliminação dos riscos e os mais graves devem ser priorizados.

Em um dos diagnósticos realizados pela Gestão Estratégica foi notado que a classificação e a priorização das áreas da Matriz S não estavam seguindo conforme a metodologia (Quadro 2), o que estava gerando uma priorização errada das áreas de atuação.

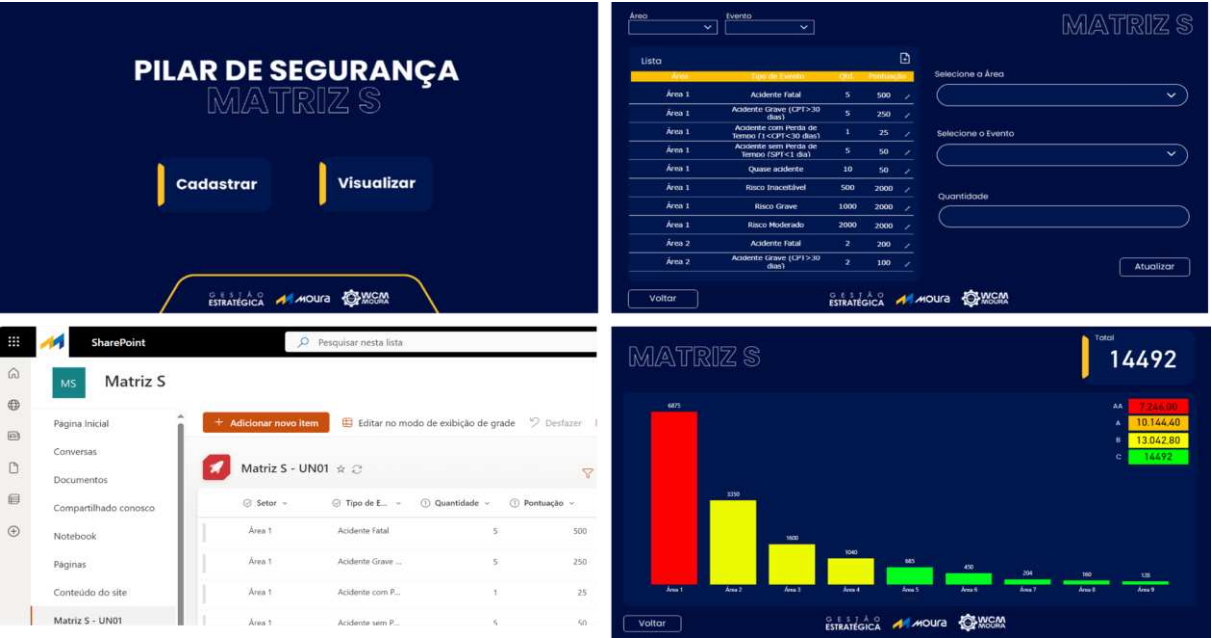
Quadro 2: Classificação das áreas da Matriz S

AA	Representa até 50% da pontuação total da matriz
A	Representa até 70% da pontuação total da matriz
B	Representa até 90% da pontuação total da matriz
C	Representa até 100% da pontuação total da matriz

Fonte: Autoria própria (2024)

Essa classificação se dava de forma automática pela planilha no Excel. Como melhoria deste processo foi criado um aplicativo no Power Apps para inserção desses dados utilizando um banco de dados no SharePoint, e como visualização foi desenvolvido um dashboard que traz essa avaliação (Figura 17).

Figura 17: Automação da Matriz S



Fonte: Autoria própria (2024)

5 CONCLUSÃO

O estágio realizado na área de Gestão Estratégica, com foco na padronização do WCM entre as unidades de negócio da ACOMO, demonstra a importância da aplicação dos conhecimentos adquiridos durante a graduação em Engenharia Química em um contexto multidisciplinar e estratégico. Ao longo do período de estágio, houve oportunidades de atuação diretamente em diversas áreas produtivas, incluindo Metalúrgica, Plástico, Logística e Baterias de Chumbo e Lítio, o que proporcionou uma visão ampla e detalhada dos processos industriais.

Dentre as principais atividades realizadas, destaca-se o desenvolvimento do aplicativo Plano Mestre de Implantação, uma ferramenta utilizada nas Unidades de Negócio para o cadastro e monitoramento das ações e reuniões do Programa WCM Moura. A implementação deste aplicativo funcionou como um guia para o setor de Gestão Estratégica, permitindo a identificação das dificuldades enfrentadas na aplicação da metodologia e no desenvolvimento do Programa nas unidades. Além disso, houve uma contribuição significativa para a padronização do WCM, promovendo integração e uniformidade nas práticas, assegurando a consistência e sustentabilidade das melhorias, otimizando a eficiência dos processos e alinhando-os aos objetivos estratégicos da Empresa.

Dessa forma, o estágio proporcionou o desenvolvimento de habilidades técnicas e analíticas, permitindo ver na prática conteúdos teóricos abordados na graduação, aplicados aos processos de produção de baterias. Além disso, foi possível aprender sobre ferramentas como PowerApps e Power BI, e aprimorar a capacidade de adaptação e inovação, essenciais para uma trajetória futura na área de gestão e engenharia.

REFERÊNCIAS

ACMO, Acumuladores Moura S.A. **Acumuladores de chumbo-ácido automotivos: 2ª Edição**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura, 1994.

ACMO, Acumuladores Moura S.A. **Grupo Moura: energia para mudar o mundo**. 2024. Acumuladores Moura S.A. Disponível em: <https://www.moura.com.br/sobre-nos>. Acesso em: 05 out. 2024a.

ACMO, Acumuladores Moura S.A. **Moura: pioneirismo para impulsionar a cadeia do lítio no Brasil**. pioneirismo para impulsionar a cadeia do lítio no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.moura.com.br/blog/pioneirismo-do-litio-no-brasil>. Acesso em: 12 out. 2024b.

FREITAS, Isabel Siega; BARROS FILHO, Luis Cordeiro. Diagnóstico da implantação da Metodologia de Gestão Estratégica World Class Manufacturing (WCM) nas indústrias de Pernambuco. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 3, n. 1, 2016.

GE, Gestão Estratégica. **Grupos Autônomos**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024a.

GE, Gestão Estratégica. **Introdução ao WCM Moura**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024b.

GE, Gestão Estratégica. **Manual WCM Moura**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024c.

GE, Gestão Estratégica. **Programa 5S**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024d.

GE, Gestão Estratégica. **Sistema Moura de Gestão: Práticas, Ferramentas e Programas**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024e.

UNIMOURA. **Academia de Estágio - ADE 2024.1**. Belo Jardim, PE: Empresa Acumuladores Moura S.A, 2024.

VINAND, Gustavo Carvalho. **Sistema de monitoramento de baterias íons de lítio**. 2021. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, O Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, MG, 2021.

YAMASHINA, Hajime. Challenge to world-class manufacturing. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 17, n. 2, p. 132-143, 2000.