

LETICIA GELBCKE SCHOTT

IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE 5S EM UMA USINA DE GERAÇÃO DE
ENERGIA EÓLICA

São Paulo

2022

LETICIA GELBCKE SCHOTT

Versão Original

IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA DE 5S EM UMA USINA DE GERAÇÃO DE
ENERGIA EÓLICA

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2022

RESUMO

Com o aumento da competitividade do mercado e da busca por qualidade e otimização de recursos, surgiram diversas ferramentas de gestão a fim de auxiliar na melhoria contínua dos processos. O programa 5S é uma dessas ferramentas que é mundialmente difundida e aplicada por organizações dos mais variados tamanhos. Esse programa traz diversas vantagens às empresas que o implementam, além de estar atrelado a otimização dos recursos, quando pensamos em otimização de tempo da mão de obra e redução de compras desnecessárias, também está atrelado a saúde e segurança dos colaboradores, trazendo para o ambiente uma organização que diminui o cansaço físico e mental e proporciona um local de trabalho com menores riscos de acidentes. O presente trabalho abordará a implantação do programa 5S em uma usina de geração de energia eólica alinhado com o Sistema de Gestão Integrada da empresa. Este projeto teve início em novembro de 2021 e tem previsão de finalização em julho de 2022. O programa está sendo conduzido pela Diretoria de Operação e Manutenção a partir dos representantes designados e foi implantado a partir de auditorias e visitas a campo que identificaram oportunidades de melhoria no padrão de qualidade e organização das instalações. Trata-se, portanto, de um estudo explanatório descritivo do caso de implantação do programa. Os resultados apresentados focaram nas atividades já realizadas até o momento, sendo identificadas as contribuições do projeto na instituição, possibilitando melhorias relacionadas à organização do espaço físico, garantindo, desta forma, melhores condições e segurança do trabalho. Devido ao programa ainda não ter sido finalizado, este trabalho também apresenta recomendações para as próximas etapas de implantação do programa. Durante o andamento deste estudo, constatou-se a importância da participação da alta liderança no processo, assim como o engajamento e comprometimento de todos os envolvidos para o sucesso do programa. Também se constatou que, como toda a ferramenta de gestão, a implantação do programa está diretamente ligada ao ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*). Apesar do programa não estar concluído em sua totalidade, já se podem observar diversas melhorias nas condições de trabalho da usina em questão.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Integrada. Melhoria contínua. Condições de Saúde e Segurança do Trabalho. Programa de 5S. *Housekeeping*.

ABSTRACT

With the increase in market competitiveness and the search for quality and resource optimisation, various management tools have emerged to assist in the continuous improvement of processes. The 5S program is one of these tools that is worldwide spread and applied by organizations of various sizes. This program brings several advantages to companies that implement it, besides being linked to the optimization of resources, when we think of optimization of time of the workforce and reduction of unnecessary purchases, it is also linked to health and safety of employees, bringing to the environment an organization that reduces the physical and mental fatigue and provides a workplace with lower accident risks. The present work will approach the implementation of the 5S program in a wind power generation plant aligned with the Integrated Management System of the company. This project began in November 2021 and is scheduled to end in July 2022. The program is being conducted by the Operation and Maintenance Board from the designated representatives and was implemented from audits and field visits that identified opportunities for improvement in the quality standard and organization of the facilities. This is, therefore, a descriptive explanatory study of the case of implantation of the program. The results presented focused on the activities already performed so far, being identified the contributions of the project in the institution, enabling improvements related to the organization of the physical space, thus ensuring better conditions and safety at work. Because the program has not yet been finalized, this work also presents recommendations for the next stages of implementation of the program. During the course of this study, it was found the importance of the participation of senior management in the process, as well as the engagement and commitment of all involved for the success of the program. It was also found that, like any management tool, the implementation of the program is directly linked to the PDCA cycle (Plan, Do, Check, Act). Although the programme has not been fully completed, several improvements can already be observed in the working conditions of the windfarm.

KEY-WORDS: Integrated Management System. Continuous improvement. Occupational Health and Safety Conditions. 5S program. Housekeeping.

Lista de Figuras

Figura 1 – Ciclo PDCA aplicado em Sistemas de Gestão.....	13
Figura 2 – Estrutura da Diretoria de O&M.....	21
Figura 3 – Etiqueta para identificação de equipamentos de quarentena.....	29
Figura 4 – Etiqueta para identificação de equipamentos reparados.....	29
Figura 5 – Etiqueta para identificação de equipamentos reprovados.....	30
Figura 6 – Fluxo de segregação domateriais.....	31
Figura 7 – Container 01 – Antes.....	32
Figura 8 – Container 01 – Depois.....	32
Figura 9 – Container de EPIs – Antes.....	33
Figura 10 – Container de EPIs – Desmobilização.....	33
Figura 11 – Desmobilização dos containers.....	34
Figura 12 – Local onde ficavam os containers que foram desmobilizados.....	34
Figura 13 – Almoxarifado antigo.....	35
Figura 14 – Almoxarifado antigo.....	36
Figura 15 – Almoxarifado antigo desmobilizado.....	36
Figura 16 – Armazenamento do material no novo almoxarifado.....	37
Figura 17 – Armazenamento do material no novo almoxarifado.....	37
Figura 18 – Armazenamento do material no novo almoxarifado antes da organização.....	38
Figura 19 – Armazenamento do material no novo almoxarifado após organização	38
Figura 20 – Armazenamento de EPIs no novo almoxarifado.....	39
Figura 21 – Armazenamento de EPIs no novo almoxarifado.....	39
Figura 22 – Armazenamento de eletrônicos em sala climatizada no novo almoxarifado.....	40
Figura 23 – Armazenamento de eletrônicos no novo almoxarifado.....	40
Figura 24 – Nova oficina.....	41
Figura 25 – Nova oficina.....	41
Figura 26 – Fluxo de definição de descarte de resíduos.....	42
Figura 27 – Depósito de químicos – Antes.....	46
Figura 28 – Depósito de químicos – depois – instalação de placa com a tabela de compatibilidade e incompatibilidade para armazenamento de produtos químicos e	

placa com o fluxo resumo do procedimento de gerenciamento deste tipo de material	46
Figura 29 – Antigo depósito de químicos/Novo local para triagem de resíduos – Antes.....	46
Figura 30 – Antigo depósito de químicos/Novo local para triagem de resíduos – Antes.....	46
Figura 31 – Antigo local para triagem de resíduos/Novo depósito de químicos – Antes.....	47
Figura 32 – Antigo local para triagem de resíduos/Novo depósito de químicos – Depois.....	47
Figura 33 – Depósito de resíduos Classe I – Antes.....	47
Figura 34 – Depósito de resíduos Classe I – Depois.....	48
Figura 35 – Classificação dos resíduos.....	48
Figura 36 – Identificação da composteira – antes.....	48
Figura 37 – identificação da composteira depois.....	49
Figura 38 – Sinalização estrada de acesso.....	49
Figura 39 – Sinalização na entrada da usina.....	49

Lista de Quadros

Quadro 1 – Definição de cada S.....	18
Quadro 2 – Fases da implantação do programa de 5S.....	22
Quadro 3 – Comitê do programa.....	25

LISTA DE SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- BSI – British Standards Institution
- CDF – Certificado de Destinação Final
- CGE – Central de Geração Eólica
- EPI – Equipamentos de Proteção Individual
- EUA – Estados Unidos da América
- HSSE – Health, Safety, Security and Environmental (Saúde, Segurança, Segurança patrimonial e Meio Ambiente)
- ISO – International Organization for Standardization
- MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
- NBR – Norma Brasileira Registrada
- NR – Norma Regulamentadora
- O&M – Operação e Manutenção
- OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Series
- PCH – Pequena Central Hidrelétrica
- PDCA – Plan, Do, Check, Act (Planejar, Fazer, Verificar e Agir)
- PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- SGI – Sistema de Gestão Integrada
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a gestão dos Resíduos Sólidos
- SSMA – Saúde, Segurança e Meio Ambiente
- SSO – Saúde e Segurança Ocupacional
- SST – Saúde e Segurança do Trabalho
- UHE – Usina Hidrelétrica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	Erro! Indicador não definido.
2.1. OBJETIVO GERAL	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Erro! Indicador não definido.
2.3. JUSTIFICATIVA	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. SISTEMAS DE GESTÃO	12
3.2. QUALIDADE E QUALIDADE TOTAL	14
3.3. MELHORIA CONTÍNUA	15
3.4. <i>HOUSE KEEPING / 5S</i>	16
4. METODOLOGIA	20
4.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO	20
4.2. ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1. ESTUDO INICIAL	25
5.2. PAPÉIS, RESPONSABILIDADES E PARTICIPAÇÃO DA LIDERANÇA	26
5.3. PLANEJAMENTO	28
5.4. TREINAMENTO INICIAL	29
5.5. ORGANIZAÇÃO – DIA DA CASA LIMPA	30
5.5.1. Organização dos containers de armazenamento temporário de material	33
5.6. DESCARTE DE MATERIAIS	44
5.7. MELHORIA DA SINALIZAÇÃO DA USINA	47
5.8. DEFINIÇÃO DE LAYOUT	52
5.9. ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES	56
5.10. PROCEDIMENTO E CHECK-LIST	56
5.11. ROTINA DE TREINAMENTOS	57
5.12. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E RELATÓRIO FINAL	57
5.13. MONITORAMENTO E MELHORIA CONTÍNUA	58
6. CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1. INTRODUÇÃO

O crescimento econômico aliado a revolução industrial trouxe para o mundo impactos que passaram a influenciar nas condições de trabalho, meio ambiente, saúde e segurança dos trabalhadores. A industrialização modificou a maneira de produção, aflorando diversas preocupações que resultaram no surgimento de medidas de controle que norteassem as relações entre empregado e empregador, como também garantissem a entrega do produto final com qualidade e lucro. O aumento da competitividade impôs às organizações a busca por novas ferramentas de gestão a fim de melhorar seus processos e resultados. Foi a partir dessa problemática que surgiram diversas legislações com o objetivo de proteger os trabalhadores, o meio ambiente, garantir boas condições de trabalho, como também diretrizes a fim de garantir que o cliente final esteja satisfeito (PINTO, 2017; VIANA, 2019).

A exigência de atendimento às legislações de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) e meio ambiente, padrões elevados de qualidade, bem-estar, organização e redução de custos, levou as organizações a buscarem aperfeiçoamento através de sistemas de gestão a fim de auxiliar na melhoria contínua e incorporação de boas práticas de relacionamento com empregados, sociedade, governo, acionistas, fornecedores e concorrentes (MOURA, PANDOLFI, 2020).

Ao implantarem sistemas de gestão específicos, as organizações têm como objetivo o aumento da qualidade de produtos e serviços, o desenvolvimento sustentável, melhor relacionamento com a sociedade e, consequentemente, o aumento da lucratividade, podendo, assim, transformar as pressões de mercado em vantagens competitivas. Os sistemas de gestão podem ser implementados de forma integrada, sendo uma ótima oportunidade às organizações para redução do tempo e gastos necessários ao processo de implantação, como uma alternativa ao desenvolvimento, implantação e manutenção de sistemas individualizados (SEIFFERT, 2013; MOURA, PANDOLFI, 2020).

Os sistemas de gestão contam com diversas ferramentas aliadas para obtenção de seu sucesso. Essas são aplicadas de acordo com os objetivos e metas de cada um dos sistemas. Quando falamos de sistema de gestão integrado, essas ferramentas,

geralmente, estão atreladas a mais de um tipo de requisito, podendo trazer resultados em diversos aspectos simultaneamente, como meio ambiente, SST e qualidade (MOURA, PANDOLFI, 2020).

O programa 5S constitui uma importante ferramenta para a conscientização e envolvimento dos colaboradores voltados à melhoria contínua e pode abrir caminho para o processo de mudança de hábitos na organização, contribuindo para a “arrumação” em geral, além de possuir um custo relativamente baixo para sua implementação e simplicidade na sua execução. Além disso, é uma ferramenta que pode ser aplicada em qualquer lugar, seja no ambiente de trabalho, ou em casa (na organização de nosso material, por exemplo). Seus principais objetivos são: melhoria do ambiente de trabalho, aumento da satisfação dos colaboradores, aumento da produtividade, melhoria da qualidade dos produtos e serviços, redução de custos, eliminação de desperdícios, prevenção de acidentes, desenvolvimento de um ambiente voltado para a qualidade total. (CAMILADA NETTO et al., 2011; COSTA, PINTO FERREIRA, C.; SÁ, SILVA, 2018; PIÑERO et al, 2018).

A preocupação expressa neste estudo com a organização do ambiente de trabalho, otimização de recursos e bem-estar dos trabalhadores locais teve início ao realizar auditorias de saúde, segurança e meio ambiente na usina em questão. Desta forma, foi identificada a necessidade de implantação de um programa de 5S vinculado ao sistema de gestão integrado existente na empresa.

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho teve como objetivo iniciar o programa de 5S em uma usina de geração de energia de uma holding/empresa do setor energético. O programa proposto e iniciado segue as diretrizes do sistema de gestão integrado que une a gestão ambiental e a gestão de saúde e segurança do trabalho baseando-se nas normas NBR ISO 14001 (ABNT, 2015) e ISO 18001 (BSI, 2018). As normas e seus requisitos foram utilizados como base para o desenvolvimento do escopo do programa, assim como a NBR ISO 9.001 (ABNT, 2015), apesar da empresa neste momento não manifestar interesse na certificação do seu sistema de gestão.

1.1. OBJETIVO

Estruturar e implantar um programa de 5S em uma usina de geração de energia eólica situada no nordeste do Brasil.

Destacam-se ainda os seguintes objetivos específicos do programa:

- ✓ Identificar o cenário inicial de organização das usinas;
- ✓ Definir o comitê do programa de 5S;
- ✓ Definir o escopo do programa de 5S;
- ✓ Estruturar a implantação do programa;
- ✓ Treinar as equipes locais;
- ✓ Iniciar a implantação do programa e emitir relatório de ações realizadas;
- ✓ Propor ações para manutenção do programa de 5S.

1.2. JUSTIFICATIVA

A necessidade de implantação de um programa de 5S surgiu a partir de auditorias e visitas a campo, em que foram identificadas oportunidades de melhoria no padrão de qualidade e organização no ambiente de trabalho. O programa de 5S vem para arrumar a casa e auxiliar a equipe de manutenção nas suas atividades do dia a dia. Além do fator estético da usina, a organização como um todo facilita as atividades diárias, otimizando o tempo de trabalho e distribuição da equipe, aumentando a produtividade, diminuindo custos e trazendo bem-estar àqueles que trabalham no local.

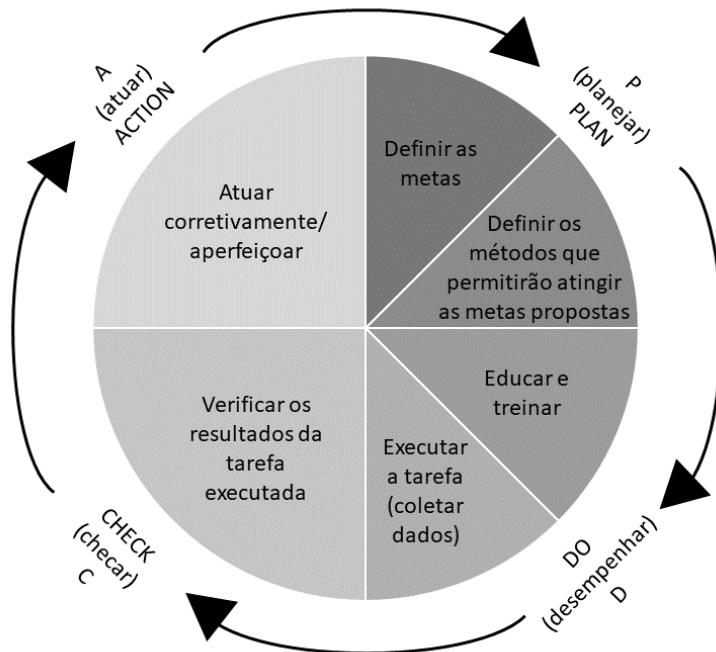
2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. SISTEMAS DE GESTÃO

Segundo a ABNT NBR ISO 9.000, sistema de gestão é definido como um conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos de uma organização para estabelecer políticas, objetivos e processos para alcançar esses objetivos (SANTANA, SEVERINO, VRIES, AMARANTE, 2018).

O ciclo PDCA – *Plan, Do, Check, Act* – representado na Figura 1, é o principal método utilizado atualmente para o controle do sistema como um todo, com vistas a garantia do alcance dos objetivos que foram definidos (SEIFERT, 2005; VIANA, 2020).

Figura 1 – Ciclo PDCA aplicado em Sistemas de Gestão



Fonte: Adaptado de Seiffert (2005).

Segundo Seiffert (2005), a essência deste ciclo é coordenar continuamente os esforços no sentido da melhoria contínua. O ciclo PDCA enfatiza que os programas de melhoria devem iniciar com o planejamento e se materializem por meio de ações. A efetividade das ações realizadas é verificada através da análise crítica, direcionando-se novamente a uma fase de replanejamento cuidadosa em um ciclo contínuo de melhoria. Trata-se de um modelo dinâmico em que a melhoria é atingida em ciclos contínuos como em uma espiral evolutiva.

A melhoria contínua, além de requisito essencial em um sistema de gestão, é um pressuposto dos processos de acompanhamento e medição de desempenho, os quais se fundamentam em um conjunto de indicadores e nos resultados de desempenho que os mesmos obtêm (SILVA, DANIEL e OLIVEIRA, 2010; CORREIA, CONCEIÇÃO, CONCEIÇÃO, 2020).

Chaib (2005) relembra que há diferentes aspectos sob os quais podem ser analisados os sistemas de gestão: qualidade, meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, recursos humanos, dentre outros.

Os aspectos normativos empregados nos princípios básicos dos sistemas de gestão envolvem a necessidade de determinar parâmetros de avaliação que incorporem aspectos operacionais, a política, o gerenciamento e o comprometimento da alta liderança implementando o processo de mudança e melhoria contínua das condições de trabalho. (QUELHAS; ALVES; FILARDO, 2003).

Há que se salientar a importância nas empresas do sistema integrado de gestão, que envolve qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. Este sistema integrado engloba as seguintes normativas: NBR ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos; NBR ISO 14001:2015 – Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso e ISO 45001 (que veio para substituir a OHSAS 18001:2007) – Sistema de Gestão da Saúde e Segurança no trabalho – Requisitos, e se caracteriza como uma estratégia organizacional que pode contribuir sobremaneira para melhorar o desempenho da empresa, bem como para prover uma base sólida para o desenvolvimento sustentável (SANTANA, SEVERINO, VRIES, AMARANTE, 2018).

Para Neto et al. (2009), as principais vantagens da adoção de uma integração entre os sistemas são a otimização do uso de recursos, a valorização do sistema integrado pelos colaboradores e a realização de auditorias externas integradas.

2.2. QUALIDADE E QUALIDADE TOTAL

Caminada Netto et al. (2011) apontam que a ideia de se “garantir qualidade” teve início na segunda metade do século passado, a partir do surgimento de indústrias com níveis muito elevados de risco que levou à constatação de que não se podia confiar apenas na inspeção do produto final para verificar a qualidade do que se produzia. Essa ideia é traduzida no conceito de se ter a confiança de acertar antes de fazer.

Segundo a ABNT ISO 9001:2015, uma organização focada em qualidade promove uma cultura que resulta em comportamentos, atitudes, atividades e processos que agregam valor através da satisfação das necessidades e expectativas dos clientes e de outras partes interessadas pertinentes. A norma ainda define que qualidade é o

grau que um conjunto de características inerentes de um objeto satisfaz requisitos (ABNT, 2015).

Qualidade está relacionada ao atendimento de exigências do cliente, com vistas à melhoria de diferentes funções de uma organização, permitindo as pessoas se comunicarem facilmente umas com as outras na busca de um objetivo comum independente de suas habilidades e prioridades, reforçando que este conceito não é restrito às características funcionais do produto ou serviço (VIANA, 2020).

Baseada em uma visão abrangente do conceito da qualidade, a qualidade total surge como uma filosofia, que tem por finalidade melhorar continuamente a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, dos processos e recursos humanos, bem como aumentar a produtividade em cada nível da organização. Ao mesmo tempo em que foca os clientes, a qualidade total também pretende atender às necessidades da organização mediante objetivos desafiantes de níveis de custos, qualidade, visão de mercado, planejamento e crescimento (CAMILADA NETTO et al., 2011).

A partir da busca por qualidade e bem-estar nos ambientes de trabalho, surgem os programas de 5S atrelados aos sistemas de gestão visando a manutenção de um ambiente em boas condições, melhoria contínua dos processos e aumento de produtividade.

2.3. MELHORIA CONTÍNUA

Os sistemas de gestão visam a melhoria contínua, aplicando métodos e ações a fim de obter a melhoria na eficácia do sistema como um todo ou de seus elementos. A organização deve melhorar continuamente a adequação, suficiência e eficácia do sistema de gestão integrada, com o objetivo de (ABNT, 2015; BSI 2018):

- a. Melhorar o desempenho ambiental e de SST;
- b. Promover uma cultura que apoie um sistema de gestão integrada;
- c. Promover a participação dos trabalhadores na implementação de ações para a melhoria contínua do sistema de gestão de integrada;
- d. Comunicar os resultados relevantes de melhoria contínua aos trabalhadores e, onde existam, representantes dos trabalhadores;

- e. Manter e reter informações documentadas como evidência de melhoria contínua.

A competitividade empresarial exige que as organizações desenvolvam as suas capacidades de adaptação à mudança, sendo a melhoria uma das vias para que isso aconteça, garantindo ainda uma aprendizagem passível de aplicação no futuro (SÁ et al, 2016).

O objetivo da melhoria contínua do desempenho e desenvolvimento contínuo de melhores práticas representa um desafio operacional para as organizações que aderem a sistemas e ferramentas de gestão, havendo a necessidade de estruturar uma abordagem a fim de identificar, avaliar e controlar os riscos decorrentes de sua atividade (SILVA; DANIEL; OLIVEIRA, 2010).

2.4. *HOUSE KEEPING / 5S*

Caminada Netto et al. (2011) destaca que o primeiro programa surgiu no Japão, na década de 1960, com o nome de 5S, por estar associado a cinco palavras em japonês que começam com a letra S, que são: Seiri (utilização), Seiton (organização), Seiso (limpeza), Seiketsu (padronização) e Shitsuke (autodisciplina). O programa japonês que se tornou um sucesso estimulou sua adoção também nos EUA, onde foi batizado de “*House Keeping*”, que significa “arrumação da casa”.

Para Martins e Laugeni (2006), o programa house keeping pode abranger empresas de diversos tamanhos, tanto familiares quanto grandes corporações e consiste na organização, limpeza e asseio de uma organização.

A mudança de comportamento coletivo é uma das principais consequências provocadas na introdução de um programa 5S numa organização em virtude do que ocorre em função da concentração dos treinamentos e de todo marketing que precede o lançamento dos 5S. As barreiras impostas na fase de implantação do programa são quebradas assim que são percebidas as diversas melhorias obtidas em nível comportamental e organizacional (RIBEIRO, 2006). Essa mudança de comportamento dos envolvidos, de todos os níveis hierárquicos da organização, é essencial para uma

implementação bem-sucedida do programa de 5S. As mudanças devem estar presentes no dia a dia de todos e serem implementadas de forma sutil, para que possam ser percebidas por todos (MARTINS; LAUGENI, 2006).

No final da década de 80, os programas de organização e limpeza começaram a ser adotados no Brasil por influência das multinacionais, estendendo-se mais tarde para muitas outras organizações interessadas. Em português, como não haviam palavras iniciadas com S que tivessem o mesmo significado das palavras utilizadas para designar o programa em japonês, decidiu-se acrescentar a expressão “Senso ou sentido de”, querendo significar a atitude de exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender. Com isso os 5S foram traduzidos da seguinte forma:

- 1) Senso de utilização;
- 2) Senso de organização;
- 3) Senso de limpeza;
- 4) Senso de padronização; e
- 5) Senso de disciplina (CAMILADA NETTO et al, 2011).

Sampaio et al (2018), destacam que os cinco senso trabalham o comportamental do ser humano, introduzindo conceitos novos e importantes para um bom andamento dos processos, visando principalmente à qualidade de vida que acaba sendo refletida nas atividades desenvolvidas dentro da empresa, proporcionando um melhor produto ou serviço. A qualidade esperada é possibilitada pela aplicação plena dos cinco senso, levando a organização a efetivos ganhos em relação a competitividade, lucratividade e *market share* no mercado em que está inserida.

Quadro 1 – Definição de cada S

Nome em japonês	Nome em português	Descrição	Objetivo
Seiri	Senso de utilização	<p>Deve-se separar os materiais conforme sua utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiais que são utilizados constantemente e são indispensáveis; - materiais necessários, mas de uso eventual; - materiais desnecessários. 	<ul style="list-style-type: none"> - Liberação de espaço físico; - Controle de estoque de materiais evitando excessos; - Diminuição do tempo gasto na procura de materiais, equipamentos e documentos; - Descarte de material ou equipamento obsoleto; - Economia (diminuição de custos com compras desnecessárias); - Melhoria nas condições do ambiente de trabalho e redução de acidentes.
Seiton	Senso de organização/ordenação	<p>Focado na reorganização do arranjo físico (layout).</p> <p>Nesta etapa deve se considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - materiais que utilizados constantemente, devem ser armazenados próximos ao local de utilização; - materiais de uso menos frequente, devem ser armazenados em local de 	<ul style="list-style-type: none"> - melhoria da gestão visual; - redução do cansaço físico e mental; - diminuição de desperdícios e redução de custos; - diminuição do tempo de procura de materiais e aumento da produtividade;

		<p>fácil acesso e que não atrapalhe o trânsito de pessoas e equipamentos;</p> <p>- materiais de uso raro e eventual, devem ser armazenados fora do local de trabalho, mas de fácil localização.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - melhoria do ambiente de trabalho e redução de acidentes.
Seiso	Senso de limpeza	<p>O sentido literal deste senso é retirar sujeira.</p> <p>Não deve ser aplicado somente após o ambiente estar “sujo”, deve virar um hábito de não deixar acumular sujeira.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ambiente mais agradável e sadio; - melhoria das condições e maior segurança no trabalho; - aumento da satisfação dos colaboradores; - maior controle sobre o estado de conservação das instalações e equipamentos; - otimização de recursos e diminuição dos desperdícios; - melhoria da reputação da organização.
Seiketsu	Senso de padronização	<p>Tornar o ambiente de trabalho agradável, auxiliando na manutenção da saúde física, mental e emocional, promovendo a conscientização de saúde e reduzindo condições de trabalho inseguras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tornar as tarefas diárias mais agradáveis; - auxiliar na prevenção e controle do estresse; - aumentar a autoestima, satisfação e motivação dos colaboradores do local.

Shitsuke	Senso de disciplina	Essa fase está diretamente ligada a participação e consolidação das outras etapas.	<ul style="list-style-type: none"> - conscientização da responsabilidade em todas as atividades; - resultados previsíveis, dentro dos requisitos; - redução de controles; - cumprimento de procedimentos e regras; - consolidação do trabalho em equipe; - desenvolvimento pessoal.
----------	---------------------	--	---

Fonte: Caminada Netto et al., 2011

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se o presente estudo, do relato de caso acerca da implantação do programa de 5S em uma usina de geração de energia eólica, portanto caracterizando-se como um estudo exploratório descritivo. A implantação do programa está relacionada ao Sistema de Gestão Integrada iniciado recentemente em uma empresa de energia sustentável, a partir de auditorias realizadas em campo pela alta direção.

3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO

O programa de 5S está sendo desenvolvido em uma usina de geração de energia eólica comandada pela diretoria de Operação e Manutenção (O&M). O programa teve início em novembro de 2021 e sua conclusão está prevista para julho de 2022.

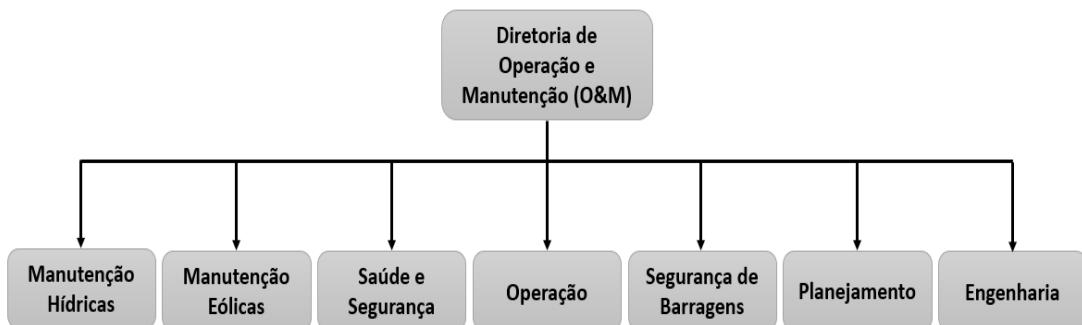
O parque eólico, situado no estado da Bahia, faz parte de uma holding de ativos de geração de energia elétrica, a partir de fontes renováveis, notadamente por meio de usinas hidrelétricas, pequenas centrais hidrelétricas e usinas eólicas.

A diretoria em questão é responsável pela operação e manutenção de 12 pequenas centrais hidrelétricas (PCH), duas usinas hidrelétricas (UHE) e duas centrais de geração eólica (CGE) distribuídas em diferentes regiões do Brasil.

No total, o setor de O&M conta com o total de 110 empregados, 69 distribuídos nas 16 usinas e 41 localizados no escritório de Florianópolis.

A diretoria de operação e manutenção é dividida em seis principais áreas: a gerência de manutenção de eólicas, a gerência de manutenção de hidrelétricas, a gerência de planejamento, a gerência de engenharia, o centro de operações, a gerência de segurança de barragens e a gerência de saúde, segurança e meio ambiente, conforme figura 5.

Figura 2 – Estrutura da Diretoria de O&M



Fonte: Elaboração própria

A usina onde o programa está sendo implementado possui no total 57 aerogeradores, cada um com uma potência instalada de 1,67 MW, totalizando 95,19 MW de capacidade instalada. Entre os colaboradores próprios, a equipe local é composta por 12 técnicos de manutenção, um engenheiro eletricista, uma técnica de segurança do trabalho, uma auxiliar administrativa e um supervisor de usina. No local, ainda trabalham dois contratados fixos que realizam os serviços gerais (de limpeza).

O parque eólico possui 12 ha de extensão e conta com os seguintes locais:

- Aerogeradores (57);
- Subestação;
- Casa de comando, dividida em: escritório, copa e sala de reunião;
- Almoxarifado principal, incluindo sala de ferramentas;
- Depósito de químicos;
- Depósito de resíduos;

- Área pulmão: onde ficam armazenados equipamentos maiores ou de forma temporária.

A implantação do programa de 5S envolveu as gerências de Saúde e Segurança, Manutenção de Eólicas e Planejamento e os colaboradores chave de cada uma destas áreas, além da participação e apoio da própria diretoria de O&M.

A gerência de Saúde e Segurança tem como responsabilidades a implantação de programas visando um ambiente de trabalho seguro, dando apoio às demais áreas de O&M, implantando procedimentos, realizando a gestão de saúde ocupacional, além de também coordenar a gestão de resíduos das usinas. A equipe é composta por um gerente, uma analista, um estagiário e quatro técnicos de segurança. Os três primeiros ficam alocados na sede e os técnicos ficam distribuídos nas usinas. Esta gerência liderou a implantação do programa, com a participação do gerente, da analista e da técnica de segurança local da usina em questão.

A área de manutenção de eólicas é responsável pela realização de manutenções preventivas e corretivas nos aerogeradores a fim de garantir a disponibilidade dos equipamentos para geração de energia. Esta área é composta pela gerência, supervisores de usina, engenheiros e técnicos de manutenção. É a principal área envolvida no programa como um todo, visto que são responsáveis pela execução das atividades locais. Também é a principal área beneficiada ao final da implantação do programa, visto que este tem como objetivo a organização local, boas condições de trabalho e otimização de tempo e custos. A implantação do programa conta com o envolvimento de todos os colaboradores de manutenção locais, além do envolvimento e apoio da gerência em questão.

A área de planejamento é responsável por auxiliar a diretoria no planejamento em geral: financeiro e administrativo, gestão de indicadores e planejamento da rotina das equipes das usinas. Na implantação do programa destaca-se a participação da auxiliar administrativa locada na usina em questão e da especialista de planejamento.

3.2. PROCEDIMENTO DE COLETA DOS DADOS

O presente estudo de caso foi pautado no proposto por Caminada Netto (2011), no que se refere à implantação de um programa 5S, ou seja, sugere que sejam seguidas três etapas:

Quadro 2 – Fases da implantação do programa de 5S

Etapa 1	<ul style="list-style-type: none"> a. registrar a situação atual; b. implantar o senso de utilização ou seleção (Seiri); c. implantar o senso de organização ou ordenação (Seiton); d. implantar o senso de limpeza (Seiso); e. implantar o senso de padronização ou conservação (Seiketsu); f. implantar o senso de autodisciplina (Shitsuke).
Etapa 2	<ul style="list-style-type: none"> a. registrar a nova situação após as melhorias; b. melhorar o manuseio, transporte e estoques de materiais; c. melhorar os 5S que foram implantados; d. implementar auditorias periódicas para monitorar a situação de cada área em relação ao 5S.
Etapa 3	<ul style="list-style-type: none"> a. identificar os desperdícios remanescentes; b. diminuir as perdas do processo; c. melhorar a produtividade; d. implementar projetos de melhoria para eliminação de fontes causadoras de sujeira e melhoria do ambiente de trabalho; e. comunicar o resultado das auditorias do 5S em quadro de gestão à vista, indicando as ações que serão realizadas para melhoria.

Fonte: adaptado de Caminada Netto et al. (2011).

O programa está seguindo o fluxo proposto por Caminada Netto et al. (2011), sendo que o presente estudo irá focar nas atividades já realizadas na etapa 1 e também trazer sugestões para implantação das próximas etapas do programa de 5S.

Neste sentido, a coleta de dados iniciou com auditorias realizadas pelo setor de O&M, elaborando-se um diagnóstico preliminar. Posteriormente, por meio de reuniões, o grupo foi sensibilizado, iniciando as etapas do programa, com aplicação dos 5S. No capítulo referente a resultados e discussão, será detalhada a execução de cada uma das etapas implementadas até o momento.

O presente estudo tinha como riscos iniciais a possibilidade de não aderência da equipe local à proposta, considerando que esta tem um tamanho reduzido, possuindo um volume de trabalho considerável, devido as diversas manutenções preventivas e corretivas, sendo as atividades do programa mais uma demanda extra à equipe. Além disto, a equipe poderia não priorizar as atividades por não compreender que as mesmas tivessem uma repercussão na melhoria das condições de trabalho e na otimização do tempo e do espaço.

Outro fator considerado como risco, poderia ser o não envolvimento da alta liderança da empresa e da liderança local (supervisor da usina), o que comprometeria o sucesso da implementação do programa nesta unidade.

Destaca-se, ainda, que a proposta estava planejada para 2023, porém, devido à criticidade do local, o programa foi antecipado e, portanto, não houve previsão orçamentária para sua execução. Deste modo, os recursos financeiros alocados inicialmente para esta atividade poderiam não ser suficientes para a execução total do programa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ESTUDO INICIAL

O programa iniciou com o levantamento da problemática durante uma auditoria da alta liderança na usina, onde foram identificadas diversas oportunidades de melhoria nas condições de trabalho, organização e otimização dos materiais armazenados na usina.

Após levantamento inicial, o time de liderança de Operação e Manutenção (O&M) decidiu iniciar um programa de 5S para as usinas do grupo, começando pelos parques eólicos onde conclui-se que a criticidade e necessidade eram maiores.

Além dos registros da situação de organização do parque realizados durante a auditoria, a equipe de campo (técnica de segurança local e supervisor de usina) fez um estudo inicial de todas as instalações da usina a fim de auxiliar na implantação do programa.

Este estudo inicial teve como resultado as seguintes conclusões:

- 1) A área pulmão estava armazenando diversos materiais que, inicialmente foram guardados para reparo, poderiam ser descartados além daqueles que já era sabido que não teriam mais utilidade;
- 2) O depósito de resíduos já não possuía mais espaço para armazenamento de materiais;
- 3) A área de químicos estava com diversos produtos vencidos;
- 4) O almoxarifado, construído recentemente, praticamente não estava sendo utilizado pela necessidade de separação dos materiais que ficariam na usina, definição de onde seriam armazenados (layout) e falta de estrutura para armazenamento (estantes, armários e organizadores);
- 5) O antigo almoxarifado ainda estava sendo utilizado e armazenando diversos materiais também não utilizados;
- 6) Não havia sistemática de controle de estoque;
- 7) Não havia local adequado para armazenamento de EPIs e estes ficavam armazenados em container e em outros “cômodos” da instalação.

O estudo ainda constatou oportunidades de melhoria na infraestrutura da usina para seus colaboradores. A usina não conta com área de convivência para os seus colaboradores e algumas de suas instalações estão subdimensionadas (principalmente a copa). Diante disso, junto a revisão de layout, está sendo estudada a modificação de algumas acomodações, visto que o espaço do antigo almoxarifado está livre e poderá ser utilizado para o rearranjo das instalações. Esta etapa está contando com a provável criação de uma área de convivência, uma nova copa com local adequado para realização de refeições e a melhoria da infraestrutura de escritório e sala de reuniões que hoje é insuficiente.

Acredita-se que esta melhoria de infraestrutura irá contribuir com a organização geral do parque e facilitar a manutenção daquilo que está sendo realizado no programa de 5S.

Salienta-se que esta etapa inicial, que constou de uma avaliação preliminar encontra-se de acordo com o preconizado na literatura, em especial, o ciclo PDCA, sendo que na etapa de planejamento inicia-se pela identificação dos problemas, com posterior elaboração do plano de ação e definição de indicadores para que se possa mensurar as melhorias (em que esta fase pode ser caracterizada como planejamento, haja vista que todo plano inicia pela fase de diagnóstico (BEMI, SOUZA JÚNIOR, 2021).

4.2. PAPÉIS, RESPONSABILIDADES E PARTICIPAÇÃO DA LIDERANÇA

Segundo a NBR ISO 14001 (ABNT, 2015) e a ISO 45001 (BSI, 2018), as responsabilidades e autoridades às funções organizacionais devem ser atribuídas e comunicadas na organização pela Alta Direção. As responsabilidades são atribuídas a fim de assegurar que o programa seja implantado com sucesso e sejam realizados reportes de desempenho a Alta Direção.

Para Ribeiro (2006), é importante que o 5S tenha um dono (uma pessoa ou um comitê) responsável pela sua coordenação na organização. Há necessidade de dedicação integral de cada organização. Com isso, foi formado um comitê de representantes do programa de 5S.

As áreas envolvidas no programa de 5S são: saúde, segurança e meio ambiente (HSSE ou SSMA), manutenção de eólicas e planejamento, representadas pelos cargos, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Comitê do programa

Área	Cargo	Localidade
HSSE	Analista de HSSE	Sede
HSSE	Técnica de segurança	Planta
Planejamento	Especialista de planejamento	Sede
Planejamento	Auxiliar administrativa	Planta
Manutenção Eólica	Supervisor de usina	Planta
Manutenção Eólica	Técnico de Manutenção Sênior	Planta
Manutenção Eólica	Técnico de manutenção (responsável pela programação da equipe)	Planta

Fonte: Elaboração própria

Os representantes foram escolhidos a fim de envolver diferentes áreas e expertises no programa, formando um grupo de trabalho com colaboradores da sede que suportam com um olhar mais estratégico e de processo, colaboradores locais de SST, dando sustentação aos que lideram o programa em campo e técnicos de manutenção que agem como lideranças locais dentro da própria equipe.

O comitê ainda é apoiado pelos gerentes das áreas que acompanham o andamento do programa e auxiliam no que é necessário.

A alta liderança, representada/ocupada pelo Diretor da área de O&M, foi envolvida em todo o processo desde seu início (nas auditorias). Este papel definiu que o programa de 5S (que estava programado para 2023) deveria ser antecipado e com finalização em julho de 2022. O Diretor vem dando suporte na implantação do programa, apoiando a equipe com os recursos necessários, recebendo e analisando os reportes de atualizações e participando e liderando reuniões sobre a temática a fim de reforçar a importância do programa a todos os envolvidos.

Outros envolvidos diretamente no programa são os demais técnicos de manutenção da usina e os funcionários de serviços gerais terceirizados que compõe/completam a equipe local. Estes têm como responsabilidade a participação nos treinamentos, realização das atividades e comprometimento com o sucesso do programa.

Piñero et al (2018), para o alcance dos resultados em sistemas de gestão que aplicam o 5S, é fundamental a liderança da alta gerência, bem como a participação e compromisso da equipe de trabalho da organização. Neste sentido, definir a equipe - quer da alta gerência, bem como nas usinas, entende-se como um passo importante para o sucesso da proposta.

4.3. PLANEJAMENTO

Atualmente, todas as atividades da equipe de manutenção são planejadas a fim de otimizar a equipe e garantir que todas as manutenções preventivas e corretivas sejam realizadas nos equipamentos e instalações do parque.

Para garantir que as atividades do 5S sejam realizadas, todas elas estão sendo inseridas nas programações das usinas. Atualmente, existem dois tipos de ordem de manutenção criadas para atendimento do programa:

- 1) Uma ordem semanal para realização das atividades de limpeza e organização que será realizada até a finalização da implantação do programa (planejado para julho de 2022);
- 2) Uma ordem mensal para manutenção da organização já realizada, focando atualmente nas instalações da casa de comando e carros da frota.

A partir do andamento do programa, será estudado e definido quais demais rotinas deverão entrar nos planos de manutenção a fim de garantir a efetividade do programa de 5S e a manutenção do ambiente limpo e organizado.

Dentro do ciclo PDCA, esta etapa também de Planejamento é importante para delinear os caminhos a serem definidos, metas e, principalmente, auxiliar na tomada de decisões (BEMI; SOUZA JÚNIOR, 2021).

4.4. TREINAMENTO INICIAL

Para que o programa tenha sucesso, é importante que seja fornecido a competência necessária àqueles que estariam em campo executando as atividades do programa.

Entre as primeiras ações do comitê, foi realizado um treinamento de conscientização para toda a equipe de campo, ministrado pela técnica de segurança local e pelo supervisor da usina. Este treinamento abordou a história do 5S, o objetivo do programa, os conceitos de cada “S” e as responsabilidades de cada um na primeira etapa do programa (dias da casa limpa), trazendo a relevância do programa para a usina, explanando sobre cada etapa de implantação, e reforçando a importância do envolvimento e comprometimento de todos.

Treinamentos mais específicos sobre a organização de cada instalação também foram realizados, visto que cada uma tem suas características e muitas vezes os critérios de organização devem ser adaptados a cada ambiente. Nestes treinamentos também foram abordados procedimentos de segurança em geral, como por exemplo sobre o transporte manual de cargas de acordo com a NR 17, a fim desta atividade ser executada sem consequência à saúde e segurança dos colaboradores.

4.5. ORGANIZAÇÃO – DIA DA CASA LIMPA

Conforme abordado na literatura, a implantação da metodologia 5S fundamenta-se como uma ferramenta para melhoria contínua dos processos de gestão, com vistas a se obter um ambiente de trabalho organizado, limpo e eficiente. Para tanto, é importante que seja implementado seguindo os passos em ordem correta e em momento adequado (PIÑERO et al, 2018).

Neste sentido, a primeira etapa caracterizou-se pela limpeza, ou seja, o senso de utilização (SOUZA et al, 2018). Assim, para iniciar a etapa de organização geral da usina, foram planejados alguns dias específicos com foco total nessa atividade. Esses dias foram semelhantes aos mutirões envolvendo a equipe local e foram chamados de “dia da casa limpa”.

Estes tiveram como principal objetivo realmente limpar a casa, segregando os materiais, entendendo o que é necessário armazenar e aquilo que pode ser descartado (SOUZA et al, 2018).

Os materiais foram separados, conforme a seguinte tipologia:

- 1) Necessários e utilizáveis;
- 2) Necessários/úteis que precisam de reparo;
- 3) Materiais para descarte.

Os dias da casa limpa tiveram como principal foco as áreas de armazenamento temporário de materiais e almoxarifado antigo, devido a alta necessidade de organização e focado em liberar os containers que estavam locados para armazenamento destes equipamentos.

Estes materiais foram separados ainda nos seguintes tipos:

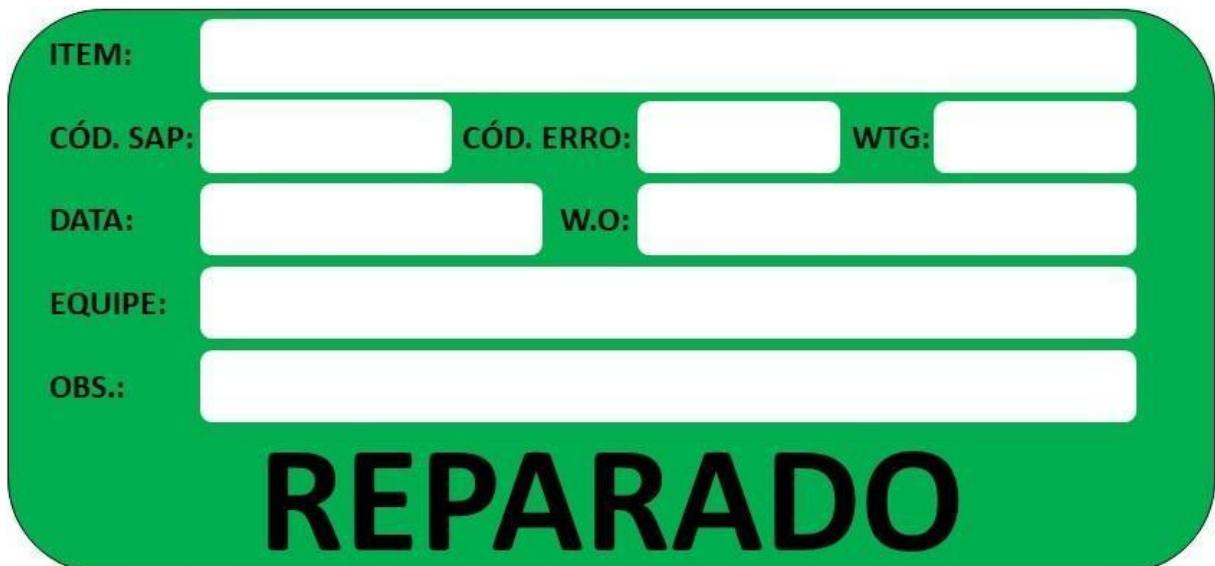
- a) Quarentena: são os materiais que ainda serão armazenados por um tempo até realização de reparo. Estes foram identificados com a etiqueta amarela;
- b) Reparado: materiais que tinham sido classificados conforme item 2 e já foram reparados, serão mantidos e podem ser devidamente armazenados em seus locais. Estes foram identificados com a etiqueta verde;
- c) Reprovados: itens que deverão ser descartados.

Figura 3 – Etiqueta para identificação de equipamentos de quarentena



Fonte: elaboração própria

Figura 4 – Etiqueta para identificação de equipamentos reparados



Fonte: elaboração própria

Figura 5 – Etiqueta para identificação de equipamentos reprovados

ITEM:			
CÓD. SAP:	CÓD. ERRO:	WTG:	
DATA:	W.O:		
EQUIPE:			
OBS.:			

REPROVADO

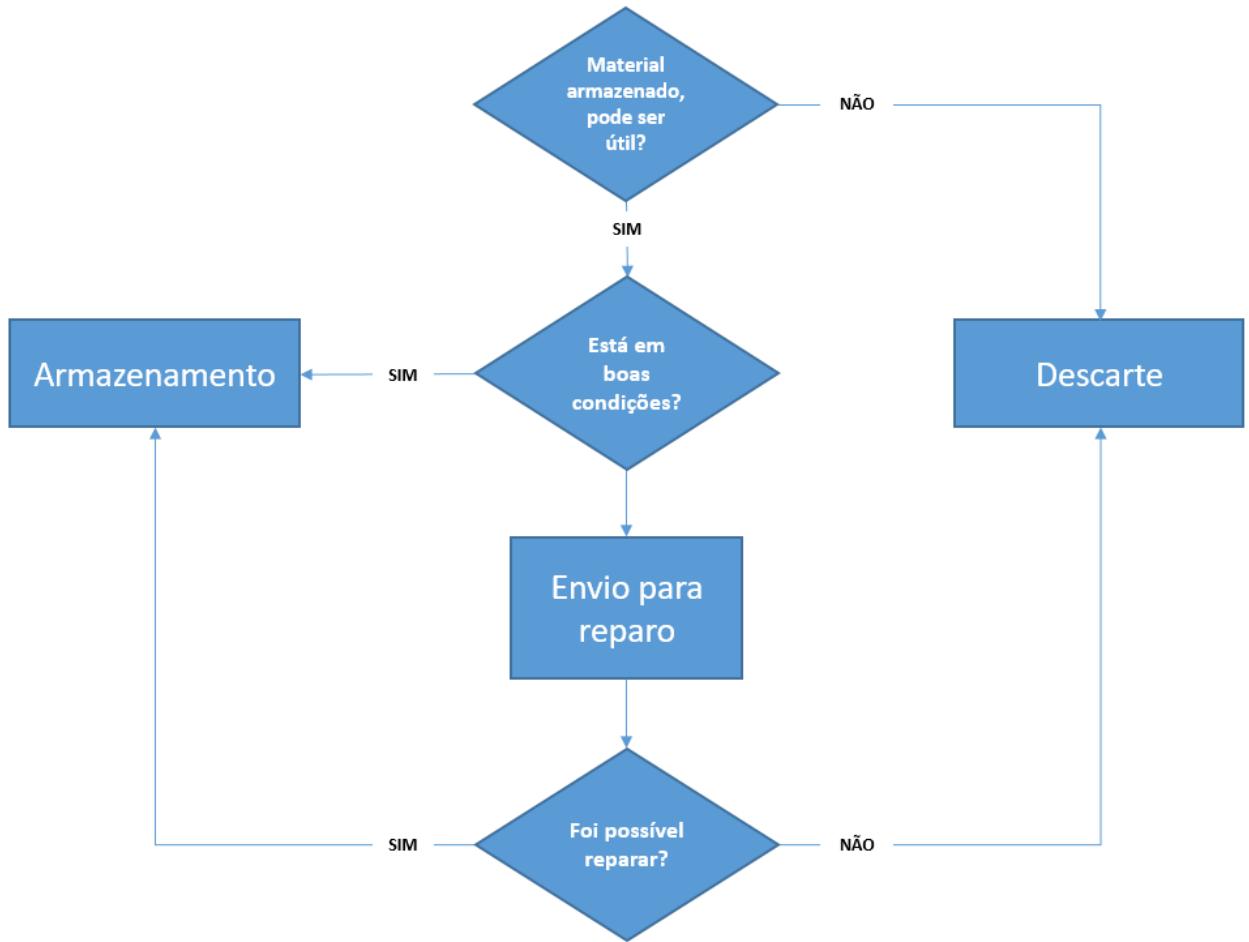
Fonte: elaboração própria

Os dias da casa limpa foram realizados com revezamento de todos os funcionários do parque. Estes dias resultaram na segregação dos materiais de maneira adequada. A partir desta atividade foi possível identificar melhor quais materiais e suas devidas quantidades devem ser disponibilizados e organizados para que a equipe de manutenção faça as suas atividades do dia-a-dia, assim como a setorização dos mesmos, ou seja, onde devem ser armazenados.

Ao final destes mutirões foi possível definir quais materiais deveriam continuar na usina e necessitam de local adequado para armazenamento e quais materiais deveriam ser descartados, assim como as quantidades.

O fluxo abaixo representa como foram realizadas as separações dos materiais:

Figura 6 – Fluxo de segregação dos materiais



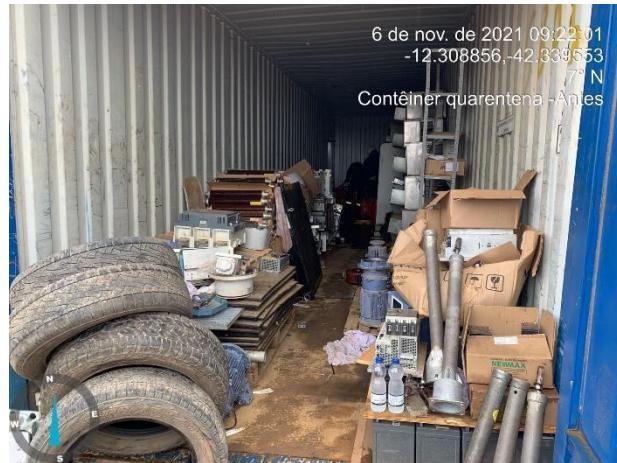
Fonte: elaboração própria

4.5.1. Organização dos containers de armazenamento temporário de material

Como mencionado, os dias da casa limpa tiveram como principal foco as áreas de armazenamento temporário. Nessa área ficam containers para armazenamento de materiais sobressalentes, equipamentos de proteção individual (EPIs), equipamentos eletrônicos (em containers climatizados), materiais que precisavam de reparo, entre outros. Inicialmente, estes locais eram de responsabilidade da antiga contratada de operação e manutenção do parque e, após encerramento do contrato, ficaram sem atenção devido às demandas do dia a dia.

A seguir são mostrados os resultados da organização após a realização dos primeiros dias da casa limpa.

Figura 7 – Container 01 - Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 8 – Container 01 – Depois



Fonte: arquivo pessoal

Figura 9 – Container de EPIs – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 10 – Container de EPIs – Desmobilização



Fonte: arquivo pessoal

Figura 11 – Desmobilização dos containers



Fonte: arquivo pessoal

Figura 12 – Local onde ficavam os containers que foram desmobilizados



Fonte: arquivo pessoal

Como é possível observar nas fotos mostradas, alguns containers já puderam ser desmobilizados, como o container de EPI e de equipamentos eletrônicos. Alguns containers ainda armazenam equipamentos que necessitam de reparo. No final do programa, o objetivo é que todos estes containers tenham sido desmobilizados. Para isso, continuam sendo realizadas atividades de segregação de materiais e uma área para quarentena está sendo criada no almoxarifado novo.

Os dias da casa limpa também focaram no início do armazenamento e organização dos materiais no novo almoxarifado. Antigamente, a planta contava com um almoxarifado pequeno que não era suficiente para armazenamento dos materiais. A fim de solucionar este problema, foi construído um almoxarifado maior na usina. O novo almoxarifado tem espaço para armazenamento de grandes componentes, armazenamento de EPIs e peças menores, armazenamento de equipamentos elétricos (com climatização) e uma oficina. Também foi instalado um pórtico rolante no almoxarifado a fim de auxiliar na movimentação de grandes peças.

Figura 13 – Almoxarifado antigo



Fonte: arquivo pessoal

Figura 14 – Almoxarifado antigo



Fonte: arquivo pessoal

Figura 15 – Almoxarifado antigo desmobilizado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 16 – Armazenamento do material no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 17 – Armazenamento do material no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 18 – Armazenamento do material no novo almoxarifado antes da organização



Fonte: arquivo pessoal

Figura 19 – Armazenamento do material no novo almoxarifado após organização



Fonte: arquivo pessoal

Figura 20 – Armazenamento de EPIs no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 21 – Armazenamento de EPIs no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 22 – Armazenamento de eletrônicos em sala climatizada no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 23 – Armazenamento de eletrônicos no novo almoxarifado



Fonte: arquivo pessoal

Figura 24 – Nova oficina



Fonte: arquivo pessoal

Figura 25 – Nova oficina



Fonte: arquivo pessoal

Com esta nova disposição dos materiais, ainda que um pouco improvisada, foi possível realizar a desmobilização do almoxarifado antigo. Assim liberando este espaço para novas utilizações e rearranjo das instalações como já comentado.

Em paralelo a realização da organização dos materiais, foi realizado o inventário dos mesmos. Durante este processo foram definidas as quantidades mínimas e máximas de cada material da usina a fim de atender as necessidades de manutenção. Também foi elaborado um procedimento de controle de estoque que irá auxiliar na logística de retirada e compra de material.

Esta fase consolidou o primeiro passo para o alcance da fase denominada senso de organização, que consiste em armazenar os materiais em locais adequados, definindo-se posições ocupadas, de acordo com a utilização dos mesmos (SOUZA et al, 2018).

4.6. DESCARTE DE MATERIAIS

Os materiais para descarte foram separados conforme classificação de resíduos da NBR 10.004/2004 e programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) da usina. Primeiramente os resíduos foram classificados em:

- 1) Resíduos Classe I – Perigosos: que oferecem risco à saúde ou ao meio ambiente ou tenham como uma de suas características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade,
- 2) Resíduos Classe II – Não perigosos.

Os resíduos classe I foram destinados adequadamente por empresa especializada. A coleta, transporte e destinação destes resíduos seguiram todos os procedimentos ambientais necessários: foi realizada a conferência das autorizações e licenças ambientais da contratadas, conferência da documentação de segurança dos colaboradores envolvidos, emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) online pelo sistema do SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a gestão dos Resíduos Sólidos) e recebimento do Certificado de Destinação Final (CDF) emitido pela destinadora. Vale destacar que o contrato com essa empresa conta com a realização de logística reversa de baterias e com o processamento de alguns materiais, sendo estas as destinações ambientalmente mais adequadas aos mesmos e otimizando o ciclo de vida destes.

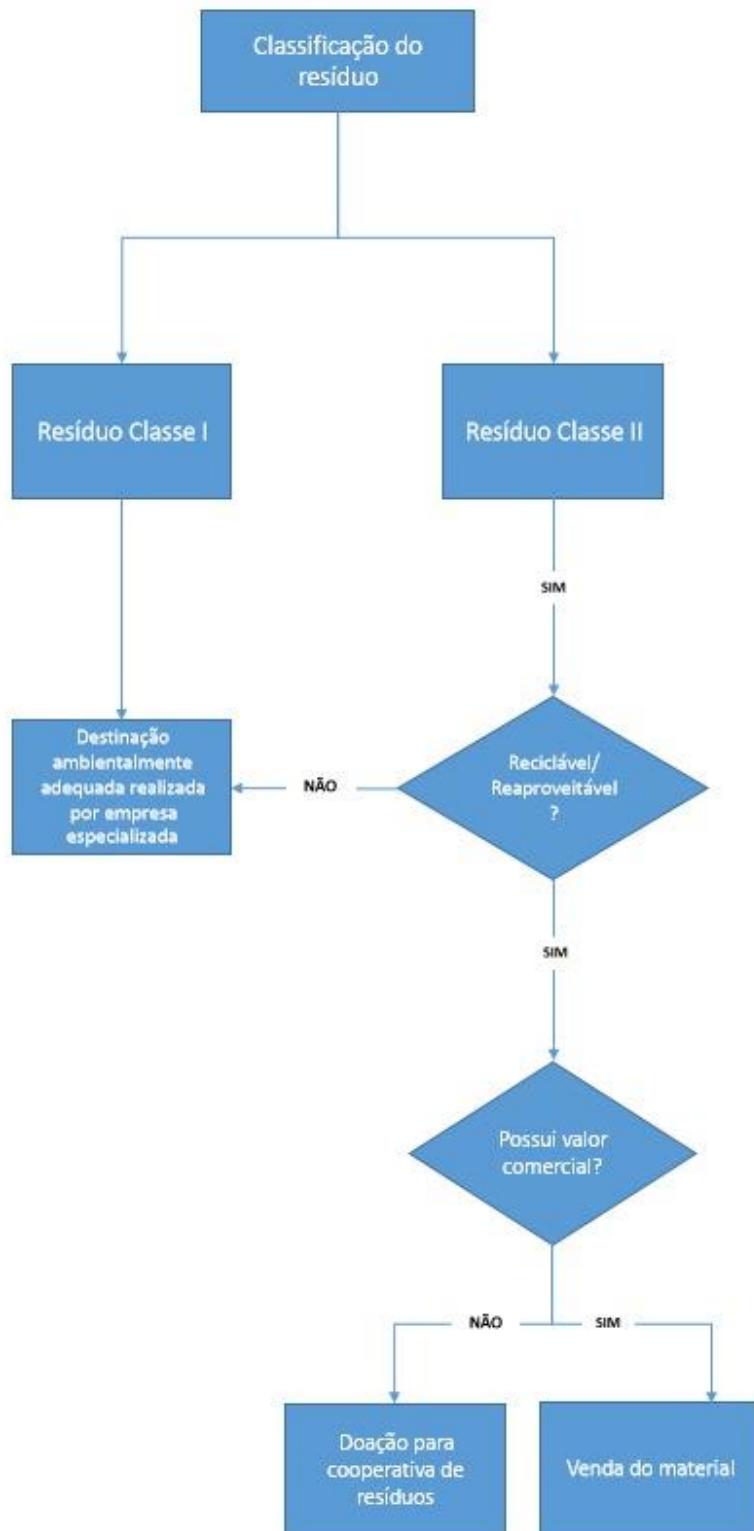
Os resíduos não perigosos foram destinados de diferentes maneiras. Alguns materiais sem grande valor e recicláveis foram doados para uma cooperativa de reciclagem da região.

Já os materiais de maior valor econômico, como sucatas e equipamentos sem possibilidade de conserto, foram vendidos para empresas que fazem o reaproveitamento desta matéria-prima.

Aqueles resíduos classe II que não eram recicláveis, ou não foram possíveis de serem doados ou vendidos, foram destinados adequadamente por empresa especializada.

O fluxo abaixo representa como foram realizadas as segregações e destinações dos materiais:

Figura 26 – Fluxo de definição de descarte de resíduos



Fonte: elaboração própria

Esta etapa complementou as etapas de senso de utilização e senso de organização (SOUZA et al, 2018), sendo importante no sentido dos colaboradores perceberem o quanto o ambiente necessitava de um olhar atento para organização geral, implicando não apenas na melhoria do espaço físico, mas fornecendo melhores condições de trabalho, o que implica também na segurança dos trabalhadores.

4.7. MELHORIA DA SINALIZAÇÃO DA USINA

Juntamente com as demais atividades do programa, foi identificada a necessidade de melhoria da sinalização e identificação dos locais da usina. Alguns locais estavam com as placas desgastadas e necessitavam de troca e outros não havia sinalização.

A fim de melhorar esta temática, foi realizada a primeira compra e instalação de placas, focando na área e instalações externas. Abaixo estão destacados alguns locais em que estas placas foram colocadas, comparando-se antes e depois da instalação.

Figura 27 – Depósito de químicos – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 28 – Depósito de químicos – depois – instalação de placa com a tabela de compatibilidade e incompatibilidade para armazenamento de produtos químicos e placa com o fluxo resumo do procedimento de gerenciamento deste tipo de material



Fonte: arquivo pessoal

Figura 29 – Antigo depósito de químicos/Novo local para triagem de resíduos – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 30 – Antigo depósito de químicos/Novo local para triagem de resíduos – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 31 – Antigo local para triagem de resíduos/Novo depósito de químicos – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 32 – Antigo local para triagem de resíduos/Novo depósito de químicos – Depois



Fonte: arquivo pessoal

Figura 33 – Depósito de resíduos Classe I – Antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 34 – Depósito de resíduos Classe I – Depois



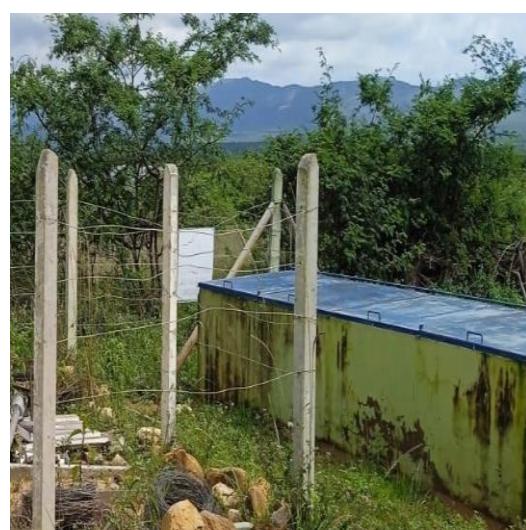
Fonte: arquivo pessoal

Figura 35 – Classificação dos resíduos



Fonte: arquivo pessoal

Figura 36 – Identificação da composteira – antes



Fonte: arquivo pessoal

Figura 37 – identificação da composteira depois



Fonte: arquivo pessoal

Figura 38 – Sinalização estrada de acesso



Fonte: arquivo pessoal

Figura 39 – Sinalização na entrada da usina



Fonte: arquivo pessoal

Demais placas de sinalização estão sendo desenvolvidas para as áreas externas, bem como para identificação, como exemplo as placas para organização dos materiais que serão organizados em almoxarifados e armários. Estas identificações deverão seguir

o procedimento de estoque para “nomeação” das prateleiras e códigos de cada material.

4.8. DEFINIÇÃO DE LAYOUT

Após a separação dos materiais, partiu-se para a etapa de definição do layout do almoxarifado e de onde seria armazenado cada material/equipamento. Os materiais a serem armazenados, são divididos nos seguintes grandes grupos: equipamentos e peças de grande porte (que requerem movimentação através da ponte rolante), equipamentos elétricos, ferramentas manuais, EPIs e materiais de menor porte (consumíveis, como relé, fusível, fita isolante, parafuso, borca, espaçador, conector, etc).

O objetivo desta etapa é definir onde cada um desses grupos de equipamento serão armazenados, definindo-se um layout para o almoxarifado e quais materiais eram necessários de serem adquiridos para auxílio nesta organização. Estas definições estão levando em conta os tamanhos dos materiais, a rotina de utilização, o tipo de movimentação (se é necessária a utilização do pórtico, se a movimentação será manual somente por uma pessoa, se será manual em mais de uma pessoa) e a quantidade de cada material/equipamento.

O novo almoxarifado conta com uma área de aproximadamente 500 metros quadrados de área construída, possuindo o piso principal e um terraço conforme planta baixa disponibilizada no anexo I. A definição final do layout ainda está em andamento, porém já foi realizada uma sugestão no momento de criação do projeto do almoxarifado, conforme anexo II.

A definição final do layout está sendo melhor estudada, pois após o descarte dos materiais e a pré-organização dos mesmos, foi possível identificar quais são realmente os equipamentos que serão armazenados neste espaço, assim como definidas as suas quantidades de estoque máximo e mínimo.

Algumas definições já foram realizadas, são elas:

- 1) No piso térreo do almoxarifado, foram construídas uma oficina e uma sala específica para o armazenamento de equipamentos elétricos, onde possui climatização adequada para os mesmos;
- 2) No piso superior do almoxarifado, estão sendo armazenados os equipamentos de proteção individual que antes ficavam armazenados no container já desmobilizado;
- 3) No saguão principal, serão colocadas as peças de maior utilização (consumíveis de manutenção) e peças de grande porte.

A partir da definição final do layout, serão definidos todos os materiais necessários para a organização dos materiais, entre eles: armários, estantes, organizadores, fitas para sinalização do piso, etiquetas de identificação, etc. Os locais onde já estão sendo armazenados os materiais, como sala de equipamentos elétricos e EPIs no piso superior, também estão passando por revisão de layout, a fim de garantir que sejam armazenados da melhor maneira possível. Esta etapa já está considerando uma reavaliação do layout temporário hoje presente na usina.

O layout do saguão principal deve ser definido considerando os seguintes pontos:

- 1) Possibilidade de entrada de veículos (como caminhões) para entrega de materiais;
- 2) Movimentação de peças de grande porte com o pórtico rolante;
- 3) Rotina de utilização dos materiais de menor porte.

Com base na definição final do layout, serão concluídas as compras de todos estes materiais para organização final do almoxarifado.

Alguns locais de armazenamento de produtos também foram mudados a fim de melhorar a logística da planta, como por exemplo o depósito de químicos e o depósito de resíduos. Como os mesmos possuíam estrutura adequada para contenção de possível vazamento de óleo, foi entendido que a modificação traria melhoria para as atividades da planta, adequando as expectativas para cada área/material/necessidade, assim como mostrado nas fotos de sinalização do item 5.7.

Como já citado, devido a desmobilização do almoxarifado antigo, este espaço será destinado a novas funções. Esta área que foi liberada será reformada em dois ambientes: uma sala de reuniões e treinamentos, dimensionada para 20 pessoas, e uma sala de recepção para a usina.

A sala de reuniões adequadamente dimensionada é algo que a planta não possui atualmente. Neste local será possível reunir todos os colaboradores da usina para realização de treinamentos, realizar reuniões que envolvam todos e realizar integrações para empresas terceiras. Já a sala de recepção terá como função estruturar um local para que visitantes e contratados possam aguardar de forma adequada, este também é um ambiente que não existe hoje na usina, o que leva a situações como a de terceirizados ficarem em locais não autorizados ou sentados inapropriadamente (exemplo: sentados no chão), levando a uma exposição a risco desnecessária.

Já a antiga sala de reuniões (que hoje é pequena para sua necessidade) será transformada em um refeitório para os colaboradores que hoje muitas vezes realizam suas refeições na mesa de trabalho.

As modificações do layout da infraestrutura, ainda contarão com a adequação dos postos de trabalho e a criação de uma área de convivência para os colaboradores do local, que hoje não possuem um local adequado para descanso.

Esta etapa de layout da infraestrutura dos colaboradores está em estudo e não será o foco desta seção a qual irá aprofundar a apresentação do detalhamento do layout do almoxarifado.

A primeira definição prévia do layout foi feita ainda no período de projeto do novo almoxarifado. Esta definição foi realizada pela projetista em conjunto com o engenheiro civil responsável pela obra. Este layout considerou que na área principal do almoxarifado um lado ficaria para o armazenamento de materiais menores em prateleiras e armários e o outro lado ficaria para o armazenamento de peças pesadas no próprio chão. Este layout está apresentado no anexo 1.

Com as organizações já realizadas e melhor entendimento da dinâmica da utilização do almoxarifado, foi modificado o layout da área principal. Esta modificação considerou a disposição das prateleiras para armazenamento de materiais menores nos “fundos” do almoxarifado e a disposição das peças maiores na frente do almoxarifado, próximo ao portão de entrada. Este novo layout está apresentado no anexo 2.

Esta modificação foi realizada pelo entendimento da importância de as peças maiores ficarem próximas ao portão e área de carregamento e descarregamento de peças, considerando que a movimentação deste tipo de material é realizada pelo pórtico rolante presente no almoxarifado. Assim as operações de içamento serão realizadas por um menor percurso e limitadas somente a primeira área do almoxarifado, inclusive diminuindo a área de queda e não impedindo o acesso às prateleiras durante essa movimentação. Esse armazenamento de peças maiores também engloba a área de quarentena, que ficará bem próxima ao portão devido a maior frequência de movimentação dessas peças. A proximidade das peças da quarentena do portão também se faz por este armazenamento ser temporário, ou seja, serão movimentadas com mais frequência, seja para serem levadas para conserto, reposição nas máquinas ou descarte. As peças deverão continuar seguindo a sistemática de etiquetagem entre “Quarentena”, “Reparado” e “Reprovado”. Outro motivo para estas peças ficarem mais próximas ao portão é que em sua maioria deverão ser transportadas por içamento com o pórtico, então muitas vezes serão retiradas diretamente das caçambas de caminhonetes e caminhões e serão acomodadas em seus devidos lugares. Esta área sendo mais próxima ao portão e a parte central inicial sendo mantida sempre livre para entrada destes veículos diminuirá o trajeto destas manobras de içamento.

Esta simples mudança de layout prevê uma otimização do espaço e das operações, também diminuindo a exposição a risco dos colaboradores.

A etapa de definição do layout é a finalização da etapa de senso de organização e, juntamente com a fase que incluiu a sinalização, também está atrelada à etapa de padronização. Nestas etapas os padrões são definidos, com vistas a manter o ambiente limpo e organizado e no dizer de Souza et al (2018), com vistas a sanar também os problemas.

As mudanças na infraestrutura da casa de comando em geral também trarão vantagens no tema de saúde, visto que possibilitará os colaboradores realizarem suas refeições em local adequado e ofertará, ainda, um local adequado para descanso e descompressão, trazendo uma melhoria na diminuição do stress e saúde mental dos colaboradores.

4.9. ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES

Durante a implantação do programa de 5S, reuniões de atualizações das atividades foram realizadas de forma quinzenal. Nestes momentos eram discutidos os status das atividades, compartilhando o que já havia sido realizado, definindo-se as próximas etapas e responsáveis. As reuniões também serviram para identificação das demandas que precisavam de maior suporte da equipe de sede, a fim de que estes pudessem auxiliar no processo de implantação do programa.

As reuniões foram registradas em atas que eram compartilhadas com todo o comitê após sua finalização. Os registros se fazem necessários para que se haja um comprometimento maior da equipe com o processo, inclusive como material de apoio para consulta de prazos e responsáveis.

4.10. PROCEDIMENTO E CHECK-LIST

Para auxiliar na manutenção do sistema, conforme o último S (senso de disciplina) do programa, está sendo desenvolvido um procedimento e check-list específicos para cada local da instalação.

Será desenvolvida uma rotina de aplicação do check-list para garantir a manutenção da organização das instalações. Esta atividade entrará no plano de manutenção da usina e será realizada de acordo com a periodicidade definida.

O resultado da aplicação dos check-list poderá gerar um plano de ação para correção das não conformidades encontradas. Esta etapa está vinculada a aplicação da etapa 2 da metodologia de implantação de Caminatta et al, conforme item 4.2.

A aplicação do check-list está diretamente atrelada à fase C do ciclo PDCA. Dentro do Sistema de Gestão Integrada, esta é uma ferramenta que auxilia no monitoramento, medição, análise e avaliação. Para Seiffert (2008), essa etapa permitirá que a organização possa monitorar e medir regularmente o desempenho do Sistema de Gestão como um todo, visando alcançar os objetivos e metas definidas em seu escopo, controlando as atividades e operações que causam riscos de SSO e impactos ao meio ambiente.

4.11. ROTINA DE TREINAMENTOS

Além da rotina de aplicação dos check-list, a manutenção do programa deverá contar com uma rotina de treinamento de conscientização para os colaboradores da planta. Esses treinamentos terão como objetivo relembrar a importância do programa de 5S e manutenção da organização das instalações.

Estes treinamentos também deverão ser aplicados aos colaboradores terceirizados que realizam atividades na usina. Para garantir isso, todos os novos trabalhadores, contratados e visitantes passarão por uma integração de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. A integração que tem como objetivo apresentar a empresa, orientações de como agir em casos de situações de emergência, regras básicas de segurança, os principais riscos, medidas para mitigá-los e questões ambientais, devendo, a partir da implantação do programa 5S, reforçar as diretrizes do mesmo.

Esta etapa tem total ligação com o último S (senso de autodisciplina). Nestes momentos serão relembrados os conceitos aos colaboradores para que eles possam realizar a manutenção da organização alcançada ao final do programa no seu dia a dia e não somente nas rotinas de manutenção definidas como mensais.

4.12. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E RELATÓRIO FINAL

A fim de constatar a finalização do projeto de 5S será realizada uma auditoria final na usina com o objetivo de verificar todas as melhorias implementadas, verificar as lições aprendidas do programa, reforçar a importância de manter a organização ao longo das atividades da usina e iniciar um programa de padronização com os requisitos para todas as usinas do grupo.

Esta auditoria final irá avaliar o desempenho e sucesso do programa, assim como emitir um relatório final para distribuição interna, comparando-se às instalações antes e depois.

A avaliação irá envolver o time de liderança da diretoria de operação e manutenção trazendo a presença da liderança para planta também, com o objetivo de reconhecer o comprometimento e esforço dos envolvidos.

4.13. MONITORAMENTO E MELHORIA CONTÍNUA

Além da auditoria de finalização do programa, a empresa deverá implementar processos de monitoramento a fim de medir e analisar os resultados pretendidos com a aplicação da ferramenta e do sistema de gestão como um todo. Recomenda-se que esta etapa seja atendida por um programa contínuo de auditorias a fim de identificar se o 5S está implementado e mantido de forma eficaz.

Sugere-se que os auditores sejam independentes da unidade auditada, com vistas a garantir objetividade e imparcialidade da auditoria interna. Os resultados e informações relevantes deverão ser documentados em formato de relatório como evidência da auditoria e para posterior análise crítica pela direção.

Estas auditorias poderão resultar em necessidade de implementação de ações corretivas e preventivas a fim de retornar com a efetividade e sucesso do programa e manutenção dos padrões de qualidade, saúde e segurança dos processos.

4.14. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DAS ETAPAS IMPLEMENTADAS

Mesmo que ainda não tenha sido finalizado o projeto e haja etapas a serem concluídas, observa-se que as etapas executadas do programa 5S já mostram diversos resultados na otimização da rotina da equipe de manutenção local. Entre as atividades realizadas, destacam-se a desmobilização de containers de armazenamento temporário, o descarte de materiais obsoletos e a desmobilização do almoxarifado antigo. Essas etapas foram cruciais para o início da implantação do programa e a continuidade do mesmo.

A etapa de descarte e destinação adequada dos materiais obsoletos, como já mencionado, inclusive otimizou custos com a venda de sucata, bem como envolveu a comunidade local com a doação dos materiais recicláveis à cooperativa da região. Salienta-se a preocupação constante com a destinação adequada dos materiais, inclusive os classificados como resíduos perigosos, com vistas a se garantir não apenas a organização do espaço, mas a manutenção do meio ambiente.

O envolvimento e comprometimento de todos os grupos está sendo um importante ponto para o andamento do programa, tanto no que se refere ao nível dos colaboradores locais, bem como do comitê e da alta liderança. Os treinamentos iniciais à equipe local junto com a “chamada de atenção” da alta liderança foi o primeiro passo para o envolvimento da equipe de manutenção e para trazer motivação a estes. As reuniões de follow-up são fóruns a fim de relembrar o comitê sobre as ações e manter todos ativos no engajamento com o programa. A liderança se mostrando presente reforça que a implementação de ferramentas e sistemas de gestão só tem sucesso quando há envolvimento da alta direção.

A definição de layout, que ainda está em andamento, é um dos próximos desafios para a equipe. Ela é de suma importância para a adequação e determinação de toda a infraestrutura de armazenamento dos materiais, como prateleiras, armários e organizadores adequados. Esta etapa deve ser muito bem discutida a fim de atender as necessidades da usina e facilitar o dia a dia dos colaboradores, distribuindo os equipamentos conforme a necessidade de utilização, não deixando de considerar as logísticas envolvidas para seu transporte e condições necessárias de armazenamento, como, por exemplo, contentores para vazamento de óleo e climatização dos equipamentos elétricos.

Durante a implantação do layout, já se destacam algumas oportunidades de melhoria que podem ser visualizadas nas imagens disponibilizadas, entre as quais ressalta-se:

- 1) Melhoria na estrutura de mobílias (estantes e armários) que não estão adequados para o tipo de equipamento que está armazenado;
- 2) Sinalização do piso do almoxarifado;
- 3) Retirada de materiais que estão armazenados em cima de armários;

- 4) Melhoria no local de armazenamento de EPIs;
- 5) Compra e utilização de organizadores para os materiais de menor porte, visando a melhor segregação, controle e identificação dos mesmos.

Para a finalização do programa com sucesso, alguns desafios ainda estão por vir. Além da definição do layout, a sua implantação e organização final é uma das etapas mais importantes a partir de agora. Esta etapa irá influenciar na manutenção da organização da usina e de todas as suas instalações, assim como na motivação e comprometimento da equipe de campo.

A continuação das reuniões de *follow-up* será essencial para que as próximas etapas do programa sejam cumpridas, que o envolvimento dos membros do comitê se mantenha e para que o programa seja finalizado até o final de julho de 2022, como previsto no planejamento inicial.

Reforça-se que a aplicação de ferramentas de gestão, como a 5S traz diversas vantagens às organizações que as aplicam. Além da otimização de recursos, com a redução do tempo da equipe na procura de materiais, a redução de compras desnecessárias e melhor controle de estoque em geral, todas essas mudanças também contribuem para a melhoria das condições de trabalho, diretamente ligado a diminuição de cansaço físico, cansaço mental e menores possibilidades de acidentes. No caso da usina em questão, estas melhorias das condições de trabalho também estão atreladas às alterações de layout da infraestrutura disponibilizada aos colaboradores. Desta forma, num futuro próximo, espera-se ter um local adequado para treinamentos, um refeitório que servirá para a realização de refeições, bem como um local para descanso e descompressão da equipe.

Salienta-se, neste sentido, a importância da alta gestão em ter um olhar atento para o bem-estar dos colaboradores, por meio da melhoria nas condições de trabalho e de segurança. Neste sentido, cumpre a legislação no que se refere às normas de segurança, mas também compromete a equipe com a organização do seu espaço. Programas como este realizado permitem às organizações um olhar interno, com avaliações periódicas, com ciclos de melhoria que impactam no desempenho da organização, bem como na satisfação da equipe.

5. CONCLUSÃO

Um ciclo de melhoria contínua, por meio da utilização de uma ferramenta de gestão – o programa 5S, foi a proposta do presente estudo, desenvolvido em uma usina de geração de energia eólica. O programa foi implantado, mediante avaliações preliminares que identificaram nível de criticidade alto na usina em relação a organização e desperdício, prioritariamente. O programa 5 S não era do conhecimento da equipe, que também não tinha noção dos benefícios que poderiam obter com sua implantação.

Com a implantação do programa, que contou com a sensibilização e engajamento da equipe local, etapa fundamental para o sucesso da proposta, houve melhoria na organização, com minimização do desperdício, otimização do tempo, mas principalmente participação e comprometimento da equipe local, apesar da demanda de atividades já existentes na usina. A participação é peça fundamental para o sucesso de uma proposta desta envergadura, que contou ainda com o envolvimento da alta direção, referendando o que a literatura aponta sobre a necessidade de engajamento e participação efetiva tanto das lideranças quanto dos colaboradores. Destaca-se que a falta de envolvimento era um dos riscos que haviam sido elencados e que foram superados, o que se deve a todo um trabalho de sensibilização, com explicações acerca de cada uma das etapas. Também é importante salientar que a equipe conseguiu identificar as melhorias que estavam surgindo ao longo do programa, incentivando-os na continuidade do mesmo.

Outro aspecto evidenciado, é que por mais que a metodologia preconize etapas, na prática estas nem sempre ocorrem em separado, em alguns momentos as etapas vão ocorrendo simultaneamente, ou mesmo como um ir e vir, à medida que os processos acontecem. Como exemplo disso, temos a realização dos dias da casa limpa, estes momentos contaram com etapas da implantação tanto do Seiri (Senso de utilização) quanto do Seiso (Senso de limpeza).

O programa já apresentou melhorias, como evidenciado ao longo dos resultados e discussão, no entanto, apenas a etapa 1 foi implementada. Neste sentido, tem-se ainda como desafio, manter a equipe local alinhada para dar continuidade ao

programa, continuar com as auditorias e avaliação das melhorias, manter a organização do local e a comunicação permanente entre alta liderança e o supervisor local, com vistas ao encadeamento das demais etapas. Também o setor de O&M necessita garantir o compromisso da alta gestão com a liberação de recursos financeiros para continuidade do programa.

Considera-se, ainda, fundamental a avaliação positiva do programa nesta usina, para que seja implantado em outras usinas da empresa que apresentam características similares, pois o que pode se observar foi realmente um ciclo de melhoria contínua, com otimização de tempo, organização do local e retorno positivo das avaliações pela equipe local.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão Ambiental - Requisitos com orientações para uso.** 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 27 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental - Requisitos com orientações para uso.** 3. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 41 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION/ISO. **ISO 45001 – Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use.** 2018. 41 p.

BEMI, H. A.; SOUZA JUNIOR, M. A. A. de . **O CICLO PDCA NA TOMADA DE DECISÃO.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 680-696, 2021. DOI: 10.31510/infra.v18i1.1088. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/1088>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2022.

CAMINADA NETTO, A. et al. **Núcleo Básico: Segurança e Qualidade.** Centro Paula Souza, São Paulo, SP, 2011.

CHAIB, Erick Brizon D'Angelo. **Proposta para implementação de Sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso da indústria metal-mecânica.** Rio de Janeiro: UFJR, 2005.

COSTA, Maria Lívia; KIPERSTOK, Asher; CESAR, Sandro Fábio. **A nova ISO 14001:2015, uma ferramenta de gestão e sua contribuição para a construção sustentável.** 2016.

COSTA, Claudio; PINTO FERREIRA, Luis; C. SÁ, Jose e SILVA, F. **Implementation of 5S Methodology in a Metalworking Company**, Chapter 01 in DAAAM International Scientific Book 2018, pp.001-012, B. Katalinic (Ed.), Ed. DAAAM International, Vienna, Austria. 2018.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2nd. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MOURA, A. B. de; PANDOLFI, M. A. C. **SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO: qualidade, meio ambiente, segurança e saúde no agronegócio**. Revista Interface Tecnológica, [S. I.], v. 17, n. 1, p. 456-466, 2020. DOI: 10.31510/infra.v17i1.815. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/815>. Acessado em: 10 de fevereiro 2022.

NETO, Alexandre Shigunov; CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SHIGUNOV, Tatiana. **Fundamentos da Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009. 295p.

Piñero, Edgar Alexander et al. **Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo**. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en linea]. 2018, VI(20), 99-110. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215057003009>>. Acessado em: 10 de Fevereiro de 2022.

PINTO, Abel. **Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. 3^a edição. Lisboa, 2017.

QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; ALVES, Micheli Soares; FILARDO, Paulo Schmitt. **As práticas da gestão da segurança em obras de pequeno porte: integração com os conceitos de sustentabilidade**. Florianópolis: UFSC, 2003.

RIBEIRO, Haroldo. **A Bíblia do 5s, da implantação à excelência**. Salvador: Casa da qualidade, 2006.

SÁ, Joana dos Guimarães; SANTOS, João; SOUSA, Teresa Carvalho de; SOUSA, Rita Ribeiro de. **Guia do Utilizador ISO 14001:2015**. Portugal, 2016. Disponível em:

<https://www.apcergroup.com/portugal/images/site/graphics/guias/apcer_guia_iso14001.pdf>.

SAMPAIO, Alessandro Rodrigo; DELGADO, Pamela Souza; VIEIRA, Suellen Lima; MANGINI, Eduardo Roque. **Aplicação da Técnica 5S como Melhoria do Processo Produtivo em Empresa Moveleira.** Revista da Micro e Pequena Empresa – FACCAMP, 2018.

SANTANA, D, Severino, J., Vries, P., Amarante, M. (2018, junho 4). Sistema de Gestão Integrado ISO 9001, 14001 e OHSAS 18001. Revista Pesquisa E Ação, 4(1), 192-208. Disponível em <<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/396>>.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica.** São Paulo: Atlas, 2005. 258 p.

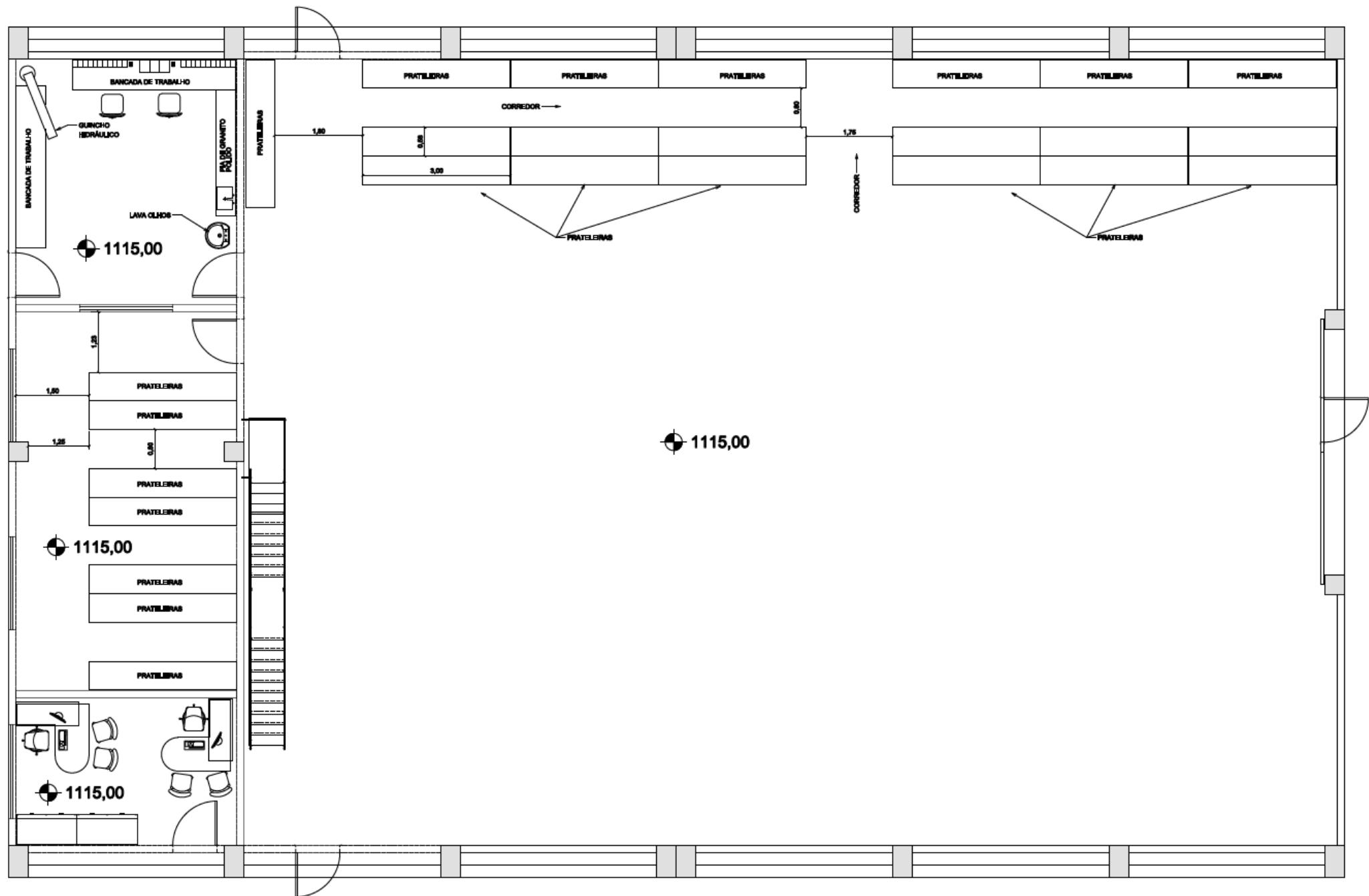
SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada.** São Paulo: Atlas, 2008. 187 p.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Auditória de Sistemas de Gestão: princípios, procedimentos e práticas com ênfase nas normas ISO (9001, 14001, 22000) e OHSAS 18001.** São Paulo: Atlas, 2013. 169 p.

SILVA, Elias Hans Dener Ribeiro da; DANIEL, Bruna Henemann; OLIVEIRA, Diogo Balestrin de. OS sistemas de gestão em segurança e saúde no trabalho em auxílio à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde - RGSS, São Paulo, 2012.

VIANA, Gabriela. Segurança do trabalho e a sua importância na gestão estratégica de uma empresa. Revista Ciencia & Inovação - FAM - V.4, N.1 - JUL – 2019. P. 74-77.

ANEXO I



ANEXO II

