

**UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Antonio Marcos Dercore Benevenuto**

**SISTEMATIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA**  
**EM USINA SUCROALCOOLEIRA: UM CAMINHO PARA A**  
**ESTABILIDADE E MELHORIA CONTÍNUA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

**Prof. Dra. Bruna Cristine Scarduelli Pacheco**  
**Orientadora**

**Araraquara, SP – Brasil**  
**2025**

## FICHA CATALOGRÁFICA

B413s Benevenuto, Antonio Marcos Dercore.

Sistematização do gerenciamento do chão de fábrica em usina sucroalcooleira: um caminho para a estabilidade e melhoria contínua/ Antonio Marcos Dercore Benevenuto. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2025.

69f.

Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara - UNIARA

Orientador: Profa. Dra. Bruna Cristine Scarduelli Pacheco

1. Gerenciamento da rotina. 2. Chão de fábrica. 3. Melhoria contínua. 4. Gestão de processo. 5. Lean. I. Título.

CDU 62-1

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BENEVENUTO, Antonio Marcos Dercore. **Sistematização do gerenciamento do chão de fábrica em usina sucroalcooleira: um caminho para a estabilidade e melhoria contínua.** 2025. Número de folhas 69. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara, Araraquara-SP.

## ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Antonio Marcos Dercore Benevenuto

TÍTULO DO TRABALHO: Sistematização do gerenciamento do chão de fábrica em usina sucroalcooleira: um caminho para a estabilidade e melhoria contínua.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2025

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede a Universidade de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.



---

**Antonio Marcos Dercore Benevenuto**

Universidade de Araraquara – UNIARA

Rua Carlos Gomes, 1217, Centro. CEP: 14801–340, Araraquara-SP

E-mail (do autor): [antoniomdbenevenuto@gmail.com](mailto:antoniomdbenevenuto@gmail.com)



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara - UNIARA - para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

NOME DO AUTOR: ANTONIO MARCOS DERCORE BENEVENUTO

TÍTULO DO TRABALHO:

DISSERTAÇÃO INTITULADA "SISTEMATIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA EM USINA SUCROALCOOLEIRA: UM CAMINHO PARA A ESTABILIDADE E MELHORIA CONTÍNUA."

Assinatura do(a) Examinador(a)

Conceito

 Documento assinado digitalmente  
BRUNA CRISTINE SCARDUELLI PACHECO  
Data: 28/04/2025 14:02:53-0300  
Verifique em <https://validar.jc.gov.br>

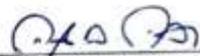
Prof(a). Dr(a). Bruna Cristine S. Pacheco (orientador(a))  
Universidade de Araraquara - UNIARA

(X)Aprovado ( )  
Reprovado

 Documento assinado digitalmente  
ETHEL CRISTINA CHIARI DA SILVA  
Data: 30/04/2025 14:06:59-0300  
Verifique em <https://validar.jc.gov.br>

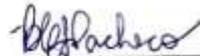
Prof(a). Dr(a). Ethel Cristina Chiari da Silva  
Universidade de Araraquara - UNIARA

(X)Aprovado ( )  
Reprovado

  
Prof(a). Dr(a). Marcel Andreotti Musetti  
Universidade de São Paulo - USP

(X)Aprovado ( ) Reprovado

Versão definitiva revisada pelo(a) orientador(a) em: 06/06/25

  
Prof(a). Dr(a). Bruna Cristine Scardueli Pacheco (orientador(a))

## RESUMO

O mercado sucroalcooleiro é estratégico para o PIB nacional, com participação estimada de 24,5% em 2023. Nesse contexto, o gerenciamento do chão de fábrica (GCF) destaca-se como ferramenta para estabilizar processos produtivos, identificando desvios e agindo rapidamente em sua resolução, a fim de garantir o cumprimento das metas, fator importante especialmente no setor de aplicação aérea de insumos, que enfrenta variabilidade devido a fatores climáticos e planejamento da colheita. Esta pesquisa questiona: Qual a contribuição do GCF para a melhoria da performance e estabilização dos processos em uma usina sucroalcooleira? O objetivo da pesquisa é implantar o GCF no setor de aplicação aérea de insumos de uma usina sucroalcooleira do estado de São Paulo e propor um modelo para facilitar a aplicação da metodologia do GCF com etapas práticas e ordenadas. A metodologia, caracterizada como natureza aplicada, objetivos exploratórios e descritivos e abordagem combinada ocorreu por meio de uma pesquisa-ação. Foram desenvolvidos mapeamento do processo, indicadores estratégicos, táticos e operacionais, padronização de atividades críticas via três instruções de trabalho, treinamentos, quadro de gestão à vista e reuniões em cinco níveis hierárquicos. A análise de dados revelou que o indicador principal “áreas aplicadas (ha)” variava de 600 a 1000 hectares/dia, sendo impactado por paradas não programadas e distância das pistas. Após a implantação, identificou-se uma anomalia (170 minutos de parada) tratada com Ishikawa e 5 Porquês, resultando em ações corretivas. A padronização reduziu desperdícios, como a espera na programação de áreas, otimizada com mapas atualizados. Os resultados mostraram maior controle do processo, com reuniões estruturadas e capacitação da equipe, embora a finalização precoce da safra tenha limitado comparações antes/depois. Concluiu-se que o GCF estabiliza processos, fomenta melhoria contínua e engajamento, sendo um modelo replicável, apesar de desafios como adaptação cultural e acompanhamento pós-implantação, que serão monitorados na safra 25/26.

**Palavras-chave:** *Lean*. Gerenciamento chão de fábrica. SDCA. Gerenciamento. Rotina. Gestão.

## ABSTRACT

*The sugar and ethanol market is strategic for the national GDP, with an estimated share of 24.5% in 2023. In this context, shop floor management (SFM) stands out as a tool to stabilize production processes, identifying deviations and acting quickly to resolve them, in order to ensure compliance with targets, an important factor especially in the aerial application of inputs sector, which faces variability due to climate factors and harvest planning. This research asks: What is the contribution of the SFM to improving the performance and stabilizing processes in a sugar and ethanol plant? The objective of the research is to implement the SFM in the aerial application of inputs sector of a sugar and ethanol plant in the state of São Paulo and to propose a model to facilitate the application of the SFM methodology with practical and orderly steps. The methodology, characterized by its applied nature, exploratory and descriptive objectives, and combined approach, occurred through action research. Process mapping, strategic, tactical and operational indicators, standardization of critical activities via three work instructions, training, a visual management board and meetings at five hierarchical levels were developed. Data analysis revealed that the main indicator “applied areas (ha)” varied from 600 to 1000 hectares/day, being impacted by unscheduled downtime and distance from the tracks. After implementation, an anomaly was identified (170 minutes of downtime) treated with Ishikawa and 5 Whys, resulting in corrective actions. Standardization reduced waste, such as waiting in area scheduling, optimized with updated maps. The results showed greater process control, with structured meetings and team training, although the early end of the harvest limited before/after comparisons. It was concluded that the GCF stabilizes processes, fosters continuous improvement and engagement, and is a replicable model, despite challenges such as cultural adaptation and post-implementation monitoring, which will be monitored in the 25/26 harvest.*

**Key-words:** *Lean. Shop Floor Management. SDCA. Management. Routine.*

## Lista de figuras

Figura 1 - Modelo de Gerenciamento do Chão de Fábrica.....	18
Figura 2 – Ligações do Sistema do Chão de Fábrica com Outros Sistemas de Gestão.....	18
Figura 3 – Processo de Resolução de Problemas com o Gerenciamento do Chão de Fábrica.....	21
Figura 4 - Classificação da Complexidade do Problema.....	22
Figura 5 - Eficiência na Arrecadação Particular Acumulada.....	28
Figura 6 - Atingimento de Metas.....	28
Figura 7 - Atingimento de Metas.....	29
Figura 8 - Caracterização da Pesquisa.....	32
Figura 9 - Procedimento iterativo da fase de processamento, <i>RBS Roadmap</i> ..	33
Figura 10 - Quantidade de publicação de artigos científicos por ano.....	34
Figura 11 - Nuvem de palavras-chave das pesquisas utilizadas.....	34
Figura 12 – Fluxograma da aplicação gerenciamento do chão de fábrica.....	37
Figura 13 - Relação dos modelos.....	35
Figura 14 – Escopo do Processo.....	38
Figura 15 – Plano de implantação (PIP).....	40
Figura 16 – Curva S do <i>status</i> da implantação.....	40
Figura 17 – Diagrama do Escopo e Interface do Processo (DEIP).....	41
Figura 18 – Interface Crítica.....	41
Figura 19 – Árvore dos indicadores.....	43
Figura 20 – Parte do Fluxograma do processo.....	46
Figura 21 – Matriz de criticidade.....	46
Figura 18 – Mapa para programação da aplicação.....	48
Figura 19 – Mapa atualizado para programação da aplicação.....	49
Figura 21 – Quadro de gestão à vista.....	51
Figura 22 – Aplicando o tratamento da anomalia.....	52
Figura 23 – Aplicando o tratamento da anomalia.....	53

Figura 24 – Aplicação do diagrama de <i>Ishikawa</i> para o indicador OAD.....	54
Figura 25 – Sistemática de reuniões de governança. ....	55
Figura 26 – Priorização do escalonamento de problemas nas reuniões de níveis. .....	55
Figura 27 – Quadro de gestão à vista manual .....	56
Figura 28 – Quadro de gestão à vista digital.....	56

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 – Estudos correlatos sobre GCF.....	24
Quadro 2 – Critérios da Pesquisas. ....	33
Quadro 3 – Matriz de Oportunidades.....	42

## **Lista de Tabelas**

Nenhuma entrada de sumário foi encontrada.

## Lista de Abreviaturas e Siglas

DEIP - Diagrama do Escopo e Interface do Processo.

GCF – Gestão do Chão de Fábrica.

GQCS - Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos.

PIB – Produto Interno Bruto.

PIP - Plano de Implantação.

RBS - Revisão Bibliográfica Sistemática.

CQCS - Coordenação da Qualidade na Cadeia de Suprimentos.

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade.

SRP - Sistema de Resolução de Problemas.

GV – Gerenciamento Visual.

DMAMC – Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar.

QCC - *Quality Control Circles*.

OEE – *Overall Equipment Effectiveness*.

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*.

SMART – *Specific, measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*.

SDCA – *Standard, Do, Check, Act*.

KPI - *Key Performance Indicator*.

TQM - *Total Quality Management*.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Contextualização e Problemática.....	12
1.2 Objetivo .....	14
1.3 Justificativa.....	14
1.4 Enquadramento metodológico e estrutura da dissertação.....	16
2 GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA .....	16
2.1 Origem do GCF .....	16
2.2 Papéis e responsabilidades .....	17
2.3 Gestão do chão de fábrica.....	17
2.4 Estudos correlatos.....	24
3 METODOLOGIA .....	32
3.1 Enquadramento metodológico.....	32
3.1 Procedimentos operacionais .....	35
4 APLICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA.....	37
4.1 Empresa em estudo .....	38
4.2 A seleção do processo (escolha do escopo e reunião <i>kick off</i> ) .....	38
4.3 Introduzindo o GCF (treinamento do time de implantação).....	39
4.4 Preparação e Planejamento .....	39
4.5 Diagrama do escopo e interface do processo (mapeamento do processo) .....	41
4.6 Cadeia dos Indicadores (construção dos indicadores).....	42
4.7 Matriz dos Indicadores (estabelecendo metas).....	44
4.8 Fluxo das atividades (fluxograma do processo) .....	45
4.9 Matriz de Criticidade (identificação das atividades críticas).....	46
4.10 Padronização das atividades críticas (padronização).....	48
4.11 Treinamento Operacional (capacitação dos funcionários) .....	49
4.12 Sistemática de acompanhamento do processo (construção do quadro de gestão à vista e reuniões de níveis).....	50
4.13 Correção dos desvios do processo (tratamento das anomalias).....	52
4.14 Correlação das ferramentas utilizadas dos estudos analisados.....	54
5 CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS .....	60
APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DO PROCESSO.....	64
APÊNDICE B – MATRIZ DE CRITICIDADE.....	66



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização e Problemática

A cadeia sucroalcooleira demanda a competitividade nos mercados, visto que seus principais produtos, como o etanol de cana-de-açúcar, estão atrelados à bolsa de mercadorias e de futuros, por meio do advento da globalização e dos seus respectivos preços, no qual tem teor obrigatório dos agentes responsáveis da cadeia, o dever de minimizar os custos de produção, desde os insumos até o consumidor final (PALOTA, 2017).

O Brasil vem demonstrando crescimento no agronegócio, representando um setor de influência e estratégico para o PIB nacional, estimando que sua participação no setor econômico fique próximo de 24,5% em 2023, possuindo um avanço de 0,66% com a sustentação vinda dos desempenhos observados para o segmento primário (atividades extrativas), resultados esses sustentados pela expectativa de uma safra recorde de grãos no campo, somada às maiores produções esperadas de cana-de-açúcar (CEPEA, 2023).

O volume de produção de cana-de-açúcar tem crescimento estimado na safra de 2023/24 de 4,4% em relação ao ciclo 2022/23, sendo contabilizado esse em 637,1 milhões de toneladas, resultando em um mercado otimista de novos ganhos com exportações de açúcar e etanol (CONAB, 2023).

Um dos principais requisitos para o crescimento, melhoria e sustentação de qualquer tipo ou ramo empresarial, é a organização sistematizada (busca da qualidade, investimento e planejamento para alcançar metas), pois apesar da tecnologia fornecer cada vez mais segurança com seu avanço para lidar com variações da produção, a variabilidade do processo é uma das incógnitas mais difíceis de ser mensurada, ocorrendo na maioria dos processos, impactando diretamente na qualidade dos produtos, tanto por causas especiais quanto comuns (GULERIA et al., 2021).

A estabilidade diária do processo, baseada em estratégias estabelecidas pela liderança de uma empresa, são essenciais para o seu funcionamento, tendo vista que o gerenciamento do chão de fábrica constitui importância para o gerenciamento de projetos, se tornando cada vez mais popular entre as organizações, por oferecer agilidade de adaptação e na capacidade de adquirir novos serviços, tornando-se pré-requisito para a sobrevivência das empresas no cenário atual (ANTUNES; CARVALHO, 2018).

Gaspar e Leal (2020) levantam outro ponto crítico para qualquer processo na atualidade competitiva, sendo esse, o tempo total que os gestores passam no chão de fábrica, o qual tende

diminuir devido ao aumento das responsabilidades; sua ausência deve ser compensada pela padronização de rotinas que permitam aos gestores manter contato com o processo.

As iniciativas de otimização dos processos são fundamentais para a sobrevivência de qualquer organização, nesse contexto, o processo de melhoria na gestão precisa envolver os diversos níveis de liderança em sua condução, um complemento para isso é a utilização da ferramenta gerenciamento do chão de fábrica, constituindo-se numa prática necessária à gestão de processos na medida que viabiliza o monitoramento e controle, resultando na gestão e visibilidade das atividades dos processos, com foco na melhoria contínua dos resultados (BRÁZ; QUEVEDO; CAFFÉ FILHO, 2016).

Pariz et al. (2017) citam que um processo, quando mal compreendido, sem uma visão objetiva das necessidades e com a ausência de indicadores concretos que meçam os resultados perante a realidade do processo, provoca matérias inutilizáveis para atender a “demanda diária”.

Para Campos (2013), um sistema de gestão é um “conjunto de ações interligadas de tal maneira que os resultados da empresa sejam atingidos”, o sistema de gestão da qualidade (SGQ) é a estrutura organizacional criada para gerir e garantir a qualidade, os recursos necessários, os procedimentos operacionais e as responsabilidades estabelecidas; cita que “nada funciona de forma excepcional se não for realizado com base de um gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia perfeito”, sendo que a grande dificuldade em alcançar a excelência é estabelecer a base de uma boa rotina.

A empresa em estudo é uma usina sucroalcooleira de grande porte, composta por setores industriais e agrícolas. Para esta pesquisa, foi priorizado o setor agrícola, especificamente o processo de aplicação aérea de fitossanitários, que é considerado produtivo, com capacidade de aplicar até 1000 hectares de insumos por dia, por aeronave. No entanto, o setor enfrenta dificuldades para manter a estabilidade nas metas estabelecidas, com uma variação média de 600 hectares por dia e raramente atingindo o desempenho máximo. Essas variações são causadas por fatores diversos, como condições climáticas (temperatura, umidade e velocidade do vento), atrasos no planejamento para liberação de áreas e atrasos na entrega de insumos à pista de decolagem. Como resultado, a equipe tem dificuldades para identificar de forma ágil e eficaz os problemas que impactam a produtividade e implementar soluções adequadas.

Diante deste contexto questiona-se: Qual a contribuição gerenciamento do chão de fábrica para a melhora da performance e estabilização dos processos produtivos em uma usina sucroalcooleira?

## 1.2 Objetivo

O objetivo da pesquisa é propor um modelo e implantar o GCF com etapas práticas e ordenadas no setor de aplicação aérea de insumos de uma usina sucroalcooleira do estado de São Paulo.

## 1.3 Justificativa

O pensamento e produção *Lean* é baseado no conceito de melhorias, a fim de redução de desperdícios e custos, sendo que suas ferramentas e técnicas para a busca da produção enxuta, isto é, produzir mais com menos, são essenciais para que ajudem a encontrar os problemas raízes e suas causas, sendo popular devido a facilidade, agente de monitoramento e evitando punições mal aplicadas (ZAHRAEE et al., 2021).

Para que uma organização evolua continuamente, as pessoas que nela trabalham têm de estar envolvidas em processos que melhorem a produtividade da organização e para isso, o gerenciamento do chão de fábrica é uma das principais abordagens de gestão na produção enxuta. Ao ativar o potencial dos funcionários, o GCF visa melhorar os processos de negócios, desenvolvendo as competências dos funcionários (ZONDO, 2020).

A melhoria contínua é ainda mais eficaz quando suas tarefas diárias são realizadas da mesma forma que todas as outras tarefas rotineiras e operacionais, neste caminho, as empresas transformam processos complicados em fluxos de processos contínuos com tarefas padronizadas, resultando em maior satisfação do trabalho e gerando valor aos olhos do cliente (CARVALHO; MONTEIRO; MACEDO, 2022).

Uma das grandes barreiras para se alcançar alta qualidade é o termo “anomalia”, sendo um evento que foge do padrão a ser seguido, em que nenhum valor é agregado à atividade, acarretando apenas custos para a empresa (SANTOS et al., 2019).

Santos (2019) cita que para remoção dessas anomalias, é necessária a busca constante pela padronização das atividades, sendo o gerenciamento do chão de fábrica a melhor estratégia para o êxito, pois é um instrumento que informa o objetivo e os procedimentos, respectivamente fins e meios, para a execução das atividades, para que cada colaborador tenha consciência da responsabilidade pelos resultados do seu trabalho.

Padrões de trabalho foram criados para minimizar a complexidade das atividades, melhorando a qualidade, reduzindo custos e aumentando a velocidade das mesmas (HOZAK, 2019). Os padrões demandam o gerenciamento do chão de fábrica, e esse é um elemento direcionador para o colaborador entender a verdadeira necessidade do que o empregador

procura em seu processo, e como executá-la, a fim de promover a melhoria contínua com foco nos resultados, padronização do trabalho e tratamento das anomalias (SANTOS, 2014).

Gaspar e Leal (2020) citam que o GCF é como um sistema de gestão integrado que otimiza a comunicação, o desempenho, o controle e a implementação de ferramentas e métodos simples no chão de fábrica, expondo desvios de processos não padronizados e auxiliando na identificação de abordagens eficazes para resolver problemas. Isso significa que o GCF, aplicado da maneira correta, provoca uma mudança na cultura de gestão e liderança, bem como uma mudança na cultura empresarial, por exemplo, na forma de lidar com erros e equívocos no dia a dia dos negócios (ROMBERG, 2015).

Os benefícios que a aplicação do gerenciamento do chão de fábrica traz vão desde o aumento da produtividade e eficiência dos resultados até a garantia da qualidade do trabalho realizado e das entregas produzidas, complementando o processo de melhoria na gestão, pois auxilia no monitoramento e controle da execução e interação diária das atividades dos processos de trabalho (BRÁZ; QUEVEDO; CAFFÉ FILHO, 2016).

Altomani (2022) Cita que a padronização é um requisito importante para melhoria e qualidade dos processos, visto que a partir dela, é possível mitigar a variabilidade do processo, promovendo segurança e repetibilidade, sendo considerada como instrumento básico do GCF, pois é ele que estabelece a meta (fim) e os procedimentos (meios) para execução dos trabalhos, de tal forma que cada um tenha condições de executar suas atividades.

O gerenciamento do chão de fábrica tem relevância significativa para a organização, pois trata do detalhamento dos processos da empresa em atividades e tarefas do dia a dia, desse modo, a rotina precisa de uma gestão eficiente, sendo necessário utilizar os procedimentos e a disciplina adequada para evidenciar os ganhos com melhoria até nas pequenas atribuições das atividades e tarefas, tais ganhos são evidenciados quando uma anomalia ou não conformidade, são impedidas de ocorrer e do mesmo modo revertidas em normalidade na rotina, por isto é importante reconhecê-los (JESUS, 2021).

Pelizzon (2019) cita que o processo, quando padronizado, visa reduzir instabilidades diárias relacionadas ao método de trabalho dos operadores, facilitando a identificação e resolução de anormalidades em processos, impactando diretamente nos indicadores da empresa, como o indicador de eficiência do equipamento global (OEE), no qual obteve destaque ao aumentar de 3,07% para 10,44% (dependendo da máquina) e redução do refugo de 8,65% para 8,10%. Essas melhorias incluíram também, maior destaque aos colaboradores do nível operacional, ao demonstrarem suas capacidades de análise por meio da estrutura de investigação/resolução de problemas, além das anormalidades que foram evidenciadas e suas

análises tornaram-se mais profundas e científicas, reduzindo assim sua recorrência; facilitou-se o controle da produção das máquinas e a qualidade/confiabilidade da informação aumentaram.

Silva et al. (2018) citam que qualquer resultado em busca de melhoria, deve imediatamente ser estabilizado nas operações do dia a dia por meio da padronização e do treinamento no trabalho, essas ações visam não somente o melhor resultado, mas direcionam-se ao processo de melhoria contínua, ou seja, à excelência nos processos.

Por fim, o gerenciamento do chão de fábrica se mostra um excelente aliado para o apoio da melhoria contínua, pois é uma abordagem comum para padronizar processos de produção, reduzir a variação e identificar problemas na origem, ao ser a base para implementar a produção enxuta e a transformação Lean. (MA et al., 2018).

#### **1.4 Enquadramento metodológico e estrutura da dissertação**

Baseado em Turrioni e Mello (2012), a presente pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada, objetivos descritivos e exploratórios, com abordagem combinada (quali-quantitativa), por meio de uma pesquisa-ação (maiores detalhes e fundamentação teórica para o enquadramento metodológico estão descritos na seção três).

As seções referentes à introdução descrita, serão abordadas no referencial teórico como seção dois “Gerenciamento do chão de fábrica”, bem como estudos correlatos a estes, seção três a metodologia utilizada, a pesquisa-ação na quarta seção a fim de demonstrar a análise de dados e resultados contendo o roteiro GCF aplicado e finalmente, a conclusão como quinta seção.

## **2 GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA**

### **2.1 Origem do GCF**

Clausen (2019) cita que a origem do gerenciamento do chão de fábrica não é consistentemente definida, porém, essa expressão é provinda da palavra japonesa “Gemba” (local real), relacionado ao lugar de produção, em que o valor é gerado. O conceito do GCF

surgiu do reconhecimento da necessidade de resolução de problemas eficiente e no local (TORRES; PIMENTEL; DUARTE, 2019).

## 2.2 Papéis e responsabilidades

Hertle et al. (2016) definem cinco funções típicas que podem ser encontradas na prática industrial (mas com uma variedade de títulos):

- **Operador de chão de fábrica:** O operador de chão de fábrica está totalmente envolvido no processo de produção e apoia melhorias de processo, trazendo conhecimento do processo de trabalho;
- **Líder da equipe:** O líder da equipe é o superior profissional do operador do chão de fábrica. As tarefas da gestão do chão de fábrica são preparar, realizar e acompanhar as reuniões do chão de fábrica. Além disso, os líderes de equipe são responsáveis pela resolução de problemas e processos de melhoria dentro da própria esfera de influência, identificando, reagindo e antecipando problemas e desvios durante o turno;
- **Gerente:** Esta função incorpora responsabilidades gerenciais para operadores e líderes de equipe. O gerente participa (e modera) regularmente as reuniões de chão de fábrica com líderes de equipe e outros gerentes. Outra tarefa é treinar e capacitar a hierarquia abaixo;
- **Especialista em gerenciamento de chão de fábrica:** Essa pessoa possui profunda experiência metódica em todos os aspectos do gerenciamento de chão de fábrica. O especialista em gestão de chão de fábrica é essencial no apoio à implementação da gestão de chão de fábrica e na formação das pessoas envolvidas;
- **Função de apoio:** Esta pessoa pode ser um funcionário da gestão da qualidade ou da manutenção e por isso não está diretamente ligada ao processo produtivo.

## 2.3 Gestão do chão de fábrica

Em termos gerais, o GCF é um pré-requisito para a implementação de sistemas enxutos, pois o mesmo define a estrutura organizacional presente no chão de fábrica e padroniza processos (GASPAR; LEAL, 2020). Para Clausen (2019), o GCF é definido como um sistema de gerenciamento integrado no qual facilita a comunicação e controla a performance no chão de fábrica (*shoop floor management*), por isso, um dos principais fatores para o sucesso é a transparência dos dados, pois é de extrema importância que os empregadores compreendam

plenamente o processo no qual estão inseridos. Como o GCF depende da colaboração entre vários tipos de profissionais em toda a fábrica, todos devem compreender a informação que está sendo comunicada, caso contrário, não poderão executar tarefas eficientes para tomada de decisão ao lidar com tarefas do chão de fábrica (CLAUSEN, 2023).

Hertle et al. (2016) desenvolveram um modelo nítido para ser buscado na rotina do trabalho diário, a fim de obter sucesso no seu gerenciamento e por consequência, atingir seus objetivos, utilizando métodos e ferramentas *Lean*. A Figura 1 mostra as macro etapas para o gerenciamento de chão de fábrica, iniciando na construção do padrão (padronizar), realizando o acompanhamento dos KPIs (*Key Performance Indicator*) e o desenvolvimento do PDCA (*plan, do, check, act*).

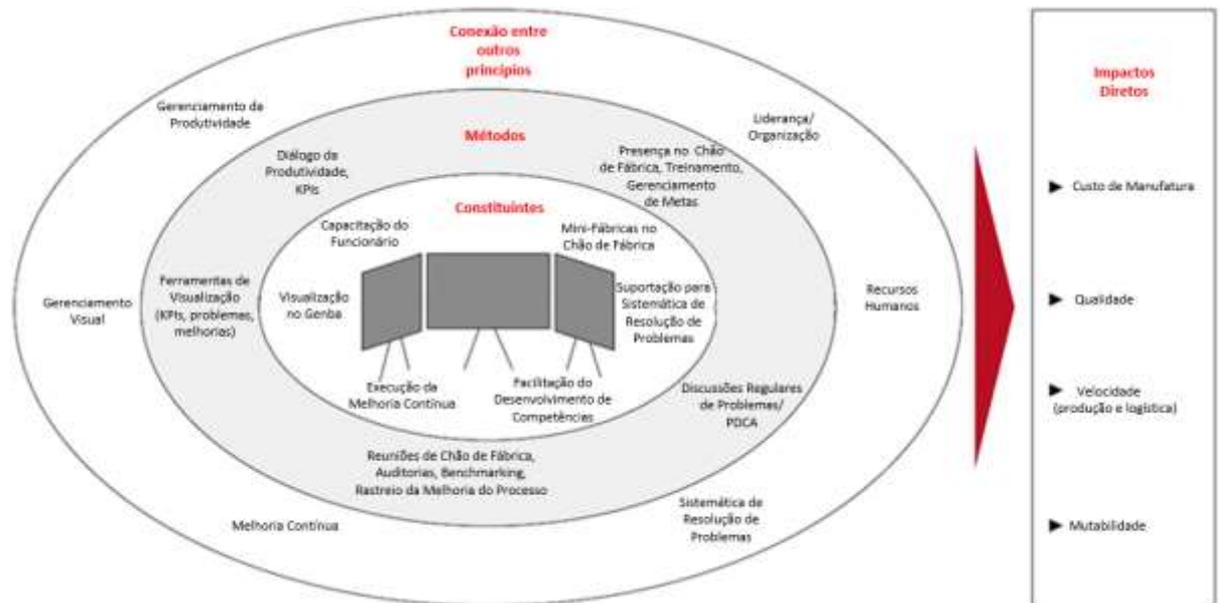
Figura 1 - Modelo de Gerenciamento do Chão de Fábrica.



Fonte: Adaptação pelo autor de Hertle et al., 2016.

O sistema de gestão do chão de fábrica possui relação com outros sistemas de gestão, conforme mostra a figura 2, resultando em uma reorganização do ambiente de trabalho. A produção deve ser organizada e dividida em equipes menores, responsáveis por sua própria área/processo, desenvolvendo “mini fábricas” dentro da produção, com o intuito de comunicação com outras “mini fábricas” e buscar o seu desenvolvimento (HERTLE et al., 2015).

Figura 2 – Ligações do Sistema do Chão de Fábrica com Outros Sistemas de Gestão.



Fonte: Adaptação pelo autor de Hertle et al., 2015.

O gerenciamento de chão de fábrica monitora continuamente o estado real da produção em relação a um estado alvo definido usando KPIs e descrições de estado alvo. Dessa forma, a equipe consegue detectar desvios, analisá-los, solucionar os problemas pertinentes e definir as medidas de melhoria necessárias. Os resultados da implementação destas medidas, bem como a sua eficácia, são discutidos por meio de reuniões estruturadas no chão de fábrica e conduzem a um estado-alvo melhorado (HERTLE et al., 2015).

### 2.3.1 Padronização do trabalho

A padronização do trabalho é o ponto de partida para qualquer melhoria e pode ser definida como o método mais conhecido para realizar o trabalho, criando procedimentos operacionais para o trabalho de cada operador em um processo produtivo (TORRES; PIMENTEL; DUARTE, 2019).

Ma et al. (2018) citam que os procedimentos operacionais padrão são instruções escritas detalhadas para toda a organização, desenvolvidas para alcançar a uniformidade do desempenho de algumas funções específicas.

A padronização do trabalho é apoiada por três elementos principais: documentação de processos, melhoria de processos e treinamento de operadores. Os operadores representam 80 por cento da força de trabalho de uma empresa e dedicam 99 por cento do seu tempo à realização de atividades de valor acrescentado, por isso, é muito importante, particularmente em uma cultura de melhoria contínua, a padronização, pois permite uma base para avaliação, o que

significa que os resultados futuros devem melhorar o padrão (TORRES; PIMENTEL; DUARTE, 2019).

### **2.3.2 Gestão visual**

Torres, Pimentel e Duarte (2019) citam que o gerenciamento visual (GV) é um elemento do *Lean* e comporta-se como um sistema de melhoria organizacional que pode ser usado em quase qualquer tipo de organização para focar a atenção no que é importante e melhorar o desempenho geral, com o objetivo de focar no processo e facilitar a comparação do desempenho esperado com o desempenho real, resultando em ganhos de comunicação e padronização, os quais aumentam a eficácia dos sistemas de melhoria, sendo uma poderosa ferramenta de apoio aos processos gerenciais e de tomada de decisão em organizações. A utilização de indicadores-chave de desempenho (KPIs) relevantes é crucial para corrigir desvios nos processos e impulsionar melhorias, desse modo, normalmente um conjunto de KPIs é apresentado em dashboards para visualização em tempo real das informações de desempenho do processo. As metas definidas nos KPIs são definidas pela gestão e traduzidas para a operação (LONGARD; BARDY; METTERNICH, 2022).

### **2.3.3 Controle e captura de resultados**

O envolvimento dos funcionários através das reuniões da equipe GCF é fundamental para atingir as metas de produtividade do trabalho delineadas pela empresa (ZONDO, 2020) e é importante que esse envolvimento seja realizado de forma diária nas reuniões de chão de fábrica, para continuar trabalhando na melhoria contínua da produção (MEIBNER; GRUNET; METTERNICH, 2020).

O processo de controle e captura tem como objetivos acompanhar os resultados do dia/turno anterior, criar ações para corrigir os desvios e planejar o dia/turno atual e está relacionado à prestação de contas diária por meio de reuniões diárias. Cada reunião tem uma frequência padrão, horário de início, duração, agenda, presença de participantes e backups. Normalmente existem três camadas de reuniões diárias. No nível mais baixo está o quadro de líderes da equipe, em que acontece a reunião entre o líder da equipe de uma área e seus integrantes. Na segunda camada, ocorre o conselho fiscal, com reunião entre o supervisor de uma área e seus líderes de equipe e eventuais representantes dedicados do grupo de apoio. Então, como terceira camada existe o conselho gestor do fluxo de valor, em que acontece a reunião entre o gestor do fluxo de valor com seu supervisor e representantes do grupo de apoio.

Pode existir uma quarta camada, em que o gerente da fábrica se reúne com os membros da equipe de produção e suporte (TORRES; PIMENTEL; DUARTE, 2019).

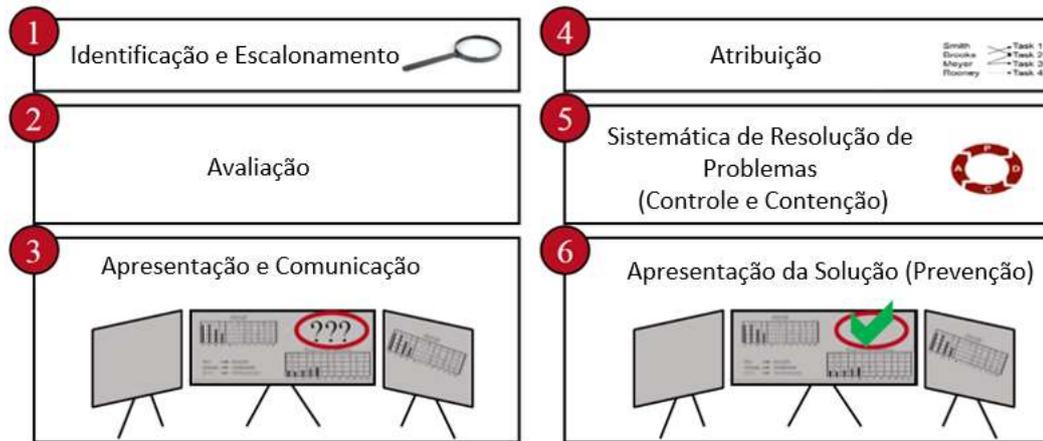
Em cada reunião de chão de fábrica, pelo menos duas funções estão presentes: a primeira é a presença de um moderador conduzindo a reunião, a segunda é dos colaboradores que participam. No nível hierárquico mais baixo, essas funções são representadas pelo líder da equipe e pelos operadores de chão de fábrica (HERTLE et al., 2016)

### **2.3.4 Controle e captura de resultados**

Quando ocorrem desvios, normalmente existem duas formas de neutralizar: por um lado, se a causa for conhecida, devem ser tomadas medidas rápidas, por outro, se a causa for desconhecida, um sistema de resolução de problemas (SRP) deve ser acionado, para evitar recorrências do problema, um SRP deve ser aplicado para analisar e resolver a causa raiz do problema. Para isso, considerando o tempo e os custos trabalhistas, é necessário priorizar os desvios antes de aplicar o SRP, nos quais os gerentes de chão de fábrica determinam a priorização, referindo-se à sua própria experiência, gravidade e histórico, antecipando o resultado provável do problema (WANG et al., 2023).

A resolução sistemática de problemas deve ser apoiada por visitas do GEMBA para obter uma compreensão profunda das correlações em que e quando um problema ocorre, e após a resolução do problema, a melhoria deve ser aprovada pela equipe para garantir que o problema nunca mais ocorrerá. Isso é uma verdadeira melhoria contínua diária, que ajuda a criar processos e ambientes de processos sustentáveis e robustos (ROMBERG, 2015).

Hertle et al. (2015) contemplam e descreve as 6 etapas que são citadas na figura 3, representando o processo de resolução de problemas, iniciando com o reconhecimento de um problema e terminando com uma solução satisfatória que leva a um estado padrão/alvo ajustado.

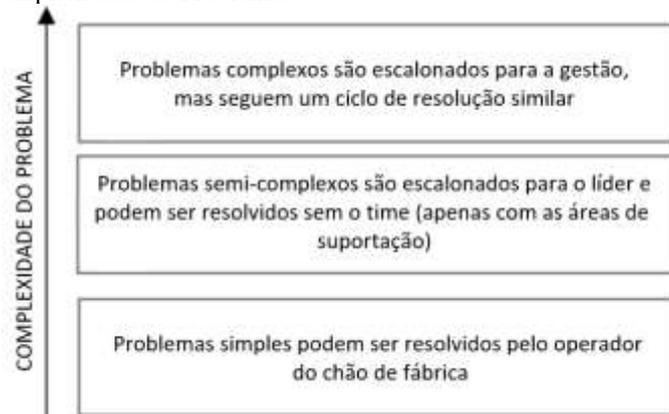


Fonte: Adaptação pelo autor de Hertle et al. (2015).

A seguir, as 6 etapas são descritas em detalhes:

- 1. Identificação e Escalonamento:** Um problema na produção é detectado, seja devido a desvios de estado alvo/KPI ou outros meios. Se o problema for reconhecido por um operador de chão de fábrica, ele será encaminhado ao líder da equipe devido à sua complexidade e assim em diante, conforme a figura 4 mostra. Esta etapa termina com o líder da equipe assumindo a responsabilidade pelo problema.

Figura 4 - Classificação da Complexidade do Problema.



Fonte: Adaptação pelo autor de Hertle et al. (2015).

- 2. Avaliação:** O líder da equipe avalia o problema quanto à sua magnitude (isolado ou um grande, que envolve vários departamentos). Para este último caso, o ciclo de avaliação e elevação continua hierarquicamente superior dependendo da sua magnitude. Mas como os passos seguintes permanecem

semelhantes para as diferentes hierarquias, assume-se aqui que a avaliação resulta num problema para a equipe.

- 3. Apresentação e Comunicação:** Nesta fase, o líder da equipe apresenta o respectivo problema à equipe e demais funções envolvidas durante uma reunião no chão de fábrica (controle e captura).
- 4. Atribuição:** Durante esta etapa, o problema é atribuído a um colaborador específico que será responsável por resolvê-lo. Esta etapa é importante não apenas em termos de resolução eficaz de problemas, mas também para o desenvolvimento sistemático de competências.
- 5. Solução Sistemática de Problemas (Controle e Contenção):** Esta fase representa o processo sistemático de resolução de problemas, o pessoal responsável geralmente trabalha no ciclo planejar-fazer-verificar-agir (PDCA), analisando a causa raiz, por meio de ferramentas *Lean*, até que uma solução satisfatória seja encontrada.
- 6. Apresentação da Solução (Prevenção):** O processo sistemático de resolução de problemas é encerrado apresentando a solução durante uma reunião no chão de fábrica e ajustando o estado padrão/alvo de acordo. Aqui o foco muda para evitar que a anomalia ocorra novamente.

Longard, Bardy e Metternich (2022) citam que as melhorias desenvolvidas no processo de resolução de problemas são estabilizadas e padronizadas para alcançar uma melhoria contínua dos processos produtivos.

### 2.3.5 Controle e captura de resultados

A qualificação, capacitação e motivação dos trabalhadores do chão de fábrica são, de fato, fundamentais para o sucesso da gestão diária do processo, pois são os elementos que sustentam a eficiência e a eficácia dos processos de produção. O desenvolvimento profissional não deve se limitar apenas à instrução técnica, mas também à compreensão profunda da metodologia aplicada e do impacto que o projeto pode ter na organização.

Como argumentado por Hellebrandt et al. (2019), é essencial que os trabalhadores não apenas sejam treinados para executar tarefas, mas também para entender a importância estratégica da sistemática, visto que sua implementação depende diretamente do engajamento e da adesão das equipes. Nesse sentido, os colaboradores devem ser reconhecidos não só como operadores de processos, mas como agentes de mudança, capazes de propor soluções inovadoras e contribuir ativamente para a melhoria contínua do sistema.

Hertle et al. (2015) ressaltam que o potencial dos funcionários precisa ser identificado, valorizado e desenvolvido, pois eles desempenham um papel crucial na estabilização e otimização dos processos produtivos. A motivação e o comprometimento dos trabalhadores, estimulados pela capacitação constante, promovem não apenas a busca pela padronização, mas também a capacidade de resolver problemas de forma proativa e apresentar propostas que gerem melhorias tangíveis.

Assim, a capacitação e o reconhecimento não são apenas investimentos em habilidades técnicas, mas em uma cultura organizacional voltada para a inovação e a excelência operacional, fatores essenciais para o sucesso da gestão do chão de fábrica e a evolução da empresa como um todo.

## 2.4 Estudos correlatos

No quadro 1 é possível visualizar de forma resumida, a seleção dos trabalhos acadêmicos utilizados para o desenvolvimento teórico e prático dessa pesquisa, esses selecionados de acordo com os critérios citados na seção 3, no qual será discutido na sequência, os principais tópicos utilizados e resultados que sustentam a base e análise dessa pesquisa.

Quadro 1 – Estudos correlatos sobre GCF.

Ano	Autor(es)	Área de aplicação	Metodologia	Principais resultados
2014	Andreia Miranda dos Santos	Indústria eletrônica	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Padronização do processo por meio da criação de indicadores de controle.
2015	Hertle Christiana; Siedelhofer Christiana; Metternich Joachima; Abele Eberharda	Fábrica de aprendizagem de processos.	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Importância da participação e atribuição das responsabilidades aos colaboradores durante o processo de resolução dos problemas encontrados no processo.
2016	C. Hertle; M. Tischa; H. Kläsa; J. Metternicha; E. Abelea	Indústria Manufatureira	Diretriz de Competências	Identificação das competências dos operadores do chão de fábrica, possuindo determinação para resolução de problemas encontrados (77% de colaboração), porém com nível mais baixo de participação das reuniões (55% de presença).
2016	Cíntia Cristina Bráz; Andressa Pacífico Franco Quevedo; Hesler Piedade Caffé Filho	Empresa prestadora de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Alcance da meta do indicador “arrecadação particular”, aumentando 9,88% no primeiro mês e se sustentando nos meses seguintes.
2017	Pariz, Maria Carolina; Lemos Cotrim, Syntia; Lapasini Leal,	Cooperativa Agroindustrial	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica/PDCA	Padronização do processo em estudo, estruturando-o e compartilhando o modelo nas outras unidades da empresa.

Ano	Autor(es)	Área de aplicação	Metodologia	Principais resultados
	Gislaine Camila; Hisano Barbosa, Danilo; Cardoza Galdamez, Edwin Vladimir			
2017	Paulo Henrique Palota	Agroindústria sucroalcooleira	Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos (GQCS) e de Coordenação da Qualidade na Cadeia de Suprimentos (CQCS)	Criação de papéis e responsabilidade de um colaborador do processo que deve ser ponto focal para realizar o planejamento e monitoramento das ações de melhoria contínua.
2018	Antunes Daniel Moreira Christoffel, Carvalho Naiara Silva de	Indústria	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Redução dos custos internos para confeção das peças de 3,69%.
2018	Davson Mansur Irfi Silva; Debora Cristina Fernandes; Diva de Souza Silva Rodrigues e Jordana de Castro Sousa	Instituição financeira	PDCA e SGQ	Aumento no acompanhamento da produção do sistema de 40%, além da identificação das causas relacionadas ao método de 33,3% e 35% de efetividade dos resultados do banco.
2018	Jie Ma, Feng Jiao, Chi Keung Lau, Zhibin Lin,	Empresa Automotiva	Questionário, Círculos de Controle de Qualidade (QCCs).	O QCC proporciona uma melhoria no conhecimento para os colaboradores do chão de fábrica, mas não são suficientes para o desenvolvimento de suas competências do chão de fábrica.
2019	Alexandre Pelizzon; Tarcísio Abreu Quick; Giuliano Almeida Marodin.	Fábrica de Tabaco	Cadeia de Ajuda e QRP	Aumento no indicador OEE (que monitora a produtividade, qualidade e disponibilidades das máquinas) de 3,07% para 10,44%, (variando de máquinas) e redução de produtos não conformes de 8,65% para 8,10%.
2019	Ana Carla de Souza Gomes dos Santos; Leandro Machado Carvalho; Caio Ferreira de Souza; Augusto da Cunha Reis; Alberto Eduardo	Indústria de distribuição de energia elétrica	TQM e PDCA	Redução dos indicadores “pedidos fora do prazo” de 12% e “visitas improdutivas” de 22%.
2019	Diamantino Torres; Carina Pimentel; Susana Duarte	Empresa multinacional automotiva	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica (digital)	Preferência das empresas em realizar reuniões para análise do processo e acompanhamento das informações de maneira física ao invés de digital.
2019	Pernille Clausen	Indústria Manufatureira	Quadro de Gestão Visual Digital	Aumento da confiabilidade e disponibilidade das informações para as reuniões de análise do processo, de forma de garantir maior assertividade no plano de ação.

Ano	Autor(es)	Área de aplicação	Metodologia	Principais resultados
2019	Thomas Hellebrandt, Maximilian Ruessmann, Ina Heine, e Robert H. Schmitt	Indústria Manufatureira	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Aumento do desempenho e participação dos colaboradores do chão de fábrica para realizar a gestão, identificando anomalias e tratativas do próprio processo.
2020	Alyssa Meißner; Felix Grunert; Joachim Metternich.	Indústrias Manufatureiras	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica (digital) e Entrevistas	Validação com 23 empresas sobre a metodologia utilizada de maneira digital de determinados tópicos do gerenciamento da rotina do chão de fábrica (aplicação do método e gestão dos resultados)
2020	Petra Benyahya e Lucie Macurová	Empresa de médio porte, produtora de alimentos com padrões de produção BRC	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Aumento da comunicação, competências dos colaboradores e utilização das máquinas de 20%, reduzindo a variabilidade dos resultados do processo, e consequentemente, produtos não conformes, tempo de fabricação, retrabalho e custos de produção.
2020	Flavio Gaspar e Fabiano Leal	Empresa multinacional do setor automotivo	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica/SDCA	Aumento da Produtividade do processo de 33% e a redução da incidência de acidentes com afastamento de 55%.
2020	Robert W.D. Zondo	A empresa fabricante de peças automotivas	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Identificação de problemas diante as taxas de absenteísmo (falta dos colaboradores) e sobre a produtividade do processo.
2021	Adival Rodrigues de Jesus	Indústrias Manufatureiras	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica; PDCA e DMAMC	Aumento da melhoria contínua dos processos por meio do monitoramento e controle dos indicadores que o compõem e seus desdobramentos nos níveis hierárquicos de gestão (da operação à gerência).
2021	Prateek Guleria, Abhilash P'athania, Himani Bhatti, Kuldeep Rojhe, Dalgobind Mahto	Indústria de filtro automotivo	Lean Six Sigma	Redução da taxa de rejeição dos produtos de 12% para 4% e redução do ciclo de entrega dos produtos de 12 para 11 dias.
2021	Seyed Mojib Zahraee*, Ali Toloieeb, Salman Jameh Abrishamic, Nirajan Shiwakotia, Peter Stasinopoulou	Indústria de Aquecedores	Gestão Lean	Redução do <i>lead time</i> (tempo para entrega dos pedidos) de 17,5 dias para 11 dias e redução do tempo para confecção dos pedidos de 3.412 segundos para 2.415 segundos. Redução do tempo <i>takt</i> (tempo a ser seguido para entrega da demanda do processo) de 250 segundos para 192 segundos.
2022	José Dinis-Carvalho, Mónica Monteiro, Helena Macedo	Entidade pública responsável pelo tratamento de resíduos	Questionário / Ferramenta estatística ANOVA	Aceitação pelo processo de 80% dos entrevistados de acordo com feedback positivo das rotinas de reuniões e análise do processo a fim de implementar as ações de melhoria geradas.

Ano	Autor(es)	Área de aplicação	Metodologia	Principais resultados
2022	Lukas Longard , Sebastian Bardy, Joachim Metternich	Indústrias Manufatureiras	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica (digital)	Redução do tempo entre a captura de desvios de processos/não atingimento das metas do processo e início das ações para tratá-los, a fim de evitar atrasos e persistência dos desvios.
2022	Renan Spina Altomani	Empresa Mineradora	PDCA, SDCA e Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Aumento do atingimento das metas para o indicador proposto e estabilidade de 100% no alcance das mesmas após a aplicação do GCF.
2023	Pernille Clausen	Empresas de Manufatura	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica (digital)	20% das empresas ainda se sentem confortáveis com reuniões presenciais com quadros de gestão à vista, de forma que consiga ser gerenciado de forma física, sendo que a transição digital dos quadros não é considerada uma necessidade pelas mesmas.
2023	Yuxi Wang, Lukas Longard, Christian Hertle, Joachim Metternich	Empresa do setor automotivo	Gerenciamento da Rotina do Chão de Fábrica	Redução dos produtos defeituosos da linha de produção de 1.316 produtos para 1.063.

Fonte: Próprio Autor.

Pariz et al. (2017); Antunes e Carvalho (2018) e Hellbrandt et al. (2019) obtiveram resultados semelhantes ao aplicar do GCF, sendo esses a melhoria no processo mapeado e padronizado, melhorando os indicadores devido ao aumento da motivação da força de trabalho e a autogestão do chão de fábrica, analisando os problemas de maneira estruturada e detalhista, reduzindo por sua vez, custos gerais do processo e produtivo.

É notável também como gerenciamento do chão de fábrica possui flexibilidade de aplicação, isso é, pode ser adaptado em qualquer setor empresarial, desde industriais focadas na manufatura até administrativas, conforme é possível visualizar no figura 5, no qual, representa a evolução da eficiência na arrecadação particular acumulada, sendo essa, uma das responsabilidades da empresa Embasa (sociedade de economia mista responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado da Bahia-BR), que possui objetivo no alcance de metas de cobranças, as quais não estavam sendo aderentes ao plano antes da aplicação do gerenciamento da rotina.

O reflexo do sucesso da aplicação se dá ao observar o aumento na eficiência, destacando 9,88% acima dos 100% no primeiro mês (Julho) de implantação da ferramenta, e sua manutenção superior a 100% nos meses seguintes.

Figura 5 - Eficiência na Arrecadação Particular Acumulada.

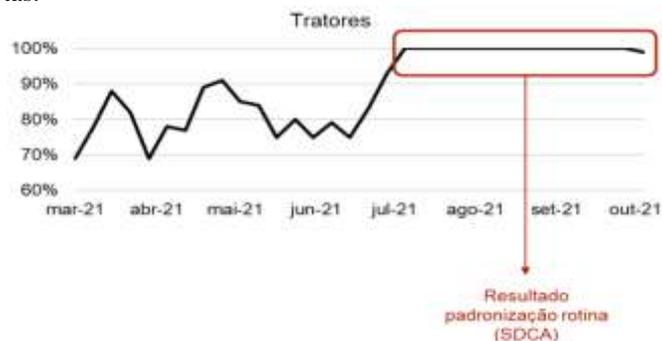


Fonte: Bráz; Quevedo; Caffé Filho (2016).

De acordo com Altomani (2022), o gerenciamento do chão de fábrica trouxe estabilização para o processo e por conseguinte, o alcance das metas, principalmente, após realizada a estruturação e a padronização na área (criação/revisão de mais de 200 padrões, além de mais de 1600 treinamentos realizados, tendo como base procedimentos operacionais, garantindo plena capacitação dos engenheiros, gerentes, técnicos e facilitadores no plano de implantação das práticas do gerenciamento do chão de fábrica), a identificação dos desvios/anomalias do processo se tornou-se muito mais rápida e efetiva, pois as ações foram precisas na causa raiz dos problemas, comprovando dessa forma o sucesso da aplicação da ferramenta em um setor totalmente diferente ao relato anterior.

É evidenciado o impacto na melhoria do atingimento de metas na empresa mineradora, após a aplicação do gerenciamento do chão de fábrica (julho), conforme a figura 6.

Figura 6 - Atingimento de Metas.



Fonte: Altomani (2022).

Santos (2014) diz que o momento da implantação do GCF gerou algumas dificuldades, as quais foram tratadas e solucionadas, porém reforça a importância do envolvimento das pessoas, tanto operação quanto direção, pois o patrocínio da direção facilita a quebra na resistência natural dos colaboradores em “sair” da zona de conforto do cotidiano, esse apoio se torna necessário, conforme Hertle (2015) avaliou a influência da etapa de atribuição das ações durante o momento das tratativas das anomalias detectadas. Hertle (2016) também trouxe como dado que a capacitação para colaboradores do chão de fábrica em resolver problemas é de 77% e 53% da participação nas reuniões e, apesar de complexa a mudança cultural do processo, Carvalho, Monteiro e Macedo (2022), após a aplicação de questionários, obtiveram boa recepção pela equipe das rotinas e práticas de melhoria contínua implementadas, uma vez que mais de 80% dos entrevistados da pesquisa deram feedback positivo.

Torres, Pimentel e Duarte (2019); Clausen (2019); Meißner, Grunet e Metternich (2020); Longard, Bardy e Metternich (2022) e Clausen (2023) abordam a importância do controle e monitoramento dos dados que serão abordados no GCF, além da manutenção desses dados que serão incluídos nos quadros de gestão à vista para as reuniões de níveis hierárquicos, em que estará presente os indicadores do processo, além de informações que compõem os quadros. Essas informações possuem um alto nível de dedicação dos colaboradores para que se mantenham atualizados para a próxima reunião, sendo desafiador para o cotidiano dos mesmos. Dessa forma, surgiu a evolução para o GCF digital, isso é, dashboards e indicadores virtuais para serem apresentados em todas as reuniões de níveis, a fim de garantir a atualização mais rápida, menos utilização de papel e maior confiabilidade dos dados.

Contudo, a transformação 100% digital para os quadros de gestão à vista não são chamativos para todas as empresas, pois 20% das mesmas se sentem mais confortáveis com reuniões presenciais, sendo que a transição digital dos quadros não é considerada uma necessidade por todos os fabricantes (CLAUSEN, 2023).

O ciclo PDCA (*plan, do, check, act*) se mostra muito importante para apoiar o GCF nos processos, pois esse será vital para o momento de realizar planos de ações providas de anomalias capturadas nas reuniões de níveis dos setores, tornando a gestão mais ágil e facilitando a tomada de decisão (SILVA, 2018). O aumento do acompanhamento de produção de 40%, causas relacionadas ao método de 33,3% e resultados efetivos do banco de 35% demonstram a aplicabilidade com êxito dos ciclos na instituição financeira localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, conforme a figura 7.

Figura 7 - Atingimento de Metas.



Fonte: Silva (2018).

Santos (2019); Palota (2017) e Ma et. al (2018), confirmam também a aplicação do PDCA permitiu a implementação do sistema da gestão da qualidade total (TQM), sendo que os círculos de controle da qualidade são importantes para capacitação e proporcionam o foco no planejamento, monitoramento e ações para melhoria contínua dos requisitos da gestão da qualidade, que por sua vez, foram exploradas ferramentas importantes como gráficos de paretos, diagrama de Ishikawa e plano de ação 5W2H, resultando em melhorias significativas dos indicadores de acompanhamento de pedidos após o prazo (redução de 12%) e visitas improdutivas (redução de 22%), atingindo o objetivo proposto.

É possível identificar nas pesquisas, resultados semelhantes em máquinas, no aumento da disponibilidade e redução dos refugos e retrabalhos, demonstradas até o momento, com a aplicação do PDCA como ferramenta de resolução de problemas que apoiam o GCF, como Gaspar e Leal (2020) no aumento da produtividade (+33%), Benyahya e Macurová (2020) e Pelizzon (2019) melhoraram os índices de performance das máquinas no aumento da disponibilidade das mesmas em 20% e nos indicadores de OEE de 3,07% à 10,44% e redução do refugo de 8,65% para 8,10%, respectivamente, Guleria et al. (2021) com a taxa de rejeição dos produtos reduzida de cerca de 12% para 4% e Wang et al. (2023) na redução da categoria dos defeitos de 1.316 para 1.063.

Além dos ganhos citados, pode ser evidenciado também ganhos no *lead time* (tempo transcorrido desde o momento em que o cliente faz a solicitação de um produto ou serviço, até o recebimento do produto acabado pelo cliente ou a finalização da prestação do serviço.) da produção, de acordo com Zahraee et al. (2021), foi reduzido de 17,5 dias para 11 dias.

A análise dos estudos selecionados revela uma forte convergência de resultados positivos em diferentes setores que aplicaram o GCF, com destaque para a padronização dos processos e a melhoria dos indicadores operacionais. Um ponto em comum entre as pesquisas é a eficácia do GCF na estabilização e aprimoramento dos processos, seja na indústria manufatureira, no setor de serviços ou em empresas de diferentes portes e áreas de atuação.

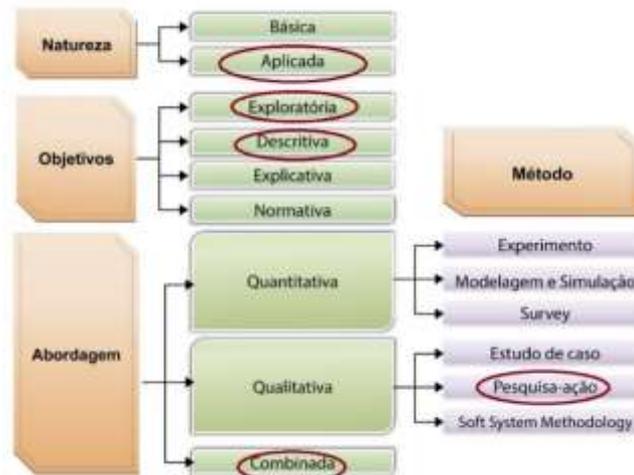
Foi constatado que o envolvimento da equipe e a capacitação contínua são fatores críticos para o sucesso da implantação do GCF. O ciclo PDCA se mostrou uma ferramenta complementar importante ao GCF, oferecendo uma metodologia estruturada para a análise e solução de problemas. Os estudos correlatos ofereceram uma base teórica e empírica para a construção e desenvolvimento dessa pesquisa, evidenciando resultados que corroboram com a aplicação, destacando a relevância do tema e incentivando o desenvolvimento desta pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Enquadramento metodológico

Conforme Turrioni e Mello (2012), uma pesquisa pode apresentar dois tipos de natureza (básica e aplicada), quatro tipos de objetivos (exploratório, descritivo, explicativo e normativo) e três tipos de abordagem (quantitativa, qualitativa e combinada), contendo seis tipos de métodos (experimento, modelagem e simulação, *survey*, estudo de caso, pesquisa-ação e *soft system methodology*). Nesta pesquisa, o enquadramento metodológico citado no subtópico 1.4, respectivamente destacado, diante a figura 8.

Figura 8 - Caracterização da Pesquisa.



Fonte: Adaptado de Turrioni e Mello (2012).

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica, por meio da escolha dos procedimentos metodológicos e a seleção das fontes utilizadas, conforme Macedo (1994) caracteriza. A natureza dessa pesquisa, por sua vez, se enquadra como aplicada, possuindo objetivos exploratórios (devido à procura de aprofundar o conhecimento sobre o tema abordado) e descritivos (estabelecendo relações entre variáveis), ambos objetivos descritos conforme Turrioni e Mello (2012).

A abordagem utilizada pode ser considerada tanto qualitativa de acordo com Nakano (2010), por relevante consideração e impactos para o desenvolvimento do trabalho, quanto quantitativa por Bryman (1989), ao possuir vínculo à medição das variações da pesquisa com foco na mensurabilidade, na identificação de relações causais, na possibilidade de generalização dos resultados e na replicação dos estudos.

Por fim, de acordo com Coughlan e Coughlan (2002), o trabalho foi caracterizado como “pesquisa-ação”, devido ao monitoramento contínuo ao percorrer as etapas de experimentação, reflexão, interpretação e ação, com o foco do pesquisador na aprendizagem e no avanço investigativo do desenvolvimento da pesquisa. Foi utilizado para seleção dos estudos a estratégia de Conforto e Amaral (2011), baseada na metodologia RBS (revisão bibliográfica sistemática) *Roadmap*, conforme mostra as etapas na figura 9.

Figura 9 - Procedimento iterativo da fase de processamento, RBS *Roadmap*.



Fonte: Conforto e Amaral (2011).

Foram selecionadas 363 pesquisas da base Scopus, após a leitura do título, resumo e palavras-chave, esse número reduziu para 321 pesquisas, na qual iniciou-se a leitura da introdução e conclusão, e finalmente, 33 pesquisas foram selecionadas para a leitura completa. Em conjunto, obteve-se 12 pesquisas intencionais via google acadêmico, conforme o quadro 2.

Quadro 2 – Critérios da Pesquisas.

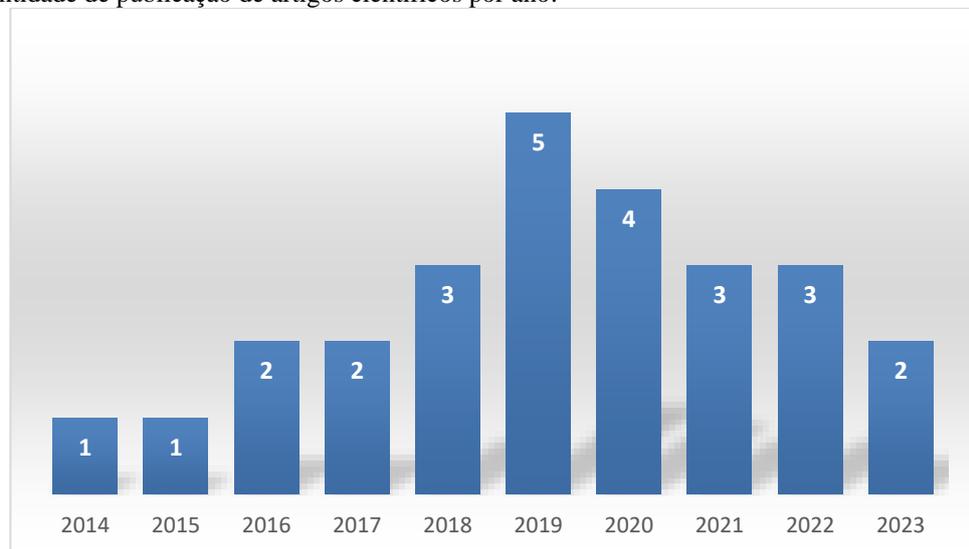
PALAVRAS CHAVES UTILIZADAS	<i>Shop Floor Management. Continuous Improvement; Hoshin Kanri; Work Routine Management; PDCA; Process Modeling; Process Indicators; Short-Cyclic Improvement; Lean Management; Help Chain.</i>
TOTAL DE ARTIGOS SELECIONADOS SCOPUS	363
REPETIDOS	4
1º FILTRO	321
2º FILTRO	65
3º FILTRO	33

PESQUISAS INTENCIONAIS VIA GOOGLE ACADÊMICO	12
TOTAL DE ARTIGOS UTILIZADOS	26

Fonte: Próprio Autor.

Observa-se na figura 10, que ao longo dos anos, de acordo com a amostra coletada das pesquisas selecionadas, a quantidade que abordam o gerenciamento do chão de fábrica aumentou, isso se deve pelo fato que, atualmente, as empresas que não possuem seus respectivos processos estáveis e bem estruturados, estão em risco/desvantagem competitiva no mercado, mesmo que o método seja considerável como obrigatório para qualquer setor, ainda há muitos que até o momento, não se desenvolveram.

Figura 10 - Quantidade de publicação de artigos científicos por ano.



Fonte: Próprio Autor.

A aplicação do gerenciamento do chão de fábrica, inicialmente parte da seleção da área que mais necessita do controle do seu processo (por meio da coleta de dados, que sejam ineficientes, processo custoso e carente de informações), em sequência definição da equipe do projeto e o treinamento dos participantes a fim de realizar o primeiro contato com a metodologia, ferramentas e seus objetivos.

É possível verificar quais palavras chaves possuem maior relevância nas pesquisas utilizadas, termos como “*shop floor management*” e “*lean production*” destacam-se como centros, enfatizando a importância da melhoria contínua (*Kaizen*) e de ferramentas como o PDCA, DMAIC entre outras, conforme visualizado na figura 11.

Figura 11 - Nuvem de palavras-chave das pesquisas utilizadas.



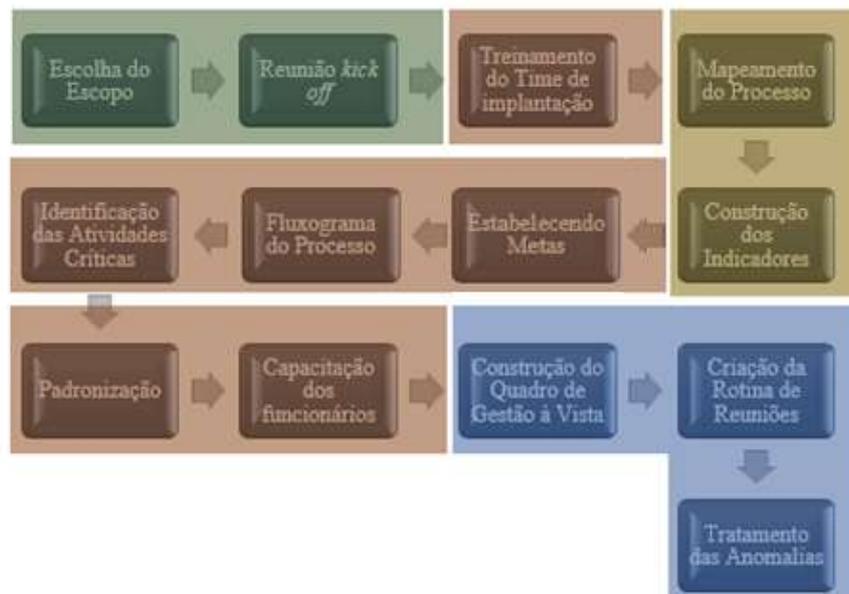
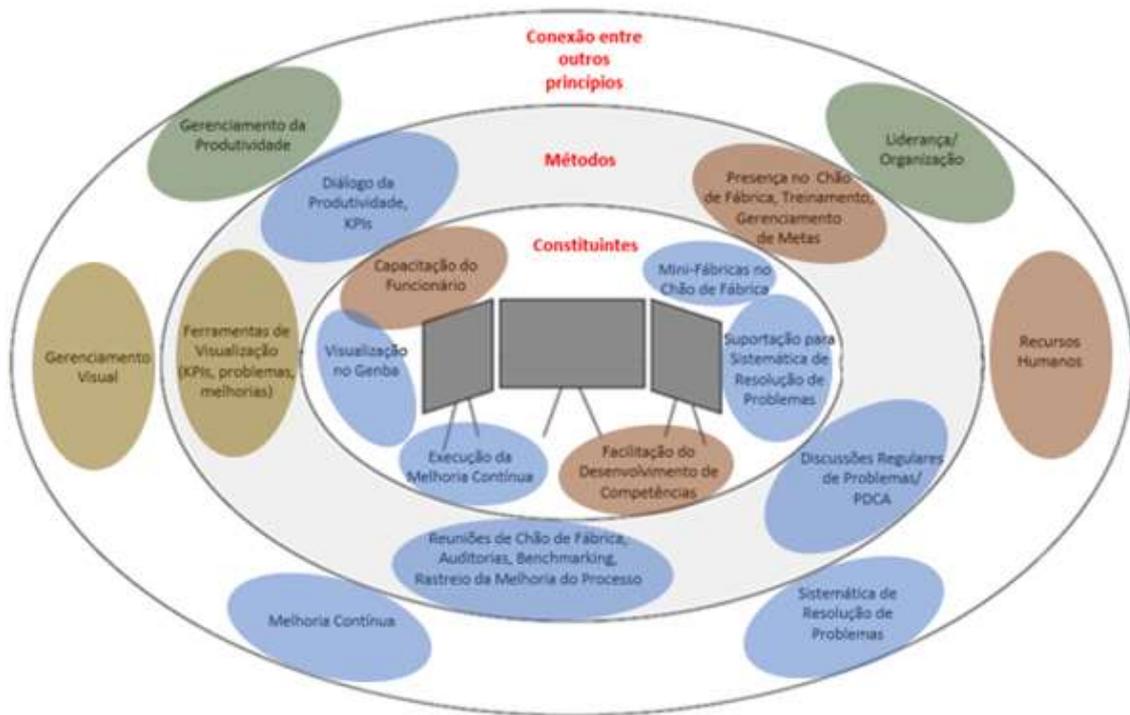
Fonte: Próprio Autor.

### 3.1 Procedimentos operacionais

O período de aplicação do GCF varia em média de 3 à 6 meses (dependendo do escopo do processo), no caso dessa pesquisa, o GCF será aplicado em um processo de aplicação aérea de insumos em áreas de cultivo de cana-de-açúcar, por meio de aeronave pilotada, no qual foi definido o objetivo do processo, as entradas, saídas, os períodos de encontros semanais com a equipe para a criação, apoio da nova documentação e sistemática de reuniões de níveis.

O fluxograma operacional demonstrado na figura 12 foi inspirado na figura 2 “apresentação das ligações do sistema do chão de fábrica com outros sistemas de gestão”, de Hertle et al. (2015) e na metodologia de Campos (2013), no qual é possível identificar por meio dos sinalizadores visuais, as conexões e características que inspiraram o modelo proposto dessa pesquisa, conforme mostrado a relação entre os sistemas na figura 12.

Figura 12: Relação dos modelos.



Fonte: Próprio Autor.

Ao comparar os modelos, é possível perceber que a sistemática de gestão do chão de fábrica desenvolvida se destaca por sua clareza e simplificação, oferecendo uma abordagem mais acessível para os agentes responsáveis por sua aplicação. Enquanto o modelo teórico pode ser complexo e difícil de implementar devido à linguagem técnica ou à falta de um fluxo intuitivo, a proposta do projeto visa tornar o processo mais compreensível e direto. Isso facilita a interação dos colaboradores com as ferramentas de gestão, permitindo que compreendam não

apenas as etapas do processo, mas também a lógica por trás de cada ação. Como resultado, a gestão do chão de fábrica se torna mais eficaz, com maior aderência por parte dos agentes envolvidos, que podem aplicar as soluções de maneira mais fluida e assertiva.

O indicador gerencial do processo (responsabilidade do gestor) enquadra-se na categoria de entrega, nesse caso, “hectares aplicados”, no qual foi estratificado até a operação, de forma que suas atividades e entregas interfere diretamente no indicador gerencial.

O primeiro estágio para iniciar a aplicação da metodologia é uma reunião com gestor do processo, chamada “*kick off*”, em que é definido os colaboradores que serão selecionados para prestar apoio ao projeto e as datas para validação do progresso.

Após o treinamento do time, o mesmo será submetido em uma série de atividades para a aplicação do gerenciamento do chão de fábrica, incluindo construção de procedimentos, padrões, indicadores, treinamento da operação, construção do quadro de gestão à vista, implementação de reuniões com todos os níveis hierárquicos do processo, visando tratamento de anomalias (pontos que fogem dos limites/variações “agudas”) do processo, análise de causa raiz e pôr fim, a estabilização das atividades do trabalho, conforme realizado e descrito na figura 13.

Figura 13 – Fluxograma da aplicação gerenciamento do chão de fábrica



Fonte: Próprio Autor.

## 4 APLICAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO CHÃO DE FÁBRICA

#### 4.1 Empresa em estudo

O mercado sucroenergético desempenha um papel fundamental na economia brasileira, destacando-se pela produção de açúcar e etanol, produtos de grande relevância tanto no cenário interno quanto internacional. Este trabalho tem como foco uma empresa de grande influência nesse setor, cuja atuação impacta diretamente o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

#### 4.2 A seleção do processo (escolha do escopo e reunião *kick off*)

Para a seleção do projeto, é de extrema importância considerar os interesses da companhia, sendo esses, estratégicos para o atingimento de metas que possuem dificuldades para serem cumpridas, baixo nível de controle e características de imprevisibilidade das entregas ao decorrer do tempo, ocasionando em dificuldades para tomada de decisão e estabilidade, definindo dessa forma, qual processo será priorizado.

A aplicação aérea no setor agrícola de maneira geral, é considerado um dos processos mais críticos para uma usina sucroalcooleira, pois, além da alta demanda de aplicações de variados insumos, a mesma possui influência na produtividade e qualidade da matéria prima (cana-de-açúcar); caso a aplicação não ocorra de maneira prevista, consequências imensuráveis podem ser evidenciadas, como perdas de qualidade, quantidade, custos de terceiros e ambientais.

Vale lembrar a importância de definir o escopo ideal do projeto, transparecendo o seu objetivo, pois caso ele seja muito grande, isso é, abordando vários processos simultâneos, a implantação, por conseguinte, exige um período maior de implantação do que citado anteriormente, podendo ocasionar desgaste para a equipe e perda de foco ao passar do tempo. Já um escopo muito pequeno, pode ocasionar uma implantação superficial do método, sendo ineficaz e mal aproveitado pelo time.

Visando esses cuidados, como a área de aplicação aérea no setor agrícola possui um vasto campo de aplicabilidade, isso é, várias funções e objetivos, foi definido a implantação inicial do GCF para o grupo de fitossanitários (inseticida, fungicida, maturador e inibidor), no caso, insumos considerados químicos.

Os mesmos foram escolhidos pelo alto volume de aplicação ao decorrer do ano e pelo grau de importância, considerado pelo gestor do processo. Segue a figura 14, a qual contempla o escopo definido e construído pelo time, na reunião citada anteriormente “*kick off*”.



Fonte: Próprio Autor.

### 4.3 Introduzindo o GCF (treinamento do time de implantação)

O GCF e sua aplicação prática é considerada complexa para um processo que desconhece sua metodologia e seus principais objetivos, devido à alta carga de informações e mudança cultural dentro do processo selecionado, podendo ser confundido com projetos de melhoria PDCA.

Enquanto projetos PDCA possuem foco em saltos de desempenho/novas metas para serem alcançadas, o GCF tem foco na estabilização do processo e rapidez no tempo de resposta ao evidenciar anomalias diárias.

Para que se obtenha sucesso ao introduzir quais são as características e finalidade do gerenciamento do chão de fábrica, faz-se necessário divulgar e aplicar um treinamento intensivo à equipe selecionada para realizar a gestão do GCF, essa definida pelo gestor do processo na reunião “*kick off*”, citada anteriormente.

### 4.4 Preparação e Planejamento

Para que o processo de implantação do GCF seja aderente com o prazo estipulado, se faz necessário controlá-lo por meio do PIP (plano de implantação).

O PIP é uma ferramenta de apoio para acompanhar a evolução da implantação do projeto, nele será evidenciado o *status* das atividades e etapas, informando conclusões e atrasos, como é possível visualizar na figura 15, além de fornecer uma gestão à vista por meio de um gráfico comparativo do previsto e realizado (curva S), conforme a figura 16, para que, dessa

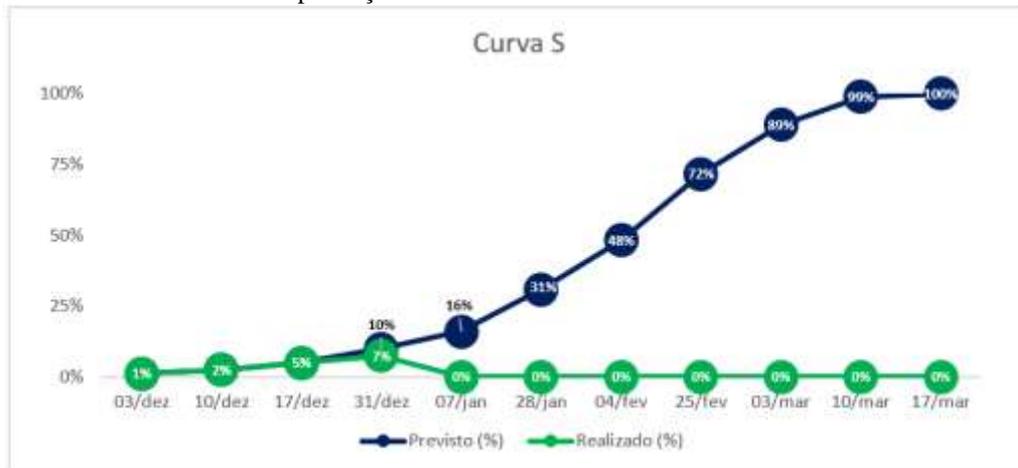
forma, obtenham-se recursos para corrigir a falta de aderência (caso necessário) e divulgar o desenvolvimento para a alta gestão do processo.

Figura 15 – Plano de implantação (PIP).

PLANO DE AÇÃO											
SUBPROCESSO	TEMA	DETALHE	AÇÃO	RESPONSÁ	APOIO	INÍCIO PREVISTO	TÉRMINO PREVISTO	SEMANA	INÍCIO REAL	TÉRMINO REAL	STATUS
Aplicação Aérea	INDICADORES	INDICADOR GERENCIAL	Definir indicador(es) gerenciais			03/12/2023	09/12/2023	Semana 1	01/12/2023	15/12/2023	Concluída
Aplicação Aérea	INDICADORES	ESCOPO	Definir escopo do subprocesso			01/12/2023	02/12/2023	Kick off	01/12/2023	08/12/2023	Concluída
Aplicação Aérea	INDICADORES	DEIP	Construir DEIP			08/12/2023	09/12/2023	Semana 1	12/12/2023	12/12/2023	Concluída
Aplicação Aérea	INDICADORES	DEIP	Validar DEIP com gestor			10/12/2023	16/12/2023	Semana 2	22/12/2023		Em Andamento

Fonte: Próprio Autor.

Figura 16 – Curva S do status da implantação.



Fonte: Próprio Autor.

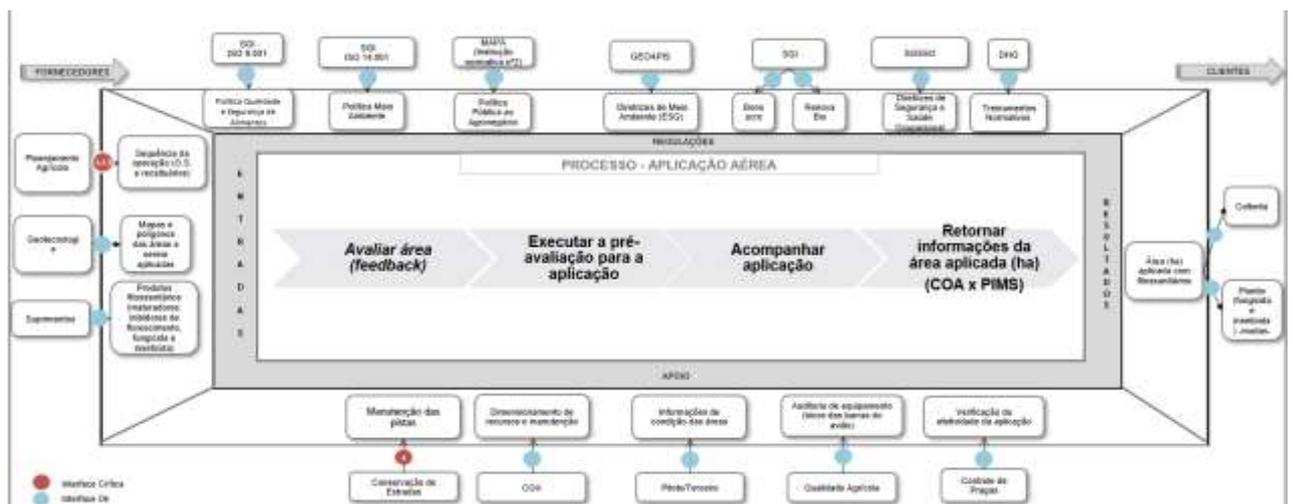
O acompanhamento do desenvolvimento da implantação pela alta gestão é realizado de forma quinzenal, os participantes dessa são: gestor, gerente e diretor da unidade. Essa reunião é de extrema importância, pois além de fornecer um *feedback* do trabalho até o momento, traz consigo também, a seriedade da equipe em estar em dia com o planejado, para que seja mostrado frutos de uma boa semana de execução.

#### 4.5 Diagrama do escopo e interface do processo (mapeamento do processo)

A primeira etapa para a implantação do GCF é construir com o time, o mapeamento do processo.

A ferramenta DEIP (diagrama do escopo e interface do processo) inspirada na metodologia SIPOC, tem como objetivo entender e visualizar o processo escolhido de forma sistêmica, trazendo uma visão de fornecedor e cliente ao identificar suas “entradas” (produtos, informações e materiais) e “saídas” (entregas), como também quais áreas são os apoios (ajuda periódica que não faz parte de forma direta do processo, como manutenção, verificações de qualidade, comunicação...) e por fim seus regulamentos (normas e políticas que o processo deve respeitar). No centro, é identificado por meio de macro etapas, o início, meio e fim do processo, conforme a figura 17, construído do processo em estudo.

Figura 17 – Diagrama do Escopo e Interface do Processo.



Fonte: Próprio Autor.

Após a construção do mapeamento, inicia-se a segunda etapa, sendo essa, a identificação de “interfaces críticas” (itens que deveriam estar em ordem, porém há dificuldades/problemas) dos processos, para isso, serão evidenciados em pequenos “círculos” vermelhos numerados, sendo esses os problemas capturados após discussão com o time, os quais serão registrados e tratados como oportunidades para melhoria, conforme a figura 18.

Figura 18 – Interface Crítica.



Fonte: Próprio Autor.

As oportunidades registradas são essenciais para que seja possível tratar problemas crônicos do processo, a fim de corrigir as “desconexões” do mapeamento do processo, assim, ao decorrer da implantação do GCF, esses problemas já estarão sendo tratados pelo time, evitando dificuldades no futuro. O problema é identificado e categorizado conforme sua complexidade, dessa forma, é construída uma ação para saná-lo e a mesma é acompanhada por meio do prazo estabelecido com o time, conforme o quadro 3.

Quadro 3 – Matriz de Oportunidades.

DESCONEXÕES			
DESCRIÇÃO DA DESCONEXÃO	CAUSA	ÁREAS ENVOLVIDAS	SUGESTÃO DE MELHORIA
Retrabalho no planejamento da área (receituário e O.S.)	Mudança na sequência (O.S e receituário)	Qualidade Agrícola	Estudar viabilidade com a equipe de tomar as possíveis decisões de mudanças
Deslocamento não planejado para disponibilizar recursos (polígonos, mapas e produtos) para operação	Mudança na sequência (O.S e receituário)	Qualidade Agrícola	Estudar viabilidade com a equipe de tomar as possíveis decisões de mudanças
Mudança do planejamento de forma inesperada	Imprevisibilidade do planejamento por falta de opções bem definidas	Qualidade Agrícola	Reforçar nas reuniões de factibilidade de op. aérea possíveis planos de mudanças
Atraso do início da operação	Inviabilidade de iniciar a operação por condição da pista	Conservação de Estradas	Plano anual de manutenção preventiva para as pistas

Fonte: Próprio Autor.

#### 4.6 Cadeia dos Indicadores (construção dos indicadores)

Após a construção do mapeamento do processo e a execução das ações oriundas das oportunidades capturadas anteriormente, se faz necessário o entendimento de qual indicador possui relevância para ditar o ritmo e metas, de forma gerencial, o qual muitas das vezes, possui responsabilidade da alta gestão e tem alto impacto para a companhia. Dependendo do processo e o que se espera do mesmo, esse indicador pode ser separado por categorias, como:

- Entrega;

- Qualidade;
- Custos;
- Segurança;
- Meio Ambiente.

Normalmente, um processo pode conter várias categorias como objetivo, porém uma será mais dominante do que outra, no caso dessa pesquisa, o indicador identificado foi: “áreas aplicadas em hectare”, categorizando-se em um indicador de entrega, em seu maior percentual.

Devido à variabilidade do clima, nem sempre o *forecast* (previsão de entrega) consegue ser seguido, pois a aplicação, para cada tipo de insumo, depende de parâmetros ambientais, como temperatura, umidade do ar e velocidade do vento, gerando uma instabilidade natural para o processo. Desse modo, confirma-se o quão precioso é o tempo quando há a disponibilidade do meio ambiente, visto que muitas das vezes será necessário repor áreas que estão em “atraso” (pois há o período ideal para a aplicação para evitar perdas maiores de qualidade e quantidade da matéria prima) conforme o cronograma, além de entregar a previsão atual, deste forma, é justificado a prioridade da entrega, comparada às outras categorias.

Como o indicador gerencial está alocado no nível estratégico, é necessário estratificá-lo de forma que percorra os níveis tático e operacional, respectivamente, para que dessa forma, os indicadores gerados nesses níveis, possuam obrigatoriedade de atingimento das metas estabelecidas a fim de que o indicador gerencial seja alcançado, no qual, nesse caso, foram construídos os indicadores: “distância média para aplicação (km)” (nível tático); “paradas não programadas (min)” (nível operacional) e “área aplicada entregue (ha) (nível estratégico e operacional)”, conforme demonstrado na figura 19.

Quando essa cadeia de indicadores/influenciadores é estabelecida, se torna claro as responsabilidades da equipe como todo do processo para garantia do sucesso das metas, pois é visível o que cada colaborador na hierarquia precisa garantir e realizar a gestão.

Figura 19 – Árvore dos indicadores/influenciadores.



Fonte: Próprio Autor.

#### 4.7 Matriz dos Indicadores (estabelecendo metas)

Ao identificar os indicadores que possuem responsabilidade dos níveis gerencial, táticos e operacionais, se faz necessário determinar algumas informações chave, como a definição de metas.

Uma meta, para ser construída, deve ter pontos de atenção, pois quando é realizada de forma superficial, sem embasamento da capacidade, impacta diretamente para o sucesso da implantação do gerenciamento do chão de fábrica, caso fique muito difícil alcançá-la, o desestímulo operacional em seguir à risca a metodologia pode ser agravante, contudo, se for demasiada fácil, os problemas que realmente estão presentes no processo podem ser “mascarados”, pois o objetivo principal, na visão do processo, será entregar a meta proposta.

A melhor estratégia para a definição de uma meta, é considerar o conceito “*SMART*” para construí-la, *SMART* é um acrônimo para:

- **S (*specific*):** Detalhar o máximo para melhor compreensão e facilidade em alcançar;
- **M (*measurable*):** Necessita ser capaz de medir, para o seu acompanhamento;
- **A (*achievable*):** Precisa ser desafiadora, porém, possível de ser alcançada;
- **R (*realistic*):** Deve ser relevante para a estratégia do negócio;
- **T (*time-bound*):** Necessita definir um prazo para alcançá-la.

Após realizar a análise do processo, primeiro foi identificado que os aviões que realizam a atividade para a aplicação são terceirizados, variando sua quantidade ao longo do ano, dependendo da necessidade.

Para o indicador de nível tático “distância média da pista (km)”, foi considerado a meta de 0 à 15 quilômetros no máximo para realizar as aplicações, pois quanto maior, maior será o tempo em deslocamento (o qual não agrega valor) e conseqüentemente o custo (consumo de combustível), impactando dessa forma, em menos área entregues. Para os indicadores de nível operacional “paradas não programadas (min)” e “áreas entregues por dia (ha)”, foram considerados, respectivamente, de 0 a 20 minutos e 800 hectares (variando com a previsão de entregas do mês), ambos diários.

Como dito anteriormente, essa atividade é terceirizada, porém, caso não fosse, seria necessário nesse momento, complementar a matriz de indicadores operacionais com informações técnicas do processo, as quais impactariam diretamente na entrega diária, sendo essas: velocidade da aeronave (km/h) e altura de aplicação (m). A criação das faixas padrão é de extrema importância para a equipe, uma vez que, considerando um processo no qual possui colaboradores de diversas idades e experiências, caso essas faixas não estejam claras para todos, cada um terá liberdade em utilizar conforme sua vivência, impactando em uma variação de entrega individual, por isso seria necessário analisar e nivelar todos os colaboradores em seguir o que foi definido no momento da construção das metas, de forma que ao seguir as faixas de padrão, seria possível alcançar as metas. Isto posto, para o caso da aplicação aérea, como os pilotos são de propriedade da empresa terceira, não faz sentido definir a maneira ideal para pilotar e treiná-los, na medida que são os mesmos possuem a expertise técnica do negócio.

#### **4.8 Fluxo das atividades (fluxograma do processo)**

Para entender melhor e fornecer detalhes sobre o processo em estudo, a construção do fluxograma deste se torna essencial e, para isso, construir um time que possua profissionais experientes da área, de modo a garantir autenticidade ao mapeamento, sendo que, para esse trabalho, o líder do setor foi convidado para participar.

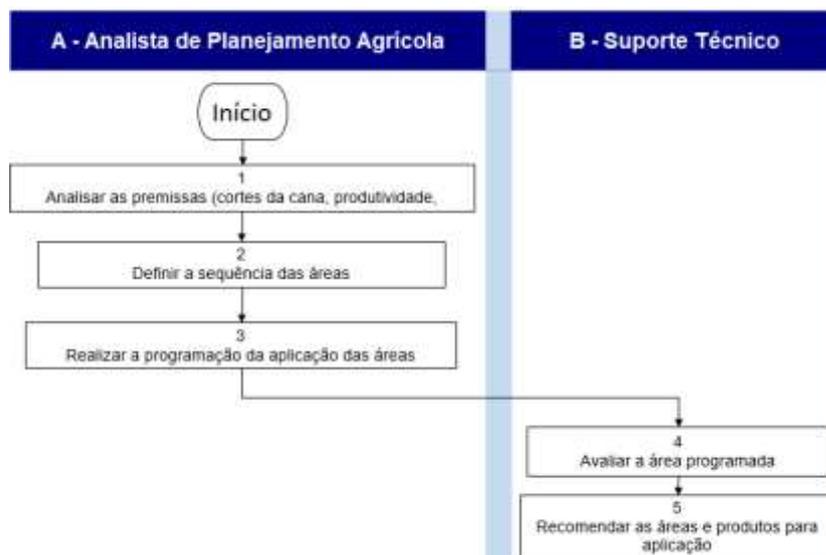
Ao desenvolver o fluxograma, alguns cuidados devem ser levados em consideração, como as atividades (escritas dentro dos retângulos) a serem postas no fluxo, as mesmas devem representar a ação de forma macro e não detalhada, como encontrado normalmente em instruções de trabalho, pois a ideia é entender o funcionamento do processo e não da etapa específica.

É importante considerar que os participantes podem não conhecer o modo ideal de moldar o fluxo, dessa forma, a escuta ativa do apoio que possui conhecimento do método é indispensável, principalmente ao entender situações que determinam as divisões do fluxo, as

chamadas “condições” (losangos que possuem caráter decisivo para o prosseguimento das atividades) e assim, questionar os participantes a evidenciá-las caso existam.

Após a conclusão do fluxograma, o mesmo foi submetido para validação do gestor, como todos os documentos construídos, a fim desse capturar falhas ou incluir etapas que não estão mapeadas, e assim, oficializá-lo no sistema, conforme a figura 20.

Figura 20 – Parte do Fluxograma do processo.



Fonte: Próprio Autor.

#### 4.9 Matriz de Criticidade (identificação das atividades críticas)

Após realizar o mapeamento do processo, é necessário enxergá-lo de maneira crítica, em que todas as atividades que o compõem, sejam classificadas conforme o seu respectivo impacto para as pessoas, processos e companhia. Para facilitar esse tipo de classificação, todas as etapas do fluxograma foram transferidas para uma tabela composta por 5 pilares, sendo esses os mesmos utilizados na cadeia dos indicadores, porém, com pesos diferentes, que variam conforme os indicadores de interesse gerencial escolhidos, sendo detalhados conforme a figura 21.

Figura 21 – Matriz de criticidade.

ATIVIDADES	TAREFA & RESPONSÁVEL	Dimensões de resultados, critérios de criticidade, pesos e notas										Tarefa Crítica?	Nota total da tarefa
		Segurança e Saúde Ocupacional			Financeiro (Custos, receitas, despesas)	Entrega			Qualidade	Meio Ambiente			
		Probabilidade de ocorrência de acidente na execução	Gravidade do acidente em caso de ocorrência	Frequência de execução da atividade	Probabilidade de causar aumento no custo de produção e/ou despesas	Impacto na quantidade entregue	Impacto no prazo de entrega	Complexidade de execução da tarefa	Impacto no resultado do produto (especificação)	Probabilidade de ocorrência de incidente ambiental	Gravidade do incidente em caso de ocorrência		
5%	5%	5%	5%	20%	20%	10%	10%	5%	15%	SIM ou NÃO			
1	Analisar a presença (ou não) de áreas de risco	1	1	1	3	1	3	3	3	1	1	NÃO	1,9
	Análise de Planejamento Agrícola		0,2		0,2		1,1		0,3		0,2		
2	Definir sequência das áreas	1	1	1	3	1	3	3	3	1	1	NÃO	1,9
	Análise de Planejamento Agrícola		0,2		0,2		1,1		0,3		0,2		
3	Realizar a programação da aplicação das áreas prioritárias	1	1	1	5	5	5	5	3	5	5	SIM	4,2
	Análise de Planejamento Agrícola		0,2		0,3		2,5		0,3		1,0		

Fonte: Próprio Autor.

Para realizar o preenchimento da tabela, primeiramente foi definido os pesos, os quais ficaram em: Entrega (50%); Qualidade (10%); Custo (5%); Segurança (15%) e Meio Ambiente (20%), sendo “entrega” majoritário devido ao projeto estar focando na entrega do processo (a soma dos percentuais deve ser obrigatoriamente 100%).

Para cada atividade, o time deve definir quais notas devem ser utilizadas conforme a influência dessa nos 5 pilares, sendo nota “1” para baixo grau, “3” médio grau e “5” alto grau e no final, o cálculo é realizado pela soma do produto das notas atribuídas pela porcentagem proposta para cada coluna e, no final, realizado a soma dos décimos de todas as colunas. Caso a “nota total da tarefa” tenha ultrapassado de 3 pontos, a atividade deve ser considerada crítica para o propósito do projeto, no caso dessa pesquisa, influenciando diretamente nos entregáveis do dia.

Para as atividades que foram classificadas como “críticas”, verificou-se para a presente pesquisa, a existência de 3, sendo essas: “Transportar documentos para a operação da aplicação aérea” (nota 3,4); “Recomendação das áreas e produtos para aplicação de fitossanitários” (nota 3,7) e “Programação das áreas para aplicação de fitossanitários” (nota 4,2), sendo necessária a criação de um padrão de execução para cada uma, de forma que seja realizado da forma ideal e alinhado com todos os colaboradores, garantindo que aquela atividade que influencia diretamente no indicador de interesse da área, seja controlada e monitorada, pois sua execução conforme o planejado, possui extrema importância para o atingimento das metas de produção estabelecidas.

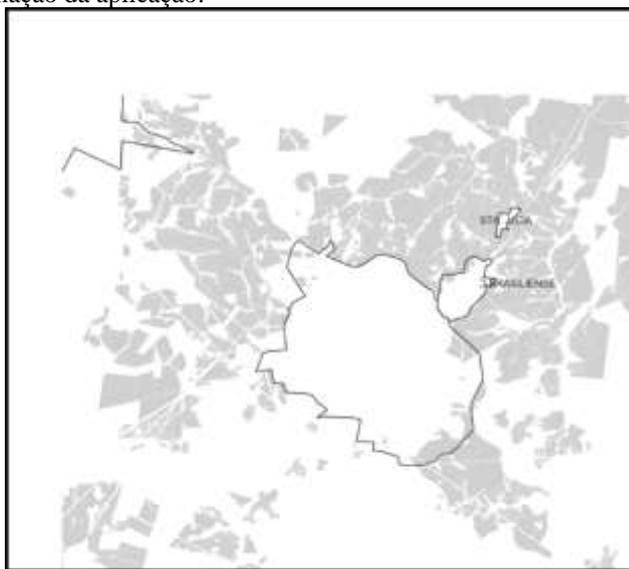
#### 4.10 Padronização das atividades críticas (padronização)

Após a identificação das atividades críticas, é necessário padronizá-las, de forma que todos os colaboradores sejam capazes de executá-las da forma mais efetiva possível, visando a segurança e a saúde ocupacional dos mesmos. Para alcançar esse desafio, primeiramente é necessário a identificação de todas as etapas que compõem aquela atividade, para que, após o mapeamento, serem analisadas se há melhorias pertinentes para atualização, e finalmente, construir a documentação, como instruções de trabalho, lições ponto a ponto, lição de um ponto, etc., as quais serão aplicadas em treinamentos para o aprendizado e absorção da nova rotina para a operação.

Na presente pesquisa, foram realizadas 3 instruções de trabalho para as atividades críticas já citadas, as quais devem descrever de forma simples e clara, todas as etapas, sequencialmente e sem margem para dupla interpretação.

Nessa etapa, foram identificadas melhorias que, ao escrever as suas respectivas instruções de trabalho, foram revisadas e padronizadas conforme a validação do gestor da área, uma das ações de melhorias mais impactantes, foi na instrução de trabalho “Programação das áreas para aplicação de fitossanitários”. A analista que realiza a programação das áreas que seriam aplicados os produtos fitossanitários, possuía dificuldade em analisar o mapa de todas as áreas que a usina possui autorização para a aplicação, pois nesse mapa, não era destacada a localização das pistas de voo disponíveis e a distância definida de 15 km para escolha da pista para a aplicação, conforme demonstrada na figura 18.

Figura 18 – Mapa para programação da aplicação.

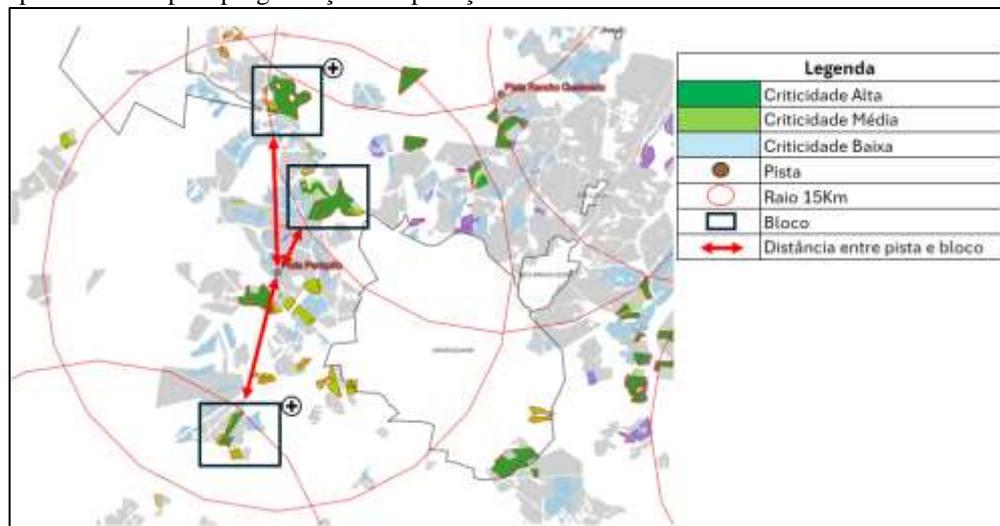


Fonte: Próprio autor.

Dessa forma, para realizar a emissão da ordem de serviço, era necessário antes confirmar com um membro da operação (o qual possuía conhecimento da localização) qual a modalidade da aplicação (avião ou drone) seria a mais efetiva, visando produtividade e redução de custos, porém essa confirmação produzia um desperdício de espera, gerando uma redução na capacidade produtiva da profissional.

Após ser identificado, foi solicitado apoio de um profissional da geotecnologia para realizar uma atualização no programa, no qual fosse disponibilizado, ao abrir o mapa, a localização das pistas disponíveis para aplicação, conforme demonstrado na figura 19.

Figura 19 – Mapa atualizado para programação da aplicação.



Fonte: Próprio autor.

Após essa atualização, a analista conseguiu eliminar essa etapa de confirmação de localização e da distância acordada no GCF de 15 km, gerando maior desempenho e autonomia na emissão das ordens de serviço. Essa melhoria proporcionou uma otimização significativa do fluxo de trabalho, reduzindo o tempo necessário para a conclusão das atividades e minimizando possíveis falhas operacionais.

#### 4.11 Treinamento Operacional (capacitação dos funcionários)

Com os documentos e padrões criados, é necessário aplicar na prática todo trabalho realizado, e para que a operação absorva e aceite as mudanças, primeiramente, é importante contextualizar a equipe sobre a importância destes para que o gerenciamento do chão de fábrica aconteça, explicando dessa forma, a metodologia e o trabalho realizado, compartilhando todas as etapas e inserindo-os como agentes responsáveis para que a aplicação tenha êxito.

Para garantir que as instruções sejam entendidas, avaliações devem ser construídas e aplicadas após o treinamento dos padrões, a fim de avaliar as dificuldades e dúvidas que surgirem. Além disso, é necessário que o superior imediato solicite a execução dos padrões de forma individual posteriormente, para que também possa entender se o padrão está sendo cumprido e realmente executável na prática, avaliando a necessidade de alterações, evitando dessa maneira, que os padrões percam a credibilidade e aceitação da equipe.

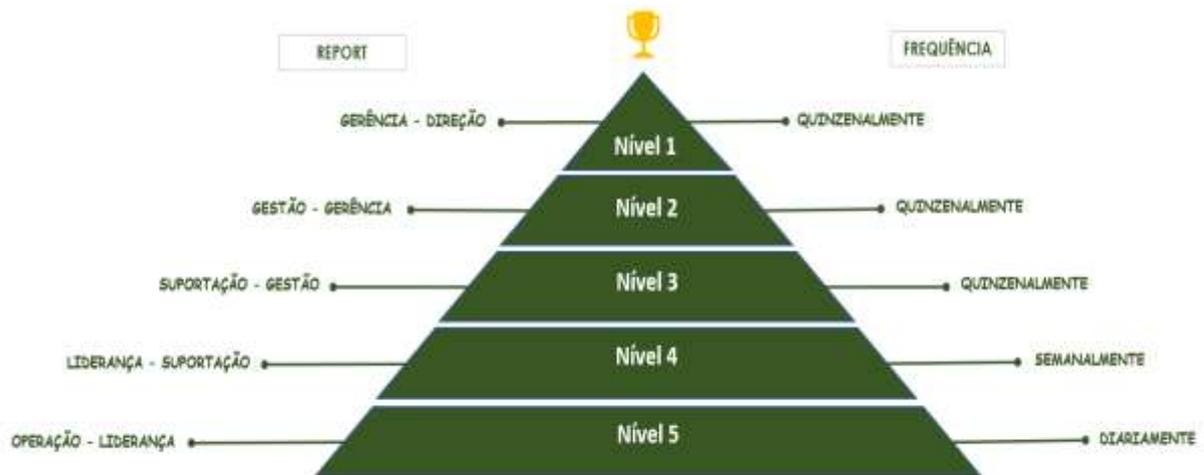
É importante que os colaboradores acompanhados na execução do padrão pelo superior imediato, sejam avisados com antecedência o dia que será avaliado, pois a ideia não é a penalização dos mesmos, e sim, garantir que o padrão esteja acontecendo, de forma que não há a obrigatoriedade dos colaboradores realizarem sua atividade sem as instruções de trabalho em mãos. Caso o colaborador demonstre dificuldade na execução ou cometa erros, o mesmo será direcionado a refazer o treinamento do padrão “reprovado”, todavia, se o avaliador identificar que o padrão criado está complexo para execução e entendimento, o documento por sua vez, será revisado e atualizado, fazendo novamente, a rodada de treinamento com o time completo.

#### **4.12 Sistemática de acompanhamento do processo (construção do quadro de gestão à vista e reuniões de níveis)**

A reunião de nível é uma das etapas mais importantes do gerenciamento do chão de fábrica, na medida que ela será a base para que a rotina de acompanhamento do trabalho aconteça, a fim de identificar boas práticas, desvios de processo, escalonamento de problemas e plano de ação para correção destes, de modo que a meta proposta seja atingida, conforme planejado.

As reuniões são divididas hierarquicamente, isso é, desde a base operacional até a alta gestão, de forma que seja possível visualizar o nível operacional, tático e estratégico. Cada reunião possui uma finalidade e frequência de execução diferente, uma vez que as mesmas condizem com a estratégia do negócio, no caso dessa pesquisa, os níveis foram divididos em 5, com suas devidas frequências, conforme a figura 20.

Figura 20 – Pirâmide de níveis.



Fonte – Próprio Autor.

As reuniões de nível 4 e 5 serão responsáveis de verificar os indicadores considerados operacionais, que para essa pesquisa, foram considerados: “Área aplicada entregue (ha)” e “Paradas não programadas”; para o nível 3, táticos: “Área aplicada entregue (ha)” e “Distância da pista para aplicação (km)”; para os níveis 1 e 2, estratégico: “Área aplicada entregue (ha)”.

As reuniões são realizadas defronte de um quadro de gestão à vista, no qual o mesmo deve conter as informações referente à sua hierarquia, as quais o gestor da reunião (responsável) deve recebê-las e analisá-las junto ao time escalado. O quadro para os níveis operacionais foi construído, e nele contém as informações dos indicadores para acompanhamento, principais pontos de causa que influenciaram na entrega, histórico dos indicadores e o plano de ações para os desvios encontrados, conforme mostrado na figura 21.

Figura 21 – Quadro de gestão à vista.



EFEITO / ANOMALIA	6Ms do Diagrama de Ishikawa	Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa quaternária	Causa quintesária	Causa sextesária	Causa Fundamental
	170 minutos de parada não programada	Método	Falta de fluseituário para a operação	Pois o documento não estava disponível com a assinatura do responsável	Pois o responsável por assinar o documento não estava presente no período que foi liberada a área	Pois o planejamento para essas áreas foi realizado tardiamente	Pois houve mudança no planejamento atual de acordo com o melhor logística para colheita, resultando na	Por falta de aplicação por chuva no período que havia sido planejado às áreas modificadas
	Máquina							
	Medida							
	Meio Ambiente							
	Matéria Prima							
	Mão de Obra							

Fonte: Próprio Autor.

Ao encontrar a causa fundamental do problema, é necessário elaborar um plano de ação, e para isso, definir quem será o responsável de executá-lo, o que precisa ser realizado e como realizar, considerando a data planejada para início e fim da ação, conforme mostrado na figura 23.

Figura 23 – Aplicando o tratamento da anomalia.

PLANO DE AÇÃO								
Causa Fundamental	O que (Ação)	Como (Etapa)	Respon sável	Início Previsto	Término Previsto	Início Real	Término Real	Status
Mudança no planejamento atual de acordo com a melhor logística para colheita, resultando na programação no final do período	Adaptar as reuniões de factibilidade após a reunião da colheita no período da safra	reajustando os encontros de factibilidade da aplicação aérea após a reunião da colheita as 11:00 horas sexta - feira	Douglas	13/05/24	17/05/24	14/05/25	15/05/25	Concluída

Fonte: Próprio Autor.

Alguns processos são, naturalmente, mais complexos e instáveis do que outros, e para a rotina de tratamento de anomalia se ajustar com a realidade do setor, primeiramente, é necessário identificar qual a sua capacidade, de forma que seja possível definir “gatilhos” para realizar os tratamentos de anomalias.

Processos mais instáveis tendem a definir um gatilho mais flexível, para que a rotina consiga acontecer de forma eficiente, como por exemplo, definindo dois dias consecutivos com o indicador abaixo da meta, para que assim, seja criado uma sistemática de tratamento de anomalia, a fim de evitar excesso de tratamentos ou inviabilizar sua execução. Para essa pesquisa, por outro lado, foi ajustado o gatilho de, sempre quando o indicador não atingir a meta, será necessário realizar um tratamento de anomalia.

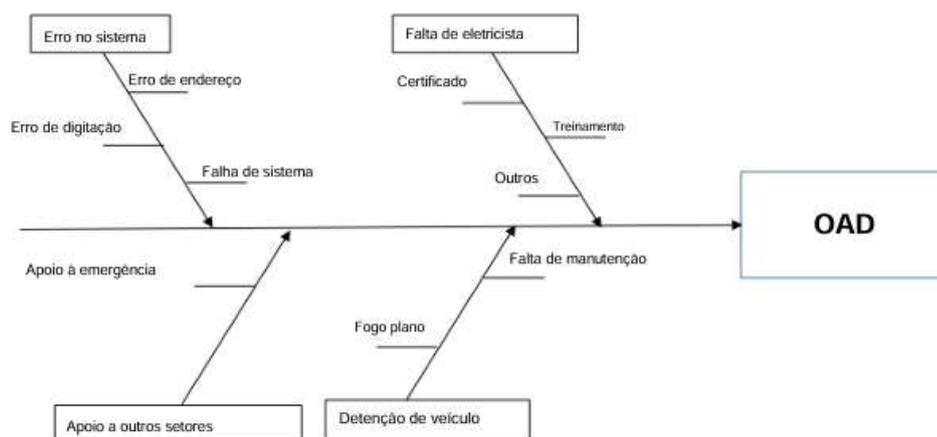
Caso o problema continue a persistir, mesmo após a execução das ações de contingência, este deve ser escalonado para os níveis seguintes da reunião que foi encontrado, justificando o histórico e tratamentos realizados no passado, acionando a cadeia de ajuda, e assim por diante.

#### 4.14 Correlação das ferramentas utilizadas dos estudos analisados

Para algumas etapas do projeto do gerenciamento da rotina, são identificadas semelhanças que foram utilizadas nos estudos correlatos citados nessa pesquisa, como para Torres (2019), na qual sua empresa acredita que um forte líder muda uma equipe, do pensamento tradicional, controlando os processos em uma cultura enxuta em que o líder apoia e capacita seus funcionários para resolver os problemas, moderando as reuniões de níveis, controlando os KPIs e respeitando os padrões de processo, para manter a produção em um bom nível, respeitando o *takt time*, com o apoio de metodologias para resolução das anomalias, como a utilização dos “5 porquês”, realizar auditorias com sua equipe ao ir ao gemba e criar um plano para resolução dos problemas encontrados.

Santos (2019) complementa que a utilização da análise de dados por meio de ferramentas de qualidade, como diagrama de *Ishikawa* e Pareto são essenciais para visualizar todos os problemas e causas que foram registrados pelos funcionários na base das anomalias, conforme demonstrado ao analisar seu indicador “pedidos não atendidos no prazo” (OAD), mostrado na figura 24.

Figura 24 – Aplicação do diagrama de *Ishikawa* para o indicador OAD.



Fonte: Santos et al. (2019).

Altomani (2022) concorda que para o sistema de gestão ser gerenciado de forma a envolver os 3 níveis hierárquicos, é necessária uma sistemática de controle e captura, a qual é

baseada nas reuniões de governança, apresentando como objetivo sistematizar as reuniões de performance da companhia por meio do monitoramento de indicadores nos níveis adequados, exposição de problemas, acionamento da cadeia de ajuda e priorização das ações para alcance das metas estabelecidas, fortalecendo a cultura de alta performance e a prática do diálogo aberto e transparente, dessa forma, identificando os objetivos e dividindo as reuniões do nível estratégico até o operacional, conforme a figura 25.

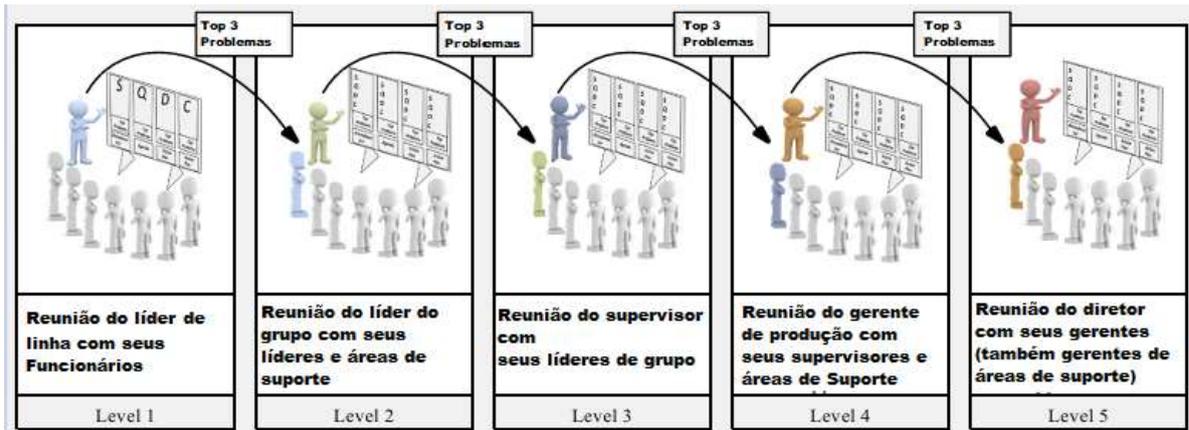
Figura 25 – Sistemática de reuniões de governança.



Fonte: Altomani (2022).

Ao identificar problemas os quais não possuem efetividade na resolução, as reuniões de níveis são utilizadas para acionar a cadeia de ajuda e escaloná-los para os seguintes níveis hierárquicos. Porém, Gaspar e Leal (2020) realizaram uma lógica para priorização desses problemas, para garantir que apenas os problemas mais críticos atinjam um nível administrativo mais elevado, a proposta geral funciona da seguinte forma: no Nível 1, os funcionários aceitariam qualquer problemas que estão afetando ou podem afetar seu respectivo turno de trabalho para a linha líder. Isso significa que não há critérios para ter que levar um problema a um superior em este nível, os demais níveis de liderança só teriam problemas com o maior impacto para o próximo nível de gerenciamento. Como cada indicador tem um objetivo, o problema que causa o desvio das metas dessa meta deve ser escalado para o próximo nível administrativo, como demonstrado na figura 26.

Figura 26 – Priorização do escalonamento de problemas nas reuniões de níveis.



Fonte: Adaptação de Gaspar e Leal (2020).

Para as reuniões de níveis hierárquicos possuíssem maior efetividade, Clausen (2023) cita que no chão de fábrica, os quadros de gestão à vista são percebidos como a ferramenta fundamental para facilitar a gestão do chão de fábrica em reuniões diárias que ocorrem no espaço de produção, pois orientam as ações e interações sociais dos profissionais por meio de suas funcionalidades, esses podendo ser manuais ou virtuais, apesar de não possuir uma regra, ambos tem seus respectivos benefícios, basta a empresa identificar aquele que agregará mais benefícios diante sua cultura. É possível visualizar seu resultado nas figuras 27 e 28, ao realizar a digitalização de um dos quadros de gestão à vista, utilizado nas reuniões de níveis com a equipe.

Figura 27 – Quadro de gestão a vista manual



Fonte: Clausen (2023)

Figura 28 – Quadro de gestão a vista digital



Fonte: Clausen (2023)

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo inicial da pesquisa era implantar o gerenciamento do chão de fábrica no setor de aplicação aérea de insumos de uma usina sucroalcooleira no Estado de São Paulo. No entanto, durante a revisão da literatura, foi identificada a falta de um modelo estruturado com etapas práticas e ordenadas para a implementação da metodologia. Diante disso, o escopo da pesquisa foi ampliado, visando não apenas a aplicação do GCF, mas também a elaboração de uma contribuição metodológica que auxilie na sua implementação.

A revisão da literatura foi estruturada para conceituar os principais aspectos da metodologia do gerenciamento do chão de fábrica e apresentar estudos em que sua aplicação tenha sido implementada, com o objetivo de reunir informações relevantes sobre métodos combinados e suas contribuições mais significativas. A implementação do GCF, se mostrou válida no processo de aplicação aérea de insumos, contando com o apoio da alta gestão para garantir seu sucesso. Com o escopo do projeto definido, os encontros com a equipe selecionada podem ser iniciados, visando a conclusão da implantação dentro do prazo estimado de 3 a 4 meses e o subsequente monitoramento dos resultados alcançados.

A análise dos principais aspectos do GCF revela que sua prática é fundamental para otimizar processos produtivos, independentemente do setor. Originado do conceito de "Gemba", o GCF ressalta a importância de resolver problemas diretamente no local em que o valor é gerado. A padronização de processos, associada à colaboração entre operadores, líderes e gestores, é essencial para garantir eficiência na execução e fomentar uma cultura de melhoria contínua. O ciclo PDCA destaca-se como uma ferramenta para identificar desvios e implementar ações corretivas, reforçando o controle e a padronização das operações diárias.

Estudos correlatos apontam resultados consistentes de melhorias operacionais, como redução de custos, aumento de produtividade e maior engajamento da força de trabalho, evidenciando que o GCF é uma metodologia flexível e eficaz em diversos setores, da manufatura aos serviços. A digitalização do GCF também surge como uma tendência promissora, otimizando a comunicação e o controle dos indicadores, embora nem todas as empresas considerem essa transição necessária. Assim, a pesquisa comprova a relevância do GCF, consolidando-se como uma ferramenta estratégica para a gestão do chão de fábrica e outros contextos empresariais.

Esse projeto não apenas impulsiona a melhoria contínua dos resultados da empresa, como também serve como um modelo para futuras implementações em outros setores, reforçando a gestão de rotina como um elemento-chave para o sucesso no ambiente industrial.

A pesquisa revelou algumas dificuldades e limitações que impactaram diretamente a sustentação da sistemática da gestão do chão de fábrica. Um dos principais desafios foi o fato

do período da operação de aplicação dos produtos fitossanitários ter sido finalizado antes que o time estivesse completamente familiarizado com a dinâmica da sistemática, pois é seguido um planejamento de aplicação de acordo com a colheita da cana-de-açúcar. Esse fator resultou na perda de clareza quanto aos papéis e responsabilidades dentro da equipe, o que comprometeu a retomada da aplicação de forma organizada e eficiente, além de não fornecer uma base de dados comparativa, do antes e depois da sistemática aplicada, na qual será acompanhada no início da próxima safra 25/26.

O time enfrentou dificuldades significativas na manutenção da sistemática de controle, captura de resultados e tratamento de anomalias, especialmente no início da aplicação, perdendo o ritmo constante da execução conforme esperado. Nesse contexto, a aplicação de mais exemplos práticos poderia ter sido um diferencial importante, visto que ajudaria os membros da equipe a se prepararem melhor para os obstáculos que surgiriam, promovendo uma compreensão mais clara dos processos e das ferramentas necessárias para o sucesso da aplicação.

Para a sustentação do trabalho ao longo dos anos, vale ressaltar que os responsáveis da implantação do GCF são os “guardiões” do método e possuem responsabilidade de realizar os futuros treinamentos e acompanhamento nas reuniões para identificar o progresso e os pontos de melhoria.

Por fim, embora a sistemática tenha enfrentado desafios no acompanhamento pós-implantação, ela impulsionou o desenvolvimento da equipe por meio de metodologias de gestão da rotina e melhoria contínua. Isso resultou na formação de investigadores que agem de maneira preventiva, identificando a causa raiz dos problemas e buscando corrigir os processos antes do final do mês, evitando a aceitação do não cumprimento das metas. Ademais, a definição de uma rotina de reuniões se revelou um aspecto positivo ao facilitar o acionamento da cadeia de ajuda quando é identificado que aquele nível hierárquico não consegue sucesso na resolução do problema, escalonando-o para os demais níveis. A sistemática, portanto, não só favoreceu o desempenho individual, mas também o trabalho em equipe, criando uma cultura organizacional focada na melhoria contínua e na busca constante pela excelência.

## REFERÊNCIAS

ALTOMANI, R. S. **Gerenciamento da rotina: Implantação das práticas de gestão em uma mineradora**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, ago. 2022.

ANTUNES, D. M. C.; CARVALHO, N. S. Estrutura da gestão de rotina: fator crítico em gerenciamento de projetos de padronização e melhoria de processos. **Revista Gestão e Gerenciamento**, p. 32-42, set. 2018.

BENYAHYA, P.; MACUROVÁ, L. Utilization of Shop Floor Management as a Tool for Communication and Knowledge Sharing in the Framework of Lean Logistics – A Case Study. **Serbian Journal of Management**, v. 16, n. 1, p. 267-276, nov. 2020.

BRÁZ, C. C.; QUEVEDO, A. P. F.; FILHO, H. P. C. Implementing a routine and productivity management tool. **Multidisciplinary and Psychology Journal**, p. 78-91, mai. 2016.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies (contemporary social research)**. 1 ed. London: Routledge, 1989.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Falconi, 2013.

CARVALHO, J. D.; MONTEIRO, M.; MACEDO, H. Influence of Gender, Education, Age Group and Time in the Company on the Adoption of New Technologies and their Impact on Continuous Improvement. **FME Transactions**, v. 50, n. 4, p. 635-642, set. 2022.

CEPEA. **PIB-agro/CEPEA: sustentado por safra recorde no campo, PIB do agro tem alta modesta no 1º tri**. 2023. CEPEA: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA Esalq/USP. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-sustentado-por-safra-recorde-no-campo-pib-do-agro-tem-alta-modesta-no-1-tri.aspx>. Acesso em: 09 jul. 2023.

CLAUSEN, P. **Digital decision support systems for enhanced human-based decision-making at the shop floor management level**. Proceedings of Picmet 19: Technology Management in the World, Department of Business Development and Technology, Aarhus University, Herning, Denmark, 2019.

CLAUSEN, P. Towards the industry 4.0 agenda: practitioners' reasons why a digital transition of shop floor management visualization. **Digital Business**, Aarhus University, Department of Business Development and Technology, Denmark, 2023.

CONAB. **Produção de cana-de-açúcar deve crescer 4,4% na safra 2023/24, estimada em 637,1 milhões de toneladas**. 2023. CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4982-producao-de-cana-de-acucar-deve-crescer-4-4-na-safra-2023-24-estimada-em-637-1-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 07 mai. 2023.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – CBGDP 2011, set. 2011.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220–240, 2002.

GASPAR, L.; LEAL, F. A methodology for applying the shop floor management method for sustaining lean manufacturing tools and philosophies: a study of an automotive company in Brazil. **International Journal of Lean Six Sigma**, fev. 2020.

GULERIA, P.; PATHANIA, A.; BHATTI, H.; ROJHE, K.; MAHTO, D. Leveraging Lean Six Sigma: reducing defects and rejections in filter manufacturing industry. **Elsevier**, 19 mar. 2021.

HELLBRANDT, T.; RUESSMANN, M.; HEINE, I.; SCHMITT, R. H. Conceptual approach to integrated human-centered performance management on the shop floor. **Advances in Human Factors, Business Management and Society**, p. 309-321, 2019.

HERTLE, C.; SIEDELHOFER, C.; METTERNICH, J.; ABELE, E. **The next generation shop floor management – how to continuously develop competencies in manufacturing environments**. The 23rd International Conference on Production Research, PTW Institute of Production Management, Technology and Machine Tools, Technische Universität Darmstadt, Germany, 2015.

HERTLE, C.; TISCH, M.; KLÄS, H.; METTERNICH, J.; ABELE, E. **Recording shop floor management competencies – A guideline for a systematic competency gap analysis**. **Procedia**, 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems, p. 625-630, 2016.

HOZAK, K.; OLSEN, E. O. Lean habits. **International Journal of Business Excellence**, v. 19, n. 3, p. 305-322, 2019.

JESUS, A. R. Focus on routine management for process optimization. **Brazilian Journal of Development**, jul. 2021.

LONGARD, L.; BARDY, S.; METTERNICH, J. **Towards a data-driven performance management in digital shop floor management**. 3rd Conference on Production Systems and Logistics, TU Darmstadt, Germany, p. 111-120, 2022.

MA, J.; JIAO, F.; LAU, C. K.; LIN, Z. The relationships between shop floor management and QCCs to support Kaizen. **International Journal of Quality & Reliability Management**, ago. 2018.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para fundamentação do trabalho de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1994.

MEIßNER, A.; GRUNERT, F.; METTERNICH, J. **Digital shop floor management: A target state**. **Procedia**, 53rd CIRP Conference on Manufacturing Systems, p. 311-315, 2020.

NAKANO, D. **Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção e gestão de operações.** In: CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 4, p. 63-72.

PALOTA, P. H. **Proposta de um modelo para a gestão da qualidade na cadeia da produção da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

PARIZ, M. C.; COTRIM, S. L.; LEAL, G. C. L.; BARBOSA, D. H.; GALDAMEZ, E. V. C. **Work routine management in operational units of an agro-industrial cooperative.** *Independent Journal of Management & Production*, v. 8, n. 4, mai. 2017.

PELIZZON, A.; QUICK, T. A.; MARODIN, G. A. **Help chain: guidelines for design and operation in Lean Production Systems.** *Gestão & Produção*, v. 26, n. 4, e1974, 2019.

ROMBERG, A. H. **2E: Experiences with Lean and Shop Floor Management in R&D in Other Non-Pharmaceutical Branches.** *Re-Engineering Clinical Trials*, p. 65-76, 2015.

SANTOS, A. C. S. G.; CARVALHO, L. M.; SOUZA, C. F.; REIS, A. C.; FREITAG, A. E. B. **Total quality management: the case of an electricity distribution company.** *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, v. 16, n. 1, p. 53-65, mar. 2019.

SANTOS, A. M. **Gerenciamento da rotina: Implantação em uma indústria eletrônica.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Juiz de Fora, jan. 2014.

SILVA, D. M. I.; FERNANDES, D. C.; RODRIGUES, D. S. S.; SOUSA, J. C. **The effectiveness in the results presented with the use of the PDCA cycle in the management of the results of a financial institution.** *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 7, p. 4066-4080, nov. 2018.

TORRES, D.; PIMENTEL, C.; DUARTE, S. **Shop floor management system in the context of smart manufacturing: a case study.** *International Journal of Lean Six Sigma*, abr. 2019.

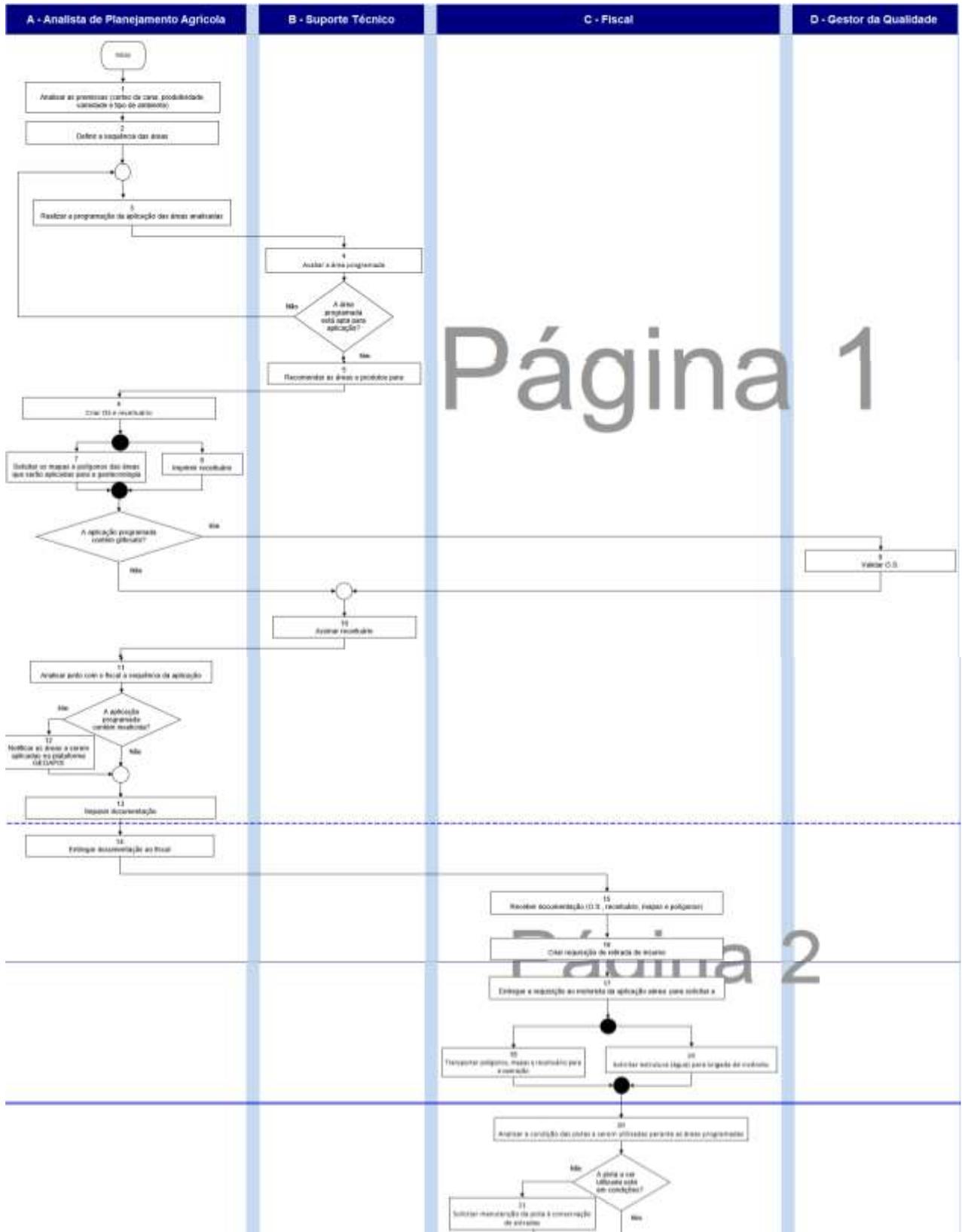
TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas.** Universidade Federal de Itajubá, 2012.

WANG, Y.; LONGARD, L.; HERTLE, C.; METTERNICH, J. **Beyond Pareto analysis: a decision support model for the prioritization of deviations with natural language processing.** 4th Conference on Production Systems and Logistics, Institute of Production Management, Technology and Machine Tools, Darmstadt, Germany, 2023.

ZAHRAEE, S. M.; TOLOOIE, A.; ABRISHAMI, S. J.; SHIWAKOTI, N.; STASINOPOULOS, P. **Lean manufacturing analysis of a heater industry based on value stream mapping and computer simulation.** 30th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, 15-18 jun. 2021, Athens, Greece. Elsevier, 2021.

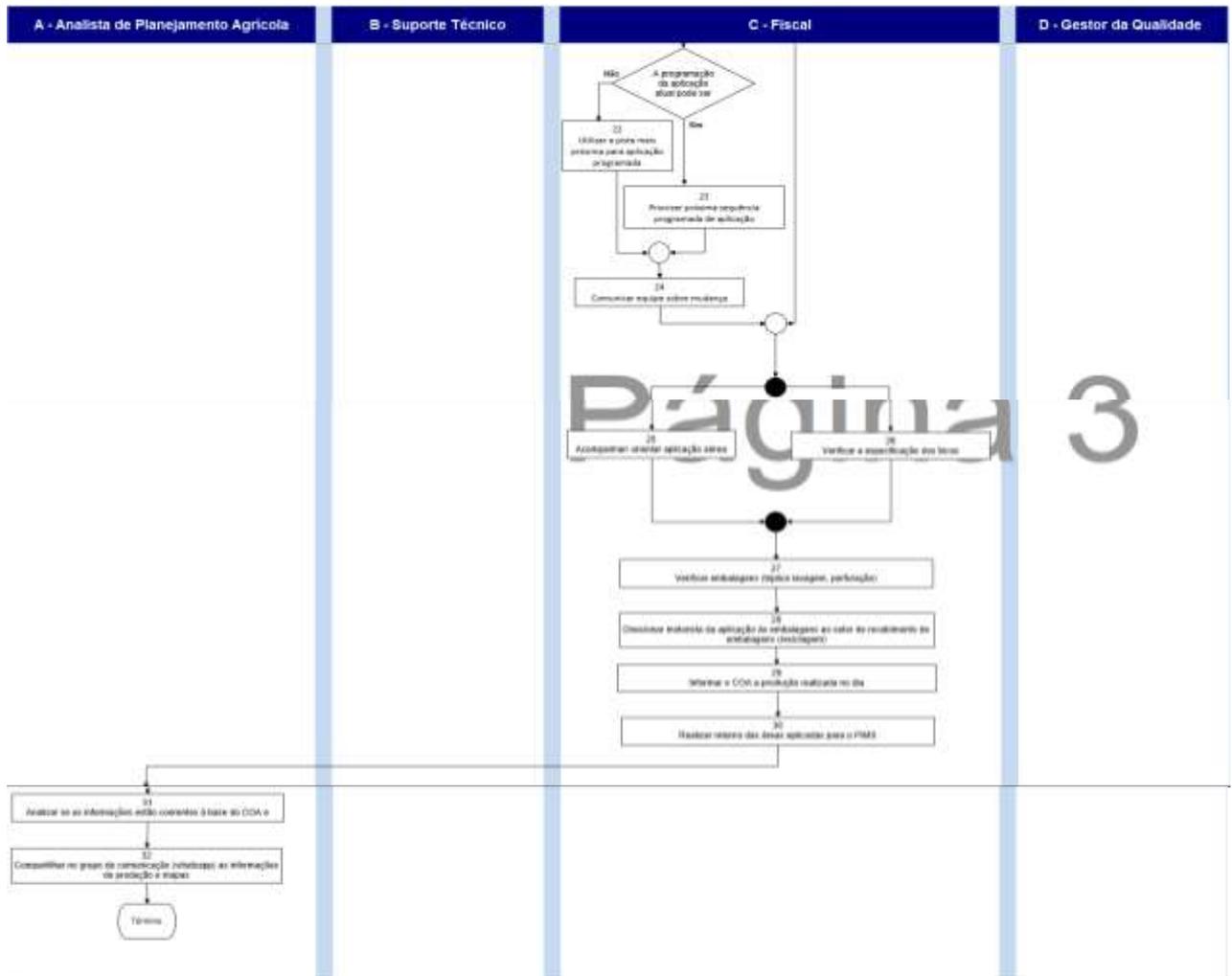
**ZONDO, R. W. D. Influence of a shop floor management system on labour productivity in an automotive parts manufacturing organization in South Africa. South African Journal of Economic and Management Sciences, fev. 2020.**

# APÊNDICE A – FLUXOGRAMA DO PROCESSO



Página 1

Página 2



## APÊNDICE B – MATRIZ DE CRITICIDADE

ATIVIDADES	TAREFA & RESPONSÁVEL	Dimensões de resultados, critérios de criticidade, pesos e notas												Temas Críticos	Nota total do item		
		Segurança e Saúde Ocupacional		Financeiro (Custos, receitas, despesas)				Entrega			Qualidade		Meio Ambiente				
		Probabilidade de ocorrência de acidente ou contaminação da tarefa	Gravidade do acidente em caso de ocorrência	Frequência de ocorrência de atividade	Probabilidade de ocorrer aumento no custo de produção ou despesas			Impacto na quantidade entregue	Impacto no prazo de entrega	Completude de execução da tarefa	Impacto no resultado do produto (prequalificação)					Probabilidade de ocorrência de incidente ambiental	Gravidade do incidente em caso de ocorrência
		5%	2%	5%	5%			20%	20%	10%	10%					5%	10%
1	Analisar a previsão (carta da casa)	1	1	1	2			1	2	2	2			1	1	NÃO	1,9
	Análise de Planejamento		0,2			0,2			1,1			0,0			0,2		
2	Duvidas exigência das áreas	1	1	1	2			1	2	2	2			1	1	NÃO	1,9
	Análise de Planejamento		0,2			0,2			1,1			0,0			0,2		
3	Realizar a programação de aplicação das áreas envolvidas	1	1	1	5			5	5	5	2			5	5	SIM	4,2
	Análise de Planejamento		0,2			0,2			2,5			0,0			1,0		
4	Analisar a área programada	2	2	1	1			2	2	2	2			1	2	NÃO	2,7
	Suporte Técnico		0,4			0,1			1,9			0,0			0,5		
5	Recomendar as áreas e produtos para aplicação	1	1	2	5			5	5	1	1			5	5	SIM	2,7
	Suporte Técnico		0,2			0,2			2,1			0,1			1,0		
6	Chamar OS e necessário	1	1	2	1			2	5	1	1			1	1	NÃO	2,3
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			1,7			0,1			0,2		
7	Indicar as áreas que serão aplicadas para a análise de Planejamento	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,0
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			0,6			0,1			0,2		
8	Indicar necessário	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,0
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			0,6			0,1			0,2		
9	Analisar necessário (ilhavo)	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,6
	Gestão		0,2			0,1			0,6			0,1			0,2		
10	Analisar necessário	1	1	2	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,1
	Suporte Técnico		0,2			0,1			0,6			0,1			0,2		
11	Analisar para com o fiscal a regularidade da aplicação	1	1	1	1			1	2	2	1			1	1	NÃO	1,6
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			1,0			0,1			0,2		
12	Indicar as áreas a serem aplicadas na plataforma GCM/MS	1	1	2	1			1	1	1	1			2	1	NÃO	1,6
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			0,9			0,1			0,8		
13	Indicar documentação (D.S., recibos)	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,6
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			0,9			0,1			0,2		
14	Indicar documentação ao fiscal	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,6
	Análise de Planejamento		0,2			0,1			0,9			0,1			0,2		
14	Indicar documentação (D.S., recibos, notas e fiscal)	1	1	1	1			1	2	1	1			1	1	NÃO	1,4
	Fiscal		0,2			0,1			0,9			0,1			0,2		
14	Indicar regularidade de retrato de item	1	1	2	1			1	1	1	1			1	1	NÃO	1,1
	Fiscal		0,2			0,1			0,9			0,1			0,2		

17	Entregar a requisição ao motorista da aplicação sobre uma notificação Fiscal	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,1
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,2								
18	Transportar polígonos, mapas e recenseário para a reunião Fiscal	1	1	0	1			2	0	1	1			2	0		Sim	0,4
	Fiscal	0,0		0,1		0,1		0,1		0,0								
19	Solicitar estrutura (mapa) para trabalho de terreno	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,2
	Fiscal	0,4		0,1		0,0		0,1		0,0								
20	Avaliar a condição das plots a serem utilizadas dentro do Arma	2	1	1	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,1
	Fiscal	0,1		0,1		0,0		0,1		0,0								
21	Solicitar manutenção de pista a construção de estrada	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,0
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
22	Utilizar e planejar mais projetos para aplicação programada	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,0
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
23	Priorizar projetos sequenciais programados de aplicação	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,0
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
24	Comunicar equipe sobre avaliação	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,0
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
25	Acompanhar/orientar aplicação sobre	1	1	0	1			1	1	1	0			1	0		NÃO	2,2
	Fiscal	0,4		0,1		0,0		0,0		0,0								
26	Verificar a especificação dos blocos pavimentados	1	1	0	1			1	1	1	0			1	0		NÃO	1,0
	Fiscal	0,4		0,1		0,0		0,0		0,0								
27	Verificar embalagem física (mapas, notificações)	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,1
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
28	Direcionar motorista de aplicação as rotas programadas ao site de	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,1
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
29	Informar o COA a produção realizada no dia	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,2
	Fiscal	0,4		0,1		0,0		0,1		0,0								
30	Realizar testes das áreas aplicadas para o FMS	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,1
	Fiscal	0,0		0,1		0,0		0,1		0,0								
31	Analisar se as informações estão coerentes à base do COA e FMS	1	1	0	0			1	1	1	0			1	1		NÃO	1,0
	Análise de Planejamento	0,4		0,0		0,0		0,0		0,0								
32	Compartilhar o grupo de comunicação (whatsapp) as informações de Planejamento	1	1	0	1			1	1	1	1			1	1		NÃO	1,2
	Análise de Planejamento	0,4		0,1		0,0		0,0		0,1								