

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

EDUARDO SEIJI KAMEYAMA

Reestruturação do setor de acabamento *make to stock* através da modelagem de
sistemas *soft* (SSM)

São Carlos

2025

EDUARDO SEIJI KAMEYAMA

Reestruturação do setor de acabamento *make to stock* através da modelagem de sistemas *soft* (SSM).

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Müller Guerrini

São Carlos

2025

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

K15r Kameyama, Eduardo Seiji
Reestruturação do setor de acabamento make to
stock através da modelagem de sistemas soft (SSM) /
Eduardo Seiji Kameyama; orientador Fábio Müller
Guerrini. São Carlos, 2025.

Monografia (Graduação em Engenharia de
Produção) -- Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo, 2025.

1. Modelagem de Sistemas Soft. 2. Reestruturação.
3. Rastreabilidade. 4. Eficiência. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Eduardo Seiji Kameyama
Título do TCC: Reestruturação do setor de acabamento <i>make to stock</i> através da modelagem de sistemas <i>soft</i> (SSM)
Data de defesa: 03/12/2025

Comissão Julgadora	Resultado
Professor Titular Fábio Müller Guerrini (orientador)	Aprovado
Instituição: EESC - SEP	
Professor Doutor Edson Walmir Cazarini	Aprovado
Instituição: EESC - SEP	
Mestra em Ciências Livia Maria Bettini de Miranda	Aprovado
Instituição: EESC - SEP	

Presidente da Banca: **Professor Titular Fábio Müller Guerrini**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado e me ofereceram todo o suporte necessário ao longo da minha trajetória até aqui. Seu amor, confiança e apoio incondicional em cada decisão que tomei foram fundamentais para que eu pudesse seguir com segurança e determinação.

À minha companheira, expresso meu mais sincero reconhecimento por todo o amor, suporte e paciência. Sua presença constante, mesmo nos momentos de maior estresse e pressão, mostrou-me o verdadeiro significado de parceria e foi essencial para que eu mantivesse o equilíbrio e a motivação necessários para concluir este trabalho. Sou profundamente grato por tê-la ao meu lado e por poder vislumbrar ao seu lado o futuro que desejo construir.

Manifesto também minha gratidão a todos da República Espírito de Porco, onde vivi durante toda a graduação. Fui acolhido desde o início e tive a oportunidade de viver experiências únicas, das quais levarei aprendizados e memórias que contribuíram significativamente para minha formação pessoal.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esta conquista, deixo aqui o meu mais sincero agradecimento.

“Não se pode compreender um sistema até
tentar mudá-lo.”

Donella H. Meadows (2008)

RESUMO

KAMEYAMA, E. S. **Reestruturação do acabamento *make to stock* através da modelagem de sistemas *soft* (SSM).** 2025. 54 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

A existência de setores bem definidos é essencial para garantir controle das etapas produtivas e assegurar a rastreabilidade das atividades, permitindo identificar gargalos e direcionar ações de melhoria contínua. Nesse cenário, a *Soft Systems Methodology* (SSM) surge como uma abordagem adequada para analisar situações problemáticas complexas, especialmente em ambientes onde múltiplas partes interessadas possuem diferentes percepções e objetivos. Assim, este trabalho investiga a necessidade de reestruturação do setor de acabamento voltado para produtos *Make to Stock* (MTS), cuja organização atual limita a eficiência operacional e compromete a confiabilidade dos dados utilizados no planejamento da produção. O objetivo central consiste em propor uma reestruturação desse setor a partir dos princípios da SSM, buscando aprimorar o fluxo de informações, aumentar a eficiência operacional e fortalecer a rastreabilidade. A pesquisa foi conduzida por meio do método de pesquisa-ação, em uma abordagem qualitativa, permitindo analisar a realidade e intervir diretamente em um ambiente produtivo de uma empresa do setor de abrasivos. Os resultados evidenciam a aplicabilidade prática da SSM na compreensão e modelagem do problema, bem como seu potencial para orientar a tomada de decisão e promover melhorias nos processos industriais.

Palavras-chave: Modelagem de Sistemas *Soft*. Reestruturação. Rastreabilidade. Eficiência.

ABSTRACT

KAMEYAMA, E. S. **Restructuring the make-to-stock finishing process through Soft Systems Methodology (SSM)**. 2025. 54 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2025.

The existence of well-structured departments is essential for ensuring control over production stages and maintaining activity traceability, which enables the identification of bottlenecks and supports continuous improvement efforts. In this context, the Soft Systems Methodology (SSM) emerges as an appropriate approach for analyzing complex problematic situations, especially in environments where multiple stakeholders hold different perceptions and objectives. This study examines the need to restructure the finishing sector dedicated to Make to Stock (MTS) products, whose current organization limits operational efficiency and compromises the reliability of data used in production planning. The main objective is to propose a restructuring of this sector based on the principles of SSM, aiming to improve information flow, increase operational efficiency, and strengthen traceability. The research was conducted through an action-research method with a qualitative approach, allowing for both the analysis of the current reality and direct intervention in the production environment of an abrasives manufacturing company. The results highlight the practical applicability of SSM in understanding and modeling the problem, as well as its potential to guide decision-making and promote improvements in industrial processes.

Keywords: Soft Systems Methodology. Restructuring. Traceability. Efficiency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – As sete etapas da <i>Soft Systems Methodology</i>	28
Figura 2 – Figura Rica	42
Figura 3 – Esquematização do Modelo Conceitual	45
Figura 4 – Modelo de LUP criada	48
Figura 5 – Tela de apontamentos e priorização da produção	49
Figura 6 – Janela do histórico de produção do mês	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Protocolo de pesquisa-ação	38
Tabela 2 – Esquematização do CATWOE	43
Tabela 3 – Esquematização do PQR	44
Tabela 4 – Principais Entidades	44
Tabela 5 – Comparação do modelo conceitual e a situação expressa	46
Tabela 6 – Comparação de melhorias possíveis e desejáveis	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LUP	–	Lição de Um Ponto
MTS	–	<i>Make to Stock</i>
OTIF	–	<i>On Time In Full</i>
PCP	–	Planejamento e controle da produção
SSM	–	<i>Soft Systems Methodology</i>
STP	–	Sistema Toyota de Produção

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
1.1 Objetivo	22
1.2 Justificativa	22
1.3 Estrutura da Monografia	23
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	24
2.1 Estrutura Organizacional	24
2.2 Eficiência Operacional e <i>Lean Manufacturing</i>	25
2.3 <i>Soft Systems Methodology</i>	27
2.3.1 Situação problemática não estruturada	28
2.3.2 Situação problemática expressa	29
2.3.3 Definições-chave de sistemas relevantes	30
2.3.4 Modelos conceituais	31
2.3.5 Comparação entre Modelos conceituais e Situação problemática expressa	32
2.3.6 Melhorias possíveis e desejáveis	33
2.3.7 Ações para melhoria da situação problema	33
2.4 Rastreabilidade e padronização de processos	34
2.5 Medição de desempenho e indicadores.....	35
3. MÉTODOS.....	37
3.1 Caracterização da empresa.....	37
3.2 Método de pesquisa	37
3.3 Coleta de dados	39
4. RESULTADOS	41
4.1 Situação problemática não estruturada	41
4.2 Situação problemática expressa	42
4.3 Definições-chave de sistemas relevantes	43
4.4 Modelos conceituais	44
4.5 Comparação entre Modelos conceituais e Situação problemática expressa	45
4.6 Melhorias possíveis e desejáveis	46
4.7 Ações para melhoria da situação problema	47
5. CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

Toda organização visa manter-se competitiva no mercado, competitividade essa que depende da eficiência de seus processos e da capacidade de atender suas demandas com qualidade, previsibilidade e confiabilidade.

Segundo Goold e Campbell (2002), empresas que possuem processos bem estruturados tendem a apresentar maior produtividade, confiabilidade e capacidade de resposta às variações da demanda. Entre os indicadores que refletem diretamente essa capacidade de resposta, destaca-se o OTIF (*On Time In Full*), amplamente utilizado para medir a confiabilidade das entregas. Uma queda nesse indicador sinaliza falhas no fluxo produtivo, dificuldades de priorização, retrabalhos e baixa previsibilidade — fatores que comprometem a experiência do cliente e a competitividade da organização (PUVANASVARAN et al., 2020). No setor de acabamento estudado, a instabilidade operacional e a ausência de rastreabilidade mostraram impacto direto no OTIF, reforçando a necessidade de intervenção estruturada.

Hörbe et al. (2011) complementam essa visão, quando em seu estudo, afirmam que uma estrutura organizacional adequada impacta positivamente na aprendizagem organizacional e na padronização de atividades, reduzindo falhas repetidas e melhorando a confiabilidade do processo.

No caso do setor de acabamento, a inexistência de um fluxo de produção padronizado, associada à falta de rastreabilidade e à dependência de recursos externos, intensifica o retrabalho, gera atrasos e compromete não apenas o desempenho local, mas também a integração com áreas relacionadas, como o planejamento e controle da produção (PCP), logística e qualidade, impactando negativamente a competitividade da empresa como um todo.

Somado a isso, a necessidade excessiva de deslocamentos para acesso a equipamentos e insumos em outros setores caracteriza um desperdício segundo os princípios do Lean Manufacturing, pois aumenta o tempo de ciclo, a chance de falhas e a probabilidade de não conformidades, reforçando o cenário de retrabalho recorrente (FAST, 2015). Observou-se também que grande parte desse retrabalho estava associada ao desbalanceamento dos rebolos, decorrente de práticas não padronizadas e da movimentação excessiva dos operadores durante o processo. A necessidade constante de deslocamentos para buscar ferramentas ou consultar informações eleva a probabilidade de erros, amplia o tempo de ciclo e gera variações na forma de execução. Esse cenário evidencia a relação direta entre layout, movimentação e qualidade,

reforçando como a falta de padronização e de autonomia operacional contribui para a reincidência de não conformidades.

Diante desse contexto, torna-se evidente que a redução do retrabalho e o aumento da rastreabilidade da produção, como efeitos diretos da reestruturação do setor de acabamento, são fatores centrais para a recuperação da eficiência operacional e para o alcance de maior previsibilidade produtiva. Para enfrentar esse desafio, faz-se necessária uma abordagem metodológica capaz de lidar não apenas com os aspectos técnicos, mas também com fatores humanos, culturais e organizacionais.

Nesse sentido, a *Soft Systems Methodology* (SSM), desenvolvida por Checkland (1981), destaca-se como uma ferramenta adequada para esse propósito, uma vez que, diferentemente de metodologias hard, a SSM busca compreender o problema em sua totalidade, envolvendo os diferentes atores no processo de diagnóstico e construção de soluções. Assim, sua aplicação no setor de acabamento MTS possibilita não apenas propor uma reestruturação física e operacional, mas também promover mudanças culturais, alinhamento de objetivos e maior confiabilidade nas entregas, contribuindo para o cumprimento consistente do OTIF e para a competitividade organizacional.

Em vista disso, este trabalho adota como questão de pesquisa: como reorganizar o setor de acabamento de modo a reduzir retrabalhos, dependências externas e falta de rastreabilidade, promovendo maior eficiência e confiabilidade das entregas? O objetivo, a justificativa e o método utilizado são apresentados nas seções seguintes.

1.1 Objetivo

Apresentar uma solução através da utilização da SSM para reorganizar o setor de acabamento MTS, reduzindo retrabalhos, deslocamentos e dependências externas, de modo a garantir rastreabilidade, eficiência e confiabilidade nas entregas, com foco na melhoria do desempenho OTIF.

1.2 Justificativa

No atual cenário industrial, marcado pela crescente competitividade, a desorganização estrutural e a ausência de padronização nos processos produtivos provocam retrabalhos, deslocamentos desnecessários e falta de rastreabilidade, comprometendo a previsibilidade da produção e dificultando o cumprimento de prazos. Tais problemas afetam não apenas o setor

de acabamento, mas reverberam por toda a cadeia produtiva, impactando diretamente a eficiência e a competitividade da empresa.

Nesse contexto, o estudo da reestruturação do setor de acabamento torna-se relevante por buscar a eliminação de desperdícios e gargalos, promovendo maior eficiência e confiabilidade. Para tanto, adota-se a SSM como abordagem de suporte à análise e ao desenvolvimento de soluções.

1.3 Estrutura da Monografia

As próximas seções deste trabalho foram divididas em quatro capítulos. O segundo apresenta uma revisão bibliográfica sobre os temas abordados no estudo, com objetivo de promover melhor entendimento acerca dos conceitos.

No terceiro capítulo são apresentados o método de pesquisa utilizado e a coleta de dados, caracterizando o cenário de estudo.

No capítulo quatro foram relatados os resultados obtidos com a aplicação da metodologia, destacando as melhorias propostas e os impactos esperados no setor analisado.

Por fim, o quinto capítulo traz as considerações finais, retomando os objetivos do trabalho e reforçando a relevância da metodologia empregada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Graças ao aumento da competitividade e da complexidade dos processos produtivos, torna-se essencial que as organizações busquem formas de melhorar continuamente sua eficiência e confiabilidade operacional. Com esse objetivo, o presente capítulo aborda conceitos centrais para a compreensão e melhoria dos processos produtivos, incluindo Estrutura Organizacional; Eficiência Operacional e *Lean Manufacturing*; SSM; Rastreabilidade e Padronização de Processos; e Medição de Desempenho e Indicadores.

2.1 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional constitui o alicerce que sustenta o funcionamento das empresas, delineando como as atividades são distribuídas, coordenadas e supervisionadas. É por meio dela que se estabelecem as relações de autoridade, os níveis hierárquicos e os canais de comunicação que orientam a interação entre os diferentes setores. Para Chiavenato (2003), a estrutura representa o conjunto de fatores que conferem ordem e coerência às relações internas, definindo responsabilidades e mecanismos de integração voltados à consecução dos objetivos organizacionais.

Fernandes e Escrivão Filho (2006) explicam que as organizações são compostas por cinco partes principais: o núcleo operacional, a cúpula estratégica, a linha intermediária, a tecnoestrutura e a assessoria de apoio. A forma como esses componentes se articula define o tipo de estrutura predominante, que pode assumir características mais mecanicistas — marcadas pela centralização e pela formalização — ou mais orgânicas, pautadas na flexibilidade e na descentralização das decisões. Essa interação entre as partes determina os mecanismos de coordenação, o fluxo de autoridade e a eficiência das comunicações internas, impactando diretamente o desempenho organizacional.

Robbins e Coulter (2018) reforçam que a estrutura organizacional deve estar em alinhamento com a estratégia empresarial e com as condições do ambiente em que a organização atua. Estruturas mais rígidas mostram-se adequadas a contextos estáveis e previsíveis, enquanto arranjos flexíveis tendem a favorecer a inovação e a adaptabilidade em cenários dinâmicos e competitivos. O alinhamento entre estrutura e estratégia é, portanto, essencial para sustentar o desempenho e a competitividade organizacional.

A estrutura também exerce influência direta sobre os fluxos de comunicação, a coordenação das atividades e o processo decisório. Lima e Silva (2004) observa que as diferentes partes que compõem uma organização — o vértice estratégico, a linha hierárquica, o centro operacional, a tecnoestrutura e o pessoal de apoio — interagem por meio de fluxos de autoridade, informação e decisão, que condicionam a forma como o trabalho é desenvolvido e as decisões são tomadas. Em estruturas mais verticais, o fluxo de autoridade tende a ser descendente, tornando a comunicação mais formal e lenta; já nas estruturas horizontais, típicas de configurações flexíveis, os fluxos informais e o ajustamento mútuo favorecem a agilidade, a cooperação e a capacidade inovadora das organizações.

Por fim, Chiavenato (2003) ressalta que a estrutura organizacional é dinâmica e deve acompanhar o crescimento e as transformações do ambiente externo. Mudanças estruturais periódicas são indispensáveis para assegurar a coerência entre pessoas, processos e objetivos estratégicos. A análise e o redesenho da estrutura organizacional são etapas fundamentais para aprimorar a eficiência, a comunicação e a capacidade adaptativa das empresas atuais.

2.2 Eficiência Operacional e *Lean Manufacturing*

Com a necessidade de ampliar a eficiência produtiva e agregar mais valor ao produto final, o *Lean Manufacturing* consolidou-se como uma das abordagens mais relevantes na gestão da produção (HILSDORF et al., 2019). Essa filosofia tem origem no Sistema Toyota de Produção (STP), desenvolvido no Japão no período pós-guerra por Taiichi Ohno e Eiji Toyoda, em um contexto de escassez de recursos e necessidade de flexibilidade produtiva.

O STP fundamenta-se na eliminação sistemática de desperdícios, tendo como um de seus pilares o conceito de *Just in Time*, cujo objetivo é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade exata, evitando estoques e reduzindo custos operacionais (OHNO, 1997). O *Lean Manufacturing*, também conhecido como produção enxuta, herdou os princípios do STP, buscando a maximização da eficiência e da lucratividade por meio da eliminação de desperdícios em todas as etapas do processo, da produção puxada, da redução no uso de recursos e da melhoria contínua (PACHECO, 2014).

A Toyota identificou sete categorias clássicas de desperdício nos processos produtivos:

- I. Superprodução: Ocorre quando há produção acima da demanda real, gerando acúmulo de estoques e transporte desnecessário;

- II. Estoques excessivos: Representam capital imobilizado e podem mascarar ineficiências do processo;
- III. Defeitos e retrabalhos: Demandam tempo e recursos adicionais e comprometem a confiabilidade do produto;
- IV. Espera: Quando materiais, pessoas ou informações permanecem ociosos, aumentando o *lead time*;
- V. Excesso de transporte: Caracterizado por movimentações que não agregam valor;
- VI. Movimentação desnecessária: Decorrente de *layout* inadequado ou desorganização do ambiente;
- VII. Processamento impróprio: Envolve a execução de atividades redundantes ou desnecessárias, inclusive a produção com qualidade acima do exigido pelo cliente.

O conceito se difundiu para o Ocidente principalmente com o trabalho de Womack, Jones e Roos (1992), que consolidaram o *Lean* como uma filosofia de gestão ampla, voltada à criação de valor com máxima eficiência. Assim, o *Lean Manufacturing* não se limita a um conjunto de ferramentas operacionais, mas compreende uma abordagem estratégica baseada na melhoria contínua e no envolvimento de todos os colaboradores na busca pela excelência operacional (PACHECO, 2014).

Com a disseminação do *Lean Manufacturing* no Ocidente, incorporou-se ainda um oitavo desperdício, relacionado à subutilização das habilidades e do conhecimento intelectual dos colaboradores. Esse desperdício ocorre quando o potencial técnico e criativo dos trabalhadores não é plenamente aproveitado, resultando na perda de oportunidades de inovação e de melhoria do processo. Quando adequadamente engajados, os colaboradores tornam-se agentes da melhoria contínua, contribuindo para a eficiência e a sustentabilidade do sistema produtivo.

A adoção dos princípios *Lean* tem se mostrado fundamental para o fortalecimento da competitividade organizacional, proporcionando ganhos como aumento da confiabilidade, redução de custos, cumprimento de prazos (*On Time In Full* – OTIF) e melhoria da satisfação do cliente. De acordo com Porter (1989), a eficiência operacional constitui um dos pilares da vantagem competitiva, permitindo que a empresa entregue valor de forma consistente e sustentável.

Nesse contexto, a eficiência operacional pode ser definida como a capacidade de transformar insumos em produtos ou serviços com o mínimo de desperdício e o máximo aproveitamento dos recursos disponíveis, seja em processos produtivos ou administrativos

(ESPÍNDOLA et al., 2019). Dessa forma, o aumento da eficiência está diretamente relacionado à eliminação de desperdícios, à melhoria do desempenho competitivo e à capacidade de atender o cliente com previsibilidade e qualidade. Indicadores como *lead time*, produtividade e OTIF são amplamente utilizados para mensurar a eficiência e a confiabilidade dos processos produtivos.

2.3 *Soft Systems Methodology*

Desenvolvida por Peter Checkland a partir da década de 1960, a *Soft Systems Methodology* (SSM) surgiu como resposta ao pensamento sistêmico predominante, voltado à modelagem do mundo real por meio de representações matemáticas e lógicas, voltadas a problemas técnicos e bem estruturados (CHECKLAND, 2000).

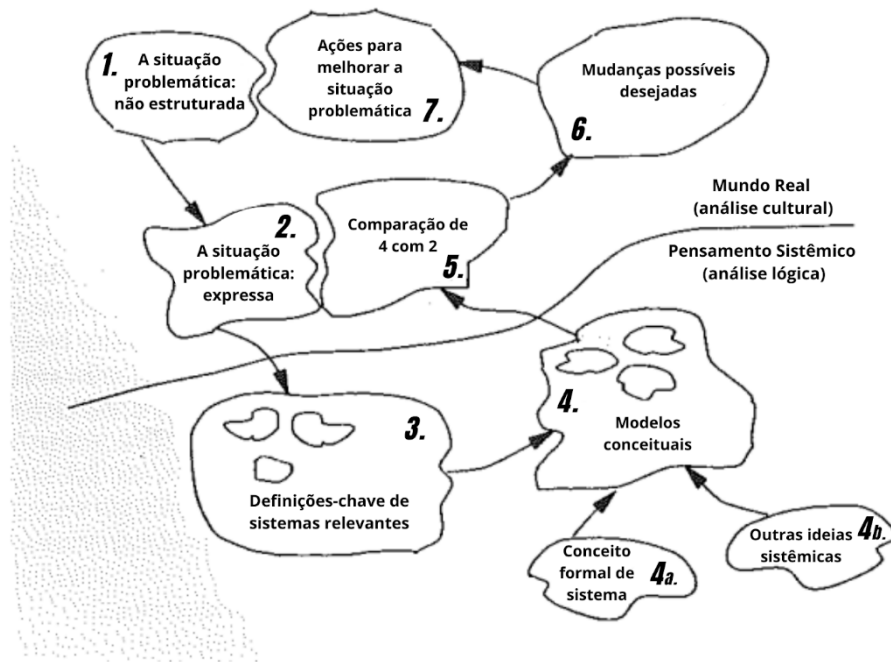
Experiências práticas de Checkland e seus colegas evidenciaram que as situações organizacionais, em sua maioria complexas, dinâmicas e ambíguas, não podiam ser tratadas apenas como sistemas técnicos. Através dessa constatação, emergiu a distinção entre o pensamento “*hard*” e o pensamento “*soft*”.

Pensamento “*hard*” - Parte do pressuposto de que todos os problemas do mundo real podem ser claramente definidos, tratados e solucionados por meio de modelos racionais. Nesse paradigma, os sistemas são vistos como entidades objetivas e controláveis, e o foco recai sobre a eficiência e a otimização de processos (KUMAR; LINECAR, 1995).

Pensamento “*soft*” - Reconhece que muitos dos problemas do mundo real organizacional envolvem diferentes fatores, tais como, valores, percepções e interesses divergentes uma vez que, existem várias pessoas relacionadas a determinado problema e cada uma delas pode ter uma visão diferente sobre o assunto. (KUMAR; LINECAR, 1995).

A SSM propõe compreender a realidade sob múltiplas perspectivas, propondo modelos conceituais de como o mundo poderia ser, em vez de tentar representá-lo como ele é. A metodologia busca promover o diálogo e o consenso em torno das mudanças, visando transformações sistemicamente desejáveis e culturalmente viáveis. (CHECKLAND, 2000)

Sua estrutura se baseia em um processo cíclico de aprendizado, sendo composto por sete etapas inter-relacionadas, sendo descritas por PIDD (1998) através da figura 1.

Figura 1: As Sete etapas da *Soft Systems Methodology*

Fonte: Adaptado de PIDD (1998, p. 124)

2.3.1 Situação problemática não estruturada

As situações problemáticas não estruturadas — também denominadas “problemas mal comportados” — são caracterizadas por sua dificuldade de delimitação e compreensão. Elas surgem em ambientes organizacionais dinâmicos, nos quais múltiplos atores e fatores interagem, gerando interpretações distintas sobre o que é o problema e como enfrentá-lo (CHECKLAND, 2000).

Nesse tipo de situação, as fronteiras do problema são incertas, suas causas são interdependentes e os objetivos podem variar conforme a perspectiva das pessoas envolvidas. Portanto, não há uma solução única e perfeita, mas sim possibilidades de melhoria construídas a partir da reflexão coletiva.

Para se obter uma visão abrangente e neutra da situação, a SSM propõe a análise de três elementos fundamentais:

- I. Estrutura – Aspectos físicos e formais da organização, como hierarquia de poder, organograma, *layout*, fluxos de comunicação formal e informal, e padrões de autoridade.

- II. Processo – Forma como as atividades são realizadas, incluindo normas, rotinas, processos decisórios e mecanismos de controle e correção.
- III. Clima – Relação entre estrutura e processo, expressando a “atmosfera” que permeia o ambiente de trabalho e influencia o comportamento dos indivíduos.

A partir da análise dos elementos observados, busca-se construir uma compreensão ampla e imparcial da situação, capaz de revelar sua complexidade e as diversas perspectivas envolvidas. Nessa etapa, é introduzida a utilização das figuras ricas, ferramenta fundamental da SSM empregada para representar graficamente a realidade organizacional (BERG; POOLEY, 2013).

Por meio delas, é possível ilustrar as estruturas organizacionais, as interações entre os atores, os conflitos existentes, os fluxos de informação e os fatores externos que influenciam o contexto, com o objetivo de identificar os aspectos que demandam maior atenção (GUERRINI; CANAL, 2023).

2.3.2 Situação problemática expressa

A etapa de expressão da situação problemática representa o momento em que a realidade observada é analisada de forma estruturada, consolidando o entendimento construído nas fases anteriores. O propósito dessa fase é organizar e interpretar as informações levantadas, tornando explícitas as percepções, relações e possíveis conflitos existentes entre os atores do sistema. Ao reunir e sistematizar os diferentes pontos de vista, busca-se construir uma compreensão compartilhada da situação. (CHECKLAND, 2000).

Nessa etapa, o pesquisador procura compreender o ambiente organizacional a partir das diversas perspectivas dos envolvidos, identificando as causas das dificuldades percebidas e os fatores que exercem influência sobre o sistema. O desafio consiste em transformar a complexidade inicial em uma representação mais clara e organizada, capaz de subsidiar a elaboração das definições-raiz, que orientarão o desenvolvimento subsequente do estudo (THIOLLENT; OLIVEIRA, 2012).

Segundo Guerrini e Canal (2023), a situação expressa deve resultar de uma construção coletiva da realidade, fundamentada no diálogo e na análise conjunta entre os participantes. Essa sistematização não tem como finalidade simplificar ou reduzir a complexidade do contexto, mas sim torná-la compreensível e manejável, permitindo que as propostas de melhoria

possam ser discutidas de forma coerente, participativa e alinhada às condições reais da organização.

2.3.3 Definições-chave de sistemas relevantes

Nessa etapa, não se busca ainda projetar ou propor soluções definitivas, mas identificar quais sistemas imaginários podem ser considerados pertinentes para a compreensão e posterior melhoria da situação investigada. Cada definição representa uma interpretação possível da realidade, construída a partir das percepções e valores dos atores envolvidos (GUERRINI; BELHOT, 2025).

As definições-chave têm natureza hipotética e cumprem o papel de explicitar a visão de mundo adotada em relação à situação estudada. Elas descrevem, de forma sintética, um sistema de atividades humanas que, caso existisse, poderia contribuir para transformar a situação em direção a um estado mais desejável e viável. Assim, funcionam como uma ponte entre a compreensão da realidade e a proposição de melhorias, servindo de base para a construção dos modelos conceituais.

Para estruturar as definições-chave de sistemas relevantes, a SSM propõe o uso do modelo CATWOE, o qual identifica os principais elementos que compõem um sistema de atividade humana. Pidd (1998) descreve esses elementos como:

- Clientes (C): Pessoas, grupos ou organizações que se beneficiam ou são afetados pelas atividades do sistema, direta ou indiretamente.
- Atores (A): Indivíduos ou equipes responsáveis pela execução das principais tarefas e atividades que sustentam o sistema.
- Transformação (T): Processo pelo qual entradas (insumos) são convertidas em saídas (resultados), representando a essência da mudança promovida pelo sistema.
- Visão de Mundo (W): Perspectiva ou conjunto de valores que conferem sentido ao processo de transformação e orientam a interpretação da realidade.
- Proprietário (O): Pessoa ou entidade que detém autoridade sobre o sistema e possui poder de decisão quanto à sua continuidade ou extinção.
- Ambiente (E): Conjunto de fatores externos que impõem restrições, influenciam o funcionamento e delimitam as possibilidades de ação do sistema.

Além do CATWOE, pode-se recorrer ao modelo PQR, que auxilia na formulação das definições de maneira mais direta, por meio da estrutura:

P - Fazer para

Q - Por quê

R - Para que

Esse recurso, embora complementar, não substitui o CATWOE, pois não abrange as dimensões humanas e a visão de mundo, aspectos centrais da SSM. A combinação dos dois instrumentos permite elaborar definições mais consistentes, articulando tanto a dimensão lógica quanto a interpretativa dos sistemas analisados.

2.3.4 Modelos conceituais

A construção dos modelos conceituais representa uma etapa essencial da SSM, pois converte as definições-chave em representações estruturadas de sistemas de atividades humanas. Nessa fase, o objetivo não é descrever a realidade atual, mas propor um sistema idealizado que reflita, de forma lógica e coerente, as transformações consideradas desejáveis e viáveis. O modelo é elaborado a partir de atividades expressas por verbos de ação, que indicam os processos necessários para a realização da transformação definida na etapa anterior (GUERRINI; BELHOT, 2025).

O processo de modelagem inicia-se com a identificação de um conjunto reduzido de atividades principais — geralmente em torno de seis — que representam a essência do sistema proposto. A partir delas, o modelo pode ser refinado e expandido, incorporando atividades secundárias, fluxos de informação e interações entre os atores envolvidos. Essa estruturação busca traduzir a complexidade organizacional de forma compreensível, mantendo a coerência com a visão de mundo identificada nas etapas anteriores (PIDD, 1998).

Em síntese, o modelo conceitual não deve ser entendido como uma solução definitiva, mas como um instrumento de reflexão e aprendizado. Ele promove o diálogo entre os atores envolvidos, amplia o entendimento compartilhado da situação e orienta a proposição de mudanças sustentadas em raciocínio sistêmico e viabilidade cultural (GUERRINI; BELHOT, 2025).

2.3.5 Comparação entre Modelos conceituais e Situação problemática expressa

A comparação entre o modelo conceitual e a situação problemática expressa tem como propósito confrontar as representações idealizadas dos sistemas de atividades humanas com a realidade observada. Trata-se de um processo interpretativo voltado não apenas à identificação de divergências, mas também à reflexão coletiva sobre mudanças que tornem a organização mais coerente e eficaz. (GUERRINI; BELHOT, 2025).

O momento de transição entre a construção dos modelos conceituais e o início da comparação com a realidade não é rigidamente delimitado, pois depende do grau de entendimento alcançado sobre o sistema estudado. Nessa fase, as atividades representadas nos modelos são analisadas em relação àquelas efetivamente existentes na organização, discutindo-se até que ponto cada uma está presente, de que forma é executada e como poderia ser aprimorada. O foco recai sobre o diálogo entre os participantes, buscando compreender se o modo como as coisas são feitas corresponde ao que o sistema deveria realizar (PIDD, 1998).

Essa distinção entre “o quê” e “como” é essencial para compreender que a comparação não é uma simples verificação de correspondência entre modelo e realidade, mas um processo analítico e reflexivo. Enquanto o modelo conceitual expressa um nível mais abstrato — representando o “o quê” do sistema idealizado —, a situação real contém atividades específicas, que expressam o “como” as ações são efetivamente realizadas. A partir dessa relação, torna-se possível identificar oportunidades de mudança, seja aprimorando a maneira de executar as atividades existentes ou redefinindo o próprio sistema que as orienta (GUERRINI; BELHOT, 2025).

Crítérios de desempenho são associados ao processo de transformação visando auxiliar a avaliação crítica, tornando a discussão mais estruturada e abrangente, sendo esses:

- Efetividade: Refere-se à pertinência do processo de transformação em relação aos objetivos de longo prazo;
- Eficácia: Indica se os meios adotados alcançam os resultados pretendidos;
- Eficiência: Analisa a utilização dos recursos disponíveis;
- Ética: Avalia a moralidade e legitimidade das ações;
- Elegância: Relaciona-se à harmonia e simplicidade do processo proposto.

Em resumo, a comparação entre o modelo conceitual e a situação problemática expressa não tem o objetivo de comprovar a exatidão do modelo, mas de promover o aprendizado organizacional. Por meio do diálogo e da reflexão conjunta, essa etapa estimula a construção

de novas formas de compreender e agir sobre a realidade, fortalecendo o caráter participativo e contínuo da metodologia (GUERRINI; BELHOT, 2025).

2.3.6 Melhorias possíveis e desejáveis

A etapa de definição das melhorias culturalmente possíveis e sistemicamente desejáveis representa o momento em que os resultados da comparação entre os modelos conceituais e a realidade observada são traduzidos em possibilidades de transformação. Busca-se identificar quais mudanças podem ser efetivamente implementadas, equilibrando coerência lógica dos modelos e condições humanas e organizacionais. (GUERRINI; BELHOT, 2025).

As melhorias levantadas devem atender a dois critérios fundamentais. O primeiro é o de serem sistemicamente desejáveis, isto é, compatíveis com a visão de mundo e com os objetivos expressos nas definições-chave e nos modelos conceituais. O segundo é o de serem culturalmente possíveis, o que significa que precisam estar alinhadas aos valores, práticas e limitações do contexto organizacional em que se pretende aplicá-las (THIOLLENT, 2022).

A identificação dessas melhorias ocorre por meio de diálogo e reflexão coletiva, envolvendo os atores diretamente ligados à situação problemática. Essa participação garante legitimidade ao processo de mudança e transforma a discussão sobre o que deve ser modificado em um exercício de aprendizado compartilhado. Assim, a análise ultrapassa a dimensão técnica, integrando percepções humanas e sociais que influenciam a viabilidade das transformações (PIDD, 1998).

Essa etapa reafirma a natureza interpretativa e participativa da SSM reconhecendo que mudanças eficazes dependem tanto de sua consistência lógica quanto da aceitação cultural por parte das pessoas envolvidas.

2.3.7 Ações para melhoria da situação problema

Após a definição das melhorias possíveis e desejáveis, a SSM avança para a implementação das ações de mudança, que visam concretizar as propostas discutidas. Essa fase não representa o encerramento do processo, mas a abertura de um novo ciclo de aprendizado, no qual teoria e prática se retroalimentam continuamente (GUERRINI; BELHOT, 2025).

As ações resultantes podem envolver diferentes dimensões da organização. No nível estrutural, podem ocorrer ajustes na configuração hierárquica, redistribuição de responsabilidades ou reestruturação de unidades de trabalho. No nível procedimental, são

comuns as mudanças relacionadas a fluxos de comunicação, processos operacionais e práticas de gestão. Já no nível atitudinal, as transformações envolvem aspectos comportamentais e culturais, como o fortalecimento da cooperação, a abertura ao diálogo e a disposição em adotar novas formas de atuação (THIOLLENT, 2022).

Essas ações são discutidas e validadas com os participantes da situação problemática, de modo que a implementação das melhorias seja percebida como resultado de um processo coletivo de aprendizagem. O envolvimento das pessoas é essencial para garantir a legitimidade das transformações e sua continuidade ao longo do tempo.

Por fim, a execução das ações de melhoria realimenta o processo metodológico, pois cada mudança introduzida gera novos desafios e aprendizagens, dando origem a uma nova situação-problema. Essa característica cíclica reforça o princípio da SSM de que compreender e transformar sistemas humanos de atividade é um processo contínuo e evolutivo (PIDD, 1998).

O ciclo das sete etapas, portanto, traduz o caráter iterativo e reflexivo da metodologia, na qual o aprendizado contínuo orienta a compreensão e a transformação das situações organizacionais. A SSM, assim, representa uma abordagem de natureza interpretativa, voltada à análise de contextos complexos e multifacetados. Mais do que um conjunto de etapas, representa um processo coletivo de aprendizado, em que reflexão, diálogo e negociação de significados sustentam a criação de soluções duradouras. Sua aplicabilidade em ambientes empresariais e produtivos reforça seu valor como instrumento de diagnóstico e de aprimoramento sistêmico, integrando dimensões técnicas e humanas em prol da efetividade organizacional (CHECKLAND, 2000).

2.4 Rastreabilidade e padronização de processos

A rastreabilidade consiste na capacidade de identificar e acompanhar o histórico de um produto, serviço ou informação ao longo de todo o processo produtivo, permitindo conhecer a origem dos insumos, os procedimentos aplicados e o destino. Já a padronização refere-se à definição e aplicação de métodos operacionais uniformes, assegurando a consistência e a estabilidade dos resultados, independentemente do operador ou do turno de trabalho. De acordo com Espíndola et al. (2019), a padronização de processos contribui para a melhoria contínua e a otimização operacional, ao estruturar fluxos internos e externos mais ágeis e precisos, reduzir a redundância de tarefas e eliminar procedimentos obsoletos. Além disso, possibilita a criação e o monitoramento de indicadores de desempenho voltados à obtenção de resultados

consistentes e mensuráveis, fortalecendo o controle e a integração entre as áreas organizacionais.

Chiavenato (2003) destaca que a padronização é um dos instrumentos mais eficazes de coordenação administrativa, pois estabelece parâmetros de desempenho e reduz a subjetividade na execução das tarefas. Quando associada à rastreabilidade, ela potencializa o controle organizacional, permitindo que falhas sejam identificadas com rapidez e que as ações corretivas sejam implementadas de forma precisa. Essa perspectiva é reforçada ao afirmar que a sistematização da rastreabilidade contribui significativamente para o aumento da eficiência dos processos e para a redução de custos operacionais, uma vez que possibilita o acompanhamento e o gerenciamento detalhado de todas as etapas produtivas.

A aplicação prática dessas ferramentas tem se tornado cada vez mais evidente em diferentes setores produtivos. Códigos de lote, registros digitais, checklists eletrônicos e sistemas integrados de gestão são exemplos de recursos que permitem rastrear etapas produtivas e assegurar a conformidade das atividades com os padrões estabelecidos. Além de melhorar o controle interno, essas soluções fortalecem a confiança dos clientes e parceiros, ao garantir que cada produto ou serviço possa ser verificado quanto à sua origem, qualidade e desempenho (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2020).

Assim, a rastreabilidade e a padronização de processos não se limitam a procedimentos técnicos, mas configuram-se como instrumentos estratégicos indispensáveis para a competitividade e a sustentabilidade organizacional. Ao assegurar consistência, confiabilidade e capacidade de resposta, essas práticas contribuem diretamente para o alcance da excelência operacional e para a consolidação de uma cultura voltada à melhoria contínua e à transparência empresarial.

2.5 Medição de desempenho e indicadores

A partir da necessidade de alinhar os resultados operacionais às estratégias organizacionais e de promover a melhoria contínua dos processos, a medição de desempenho consolidou-se como uma das práticas centrais na gestão moderna. Com o aumento da complexidade das operações e da competitividade dos mercados, tornou-se indispensável adotar sistemas capazes de mensurar, analisar e controlar o desempenho das atividades empresariais. Nesse contexto, a medição de desempenho assume um papel essencial na

administração contemporânea, servindo como instrumento para a tomada de decisão e para o fortalecimento da eficiência organizacional (CHIAVENATO, 2003).

Segundo Neely (2007), a medição de desempenho pode ser compreendida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia das ações organizacionais, possibilitando avaliar em que medida as atividades contribuem para os objetivos estratégicos. O autor destaca que o propósito dessa mensuração é monitorar, controlar e melhorar o desempenho das operações, de modo que os resultados obtidos reflitam o alinhamento entre o planejamento e a execução. Assim, o ato de medir deixa de ser uma atividade meramente contábil ou descritiva e passa a ser uma ferramenta de gestão que orienta a aprendizagem e a evolução contínua da organização.

Chiavenato (2003) complementa essa visão ao afirmar que o controle administrativo mede e avalia o desempenho das atividades, comparando-o com os padrões previamente estabelecidos e possibilitando a correção de desvios. Nesse sentido, a medição de desempenho está diretamente associada ao processo de controle, uma vez que fornece as informações necessárias para ajustar estratégias e garantir a eficiência dos processos. Entre os indicadores mais utilizados para essa finalidade destacam-se a produtividade, a qualidade, a confiabilidade, o tempo de entrega e o índice de cumprimento de prazos (OTIF), que servem como parâmetros para avaliar a consistência e a previsibilidade das operações.

O desempenho competitivo de uma empresa depende da sua capacidade de gerar valor para o cliente de forma sustentável, e a medição de desempenho é o mecanismo que permite identificar em que medida essa geração de valor ocorre. Dessa forma, medir o desempenho significa também compreender as fontes da vantagem competitiva e direcionar esforços para aprimorá-las (STONEHOUSE; SNOWDON, 2007).

Por fim, a medição de desempenho e seus indicadores configuram-se como instrumentos estratégicos fundamentais para o alcance da excelência operacional. Ao integrar informações confiáveis e alinhadas aos objetivos corporativos, as organizações fortalecem sua capacidade de análise, melhoram a utilização de recursos e promovem uma cultura orientada à melhoria contínua. Assim, a mensuração de resultados deixa de ser apenas uma exigência gerencial e passa a representar um diferencial competitivo que sustenta a eficiência e a adaptabilidade empresarial em ambientes complexos e dinâmicos.

3. MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no setor de acabamento de uma unidade industrial que opera com produtos fabricados sob a lógica MTS. Trata-se de uma área caracterizada por alto volume produtivo, necessidade de controle rigoroso do fluxo de ordens e forte dependência da precisão operacional para garantir a estabilidade do processo. Nesse contexto, a análise buscou compreender as principais causas de retrabalho, atrasos e falta de rastreabilidade que impactavam o desempenho do setor.

Com base nessa investigação, o trabalho concentrou-se em avaliar a organização do fluxo interno, as práticas de balanceamento, os mecanismos de priorização das ordens e o nível de autonomia dos operadores nas atividades diárias. A partir da aplicação da SSM, foi possível estruturar a situação-problema e propor melhorias capazes de reduzir variabilidades, aumentar a visibilidade do processo e tornar o setor mais alinhado às demandas de planejamento e controle da produção.

3.1 Caracterização da empresa

Definida como uma empresa de grande porte, a organização estudada integra um grupo multinacional consolidado no segmento de materiais industriais. Destaca-se na fabricação de abrasivos para aplicações produtivas, tais como rebolos. A operação no Brasil teve início em 1990, quando o grupo adquiriu uma companhia tradicional do setor abrasivo, marcando sua expansão no país.

Atualmente, o grupo mantém oito unidades fabris no Brasil, distribuídas entre os estados de São Paulo e Pernambuco, responsáveis por atender tanto o mercado interno quanto demandas de exportação. A operação brasileira reúne cerca de 1.200 colaboradores diretos e indiretos, evidenciando sua relevância produtiva e logística no território nacional.

3.2 Método de pesquisa

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica envolvendo conceitos de estrutura organizacional, eficiência operacional e metodologias de análise de processos, relacionando a padronização de atividades e a rastreabilidade da produção ao desempenho organizacional. Em

sequência, analisou-se a aplicabilidade desses conceitos em um ambiente fabril, tomando como objetivo de estudo o setor de acabamento voltado à produção MTS.

Segundo Thiollent (2022), a pesquisa-ação caracteriza-se como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2022).

Dessa maneira, o presente estudo adota essa abordagem metodológica, uma vez que possibilita a interação entre pesquisador e ambiente organizacional para o diagnóstico da situação problemática e construção de alternativas de solução.

Para lidar com a complexidade do setor de acabamento, caracterizada pela coexistência de fatores técnicos, humanos e organizacionais, a pesquisa incorporou a SSM, desenvolvida por Checkland (1981) e Scholes (1990). A SSM se mostra adequada para problemas mal estruturados, pois considera múltiplas perspectivas de atores envolvidos, permitindo a construção de modelos conceituais que orientam a tomada de decisão de forma colaborativa e integrada. Na tabela 1 é apresentado o protocolo de pesquisa.

Tabela 1: Protocolo de pesquisa-ação

Visão geral do projeto de pesquisa-ação	Tipo de pesquisa	Exploratória
	Problema prático a ser solucionado	Setor de acabamento MTS pouco eficiente, com excessos de retrabalho, ausência de rastreabilidade e confiabilidade nas entregas.
	Questão de pesquisa	Como reestruturar o setor de acabamento MTS, de forma a garantir rastreabilidade, eficiência e confiabilidade nas entregas?
	Objetivo	Reestruturar o setor de acabamento MTS, reduzindo retrabalhos, deslocamentos e dependências externas, de modo a garantir rastreabilidade, eficiência e confiabilidade nas entregas, com foco na melhoria do desempenho OTIF.
	Validade do constructo	Analisar, em conjunto com os responsáveis pela melhoria contínua da fábrica, se a solução proposta é eficaz e traz melhores resultados sobre a produção do setor.

	Validade externa	Validar a solução apresentada com base na literatura apresentada no referencial teórico.
	Confiabilidade	Verificação da funcionalidade do sistema proposto e acompanhamento de indicadores.
Procedimento de campo	Unidade de análise	Empresa do segmento de materiais industriais.
	Definição de grupos de análise	Responsáveis pela implementação de metodologias envolvendo melhoria contínua, responsáveis do PCP, líder de produção, operadores e supervisora do setor.
	Agenda de coleta de dados	Agosto de 2025 a novembro 2025
	Local	Vinhedo (SP)
	Ciclos de pesquisa-ação	1 (ciclo único)
	Fontes gerais de informação	Literatura, reuniões e levantamento de dados.

Fonte: Autoria própria

3.3 Coleta de dados

Seguindo o caráter interpretativo da SSM, os dados foram obtidos por meio de diferentes fontes, permitindo construir uma visão ampla e multifacetada do setor analisado.

Através de observações diretas no ambiente produtivo, realizadas diariamente ao longo do período do estudo, tornou-se possível registrar a dinâmica real de trabalho, os fluxos de informação, as interrupções recorrentes e a forma como os envolvidos lidavam com as atividades e imprevistos. Esse acompanhamento contínuo favoreceu a identificação de padrões, gargalos e comportamentos que não seriam totalmente captados em entrevistas formais.

Simultaneamente foram conduzidas entrevistas individuais e conversas abertas com operadores, liderança imediata, integrantes do planejamento e controle da produção e outros colaboradores envolvidos na rotina do setor. Esse diálogo constante permitiu captar percepções sobre dificuldades, expectativas, limitações estruturais e práticas adotadas. As diferentes visões coletadas ajudaram a compor a situação-problema evidenciando sua complexidade.

Além dessas abordagens qualitativas, houve o acompanhamento diário dos principais indicadores operacionais: volume produzido, períodos de parada, gargalos e registros sistêmicos. Essas informações contribuíram para validar as percepções obtidas nas entrevistas e nas observações, consolidando um panorama mais confiável e coerente do desempenho do processo.

A combinação desses métodos é compatível com a abordagem interpretativa da SSM, que busca compreender o sistema a partir das relações humanas, contextos e significados atribuídos pelos envolvidos. Dessa forma, a coleta de dados não se limitou à obtenção de informações operacionais, mas buscou capturar a complexidade do setor, servindo de base para a construção das figuras ricas, definições-chave, modelos conceituais e etapas subsequentes da metodologia.

4. RESULTADOS

Com base nos conceitos abordados na revisão bibliográfica, esta seção apresenta a aplicação prática da SSM no contexto de rebolos MTS, especificamente no setor de acabamento. O principal objetivo é compreender as causas dos problemas existentes e propor soluções que promovam o aumento da eficiência produtiva e da confiabilidade nas entregas.

4.1 Situação problemática não estruturada

A primeira etapa da metodologia buscou compreender como o setor de acabamento estava organizado, quais fatores influenciavam a eficiência produtiva e quais eram as principais dificuldades percebidas pelos envolvidos no processo. Nesse levantamento inicial, foram identificadas as seguintes situações críticas:

- Dependência excessiva de outros setores
 - Impressão de etiquetas e apontamentos exigiam deslocamento contínuo até outro setor.
 - Ausência de equipamentos dedicados impactava o ritmo da produção e gerava necessidade de hora-extra.
- Falha recorrentes na qualidade dos produtos que chegavam ao setor
 - Altos índices de rebolos desbalanceados.
 - Dimensões fora do padrão, exigindo retrabalhos.
- Ausência de rastreabilidade e falta de priorização da produção
 - Inexistência de ferramenta visual ou sistêmica que mostrasse quais ordens deveriam ser priorizadas conforme demanda, atraso, número de peças ou setup.
 - Falta de ferramenta capaz de localizar a etapa exata em que o produto se encontra.

Além dos pontos operacionais, observou-se também a saída de um operador experiente, cujo desempenho impactava diretamente a produtividade da equipe. O clima organizacional mostrava sinais de frustração devido aos retrabalhos, aos atrasos e às falhas de comunicação entre setores.

A combinação desses elementos reduz a eficiência, compromete os prazos de entrega e prejudica a confiabilidade dos dados, afetando o desempenho do indicador OTIF. A partir dessas análises, foram destacadas três dimensões centrais da situação-problema:

“Como reorganizar o setor de acabamento, reduzindo retrabalhos, deslocamentos e dependências externas, de modo a garantir rastreabilidade, eficiência e confiabilidade nas entregas (OTIF)?”

4.3 Definições-chave de sistemas relevantes

Para elaborar as definições-chave, optou-se por adotar o ponto de vista do líder de produção, já que ele é o responsável direto pela organização e priorização semanal das atividades, além de ser a pessoa cobrada pelos resultados do setor. Com sua participação direta e utilizando a técnica CATWOE (Tabela 2), seguida pelo método PQR (Tabela 3), foi possível estruturar e mapear as definições-chave que serviriam de base para as próximas etapas.

Tabela 2: Esquematização do CATWOE

DEFINIÇÕES-CHAVE DE SISTEMAS RELEVANTES		
Ponto de vista do Líder de Produção		
CLIENTES	C	Líder do PCP (necessita de dados confiáveis), operadores da expedição e clientes finais (impactados pelo OTIF).
ATORES	A	Operadores do setor de acabamento, movimentadores de materiais, analistas de suprimentos, equipe de manutenção e equipe de qualidade.
PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO	T	Transformar um setor desorganizado, com alta incidência de retrabalho, dependência de outros setores e falta de rastreabilidade, em um setor mais autônomo, eficiente e com dados confiáveis e visíveis para o planejamento.
VISÃO DE MUNDO	W	Limitação de orçamento, políticas rígidas de controle de insumos, espaço físico reduzido, resistência à mudança cultural e dependência do sistema ERP atual.
PATROCINADORES	O	Gerência de Produção e Diretoria Industrial.
RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	E	Acredita-se que um setor bem estruturado, com processos claros e rastreabilidade total, é essencial para garantir eficiência produtiva e confiabilidade das entregas (OTIF), aumentando a competitividade da empresa

Fonte: Autoria Própria

Tabela 3: Esquematização do PQR

P	Um sistema para reorganizar e estruturar o setor de acabamento MTS
Q	Por meio da implementação de controles de rastreabilidade, eliminação de retrabalhos e aumento de autonomia operacional
R	Com o objetivo de melhorar a eficiência produtiva e garantir entregas confiáveis (OTIF), fornecendo dados precisos para o PCP

Fonte: Autoria Própria

4.4 Modelos conceituais

A construção do modelo conceitual, demonstrando como as coisas deveriam ser ao invés de mostrar como elas são, iniciou-se pela explicitação precisa da transformação desejada no sistema. Esse processo demandou a definição de três entidades principais, apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Principais entidades

ENTIDADES
À SER TRANSFORMADA Setor de acabamento MTS, sem rastreabilidade, com altos níveis de retrabalho e dependência de outros setores
EM PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO Reorganização física e operacional do setor, priorizando a autonomia: redistribuição dos recursos (máquinas, impressora, rótulos), criação de um fluxo de processos padronizados, implantação de rastreabilidade em tempo real e alinhamento de comunicação entre PCP e produção.
EM ESTADO DE TRANSFORMAÇÃO Setor de acabamento organizado, autônomo, com fluxo definido, dados confiáveis e integração com PCP, permitindo aumento da eficiência e cumprimento das metas de entrega (OTIF)

Fonte: Autoria Própria

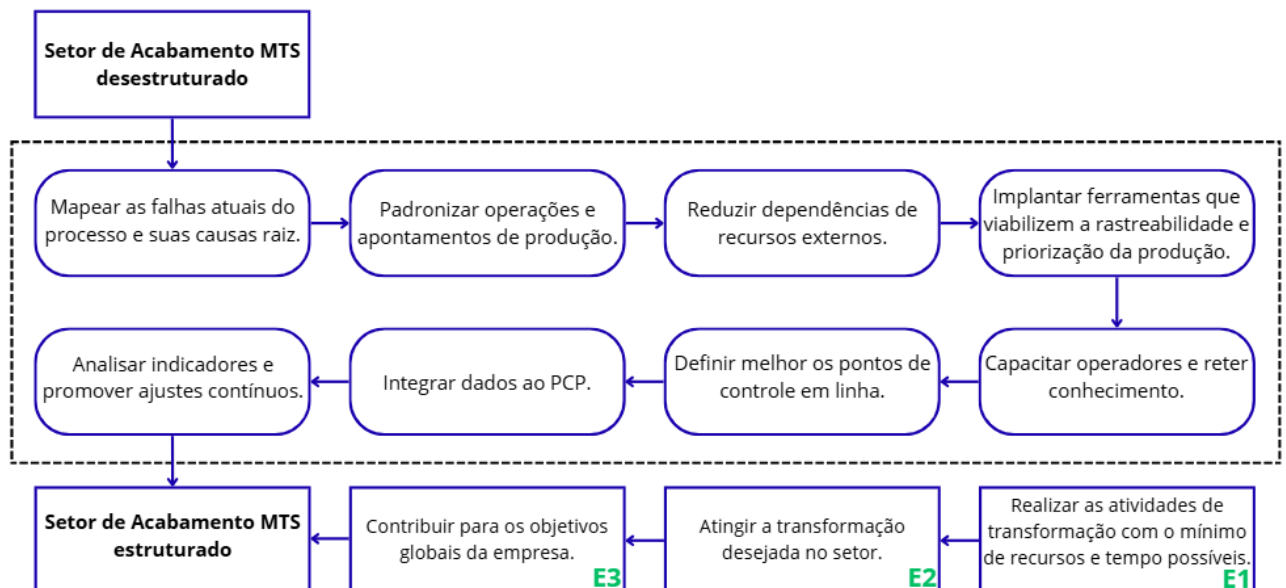
Definida a transformação central, o modelo conceitual foi desenvolvido considerando três critérios essenciais que orientam o julgamento da qualidade e viabilidade do sistema idealizado: eficiência, eficácia e efetividade.

A eficiência diz respeito à realização das atividades com o menor consumo possível de tempo e recursos. No setor de acabamento MTS, esse critério materializa-se na redução do tempo médio de ciclo no acabamento, na eliminação dos deslocamentos antes necessários para emissão de etiquetas e realização de apontamentos e na diminuição de casos de retrabalho.

A eficácia refere-se ao alcance direto da transformação desejada no setor. Envolve indicadores como aumento da rastreabilidade por ordem, redução de erros operacionais, diminuição de retrabalhos e maior estabilidade do processo.

Por sua vez, a efetividade relaciona-se à contribuição do sistema para os objetivos organizacionais mais amplos. No caso estudado, isso implica melhorar o indicador OTIF, elevar a confiabilidade das informações disponibilizadas pelo PCP e reduzir atrasos de entrega. O modelo conceitual (Figura 3) foi elaborado de maneira a não apenas transformar o setor de acabamento, mas integrá-lo de forma mais estratégica ao fluxo global da empresa.

Figura 3: Esquemática do Modelo conceitual



Fonte: Autoria Própria

4.5 Comparação entre Modelos conceituais e Situação problemática expressa

Após a definição do modelo conceitual, o modelo proposto foi confrontado com as práticas observadas no setor. A análise buscou verificar a existência das atividades previstas, o grau de aderência entre o sistema idealizado e a operação real e as lacunas que impedem a adoção das transformações propostas. Essa comparação permitiu refinar o entendimento sobre as limitações atuais do processo e orientar a priorização das melhorias discutidas com os envolvidos. A síntese dessa comparação entre modelo e situação real, contendo os principais pontos de convergência e de lacuna, está representada na Tabela 5.

Tabela 5: Comparação do modelo conceitual e a situação problemática expressa

	ETAPA	EXISTE?	COMO?	QUEM?	STATUS / COMENTÁRIO
1	Mapear as falhas atuais do processo e suas causas raiz	SIM	Análise de indicadores, conversas com operadores e técnicas de gestão da qualidade como o diagrama de Ishikawa	Líder de Produção, Gestor da Qualidade e Estagiário envolvido	Já realizado , mas pode ser revisado repiodicamente
2	Padronizar operações e apontamentos de produção	SIM	Criar instruções de trabalho (LUP), checklists visuais e padronizar os apontamentos no sistema	Líder de Produção, Trainee de Industrialização, Gestor da Qualidade e Estagiário envolvido	Já realizado , mas pode ser revisado e detalhado
3	Reduzir dependências de recursos externos	NÃO	Adquirir e instalar totem com computador e impressora no setor	Equipe de Manutenção, Equipe de Compras e Estagiário envolvido	Não existe hoje , está em fase de cotação e aguardando aprovação para ser implantado
4	Implantar ferramentas que viabilizem a rastreabilidade e priorização da produção	NÃO	Sistema de apontamento em tempo real e priorização automática alinhada ao PCP	PCP, Time de TI e Estagiário envolvido	Não existe hoje , está em fase de desenvolvimento e representa um ponto crítico para a confiabilidade
5	Capacitar operadores e reter conhecimento	SIM	Treinamentos estruturados e tutoriais visuais	RH, Líder de Produção, Trainee de Industrialização e Estagiário envolvido	Já realizado , mas precisa ser sistematizado para reduzir a variabilidade entre operadores
6	Definir melhor os pontos de controle em linha	SIM	Estabelecer um maior número de verificações em etapas críticas	Equipe da Qualidade	Já realizado , mas o excesso de retrabalho evidencia a necessidade de revisão
7	Integrar dados ao PCP	SIM	Garantir interface automática entre o setor e o sistema Ignition	Time de TI	Já existe parcialmente , os apontamentos são pobres em informações e não são suficientes para subsidiar o planejamento
8	Analisar indicadores e promover ajustes contínuos	SIM	Puxar dados relacionados à produtividade diretamente no sistema Ignition e estudar formas de aumentar a eficiência	Líder de Produção, Trainee de Industrialização, Supervisora e Estagiário envolvido	Já existe parcialmente , mas, sem dados confiáveis, o processo não gera resultados sólidos

Fonte: Autoria Própria

4.6 Melhorias possíveis e desejáveis

A comparação entre o modelo conceitual e a situação atual permitiu identificar com maior precisão, quais elementos propostos são coerentes com a transformação desejada e qual é o grau de aderência de cada um no contexto atual do setor de acabamento.

Essa análise permitiu classificar, através da tabela 6, cada aspecto como sistemicamente desejável, em função de sua contribuição para o alcance do estado transformado, e culturalmente possível, considerando as condições efetivas de operação, a maturidade dos processos existentes e o nível de aceitação dos envolvidos.

Tabela 6: Comparação de melhorias possíveis e desejáveis

ETAPA		SISTEMATICAMENTE DESEJÁVEL	CULTURALMENTE POSSÍVEL
1	Mapear as falhas atuais do processo e suas causas raiz	SIM É a base para qualquer transformação, permite identificar gargalos reais	SIM Já é feito parcialmente e bem aceito na fábrica, podendo ser intensificado sem grades resistências
2	Padronizar operações e apontamentos de produção	SIM Reduz variabilidade, aumenta consistência e dá base para a rastreabilidade	SIM Baixo custo e facilmente assimilado pelos operadores, demandando apenas disciplina
3	Reduzir dependências de recursos externos	SIM Diminui deslocamentos e gargalos, aumentando a autonomia do setor	SIM Gerência já está ciente do impacto positivo que isso irá trazer
4	Implantar ferramentas que viabilizem a rastreabilidade e priorização da produção	SIM Essencial para a confiabilidade dos dados e planejamento do PCP	SIM Viável, exigindo apenas treinamento e mudança de hábitos dos operadores, podendo enfrentar apenas um pouco de resistência no início
5	Capacitar operadores e reter conhecimento	SIM Garante estabilidade e reduz dependência de um único operador	SIM Já é uma prática existente, precisando apenas ser mais sistematizada
6	Definir melhor os pontos de controle em linha	SIM Previne não conformidades e reduz retrabalho acumulado	SIM Simples, de baixo custo e facilmente aceito no chão de fábrica
7	Integrar dados ao PCP	SIM Permite o PCP acompanhar em tempo real o andamento da produção. Ainda que a integração seja parcial, já fortalece a rastreabilidade e reduz a cegueira do planejamento	SIM Operadores já habituados a fazer apontamentos, sendo necessário apenas complementar as informações no sistema
8	Analisar indicadores e promover ajustes contínuos	SIM Permite aprendizado e gestão proativa	SIM Já existe parcialmente, precisando apenas ser alimentado com dados mais confiáveis

Fonte: Autoria Própria

De forma a orientar o andamento da metodologia, essa comparação destaca quais iniciativas podem ser implementadas de imediato e quais exigem ajustes estruturais ou maior alinhamento entre os envolvidos.


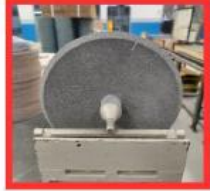

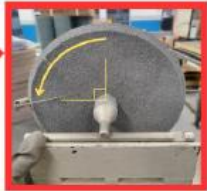

4.7 Ações para melhoria da situação problema

Com base nas melhorias classificadas como sistematicamente desejáveis e culturalmente possíveis, foram desenvolvidas ações focadas em reduzir variabilidades, aumentar a rastreabilidade e fortalecer a autonomia operacional do setor.

A primeira iniciativa consistiu na elaboração de uma Lição de Um Ponto (LUP) voltada à padronização do balanceamento dos rebolos durante as etapas do processo (Figura 4). Essa LUP foi criada a partir da observação direta das práticas existentes e da análise das principais fontes de retrabalho, contendo instruções claras e visuais sobre a forma correta de se realizar tal atividade.

No âmbito dos processos, a criação da LUP para o balanceamento dos rebolos promove a padronização de uma atividade que se mostrava responsável por grande parte das não conformidades detectadas. A formalização do método reduz a variabilidade entre operadores, aumenta a repetibilidade da operação e diminui a necessidade de retrabalhos associados a peças desbalanceadas.

Figura 4: Modelo de LUP criada

Logotipo Cliente		Local: Setor Paulista		Item de qualidade		LUP n. 33												
				Inspeção de balanceamento														
Conhecimento Básico		Problema		Avaliado por: 10000000		Data de criação: 10/11/2025		Meioramento										
Preenchido por: Eduardo Selji Kameyama								Última atualização: -										
Checklist para Conferência das Condições para Operação de Balanceamento																		
<div><div><div><p>1</p><p>Não pode haver folga entre o eixo e o rebolo</p><p>Nível precisa estar correto, com o eixo parando no centro - Chamar o Setor de Equipamentos para ajustar quando necessário</p></div><div><p>2</p><p>Uma vez que o rebolo está em equilíbrio, posiciona-se a mola correta no topo e rotaciona 90°</p><p>Conferir a mola correta de acordo com a tolerância descrita na OP</p></div><div></div></div><div><div><p>Verificar no começo do turno:</p><p>a) O balanceador está limpo?</p><p>b) O balanceador permanece no centro?</p><p>1</p></div><div><p>Colecar o rebolo no balanceador e esperar estabilizar a rotação do conjunto</p><p>2</p></div><div><p>Adicionar a mola no topo do rebolo, girar 90° e verificar:</p><p>a) Se o rebolo + mola subir: DESBALANCEADO</p><p>b) Se o rebolo + mola de manter na posição ou descer: BALANCEADO</p><p>3</p></div></div><div><div><p>3</p></div><div><p>Ao soltar:</p><ul style="list-style-type: none">Se o conjunto subir, o rebolo está desbalanceadoSe o conjunto permanecer estável ou descer, o rebolo está balanceado</div></div></div> <table border="1"><tr><td>Parâmetro:</td><td>Método</td><td>Condição do equipamento:</td><td>Tempo/ Período:</td><td>Resultado esperado:</td></tr><tr><td>Rebolo balanceado</td><td>Utilizar o balanceador com mola para aferir o balanceamento dos produtos</td><td>Balanceador nivelado, limpo e em boas condições de uso.</td><td>Conforme amostragem definida no procedimento. Nas operações de prensagem e acabamento de rebolos</td><td>Identificar rebolos desbalanceados e definir ação — ajuste, retrabalho ou bloqueio do envio ao cliente, assegurando rotação estável e sem vibrações</td></tr></table>									Parâmetro:	Método	Condição do equipamento:	Tempo/ Período:	Resultado esperado:	Rebolo balanceado	Utilizar o balanceador com mola para aferir o balanceamento dos produtos	Balanceador nivelado, limpo e em boas condições de uso.	Conforme amostragem definida no procedimento. Nas operações de prensagem e acabamento de rebolos	Identificar rebolos desbalanceados e definir ação — ajuste, retrabalho ou bloqueio do envio ao cliente, assegurando rotação estável e sem vibrações
Parâmetro:	Método	Condição do equipamento:	Tempo/ Período:	Resultado esperado:														
Rebolo balanceado	Utilizar o balanceador com mola para aferir o balanceamento dos produtos	Balanceador nivelado, limpo e em boas condições de uso.	Conforme amostragem definida no procedimento. Nas operações de prensagem e acabamento de rebolos	Identificar rebolos desbalanceados e definir ação — ajuste, retrabalho ou bloqueio do envio ao cliente, assegurando rotação estável e sem vibrações														

Fonte: Autoria Própria

Na dimensão estrutural, a cotação e aquisição do totem com impressora integrada altera significativamente a dinâmica das atividades no setor. A eliminação dos deslocamentos para emissão de etiquetas e registros sistêmicos reduz o tempo de ciclo e evita interrupções no fluxo produtivo. A presença física dos equipamentos na área torna o setor menos dependente de outras unidades internas, ampliando a autonomia operacional e mitigando gargalos decorrentes da disponibilidade limitada de recursos compartilhados.

Seguindo o modelo do sistema com o qual os operadores já estão familiarizados, também foi desenvolvida uma tela de apontamento e priorização automática das ordens de produção presentes no setor, representada pela figura 5. Essa ferramenta foi concebida para registrar, organizar e exibir, de forma clara e dinâmica, todas as ordens em andamento, permitindo que o fluxo interno seja direcionado com maior precisão, considerando volume, data compromissada e características das peças. Esse recurso corrige uma lacuna anteriormente existente, em que as escolhas de priorização eram feitas manualmente, baseadas em percepções individuais ou informações dispersas.

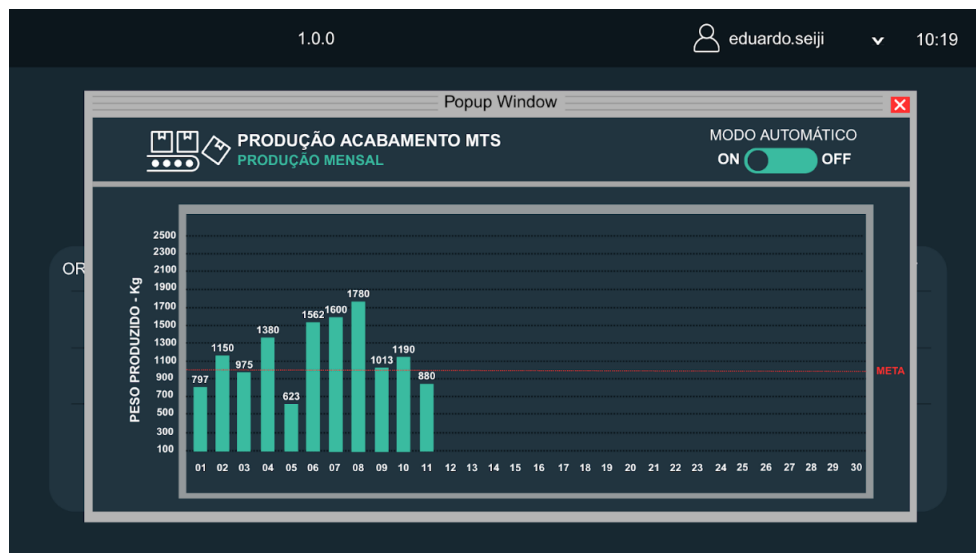
Figura 5: Tela de apontamentos e priorização da produção



Fonte: Autoria Própria

Além disso, a tela disponibiliza o histórico de produção do mês, conforme ilustrado na figura 6, servindo de consulta para comparação entre a produção diária e a meta mensal.

Figura 6: Janela do histórico de produção do mês



Fonte: Autoria Própria

Essa priorização automática visa permitir o alinhamento do fluxo produtivo às necessidades do PCP, tornando visível para a equipe operacional quais ordens exigiam maior atenção e contribuindo para reduzir atrasos e aumentar a confiabilidade das informações disponíveis para planejamento.

5. CONCLUSÃO

A utilização da *Soft Systems Methodology* no estudo do setor de acabamento demonstrou-se adequada para lidar com a complexidade dos problemas identificados. Em um ambiente onde coexistem questões estruturais, procedimentais e humanas, a SSM possibilitou construir uma visão abrangente da situação, articulando diferentes perspectivas e promovendo um processo de análise que vai além da simples identificação de falhas operacionais.

O uso sequencial das etapas, desde a descrição da situação problemática até o delineamento das melhorias possíveis e desejáveis, permitiu compreender de forma clara como os elementos do sistema se relacionam e como determinadas práticas impactam o desempenho global da área. A construção das figuras ricas, as definições-chave por meio do CATWOE e o modelo conceitual contribuíram para explicitar as expectativas e os requisitos necessários para que o setor funcionasse de maneira mais eficiente e integrada.

A metodologia também se mostrou eficaz ao separar o debate entre o que é sistemicamente desejável e o que é culturalmente possível, permitindo formular propostas que respeitam a realidade do setor e suas limitações operacionais. Essa distinção evitou soluções desconectadas da capacidade produtiva ou da maturidade dos processos, orientando a formulação de ações que, além de tecnicamente coerentes, têm viabilidade prática dentro do contexto organizacional.

A implementação das ações definidas na etapa anterior permitiu projetar o novo estado operacional do setor de acabamento, considerando principalmente as dimensões de processos, estrutura e clima. Embora as ações de melhoria ainda estejam em fase inicial de aplicação, o conjunto de mudanças propostas possibilita visualizar os impactos esperados e como cada uma delas contribui para a redução de retrabalhos, melhora da rastreabilidade e aumento da autonomia operacional.

De modo geral, a aplicação da SSM evidenciou seu valor como instrumento de diagnóstico e de direcionamento estratégico em contextos produtivos onde a complexidade não pode ser tratada apenas por meio de soluções técnicas isoladas. O estudo demonstrou que a integração entre processos, estrutura e clima é fundamental para sustentar melhorias duradouras e consolidar um sistema produtivo mais confiável e alinhado às necessidades da organização.

REFERÊNCIAS

- BERG, T.; POOLEY, R. Contemporary iconography for rich picture construction. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 30, n. 1, p. 31–42, 2013.
- CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley, 1981.
- CHECKLAND, P. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 17, n. S1, p. S11–S58, 2000.
- CHECKLAND, P.; SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in Action*. Wiley, 1990.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações*. 7. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- ESPÍNDOLA, S. C. N. L. et al. The standardization of administrative processes: a case study using continuous improvement tool. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, v. 16, n. 4, p. 706–723, 2019.
- FAST, L. E. *The 12 principles of manufacturing excellence: a lean leader's guide to achieving and sustaining excellence*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.
- FERNANDES, F. C.; ESCRIVÃO FILHO, E. A teoria das estruturas organizacionais de Mintzberg e a gestão estratégica de custos: um estudo nas ONGs paulistas. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 17, n. 40, p. 72–84, jan./abr. 2006.
- GOOLD, M.; CAMPBELL, A. Do you have a well-designed organization? *Harvard Business Review*, v. 80, n. 3, p. 117–124, 2002.
- GUERRINI, F. M.; BELHOT, R. V. *Modelagem de sistemas soft (SSM)*. [Curso on-line]. São Carlos: Universidade de São Paulo; Coursera, 2025. Disponível em: <https://www.coursera.org/verify/WH3FPFXCFOQM>. Acesso em: 3 out. 2025.
- GUERRINI, F. M.; CANAL, V. P. *Diagnóstico organizacional do e-commerce em uma empresa fabricante de compressores para produtos de linha branca: SSM*. São Carlos, 2023. Relatório técnico – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

HÖRBE, T. A. N. et al. Influence of the organizational structure in the organizational learning capacity: the case of a world manufacturer of commercial vehicles. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 12, n. 6, p. 4–34, 2011.

KUMAR, K.; LINECAR, P. Soft systems methodology: an overview. 1995.

LIMA E SILVA, R. de. Estrutura e dinâmica das organizações (escolares). *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 34, p. 1–10, 2004.

NEELY, A. Measuring performance: the operations management perspective. In: NEELY, A. *Business performance measurement: unifying theory and integrating practice*. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 64–81.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PACHECO, D. A. J. Teoria das restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. *Production*, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 940–956, out./dez. 2014.

PIDD, M. *Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão*. Porto Alegre: Bookman, 1998.

PORTER, M. E. *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PUVANASVARAN, P.; TEOH, Y. S.; ITO, T. Novel availability and performance ratio for internal transportation and manufacturing processes in job shop company. *Journal of Industrial Engineering and Management*, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1–17, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

STONEHOUSE, G.; SNOWDON, B. Competitive advantage revisited: Michael Porter on strategy and competitiveness. *Journal of Management Inquiry*, v. 16, n. 3, p. 256–273, 2007.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2022.

THIOLLENT, M.; OLIVEIRA, M. A. Soft Systems Methodology: uma aplicação no “Pão dos Pobres” de Porto Alegre. *Revista de Administração da UFSM*, v. 5, n. 3, p. 472–488, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.