

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

ARTHUR OLIVEIRA SILVA

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN
MANUFACTURING PARA PADRONIZAÇÃO DO CONSUMO
DE INSUMOS EM LIMPEZAS POR PROJETO

ITUIUTABA
2025

ARTHUR OLIVEIRA SILVA

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO RELATÓRIO A3 PARA
PADRONIZAÇÃO DO CONSUMO DE INSUMOS EM LIMPEZAS
POR: UM ESTUDO EM UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DO
SETOR DE *FACILITIES*

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Lúcio Abimael Medrano Castillo

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO RELATÓRIO A3 PARA
PADRONIZAÇÃO DO CONSUMO DE INSUMOS EM LIMPEZAS
POR PROJETO: UM ESTUDO EM UMA EMPRESA DE MÉDIO
PORTE DO SETOR DE *FACILITIES*

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Ituiutaba, 19 de setembro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Lúcio Abimael Medrano Castillo (orientador)
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Prof. Dr. Jefferson Gomes do Nascimento
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Profa. Dra. Gabriela Lima Menegaz
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre foram minha base, meu alicerce e minha inspiração. Sem o apoio, os ensinamentos e o amor de vocês, eu não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me fez ter uma família, amigos e também uma mulher de respeito ao meu lado. Agradeço pelas oportunidades que tive durante a minha faculdade e pelos desafios que me moldaram ao longo dessa jornada.

À minha família, que sempre acreditou em mim e me deu forças nos momentos mais difíceis, e à minha companheira, que esteve ao meu lado com paciência, compreensão e amor incondicional.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória. Este trabalho é fruto de muitas mãos, de muita fé e de um sonho que só foi possível porque tive pessoas especiais comigo em cada passo.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de implementação do Relatório A3 como ferramenta de padronização e controle do consumo de insumos em serviços de limpeza por projeto em uma empresa de médio porte do setor de *facilities*. O estudo teve como objetivo principal reduzir a variabilidade de custos entre contratos de mesma tipologia, eliminando desperdícios e estabelecendo indicadores de desempenho confiáveis para a gestão. A pesquisa foi conduzida a partir de entrevistas semiestruturadas, observações em campo e análise documental, com destaque para dados de estoque e planilhas internas. O diagnóstico revelou ausência de padronização no uso de insumos, inexistência de registros sistemáticos, insuficiência de treinamentos e falta de indicadores gerenciais, resultando em custos inconsistentes e dificuldade de precificação. Para tratar tais problemas, aplicou-se a metodologia A3, que estruturou a análise em etapas de descrição do problema, objetivos, análise de causas, contramedidas, plano de ação e definição de indicadores. As propostas de melhoria incluem a criação de tabelas-padrão de dosagem, fichas de medição por ordem de serviço, checklists de supervisão, treinamentos periódicos e gestão baseada em KPIs como custo médio por metro quadrado, variação de consumo, percentual de registros preenchidos e colaboradores treinados. As metas foram definidas em conjunto com o gestor da área de limpeza, considerando as condições reais observadas em campo. Embora não tenha havido a aplicação prática das contramedidas, a proposta oferece um modelo estruturado e viável de implementação gradual, iniciando por projetos-piloto e expandindo para toda a empresa. Conclui-se que a utilização do A3 contribui não apenas para a redução de desperdícios e aumento da previsibilidade de custos, mas também para o fortalecimento da cultura de melhoria contínua, demonstrando sua aplicabilidade no setor de serviços terceirizados.

Palavras-chave: Relatório A3. *Lean Manufacturing*. Padronização. *Facilities*.

ABSTRACT

This study presents a proposal for the implementation of the A3 Report as a tool for standardization and control of input consumption in project-based cleaning services within a medium-sized company in the facilities sector. The main objective was to reduce cost variability among contracts of similar typology, eliminate waste, and establish reliable performance indicators for management. The research was conducted through informal interviews, field observations, and document analysis, especially stock records and internal spreadsheets. The diagnosis revealed a lack of standardization in the use of inputs, absence of systematic records, insufficient training, and lack of managerial indicators, which resulted in inconsistent costs and pricing difficulties. To address these issues, the A3 methodology was applied, structuring the analysis in stages such as problem description, objectives, root cause analysis, countermeasures, action plan, and definition of indicators. The improvement proposals include the creation of standard dosage tables, measurement sheets per service order, supervision checklists, periodic training sessions, and management based on KPIs such as average cost per square meter, consumption variation, percentage of completed records, and trained employees. The targets were defined together with the company's cleaning manager, considering the real conditions observed in the field. Although the practical implementation of the countermeasures was not carried out, the proposal offers a structured and feasible model for gradual implementation, starting with pilot projects and expanding to the entire company. It is concluded that the use of the A3 contributes not only to waste reduction and increased cost predictability but also to strengthening a culture of continuous improvement, demonstrating its applicability in the outsourced services sector.

Keywords: A3 Report. Lean Manufacturing. Standardization. Facilities.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	A casa do STP.....	12
Figura 2	Relatório A3 (adaptado).....	14
Figura 3	Diagrama de <i>Ishikawa</i> (adaptado).....	28
Figura 4	Cinco Porquês (adaptado).....	29
Figura 5	Plano de implementação (temporal).....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Consumo e custo por metro quadrado em projetos (versão resumida).....	25
Tabela 2	Comparação entre consumo ideal e consumo real (valores consolidados).....	25
Tabela 3	Indicadores de desempenho (meta).....	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

5S	<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>
A3	Relatório A3 (ferramenta <i>Lean</i>)
JIT	<i>Just in Time</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i> (Sistema Toyota de Produção)
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i> (Mapeamento do Fluxo de Valor)

LISTA DE SÍMBOLOS

$\leq$	Menor ou igual a
%	Porcentagem
R\$	Real (moeda brasileira)
m ²	Metro quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Objetivos de pesquisa	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.4 Delimitação do trabalho	3
1.5 Estrutura do trabalho	4
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
2.1 Lean Manufacturing	4
2.1.1 5 Princípios.....	5
<i>2.1.1.1 Identificação de Valor (Value)</i>	<i>6</i>
<i>2.1.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor</i>	<i>6</i>
<i>2.1.1.3 Criação do fluxo contínuo</i>	<i>7</i>
<i>2.1.1.4 Estabelecimento de puxar (Pull)</i>	<i>8</i>
<i>2.1.1.5 Busca pela Perfeição (Perfection).....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.2 8 Desperdícios</i>	<i>9</i>
2.1.3 Casa Lean	11
2.1.4 Ferramentas	12
2.1.5 Ferramenta A3	13
2.1.6 Diagrama de Ishikawa	15
2.1.7 Técnica dos Cinco Porquês	15
2.1.8 Uso integrado das ferramentas Cinco Porquês e Ishikawa	16
2.2 Indústria da terceirização de serviços	16
2.2.1 Antecedentes Históricos	16
2.2.2 Contexto atual de Mercado.....	17
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 Caracterização da pesquisa	18
3.2 Técnicas de coleta de dados	19
3.3 Técnicas de análise de dados	19
3.4 Procedimentos Metodológicos - etapas	20
4 RESULTADOS	21
4.1 Caracterização da empresa	21
4.2 Mapeamento da realidade empresarial	23
4.3 Diagnóstico da realidade empresarial	23
4.4 Descrição do problema.....	24
4.4.1 Ausência da padronização	24
4.4.2 Variação de consumo entre projetos.....	24
4.4.3 Consumo ideal x consumo real	25
4.4.4 Conexão com os desperdícios Lean	26
4.4.5 Impactos na gestão	26
4.5 Propostas de melhoria	26

4.5.1 Descrição do problema.....	27
4.5.2 Objetivos da melhoria	27
4.5.3 Análise das causas.....	27
4.5.4 Motivos da escolha do A3.....	29
4.5.5 Propostas de melhoria	30
4.5.6 Plano de implementação	31
4.5.7 Indicadores e controle	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
5.1 Conclusões do trabalho	34
5.2 Limitações do estudo	34
5.3 Trabalhos futuros	35
REFERÊNCIAS	37
GLOSSÁRIO	40

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O setor de terceirização de serviços de *facilities* desempenha um papel fundamental na gestão de instalações e ambientes de trabalho. A terceirização de serviços de *facilities* é uma prática amplamente adotada por empresas que desejam focar em suas atividades principais, enquanto delegam a gestão de suas instalações, manutenção, limpeza, segurança e outros serviços a empresas especializadas (Santos, 2018).

A eficiência e a qualidade na prestação de serviços de *facilities* são fatores críticos para a satisfação dos clientes e o desempenho organizacional. No contexto do *Lean*, a ferramenta A3 emerge como estratégia valiosa para melhorar a eficiência operacional, eliminar desperdícios e aprimorar a qualidade dos serviços prestados (Drohomeretsky; Farias, 2016).

A terceirização de serviços de *facilities* engloba uma ampla gama de atividades, desde a manutenção predial até a gestão de segurança, limpeza e serviços de suporte. A demanda por serviços de *facilities* tem crescido à medida que as organizações buscam se concentrar em suas competências centrais e reduzir custos operacionais (Santos, 2018).

No entanto, a gestão eficaz de *facilities* apresenta desafios significativos, incluindo a necessidade de equilibrar eficiência operacional, qualidade de serviços e satisfação do cliente. É nesse contexto que as abordagens do pensamento *Lean* se destacam como um guarda-chuva conceitual capaz de proporcionar melhorias substanciais (Womack; Jones, 2003).

O *Lean*, originado na indústria automotiva e posteriormente difundido para diversos setores, inclusive de serviços, tem como princípio central a eliminação de desperdícios e a otimização de processos (Womack; Jones, 2003). Dentro dessa filosofia, encontra-se o conceito de Kaizen, que enfatiza a melhoria contínua por meio da aplicação disciplinada do ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) (Imai, 1997; Deming, 1990).

Como ferramenta prática para efetivar esse método, destaca-se o relatório A3, que oferece uma abordagem estruturada para a resolução de problemas e a tomada de decisões (Liker, 2004). Em um ambiente de *facilities*, onde problemas operacionais e incidentes são recorrentes, a utilização do A3 permite identificar, analisar e resolver questões de forma sistemática e transparente, contribuindo para a excelência operacional e a satisfação do cliente (Balle, 2005; Liker, 2004).

1.2 Objetivos de pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Propor a implementação inicial de um sistema padronizado de medição do consumo de insumos por serviço, estruturado via Relatório A3, em uma empresa de terceirização de serviços de limpeza, a fim de apurar o custo por projeto e sustentar a melhoria contínua.

1.2.2 Objetivos específicos

O presente trabalho tem como objetivo central analisar as fragilidades do braço de limpezas por projeto da empresa estudada e propor melhorias estruturadas com base no Relatório A3, ferramenta do Lean Manufacturing voltada para a identificação de problemas, análise de causas, definição de contramedidas e acompanhamento de indicadores.

De forma específica, o trabalho buscou:

1. Diagnosticar a situação atual da empresa, com foco no consumo de insumos de limpeza, identificando variações, desperdícios e impactos gerenciais.
2. Analisar as causas da variabilidade por meio de técnicas como os Cinco Porquês e o diagrama de Ishikawa, relacionando-as aos desperdícios do Lean. Estruturar propostas de melhoria via Relatório A3, priorizando ações de padronização de processos, redução de desperdícios e fortalecimento da gestão por indicadores.
3. Definir indicadores de desempenho (KPIs) adequados para monitorar os resultados das ações propostas, tais como custo médio por metro quadrado, variação de consumo e percentual de registros e treinamentos.

1.3 Justificativa

O setor de *facilities management* desempenha um papel crítico na garantia de ambientes de trabalho seguros, eficientes e bem mantidos. A aplicação das ferramentas *Lean* e A3 neste contexto oferece uma oportunidade única de aprimorar tanto a teoria quanto a prática na gestão de *facilities*. Esta pesquisa contribuirá para o avanço do campo acadêmico, promovendo uma melhor compreensão das estratégias *Lean* e A3 em um contexto prático e específico.

A metodologia *Lean* é amplamente conhecida por sua ênfase na eliminação de desperdícios em processos. Ao aplicar os princípios *Lean* em uma empresa de *facilities*, é possível otimizar operações, reduzir custos, melhorar a alocação de recursos e garantir um ambiente de trabalho mais eficiente para os clientes. A eliminação de desperdícios é fundamental para a gestão de *facilities*, onde o uso eficaz de recursos é crítico.

A ferramenta A3, por sua vez, fornece uma abordagem estruturada e sistemática para a resolução de problemas. Em um ambiente de *facilities*, onde desafios e incidentes podem surgir regularmente, a aplicação do A3 pode ajudar a equipe a identificar, analisar e resolver questões de forma eficaz e transparente. Isso promove a qualidade dos serviços prestados e a satisfação do cliente.

A gestão eficaz de *facilities* está diretamente relacionada à satisfação do cliente, que inclui a experiência dos ocupantes do espaço gerenciado. A aplicação das ferramentas *Lean* e A3 pode melhorar a qualidade dos serviços, reduzir interrupções e aprimorar a experiência do cliente, resultando em maior fidelização e reputação positiva.

Em um contexto atual caracterizado por desafios econômicos e ambientais, a eficiência operacional se torna ainda mais crucial. A aplicação das ferramentas *Lean* e A3 em uma empresa de *facilities* se justifica pela necessidade de otimizar recursos, reduzir o consumo de energia e minimizar o impacto ambiental, contribuindo assim para a sustentabilidade organizacional e global.

A justificativa deste estudo é essencialmente operacional: antes não havia medição, o que dificultava conhecer o consumo real de insumos por serviço e limitava a capacidade de agir com precisão sobre custos, planejamento e desempenho. Ao propor a implementação do Relatório A3, o trabalho estrutura um padrão de registro, define indicadores-chave (como consumo por serviço e aderência ao apontamento) e estabelece um ciclo de acompanhamento para que os gestores atuem sobre causas, e não apenas sobre sintomas.

Com o processo metrificado, o A3 passa a orientar planos de ação específicos, favorecendo redução de desperdícios, padronização de rotinas e melhoria de performance em cada contrato/site. A contribuição é prática e direta: disponibilizar um modelo de implantação simples, replicável e sustentado por rotinas de monitoramento que fortalecem a gestão diária em *facilities*.

1.4 Delimitação do trabalho

Este trabalho se concentra na aplicação das ferramentas *Lean* e A3 em uma empresa de prestação de serviços de *facilities*. O estudo abordará aspectos selecionados da gestão de *facilities*, com uma análise temporal específica e uma metodologia definida para avaliar a eficácia das ferramentas *Lean* e A3 na otimização dos processos operacionais e na resolução de problemas nesse contexto.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, além da introdução e das considerações finais.

Capítulo 1 apresenta a fundamentação teórica sobre gestão de facilities, contextualizando seus desafios e destacando a relevância de práticas modernas de gestão.

Capítulo 2 aborda os conceitos essenciais do pensamento Lean, do Kaizen e do ciclo PDCA, ressaltando sua aplicabilidade no setor de serviços e, em especial, na gestão de facilities.

Capítulo 3 explora a ferramenta A3 como instrumento prático para resolução de problemas, descrevendo suas etapas, vantagens e limitações dentro do contexto organizacional. Capítulo 4 descreve a metodologia adotada na pesquisa, detalhando os procedimentos de coleta de dados, as técnicas de análise utilizadas e a forma de aplicação do Relatório A3 na empresa estudada.

Capítulo 5 apresenta a análise dos resultados obtidos, discutindo as melhorias propostas, os impactos identificados e as contribuições do uso do Relatório A3 para a gestão de facilities.

Por fim, nas Considerações Finais, são expostas as conclusões do estudo, suas contribuições acadêmicas e práticas, além das limitações encontradas e sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Lean Manufacturing*

A evolução da produção e da gestão de operações nas últimas décadas tem sido profundamente impactada pelo *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System – TPS*). Para compreender as origens desse sistema, é essencial analisar seus antecedentes históricos, conforme discutido por Ohno (1997), bem como considerar as transformações contemporâneas que incorporam avanços tecnológicos e adaptações às demandas globais recentes (Yang et al., 2025; Komkowski et al., 2025).

As origens das práticas *Lean* podem ser rastreadas até o período pós-Segunda Guerra Mundial, quando o Japão começou a desenvolver conceitos que mais tarde formariam o Just-in-Time (JIT), visando minimizar estoques excessivos e responder de maneira mais ágil às demandas (Choi et al., 2023; Evryg, 2025). Conforme Ohno (1988), essas influências do JIT desempenharam papel significativo na formação do TPS. Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota, aprofundou e sistematizou esses conceitos, desenvolvendo o que conhecemos como Toyota Production System (Ohno, 1988), base para práticas Lean modernas (Toyota, 2025; Choi et al., 2023).

Ohno (1988) desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento e sistematização, aprofundando as práticas de produção eficiente e estabelecendo os princípios que definem o *Lean Manufacturing*. O autor destacou a importância do controle de estoques, da eliminação de desperdícios e da busca constante por melhorias nos processos de produção, princípios que serviram de alicerce para a revolução na indústria automobilística e na gestão de operações em geral (Yang et al., 2025).

Além disso, *Kiichiro Toyoda*, fundador da *Toyota Motor Corporation*, também exerceu papel central na introdução de métodos de produção mais eficientes na indústria automobilística japonesa. Inspirado pelas lições da guerra e pelo desejo de aprimorar a produção, estabeleceu as bases para o que mais tarde se tornaria o TPS. Toyoda reconheceu a importância de minimizar o desperdício, aumentar a produtividade e entregar produtos de alta qualidade aos clientes — princípios que continuariam a moldar o *Lean Manufacturing* (Ohno, 1988; Toyota, 2025).

2.1.1 5 Princípios

De acordo com a pesquisa de Womack, Jones e Roos (1990), o TPS não apenas desencadeou uma transformação significativa na indústria automobilística, mas também teve impacto profundo na gestão de operações em diversos setores. Para compreender o *Lean*, é fundamental conhecer seus cinco princípios essenciais, desenvolvidos a partir das práticas da *Toyota*: (i) definição de valor sob a perspectiva do cliente; (ii) mapeamento do fluxo de valor; (iii) criação de fluxo contínuo; (iv) estabelecimento do sistema puxado (pull); e (v) busca contínua pela perfeição (Womack, Jones e Roos, 1990; Womack e Jones, 2003).

Trabalhos recentes confirmam que esses princípios continuam válidos, mas também apontam adaptações necessárias em ambientes que demandam digitalização, sustentabilidade e rapidez de resposta. Por exemplo, Smith et al. (2023) observaram que a digitalização do fluxo de valor (*value stream*) e o uso de dados em tempo real reforçam o princípio de fluxo contínuo, enquanto Lee e Park (2025) destacam que o conceito de perfeição no *Lean* agora incorpora métricas de impacto ambiental além de eficiência operacional.

2.1.1.1 Identificação de Valor (*Value*)

O primeiro princípio do *Lean*, a identificação do valor, coloca o cliente no centro do processo. Conforme Womack, Jones e Roos (1990), é essencial que as organizações compreendam não apenas o que o cliente deseja em termos de características do produto ou serviço, mas também suas necessidades subjacentes e expectativas. Isso requer uma análise

profunda das preferências e prioridades do cliente, com o objetivo de fornecer exatamente aquilo que agrega valor para ele.

A ênfase na identificação do valor serve como guia para a eliminação de desperdícios. Taiichi Ohno (1988), uma das figuras-chave na evolução do *Lean*, ressalta que “o valor é a única coisa que o cliente está disposto a pagar” (Ohno, 1988). Portanto, quando uma organização entende o que realmente importa para o cliente, pode direcionar seus esforços para fornecer exatamente isso, evitando a produção de características ou atividades que não agregam valor. Isso, por sua vez, resulta em uma produção mais eficiente e na redução de desperdícios, como estoques em excesso e processos desnecessários (Dara et al., 2024; Brancalion et al., 2024).

Além disso, a identificação do valor é um catalisador para a melhoria contínua. Ao alinhar os processos de produção com as reais necessidades e desejos do cliente, as organizações podem identificar oportunidades de aprimoramento e inovação. Esse princípio reflete uma abordagem fundamental do *Lean*, na qual a satisfação do cliente e a busca pela excelência são motrizes para a constante evolução dos processos e produtos (Ohno, 1988; Framework Proposition, 2025).

2.1.1.2 Mapeamento do Fluxo de Valor

O segundo princípio do *Lean*, o mapeamento do fluxo de valor, desempenha um papel crucial na otimização dos processos de produção. Autores como Rother e Shook (1999) destacam a importância dessa ferramenta no contexto do *Lean Manufacturing*. O mapeamento do fluxo de valor permite uma análise minuciosa de todas as etapas envolvidas na produção, desde a concepção até a entrega ao cliente. Isso inclui a identificação das atividades que agregam valor e daquelas que são consideradas desperdícios.

O objetivo do mapeamento do fluxo de valor é identificar ineficiências, estoques excessivos e etapas que não agregam valor ao processo. Conforme Womack, Jones e Roos (1996), essa ferramenta é fundamental para visualizar e compreender o fluxo de materiais e informações, possibilitando uma abordagem direcionada para a eliminação de desperdícios. O mapeamento do fluxo de valor fornece uma representação visual do processo, permitindo que as organizações identifiquem gargalos, atrasos e ineficiências que podem ser alvos de melhorias.

Além de eliminar desperdícios, o mapeamento do fluxo de valor (*Value Stream Mapping* – *VSM*) apoia a melhoria contínua e o foco no cliente. Por meio dessa análise detalhada dos fluxos de materiais e informação, as organizações podem identificar oportunidades de

aprimoramento, alinhando seus processos com as necessidades e expectativas dos clientes. Assim, o VSM não apenas contribui para a eficiência, mas também para a satisfação do cliente e a busca constante pela excelência operacional (Womack; Jones; Roos, 1996; Alogla et al., 2025; Uysal et al., 2024).

2.1.1.3 Criação do fluxo contínuo

O terceiro princípio do *Lean*, a criação de fluxo contínuo, destaca a importância de organizar o processo de produção de modo a minimizar atrasos e interrupções. Liker (2004) enfatiza que o *Lean* busca a obtenção de um fluxo de trabalho contínuo e suave. Isso implica na conexão eficiente e fluida das atividades do processo, resultando em menor tempo de ciclo e, conseqüentemente, maior produtividade. Um aspecto fundamental da criação de fluxo contínuo é a eliminação de estoques intermediários, reduzindo desperdícios e aumentando a eficiência operacional.

Além disso, a busca pelo fluxo contínuo está intrinsecamente ligada à capacidade de identificar problemas de imediato. Rother e Shook (1999) ressaltam que a suavização do processo permite uma visualização clara das operações. Essa clareza facilita a identificação imediata de problemas ou ineficiências, tornando possível a adoção de medidas corretivas de forma ágil. Essa capacidade de reagir prontamente aos desafios é um aspecto essencial da melhoria contínua, como demonstram estudos recentes que ampliam a aplicação do princípio em diferentes setores (Yang et al., 2025; Dupuis, 2024; “Continuous Flow Manufacturing: A Guide...”, 2024).

2.1.1.4 Estabelecimento de puxar (Pull)

O quarto princípio do *Lean*, o estabelecimento do sistema puxado, enfatiza a produção alinhada com a demanda do cliente, evitando a superprodução. Shingo (1985) resalta a importância de acionar a produção somente quando há uma demanda real. Isso significa que os produtos são fabricados em resposta às necessidades do cliente, reduzindo a dependência de previsões e evitando a acumulação de estoques, considerada uma forma de desperdício.

A abordagem de estabelecimento de puxar está diretamente relacionada à eliminação de desperdícios. Liker (2004) explica que a produção orientada pela demanda real reduz a necessidade de manter estoques excessivos de materiais e produtos acabados, economizando espaço, capital e diminuindo o risco de obsolescência. Essa prática contribui para a eficiência operacional e a sustentabilidade (Reyes et al., 2024; Lean Techniques – Kanban Pull System, 2024).

Além de reduzir desperdícios e economizar recursos, o sistema puxado também promove a garantia de qualidade e a satisfação do cliente. Ao produzir somente quando há demanda real, a probabilidade de fornecer produtos de alta qualidade e de atender às expectativas em termos de prazos de entrega é maior. Womack e Jones (1996) destacam que a orientação pela demanda é fundamental para garantir a satisfação do cliente. Estudos recentes confirmam que sistemas pull bem implementados melhoram lead times, reduzem estoques intermediários e aumentam a capacidade de resposta ao cliente (Milewski, 2025; Reyes et al., 2024).

2.1.1.5 Busca pela Perfeição (Perfection)

O quinto princípio do *Lean*, a busca da perfeição, é a expressão da mentalidade profunda de melhoria contínua que permeia a filosofia do *Lean Manufacturing*. Ohno (1988) ressalta que “não há limite para a melhoria”. Essa busca incessante pela excelência e pelo aperfeiçoamento é uma característica marcante do Lean e tem sido amplamente discutida na literatura de produção.

Diversos autores renomados, como Womack, Jones e Roos (1990), enfatizam que a busca da perfeição é um compromisso constante com a evolução dos processos. Isso inclui o questionamento contínuo das práticas existentes, a identificação de novas oportunidades de melhoria e a eliminação persistente de desperdícios. Esse compromisso é essencial para garantir que a organização nunca pare de se aprimorar, mantendo-se ágil e competitiva em um ambiente em constante transformação.

Estudos recentes confirmam que organizações que mantêm uma cultura de melhoria contínua atingem melhores desempenhos operacionais, qualidade superior e adaptação mais rápida a mudanças de mercado (Reza et al., 2025; Lean Perfection, 2024).

2.1.2 8 Desperdícios

Os desperdícios, amplamente reconhecidos na metodologia *Lean*, representam fontes de ineficiência que afetam negativamente a produtividade e a qualidade dos processos. Segundo Rother (2009), estes desperdícios podem ser agrupados em oito categorias distintas, cada uma com impactos específicos nas operações e nos resultados da organização. A identificação e eliminação desses desperdícios são essenciais para a busca da excelência operacional e a otimização dos recursos. Os desperdícios são:

Desperdício de Superprodução: A superprodução, como destacado por Shingo (1985), ocorre quando mais é produzido do que a demanda real. Isso resulta em estoques excessivos, ocupação de espaço e custos desnecessários, tornando-se um dos desperdícios mais prejudiciais.

Desperdício de Espera: O desperdício de espera, conforme mencionado por Womack e Jones (1996), ocorre quando o tempo é perdido devido à inatividade de máquinas, funcionários ou processos. Isso leva a atrasos na produção e menor eficiência.

Desperdício de Transporte: O transporte excessivo de materiais ou produtos é um desperdício destacado por Ohno (1988). Isso inclui movimentos desnecessários de materiais, o que aumenta os custos logísticos e o tempo de entrega.

Desperdício de Processamento Inadequado: Processamento inadequado, como explicado por Rother (2009), ocorre quando etapas desnecessárias são incluídas no processo, não agregando valor ao produto. A eliminação dessas etapas é crucial para a eficiência.

Desperdício de Estoque: O estoque excessivo, segundo Liker (2004), envolve a manutenção de quantidades excessivas de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados. Isso gera custos financeiros e ocupação de espaço desnecessários.

Desperdício de Movimento: Este desperdício refere-se aos movimentos desnecessários de pessoas no ambiente de trabalho. Isso pode incluir deslocamentos excessivos, movimentação de ferramentas ou materiais inadequados, e a necessidade de executar tarefas que poderiam ser simplificadas. Freddy Ballé e Michael Ballé (2009) destacam a importância de criar um design de processos mais eficiente, organizando o ambiente de trabalho de modo que os funcionários não precisem realizar movimentos desnecessários para completar suas tarefas.

Desperdício de defeitos: produzir produtos defeituosos gera desperdício de recursos, tempo e materiais. Ohno (1988), um dos principais arquitetos do Sistema *Toyota* de Produção, salientou a importância de evitar falhas desde a origem do processo. Para reduzir esse desperdício, as organizações devem adotar práticas de prevenção, como controles de qualidade robustos e técnicas de melhoria contínua, assegurando que produtos e serviços atendam aos padrões desde o início. Estudos recentes confirmam que desperdícios como espera, estoque e defeitos continuam sendo críticos, especialmente em indústrias modernas ou em cadeias de suprimentos complexas (Szabó et al., 2025; Ema et al., 2024).

Desperdício de Habilidades Não Utilizadas: Este tipo de desperdício ocorre quando as habilidades e conhecimento dos colaboradores não são totalmente aproveitados. Liker (2004) enfatiza a importância de envolver os funcionários em processos de melhoria contínua. As organizações podem eliminar esse desperdício incentivando a participação dos colaboradores,

promovendo treinamento e desenvolvimento, e reconhecendo e valorizando as contribuições individuais para a eficiência operacional.

Desperdício de Processamento Excessivo: O processamento excessivo acontece quando se realizam tarefas ou etapas desnecessárias em um processo. Art Smalley e Durward K. Sobek II (2016) discutem a importância de eliminar tarefas que não agregam valor e a necessidade de simplificar processos. A eliminação desse desperdício envolve uma análise cuidadosa dos fluxos de trabalho, a identificação de tarefas redundantes e a implementação de melhorias que simplifiquem o processo sem comprometer a qualidade.

A eliminação desses desperdícios é um dos princípios fundamentais da filosofia *Lean*, pois busca criar processos mais eficientes, enxutos e livres de atividades que não agregam valor. Essa prática não apenas melhora a produtividade, mas também eleva a qualidade dos produtos ou serviços, reduz custos e promove um ambiente de trabalho mais eficaz e envolvente (Rother, 2009; Szabó et al., 2025; Ema et al., 2024; Brancalion et al., 2024).

2.1.3 Casa *Lean*

Os princípios fundamentais anteriormente discutidos desempenham papel essencial na compreensão e aplicação da filosofia *Lean*. De acordo com Dennis (2008), esses princípios, somados a outros, são considerados os pilares do *Lean Manufacturing*, uma abordagem que expande e aprimora sua implementação e reforça sua base filosófica. A metáfora da “Casa *Lean*” oferece uma representação visual que torna mais claro o relacionamento entre esses princípios, criando uma estrutura sólida para o entendimento e a aplicação do Lean (Yang et al., 2025).

A base da “Casa *Lean*” é composta por estabilidade e padronização. Isso significa que, para construir um sistema Lean eficiente, é fundamental estabelecer processos estáveis e bem definidos, com procedimentos e padrões claros. A estabilidade é alcançada ao reduzir variabilidade e incertezas nos processos, enquanto a padronização garante que todos sigam as melhores práticas. Esses conceitos estão alinhados com as ideias de autores como Liker (2004), que enfatiza a padronização como princípio-chave do Lean, e são reforçados em estudos recentes que conectam estabilidade de processos à eliminação de desperdícios (Szabó et al., 2025).

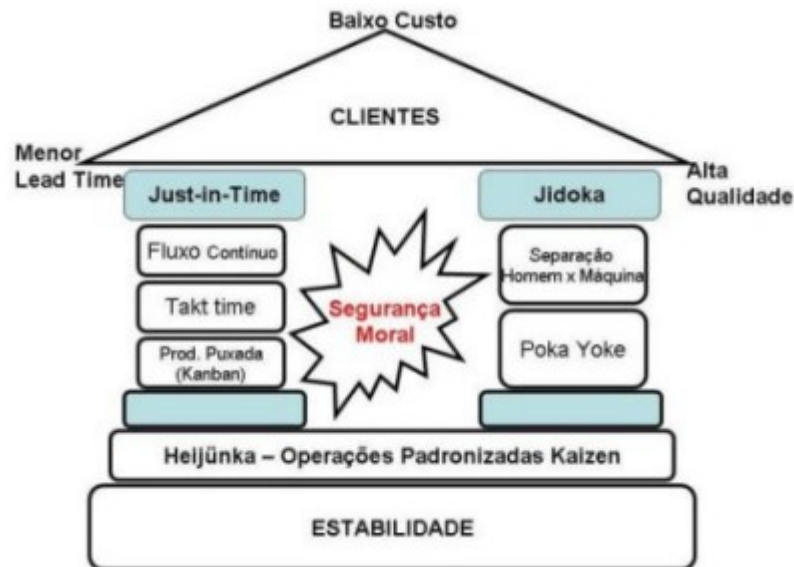
Os pilares da “Casa *Lean*” são representados pelas estratégias *Just in Time* (JIT) e Jidoka (autonomação). O JIT concentra-se na produção apenas quando necessário, minimizando estoques e aumentando a eficiência (Ohno, 1988). Já o Jidoka envolve a capacidade de

máquinas detectarem defeitos e interromperem a produção automaticamente, característica cada vez mais fortalecida por tecnologias digitais e sistemas inteligentes (Dupuis, 2024).

A parte interna da “Casa Lean” representa a importância da comunicação eficaz entre os membros da equipe, do envolvimento ativo nos processos e da cultura de melhoria contínua. Liker (2004) já destacava esses fatores como essenciais, e estudos recentes confirmam que eles permanecem críticos para o sucesso organizacional, especialmente quando combinados com práticas digitais e colaborativas (Brancalion et al., 2024; Dupuis, 2024).

O telhado da “Casa Lean” simboliza o foco no cliente como a principal meta do sistema de produção Lean. Imai (1986) ressaltava a importância de manter o cliente no centro de todas as ações e decisões, e pesquisas atuais confirmam que esse princípio continua a orientar organizações que buscam competitividade em mercados dinâmicos (Yang et al., 2025).

Figura 1 – A casa do STP



Fonte: Shingo (1996)

2.1.4 Ferramentas

Kanban: é uma ferramenta de controle de produção que se baseia em um sistema visual de cartões ou sinais para gerenciar o fluxo de materiais e informações em um processo. Desenvolvido por Taiichi Ohno no Sistema Toyota de Produção, o *Kanban* tem como essência a sinalização de quando, o que e quanto produzir, garantindo um fluxo de trabalho suave, sem estoques desnecessários. Essa prática contribui para a eficiência e redução de desperdícios, princípios centrais do *Lean* (Ohno, 1988; Lean Techniques – Kanban Pull System, 2024; Milewski et al., 2025).

5S: trata-se de um conjunto de práticas de organização e limpeza no local de trabalho que visa melhorar a eficiência, a segurança e a qualidade. As cinco etapas do 5S são: *seiri* (classificação), *seiton* (organização), *seiso* (limpeza), *seiketsu* (padronização) e *shitsuke* (disciplina). Essa metodologia está associada à criação de um ambiente de trabalho organizado e eficiente, que facilita a identificação imediata de problemas e promove a melhoria contínua (Hirano, 1996; Araújo et al., 2023; Fonseca e Lima, 2024).

Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM): é uma técnica que permite visualizar e analisar o fluxo de informações e materiais em um processo, identificando áreas de desperdício e oportunidades de melhoria. Essa ferramenta ajuda as equipes a compreender o fluxo de valor do ponto de vista do cliente e a planejar ações que reduzam o tempo de ciclo, estoques e custos (Womack e Jones, 2003; Alogla et al., 2025; Batwara, 2024).

Dispositivos *Poka-Yoke*: foram concebidos para prevenir erros humanos ou garantir que falhas não causem defeitos em produtos ou processos. Shigeo Shingo foi um dos principais responsáveis pela introdução e desenvolvimento desses dispositivos, que são projetados de maneira a tornar difícil ou impossível cometer erros, reduzindo assim defeitos e desperdícios (Shingo, 1986; Szabó et al., 2025).

Sistema *Andon*: consiste em um mecanismo visual usado para sinalizar problemas em tempo real no processo de produção. Essa ferramenta possibilita a detecção rápida de falhas e a adoção imediata de medidas corretivas. O *Andon* tem papel central na cultura *Lean*, que valoriza a transparência e a resolução ágil de problemas (Liker, 2004; Yang et al., 2025).

Ferramenta A3 *Lean*: com raízes no Sistema Toyota de Produção, é reconhecida pelo formato de relatório em uma folha A3, que auxilia na resolução de problemas e na comunicação de projetos de melhoria. Estruturada em seções específicas — como descrição do problema, análise de causas, plano de ação e verificação de resultados —, a ferramenta promove comunicação clara e visualização simples de soluções. John Shook desempenhou papel crucial ao popularizá-la no Ocidente, destacando seu valor para a resolução de problemas, obtenção de consenso e liderança em projetos de melhoria (Shook, 2008; Kurnia et al., 2024; Mandic et al., 2024). Esta será a ferramenta-base da aplicação prática deste trabalho, detalhada em seção posterior.

2.1.5 Ferramenta A3

A ferramenta A3 é um instrumento valioso no arsenal do *Lean Manufacturing*, permitindo a resolução de problemas de forma estruturada e eficaz. Baseada na simplicidade e na comunicação clara, tem suas raízes no Sistema Toyota de Produção (Ohno, 1988). O formato

do relatório A3, que leva o nome do tamanho da folha de papel (297 mm x 420 mm), apresenta seções cuidadosamente definidas que abordam a descrição do problema, a análise de causas, o plano de ação, a implementação, a verificação de resultados e a ação futura. Esse formato, com ênfase na concisão e clareza, é projetado para simplificar a comunicação e a visualização das soluções propostas.

Shook (2008) enfatiza que o A3 não apenas aborda problemas específicos, mas também promove o aprendizado organizacional e o desenvolvimento de habilidades de solução de problemas. Além disso, Womack e Jones (2003) reforçam que o A3 possui raízes profundas no pensamento *Lean*, sendo valorizado como ferramenta para capturar a mentalidade enxuta e promover melhorias contínuas nos processos.

Bodek (2001) ressalta a natureza prática do A3 para a implementação do *Kaizen*, um conceito central do *Lean Manufacturing*. A ferramenta permite às equipes documentar e compartilhar os resultados de suas atividades de melhoria contínua. Rother (2009) complementa ao ilustrar como o A3 pode apoiar o desenvolvimento da cultura de melhoria contínua, incorporando práticas baseadas no pensamento enxuto. Pesquisas recentes confirmam essa relevância: o A3 tem sido aplicado em setores variados, desde fábricas de tintas até obras de infraestrutura e gestão de facilities, mostrando-se eficaz na redução de custos, na melhoria de fluxos e na padronização da comunicação (Kurnia et al., 2024; Mandic et al., 2024; Fernandes et al., 2023).

A ferramenta A3 Lean é, portanto, uma solução versátil e fundamental que não apenas resolve problemas específicos, mas também atua como veículo para aprimorar o pensamento enxuto, promover a aprendizagem organizacional e impulsionar a melhoria contínua. Hoje, ela se consolidou como parte integrante das práticas *Lean* em organizações que buscam eficiência, qualidade e excelência operacional (Rother, 2009; Kurnia et al., 2024). Abaixo exemplo do Relatório A3.

Figura 2 – Relatório A3 - (adaptado)

Projeto:
Responsável:
Número Relatório:

Contexto e condições atuais:

Objetivos e metas:

Data:

Assinatura:

Relatório A3 - Projetos Limpeza

Produto	Quantidade utilizada	Observações

Feedbacks e anotações

Fonte: Autoria própria (2025)

2.1.6 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de *Ishikawa*, também chamado de diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, é uma ferramenta de gestão da qualidade utilizada para identificar, organizar e representar graficamente as possíveis causas de um problema. Sua principal contribuição é proporcionar uma visão estruturada e coletiva das origens de uma não conformidade, evitando análises fragmentadas e superficiais (Ishikawa, 1985).

A técnica tradicionalmente classifica as causas segundo os 6M: método, mão de obra, máquina, material, medida e meio ambiente. Essa categorização favorece a análise sistêmica, permitindo que fatores técnicos, humanos e organizacionais sejam considerados em conjunto. A padronização por categorias também facilita a comunicação entre gestores e equipes, uma vez que traduz problemas complexos em uma representação visual simples e acessível (Liker, 2004).

Nos últimos anos, o *Ishikawa* tem se mostrado ainda mais versátil, sendo aplicado além do ambiente industrial. Kumah et al. (2024), por exemplo, demonstraram sua eficácia em projetos de melhoria da qualidade na saúde, organizando causas relacionadas a falhas assistenciais. Li et al. (2024) aplicaram o diagrama em pesquisas acadêmicas, utilizando-o

como ferramenta de síntese lógica de problemas investigativos. Esses exemplos reforçam a atualidade e a relevância do Ishikawa em diferentes setores.

2.1.7 Técnica dos Cinco Porquês

A técnica dos Cinco Porquês é um método de análise da causa raiz que busca identificar a origem de um problema por meio de questionamentos sequenciais. Sua lógica é simples: perguntar repetidamente “por quê?” a cada resposta, até chegar a um fator central que explica a ocorrência (Ohno, 1988). Normalmente, são necessárias cerca de cinco perguntas, mas o número pode variar conforme a complexidade da situação.

O diferencial da técnica está em sua objetividade e simplicidade. Ela não exige recursos tecnológicos ou conhecimento estatístico avançado, podendo ser aplicada diretamente por equipes operacionais em conjunto com gestores. Ao evitar que a análise fique restrita a sintomas superficiais, os Cinco Porquês promovem decisões mais assertivas e soluções com maior potencial de resolver definitivamente o problema (Rother, 2009).

Em pesquisas recentes, Barsalou e Starzyńska (2023) identificaram que a técnica continua sendo amplamente utilizada na indústria, tanto em processos de brainstorming quanto em investigações mais estruturadas. Além disso, reforçaram que o método ganha maior consistência quando integrado a outras ferramentas de análise, como o Diagrama de Ishikawa. Evidências práticas também indicam que o uso dos Cinco Porquês contribui para fortalecer a cultura de melhoria contínua e o engajamento das equipes (Blog Infraspark, 2023).

2.1.8 Uso integrado das ferramentas Cinco Porquês e Ishikawa

O uso combinado do Diagrama de *Ishikawa* e da técnica dos Cinco Porquês amplia a confiabilidade da análise de causas. O Ishikawa possibilita um mapeamento amplo das variáveis relacionadas ao problema, permitindo identificar múltiplas hipóteses. Já os Cinco Porquês aprofundam a investigação dessas hipóteses, conduzindo a análise até a causa raiz e reduzindo o risco de soluções superficiais (Shook, 2008).

Essa integração não apenas fortalece a identificação das causas, mas também favorece a aprendizagem organizacional. Quando aplicadas de forma conjunta, as duas ferramentas promovem um processo estruturado, colaborativo e orientado pela filosofia Lean, que prioriza a eliminação de desperdícios e a padronização de processos (Womack e Jones, 2003). Estudos recentes confirmam essa complementaridade: Kumah et al. (2024) e Barsalou e Starzyńska (2023) destacam que a utilização articulada dessas ferramentas resulta em diagnósticos mais robustos e soluções mais eficazes.

2.2 Indústria da terceirização de serviços

2.2.1 Antecedentes Históricos

A prática da terceirização possui uma longa trajetória na gestão industrial, embora sua formalização como estratégia empresarial tenha se intensificado no período pós-Segunda Guerra Mundial. Em diversos casos, indústrias bélicas recorreram a fornecedores externos para atividades de suporte, o que lhes permitiu concentrar esforços nas operações essenciais, favorecendo ganhos de escala e especialização ao final do conflito (Queiroz, 2004; History of Outsourcing: From the 18th Century to the Modern Times, 2024).

A terceirização moderna, tal como é compreendida hoje — com prestadores especializados, contratos formais e externalização de funções de apoio — consolidou-se nas décadas seguintes, especialmente entre os anos 1970 e 1980, acompanhando a expansão dos serviços de apoio e o avanço da globalização (Castro, 2000; History of Outsourcing: From the 18th Century to the Modern Times, 2024).

Robortella (1994) define a terceirização como a relação em que um terceiro, detentor de competência ou especialização, oferece serviços ou produtos à empresa contratante. Estudos recentes reforçam que esse modelo possibilita às organizações concentrarem-se em suas competências essenciais, reduzirem custos fixos e ampliarem a flexibilidade operacional, desde que acompanhados por uma gestão eficaz dos contratos e por mecanismos robustos de controle de qualidade (Isaksson e Lantz, 2015; Kalleberg, 2023).

2.2.2 Contexto atual de Mercado

Martins (2001) propõe uma classificação das áreas terceirizadas em três categorias principais. A primeira engloba atividades acessórias da empresa, como limpeza, segurança, manutenção e alimentação. A segunda abrange atividades-meio, tais como departamento de pessoal, manutenção de máquinas e contabilidade. Por fim, a terceira categoria envolve as atividades-fim, como produção, vendas e transporte de produtos. Contudo, observa-se que a terceirização de serviços contábeis, jurídicos e de informática é mais comum na prática empresarial.

Outra abordagem mencionada por Martins (2001) diz respeito ao controle sobre terceiros, uma necessidade em empresas que mantêm diversas parcerias, tornando complexa a administração dessas relações. Esse fenômeno, conhecido como quarteirização, refere-se à terceirização da própria terceirização. No entanto, essa modalidade tem sido alvo de críticas,

por vezes interpretada como um desvirtuamento do conceito original, na medida em que pode sugerir a intenção de lucrar à custa do esforço alheio.

Considerando esse cenário, Martins (2001) destaca as vantagens e desvantagens da terceirização. Do ponto de vista administrativo, a principal vantagem consiste na possibilidade de a empresa buscar alternativas para aprimorar a qualidade de produtos ou serviços e aumentar a produtividade. A terceirização também pode proporcionar maior controle de qualidade, contribuir para a redução de encargos trabalhistas e previdenciários e favorecer a diminuição do preço final do produto ou serviço. Dessa forma, a empresa pode direcionar recursos e esforços para sua área produtiva especializada, aprimorando suas competências essenciais e ampliando sua competitividade.

Outro benefício relevante é a flexibilidade organizacional diante das mudanças nas condições de mercado. Nesse processo, profissionais altamente qualificados e treinados podem desempenhar diversas funções (flexibilidade de recursos), enquanto as empresas podem reposicionar colaboradores com habilidades distintas de acordo com a necessidade (flexibilidade de coordenação). Além disso, a terceirização aumenta a flexibilidade funcional, uma vez que permite contratar serviços sob demanda em vez de manter mão de obra cara em tempo integral. Também garante flexibilidade numérica, pois possibilita ajustar o tamanho da força de trabalho em resposta às variações na demanda (Kalleberg, 2001).

Em contextos mais recentes, estudos indicam que montadoras têm intensificado a terceirização de componentes automotivos como estratégia para manter o foco em competências essenciais, reduzir custos fixos e acessar tecnologias especializadas (Payne e Needham, 2024; Global Surge in Automotive Component Outsourcing, 2024). Além disso, observa-se que a terceirização de mão de obra tem contribuído para o aumento da flexibilidade operacional e para a adaptação a mudanças na demanda (Yang et al., 2025).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A tipificação da pesquisa pode ser categorizada com base em sua natureza, objetivos, problemas e procedimentos metodológicos (Fonseca, 2002). No que diz respeito à sua natureza, esta investigação é classificada como aplicada, pois concentra-se na produção de conhecimento com aplicação prática, orientada para a resolução de problemas específicos.

Quanto à abordagem, o estudo adota uma combinação de perspectivas qualitativa e quantitativa. A primeira, conforme Kauark, Manhães e Medeiros (2010), é necessária para realizar observações e interpretações sobre a organização, permitindo compreender o contexto

e suas particularidades. Já a abordagem quantitativa é utilizada para traduzir números, opiniões e informações em dados estruturados, analisados à luz do Lean Manufacturing, complementando a visão qualitativa.

Em relação ao objetivo, a pesquisa apresenta características descritivas, conforme Nascimento (2016), uma vez que busca levantar opiniões, identificar correlações entre atividades praticadas e compreender a caracterização da empresa como um todo. No entanto, também possui elementos explicativos, pois procura compreender as relações de causa e efeito entre variáveis, aprofundando o entendimento sobre um fenômeno específico. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador não apenas observa e descreve, mas também busca explicar as razões subjacentes aos fenômenos analisados (Gil, 2017; Triviños, 1987).

Por fim, quanto ao procedimento metodológico, a pesquisa é classificada como um estudo de caso, o que possibilita uma análise aprofundada do tema em questão e favorece o entendimento detalhado da realidade investigada, conforme destaca Gil (2010).

3.2 Técnicas de coleta de dados

Durante a condução do estudo, a coleta de dados foi realizada por meio de diferentes técnicas de investigação qualitativa, de forma a garantir maior riqueza e confiabilidade das informações. Foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com colaboradores e gestores, permitindo captar percepções e experiências relevantes para o objeto da pesquisa (Gil, 2019; Flick, 2023).

Também foi empregada a observação direta em campo, com foco na identificação de práticas, rotinas e características distintivas da empresa analisada, especialmente no que se refere à execução das atividades de limpeza por projeto (Yin, 2018).

Além disso, realizou-se a análise de documentos primários disponibilizados pela organização — como relatórios internos, registros de consumo de materiais e controles de produtividade — que possibilitaram complementar as informações obtidas por meio de entrevistas e observações (Creswell e Creswell, 2023).

A triangulação entre entrevistas, observação direta e análise documental assegurou uma visão abrangente e fundamentada da realidade estudada, permitindo levantar elementos como peculiaridades dos projetos, perdas produtivas associadas à mão de obra, consumo de insumos e demais fatores correlatos.

3.3 Técnicas de análise de dados

A metodologia adotada neste trabalho fundamenta-se na aplicação do Relatório A3, ferramenta do *Lean Manufacturing*, em caráter propositivo. O objetivo foi estruturar uma proposta de implementação voltada à solução da ausência de medição padronizada do consumo de insumos de trabalho em limpezas por projeto, situação que gera custos imprecisos e desperdícios.

O desenvolvimento da proposta seguiu as etapas clássicas do A3, iniciando-se pela definição do problema, caracterizado pela inexistência de procedimentos claros para registro e controle do consumo de insumos. Em seguida, foi descrita a condição atual, com levantamento do fluxo de trabalho e da relação de consumo por metro quadrado.

A partir desse diagnóstico, estabeleceu-se como meta a padronização das medições e a redução das variações observadas no consumo. Para aprofundar a compreensão das causas, utilizou-se a técnica dos 5 Porquês e o diagrama de *Ishikawa*, que permitiram identificar fatores como a ausência de padronização de procedimentos, lacunas de treinamento das equipes e insuficiência de mecanismos de controle.

3.4 Procedimentos Metodológicos - etapas

A condução desta pesquisa foi organizada em etapas sequenciais, apoiadas na literatura de Engenharia de Produção e alinhadas ao método A3 do *Lean Manufacturing*. Diferentemente de um estudo exclusivamente descritivo ou retrospectivo, este trabalho propõe um modelo de implementação futura, estruturado em fases lógicas e progressivas, que permitem transformar um diagnóstico qualitativo e quantitativo em um plano de ação viável, passível de monitoramento e replicação (Sobek; Smalley, 2016; Shook, 2008).

A primeira etapa consistiu na delimitação do problema, fundamentada na constatação da ausência de padronização no registro e controle do consumo de insumos nos serviços de limpeza pós-obra. Essa lacuna gerava distorções nos custos reportados, dificultava a previsão de consumo e limitava a capacidade da gestão em atuar preventivamente sobre desperdícios. A formalização do problema seguiu os princípios de formulação enxuta de hipóteses de pesquisa, de acordo com Gil (2010), buscando clareza e objetividade.

A segunda etapa correspondeu ao levantamento da condição atual, conduzido por meio de três frentes: (i) entrevistas semiestruturadas com o gestor responsável pela área de limpeza e com colaboradores diretamente envolvidos; (ii) observações em campo em projetos selecionados, com caráter amostral; e (iii) análise documental de registros internos de estoque e planilhas de alocação de equipes. Essa triangulação de dados garantiu maior confiabilidade

ao diagnóstico, ainda que com escopo restrito. O resultado esperado foi a caracterização do consumo médio de insumos por metro quadrado e a identificação das principais variações existentes entre projetos.

Na terceira etapa foi realizada a análise de causas, orientada pelas ferramentas clássicas do pensamento Lean: os 5 Porquês e o diagrama de Ishikawa. A aplicação dessas ferramentas, em conjunto com o gestor da área, permitiu identificar três fatores estruturais que explicam a variabilidade do consumo: ausência de dosagens padronizadas, inexistência de rotina formal de apontamento e falta de controles integrados entre consumo e área atendida.

A quarta etapa consistiu na proposição de contramedidas, etapa central da abordagem A3. Foram sugeridas medidas como a elaboração de fichas de medição por ordem de serviço, a definição de parâmetros de dosagem por tipo de insumo e a introdução de checklists operacionais a serem preenchidos ao término de cada projeto. Essas contramedidas não foram concebidas como soluções isoladas, mas como parte de um sistema de gestão visual que permite acompanhar, em tempo real, o comportamento do consumo de insumos.

A sexta etapa compreendeu a formulação de um plano de ação preliminar, estruturado em formato PDCA, definindo prazos, responsáveis e atividades. Por se tratar de uma proposta de implementação, o plano de ação prevê a aplicação inicial em projetos-piloto, como forma de validar a aderência das contramedidas e ajustar parâmetros antes da padronização em escala (Shook, 2008). Essa abordagem gradual é recomendada em literatura especializada para mitigar riscos de resistência organizacional e falhas de implantação.

Por fim, a sétima etapa contemplou a definição dos indicadores de acompanhamento que irão sustentar a avaliação da proposta. Foram priorizados indicadores quantitativos, como custo médio por metro quadrado, variação de consumo entre projetos e preço por metro quadrado por tipo de insumo, considerando dados internos já disponíveis. A inclusão de benchmarks externos foi considerada recomendável em trabalhos futuros, como forma de enriquecer as análises comparativas e ampliar a relevância dos resultados.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa

A empresa estudada iniciou suas atividades em 2006, com a proposta de oferecer serviços de terceirização em facilities, inicialmente voltados para portaria e jardinagem. O contexto da época, marcado pela crescente demanda por serviços terceirizados no setor empresarial e condominial, favoreceu a inserção da organização no mercado. Com a conquista de contratos em empresas de médio e grande porte, dentro e fora de Ituiutaba - MG, a marca

ganhou visibilidade regional, consolidando sua imagem como fornecedora confiável e de qualidade.

O histórico da empresa é marcado pela expansão gradual do portfólio de serviços, que evoluiu de atividades básicas de portaria e jardinagem para soluções mais complexas no campo da limpeza. Esse crescimento esteve diretamente associado à capacidade da organização em atender clientes de representatividade no mercado, fator que validou sua proposta de valor e ampliou sua competitividade.

Atualmente, a empresa é considerada de médio porte, contando com cerca de 100 colaboradores distribuídos em diferentes contratos. Seu perfil de clientes é composto exclusivamente por organizações de caráter comercial, tais como condomínios empresariais, indústrias, instituições privadas de grande porte e administradoras de patrimônio. A prestação de serviços para esse público exige confiabilidade, escala e flexibilidade na entrega, o que impulsionou a adoção de um modelo de atuação diferenciado.

O diferencial competitivo em relação a outras empresas do setor é a capacidade de entregar um pacote completo de serviços de facilities. Ou seja, um condomínio ou empresa que necessite de múltiplos serviços – portaria, jardinagem, manutenção de áreas comuns e limpeza – pode contratar a organização em estudo como provedora única, garantindo padronização, centralização de contratos e redução de custos transacionais. Esse posicionamento estratégico reforça a ideia de integração de serviços, um dos pilares da literatura em Engenharia de Produção voltada para gestão de facilities, que preconiza a importância de soluções abrangentes e customizadas para gerar valor ao cliente (Silva e Silveira, 2018).

No entanto, foi a inserção do braço de limpeza por projetos que se destacou como área de maior crescimento e de maior faturamento. Inicialmente, a empresa trabalhava apenas com contratos de longa duração em serviços de limpeza convencionais. Com o tempo, identificou-se a oportunidade de atuar em serviços pontuais de maior valor agregado, como limpezas pós-obra e restauração de pisos, oferecidos como um upsell dentro do portfólio existente. Essa estratégia, comum em empresas de facilities que buscam diversificação, ampliou a receita e transformou a limpeza em uma frente estratégica, tanto do ponto de vista operacional quanto financeiro.

O braço de limpezas por projeto consolidou-se, portanto, como a unidade de negócio mais relevante da empresa, sendo responsável por contratos que variam em escala e complexidade. Esse segmento atende desde limpezas de áreas comerciais até limpezas residenciais pós-obra, geralmente contratadas por condomínios e construtoras. Além de

representar uma fatia significativa do faturamento, esse setor revelou-se o mais suscetível a desperdícios e variações de custo, devido à ausência de padronização no consumo de insumos.

Em termos operacionais, constatou-se que a mão de obra alocada nesse braço enfrenta desafios relacionados à falta de treinamento formal. As instruções de uso dos insumos, muitas vezes descritas nos rótulos dos produtos, não são seguidas corretamente. Essa falha decorre não apenas da limitação de capacitação dos colaboradores, mas também da ausência de atenção gerencial sistemática. Supervisores e gestores não priorizaram a mensuração do impacto do consumo irregular de insumos, o que reduziu a percepção da importância desse controle para os custos totais do serviço.

4.2 Mapeamento da realidade empresarial

A partir deste ponto, a análise é apresentada conforme as etapas do Relatório A3, ferramenta escolhida para organizar o diagnóstico, a descrição do problema, a análise de causas, o plano de implementação e os indicadores de acompanhamento.

O diagnóstico do braço de limpezas por projeto da empresa, realizado por meio de entrevistas, observações em campo e análise de documentos internos, revelou um conjunto de fragilidades estruturais que comprometem tanto a eficiência operacional quanto a previsibilidade dos custos. Tais achados não apenas confirmam percepções empíricas de gestores e colaboradores, como também refletem pontos destacados pela literatura de Engenharia de Produção, em especial os princípios do *Lean Manufacturing* e a gestão da variabilidade em serviço.

4.3 Diagnóstico da realidade empresarial

O diagnóstico do braço de limpezas por projeto da empresa, realizado por meio de entrevistas, observações em campo e análise de documentos internos, revelou um conjunto de fragilidades estruturais que comprometem tanto a eficiência operacional quanto a previsibilidade dos custos. Tais achados não apenas confirmam percepções empíricas de gestores e colaboradores, como também refletem pontos destacados pela literatura de Engenharia de Produção, em especial os princípios do *Lean Manufacturing* e a gestão da variabilidade em serviço.

4.4 Descrição do problema

4.4.1 Ausência da padronização

A primeira constatação refere-se à falta de padronização no uso de insumos. Produtos como detergente neutro, desinfetante clorado e limpador multiuso possuem instruções claras de diluição e aplicação fornecidas pelos fabricantes, mas não são seguidas pelos colaboradores. O mesmo ocorre com materiais de apoio, como panos descartáveis e sacos de lixo: embora haja instruções sobre a quantidade ideal para cada área atendida, não existe registro ou controle que garanta uniformidade na utilização.

Cada equipe, portanto, aplica a quantidade que considera necessária, o que gera tanto excessos (uso exagerado de panos em atividades simples, desperdício de sacos em volumes de resíduos menores) quanto subutilização (uso insuficiente de produtos químicos em áreas críticas, comprometendo a desinfecção e a qualidade da entrega).

Esse comportamento revela um problema clássico de variabilidade de processo, em que a falta de normas padronizadas leva a diferentes formas de execução de uma mesma atividade. Slack et al. (2018) apontam que a padronização é condição essencial para reduzir desperdícios e garantir consistência. No caso estudado, a inexistência de fichas de instrução ou de supervisão constante permitiu que práticas informais se consolidassem como regra.

4.4.2 Variação de consumo entre projetos

A ausência de padrões tem como efeito imediato a oscilação significativa de consumo de insumos entre projetos semelhantes. Em contratos de áreas próximas em metragem, observou-se que o custo por metro quadrado variou de forma desproporcional, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Consumo e custo por metro quadrado em projetos (versão resumida)

Projeto	Área (m²)	Produtos químicos (R\$)	Materiais (R\$)	Total (R\$)	Custo/m² (R\$)
Projeto A	200	49,71	11,27	60,98	0,31
Projeto B	350	78,48	20,13	98,61	0,28
Projeto C	500	103,63	28,33	131,96	0,26
Projeto D	800	156,95	45,33	202,28	0,25

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

4.4.3 Consumo ideal x consumo real

A análise comparativa entre o consumo recomendado pelos fabricantes e o efetivamente utilizado mostra excesso no uso de insumos químicos e de materiais.

Tabela 2 – Comparação entre consumo ideal e consumo real (valores consolidados)

Categoria	Consumo ideal (R\$)	Consumo real (R\$)	Diferença (%)
Produtos químicos	42,00	49,71	+18%
Materiais	9,50	11,27	+19%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de fabricantes e registros internos (2025).

Esse cenário revela duas distorções:

Excessos de consumo (+15 a +20%), representando desperdício direto de insumos e aumento de custos.

Subutilização em projetos maiores, em que há risco de comprometer a qualidade da limpeza por uso insuficiente de panos ou diluições incorretas de produtos. O consumo ideal foi baseado na rotulação dos produtos e também, conversas com o gestor da área.

4.4.4 Conexão com os desperdícios *Lean*

Segundo Ohno (1997), esse tipo de variabilidade se enquadra nos desperdícios de superprocessamento (uso acima do necessário) e de defeitos (quando o serviço não atende ao padrão de qualidade esperado).

Relacionando os achados aos sete desperdícios do Lean (Ohno, 1997):

- Superprodução: uso de insumos e materiais acima do necessário.
- Defeitos: serviços comprometidos por uso insuficiente de produtos ou panos.
- Espera: tempo perdido em compras emergenciais devido à falta de registros.
- Movimentação: retrabalho de supervisores ao tentar calcular consumo sem dados confiáveis.
- Estoque: excesso ou falta de materiais no depósito, fruto da ausência de medições precisas.

4.4.5 Impactos na gestão

Os impactos da realidade atual podem ser organizados em três dimensões principais. No aspecto financeiro, observa-se a variação de custos por metro quadrado, a imprevisibilidade das margens e o consequente risco de perda de competitividade. No campo operacional, destacam-se o desperdício de produtos químicos e materiais, a necessidade frequente de reposições emergenciais e a ocorrência de retrabalhos. Já na dimensão gerencial, os problemas concentram-se na ausência de indicadores confiáveis, na impossibilidade de realizar comparações consistentes entre projetos e na dificuldade de implantar práticas de melhoria contínua de forma estruturada.

4.5 Propostas de melhoria

A escolha pela utilização do Relatório A3 como metodologia de melhoria não foi aleatória. Trata-se de uma ferramenta do *Lean Manufacturing* reconhecida por sua capacidade de organizar informações de forma clara, simples e objetiva, servindo como guia visual para análise de problemas e proposição de soluções (Shook, 2008). Diferentemente de metodologias mais complexas, o A3 pode ser aplicado em organizações que possuem equipes de campo e supervisores com perfil predominantemente operacional, sem exigir conhecimento avançado em estatística ou softwares de gestão.

No caso estudado, essa característica é decisiva: a empresa conta com cerca de 100 colaboradores e atua em projetos simultâneos de diferentes portes, exigindo uma ferramenta prática, de fácil utilização e que garanta uniformidade de registros. Assim, o A3 foi escolhido

por sua facilidade de aplicação, clareza de comunicação entre áreas e alinhamento com os objetivos de redução de desperdícios e aumento da previsibilidade de custos.

4.5.1 Descrição do problema

O problema central identificado é a ausência de padronização e de registros sistemáticos no consumo de insumos de limpeza. Essa lacuna provoca distorções relevantes: variações de até 20% no custo por metro quadrado entre projetos semelhantes, dificuldade de precificação, risco de desperdícios e impossibilidade de criar indicadores de desempenho confiáveis.

4.5.2 Objetivos da melhoria

Com a implementação do Relatório A3, a empresa busca alcançar uma série de objetivos estratégicos que respondem diretamente às fragilidades identificadas no diagnóstico. O primeiro deles é padronizar o consumo de insumos de limpeza, como detergente neutro, desinfetante clorado e limpador multiuso, com base em tabelas técnicas de dosagem por área, assegurando uniformidade e previsibilidade no uso. Essa padronização permitirá também reduzir a variabilidade de custos entre projetos de mesmo porte, o que se traduz em maior confiabilidade na precificação dos contratos e maior segurança na gestão financeira.

Outro objetivo central é diminuir desperdícios, eliminando excessos de insumos e ajustando as dosagens às necessidades reais de cada serviço, o que impacta diretamente na eficiência operacional. Além disso, pretende-se constituir um histórico confiável de registros, garantindo comparabilidade entre diferentes contratos e períodos de execução.

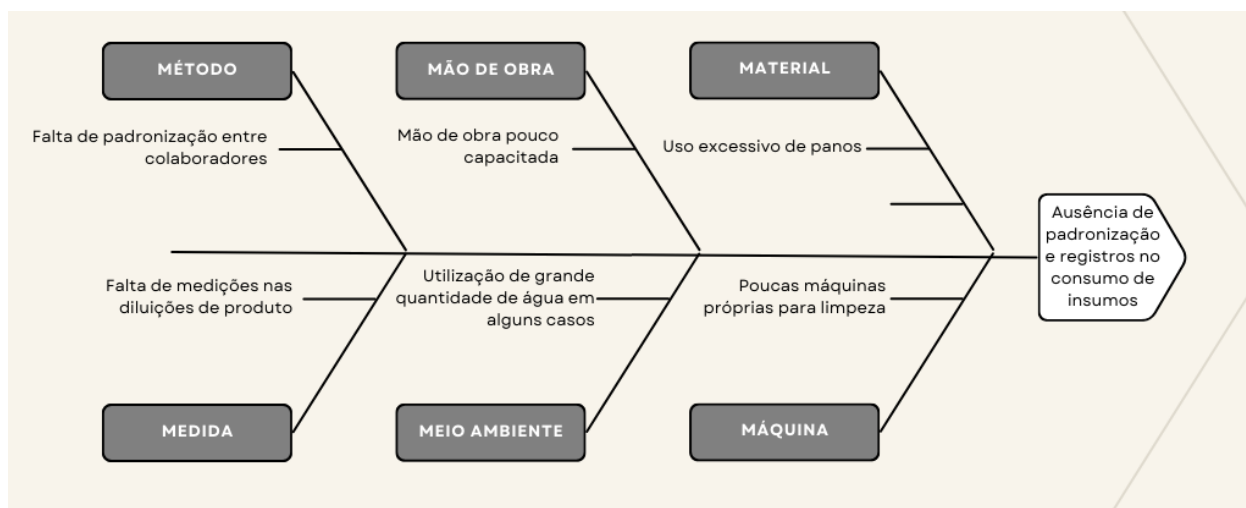
Por fim, a implementação do A3 tem como propósito consolidar uma cultura de indicadores, com metas claras e relatórios periódicos que possibilitem o acompanhamento sistemático do desempenho da empresa.

4.5.3 Análise das causas

Para investigar de forma estruturada a origem do problema identificado, foram utilizadas duas ferramentas de análise de causa amplamente reconhecidas na literatura de gestão da qualidade: o Diagrama de *Ishikawa* e a técnica dos Cinco Porquês. O Diagrama de *Ishikawa*, também chamado de diagrama de causa e efeito, possibilitou organizar visualmente as potenciais causas do problema em categorias distintas, facilitando a compreensão das variáveis envolvidas. Já a técnica dos Cinco Porquês foi aplicada de maneira complementar, permitindo aprofundar cada uma dessas causas por meio de questionamentos sucessivos até alcançar a raiz do problema.

A aplicação conjunta dessas ferramentas revelou que a variabilidade no consumo de insumos é resultado de um conjunto de fatores sistêmicos. Entre eles, destaca-se a ausência de padrões de trabalho, uma vez que não existem instruções formais de consumo por metro quadrado, deixando os colaboradores livres para aplicarem critérios próprios de utilização.

Figura 3 – Diagrama de Ishikawa (adaptado)



Fonte – Elaborado pelo autor (2025).

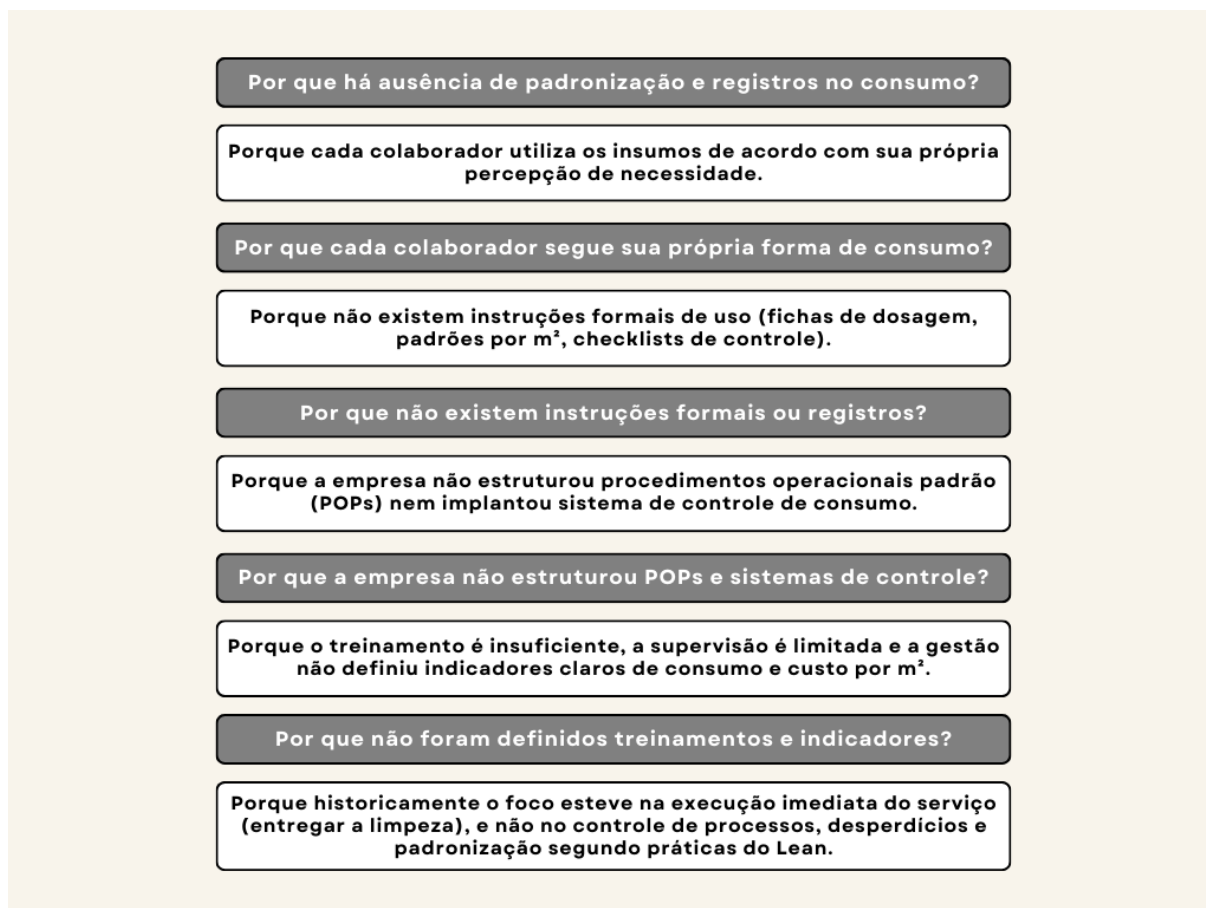
O diagrama de Ishikawa apresentado permitiu estruturar e visualizar de forma clara as principais causas relacionadas ao problema central identificado: a ausência de padronização e registros no consumo de insumos. A ferramenta evidenciou que a variabilidade e os desperdícios não são fruto de um único fator isolado, mas sim de um conjunto de aspectos interligados.

Entre os pontos levantados, destacam-se no método a falta de padronização entre os colaboradores e a inexistência de medições nas diluições de produtos, o que gera inconsistência na execução das atividades. No eixo da mão de obra, foi identificado que parte dos colaboradores apresenta baixa capacitação técnica, o que dificulta a correta aplicação dos procedimentos e intensifica a variabilidade. Já no material, o uso excessivo de panos representa desperdício direto e falta de controle de insumos.

Outro aspecto observado foi o meio ambiente, com a utilização de grandes quantidades de água em alguns casos, evidenciando práticas pouco racionais e desalinhadas com a eficiência operacional. No eixo da máquina, a limitação de equipamentos próprios para limpeza contribui para processos mais manuais e sujeitos a falhas. Por fim, na dimensão da medida, a ausência de parâmetros quantitativos formais impossibilita a criação de indicadores confiáveis, reforçando o cenário de falta de controle.

Assim, os resultados obtidos com o diagrama de Ishikawa indicam que a ausência de padronização e de registros decorre de fatores múltiplos e sistêmicos. Essa visão estruturada reforça a necessidade de uma abordagem integrada de melhoria, com ações que envolvam desde a capacitação da equipe e a definição de padrões até o investimento em equipamentos e a implantação de indicadores de desempenho.

Figura 4 – Cinco Porquês (adaptado)



Fonte – Elaborado pelo autor(2025).

Esse diagrama de Cinco Porquês aprofunda a investigação do problema central — a ausência de padronização e registros no consumo de insumos —, revelando a cadeia lógica de causas que sustentam essa falha organizacional. A ferramenta evidencia que o problema não decorre de um erro pontual, mas sim de uma combinação de lacunas estruturais e culturais dentro da empresa.

O primeiro nível mostra que cada colaborador utiliza insumos de acordo com sua própria percepção de necessidade. Esse comportamento está diretamente ligado à ausência de instruções formais de uso, como fichas de dosagem e padrões por metro quadrado, o que gera subjetividade e inconsistência na execução das atividades.

No segundo e terceiro níveis, a análise indica que a empresa não estruturou procedimentos operacionais padrão (POPs) nem implantou sistemas de controle de consumo, reforçando a ausência de uma base formal que guie os processos. Isso revela um problema de governança operacional, já que não existem mecanismos claros para orientar, medir ou padronizar o trabalho.

O quarto nível destaca que o motivo dessa ausência de POPs e controles está relacionado a treinamentos insuficientes, supervisão limitada e inexistência de indicadores de consumo e custo por m². Ou seja, a empresa não fornece condições adequadas para que colaboradores e supervisores atuem de forma alinhada com objetivos de eficiência.

Por fim, o quinto nível aponta uma causa cultural e estratégica: historicamente, o foco da empresa esteve voltado para a execução imediata do serviço — entregar a limpeza —, deixando em segundo plano o controle de processos, desperdícios e padronização segundo práticas Lean. Isso demonstra que a raiz do problema é sistêmica, pois envolve não apenas falhas operacionais, mas também a ausência de uma cultura voltada para melhoria contínua e gestão de eficiência.

Esse resultado é importante porque deixa claro que a simples correção de falhas pontuais não resolverá o problema. A organização precisará investir em mudança cultural, padronização formal e indicadores de desempenho, alinhados à filosofia Lean, para que consiga alcançar melhorias sustentáveis.

Além disso, constatou-se a inexistência de registros sistemáticos, uma vez que não há fichas ou relatórios por ordem de serviço que permitam a rastreabilidade dos dados de consumo. O treinamento também se mostrou insuficiente, visto que os colaboradores aplicam práticas próprias sem alinhamento com padrões técnicos ou recomendações de fabricantes.

A supervisão se revelou limitada, caracterizada por verificações esporádicas e sem critérios objetivos, baseando-se apenas em observação. Por fim, a ausência de gestão por indicadores ficou evidente, já que não há metas estabelecidas para custo por metro quadrado nem para variação de consumo.

Esses elementos deixam claro que o problema não é isolado, mas sim sistêmico, e por isso exige uma abordagem estruturada como a proporcionada pelo A3.

4.5.4 Motivos da escolha do A3

A adoção do Relatório A3 como ferramenta central de melhoria justifica-se por três razões principais.

A primeira refere-se à sua facilidade de aplicação: a estrutura enxuta, disposta em uma única folha, garante que tanto gestores quanto colaboradores possam compreender rapidamente as etapas do processo, favorecendo a adesão da equipe.

A segunda razão está na capacidade de integração das informações, já que o A3 concentra em um único documento a descrição do problema, as causas identificadas, as contramedidas propostas e o plano de ação, evitando a dispersão de dados e proporcionando uma visão sistêmica da situação.

Por fim, a terceira razão relaciona-se à promoção de uma cultura de melhoria contínua. O A3 estimula a reflexão estruturada, a aprendizagem organizacional e o alinhamento com os princípios do *Lean*, que priorizam a eliminação de desperdícios e a padronização de processos. Assim, a ferramenta não apenas resolve um problema pontual, mas cria as condições para que a organização avance em direção a um modelo mais eficiente e sustentável.

4.5.5 Propostas de melhoria

Com base no diagnóstico realizado, foram identificados pontos críticos relacionados à padronização, monitoramento e comunicação interna, os quais impactam diretamente na eficiência dos processos. Para sanar essas lacunas, elaborou-se um conjunto integrado de propostas de melhoria.

A primeira proposta consiste na implementação de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para todas as atividades críticas, assegurando uniformidade na execução e reduzindo a ocorrência de falhas e retrabalhos. Em paralelo, recomenda-se a implantação de um painel de indicadores atualizado periodicamente, permitindo maior visibilidade do desempenho e possibilitando uma tomada de decisão mais ágil e fundamentada.

Outro aspecto identificado refere-se à deficiência na comunicação entre setores, que poderá ser mitigada com a realização de reuniões semanais de alinhamento interdepartamental, favorecendo a integração e criando um ambiente de colaboração contínua. Além disso, observou-se o consumo elevado de recursos sem controle sistematizado, o que justifica a adoção de checklists de monitoramento e relatórios de consumo mensais, voltados à redução de desperdícios e ao uso mais consciente dos insumos.

Por fim, destaca-se a necessidade de um programa estruturado de capacitação contínua, com treinamentos trimestrais direcionados às boas práticas operacionais, visando não apenas elevar o nível técnico da equipe, mas também promover engajamento e valorização profissional.

De forma geral, essas propostas atuam de maneira complementar, endereçando tanto aspectos técnicos quanto comportamentais, e representam um pacote integrado de melhorias capaz de gerar avanços significativos na performance organizacional.

4.5.6 Plano de implementação

Para viabilizar a execução das propostas apresentadas, estruturou-se um plano de implementação orientado por prazos, responsáveis e mecanismos de acompanhamento.

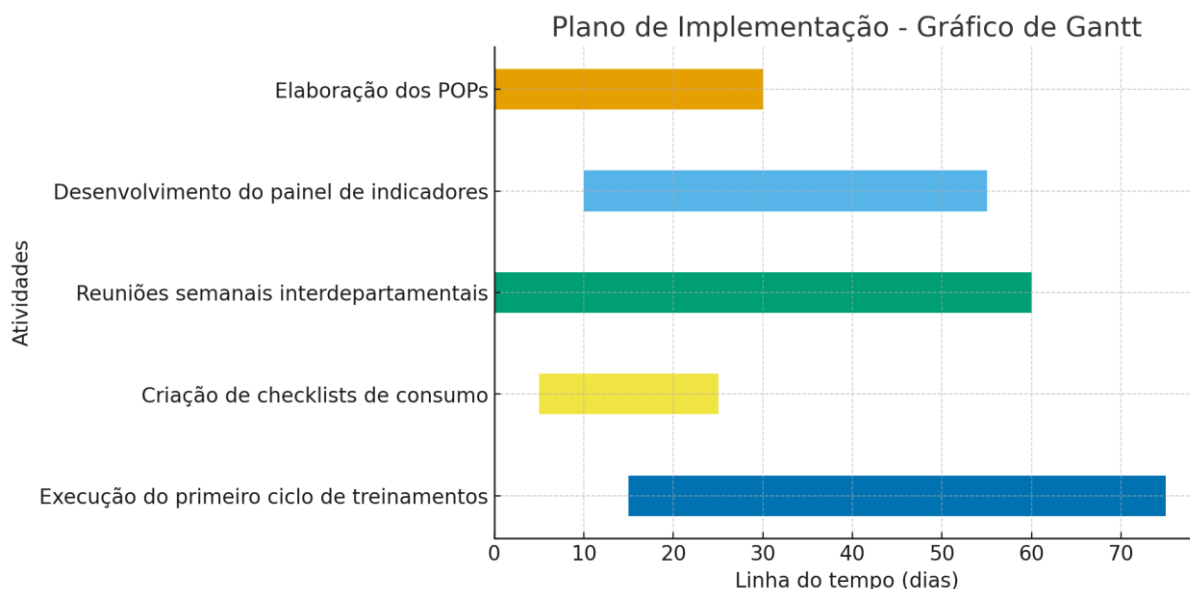
Inicialmente, a elaboração e oficialização dos POPs deverá ocorrer no prazo de até trinta dias, sob responsabilidade da coordenação de operações, de modo a garantir rápida padronização das atividades. Em seguida, a construção do painel de indicadores ficará a cargo da equipe de tecnologia e análise de dados, com horizonte de quarenta e cinco dias, permitindo a disponibilização de métricas confiáveis para o monitoramento dos processos.

As reuniões semanais de alinhamento interdepartamental devem ser iniciadas de forma imediata, conduzidas pelos gestores de área, com pautas previamente estruturadas e avaliação periódica de resultados. Para o controle do uso de recursos, recomenda-se que, em até vinte dias, sejam desenvolvidos checklists de consumo e relatórios mensais, coordenados pelo setor de facilities, a fim de estabelecer uma linha de base para futuras comparações e metas de redução.

Por fim, o primeiro ciclo de treinamentos trimestrais deverá ser executado no prazo máximo de sessenta dias, conduzido pela área de recursos humanos com apoio de instrutores internos ou consultorias externas. Cada ciclo deve ser avaliado em termos de participação, satisfação e impacto nas rotinas de trabalho.

A consolidação dessas iniciativas será acompanhada por meio de revisões trimestrais, em que os indicadores serão avaliados para verificar o alcance dos objetivos e, se necessário, promover ajustes no plano. Dessa forma, assegura-se que o processo de melhoria não seja pontual, mas sim contínuo e sustentável, consolidando uma cultura de gestão orientada a resultados. O plano de implementação pode ser visualizado no Gráfico de Gantt (Figura 5), que organiza as etapas em sequência temporal.

Figura 5 – Plano de implementação - Temporal



Fonte - Elaborado pelo autor (2025).

4.5.7 Indicadores e controle

A eficácia da implementação proposta depende do acompanhamento de indicadores de desempenho diretamente relacionados às ações estabelecidas no Relatório A3. Para a ação de padronizar o consumo de insumos, foi definido o custo médio por metro quadrado como métrica principal, permitindo avaliar a eficiência do uso dos produtos e a previsibilidade dos contratos. Já a ação de reduzir a variabilidade entre projetos será monitorada pelo indicador de variação percentual de consumo, que mede a aderência prática ao padrão definido.

As ações voltadas ao fortalecimento do controle operacional serão acompanhadas pelo percentual de registros preenchidos em ordens de serviço e pelo percentual de checklists aplicados, refletindo a disciplina no acompanhamento sistemático. Por fim, a ação de capacitação da equipe será medida pelo percentual de colaboradores treinados, assegurando que os padrões definidos sejam aplicados corretamente. Dessa forma, cada indicador está diretamente associado a uma ação de melhoria, criando um sistema integrado de monitoramento e controle.

Tabela 3 –Indicadores de desempenho (meta)

Indicador	O que mede	Meta
Custo médio por m ²	Eficiência no uso de insumos	≤ R\$ 0,25
Variação de consumo (%)	Aderência ao padrão definido	≤ 10%
Fichas preenchidas (%)	Registro sistemático	≥ 90%
Checklists aplicados (%)	Supervisão da execução	≥ 95%
Colaboradores treinados (%)	Capacitação da equipe	≥ 80%

Fonte – elaborado pelo autor de acordo com as ações propostas no Relatório A3 (2025).

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões do trabalho

Com base no diagnóstico realizado, foram identificados pontos críticos relacionados à padronização, monitoramento e comunicação interna, os quais impactam diretamente na eficiência dos processos. Para sanar essas lacunas, elaborou-se um conjunto integrado de propostas de melhoria.

A primeira proposta consiste na implementação de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para todas as atividades críticas, assegurando uniformidade na execução e reduzindo a ocorrência de falhas e retrabalhos. Em paralelo, recomenda-se a implantação de um painel de indicadores atualizado periodicamente, permitindo maior visibilidade do desempenho e possibilitando uma tomada de decisão mais ágil e fundamentada.

Outro aspecto identificado refere-se à deficiência na comunicação entre setores, que poderá ser mitigada com a realização de reuniões semanais de alinhamento interdepartamental, favorecendo a integração e criando um ambiente de colaboração contínua. Além disso, observou-se o consumo elevado de recursos sem controle sistematizado, o que justifica a adoção de checklists de monitoramento e relatórios de consumo mensais, voltados à redução de desperdícios e ao uso mais consciente dos insumos.

Por fim, destaca-se a necessidade de um programa estruturado de capacitação contínua, com treinamentos trimestrais direcionados às boas práticas operacionais, visando não apenas elevar o nível técnico da equipe, mas também promover engajamento e valorização profissional.

De forma geral, essas propostas atuam de maneira complementar, endereçando tanto aspectos técnicos quanto comportamentais, e representam um pacote integrado de melhorias capaz de gerar avanços significativos na performance organizacional.

5.2 Limitações do estudo

Por ter como caráter uma proposta de implementação, a principal limitação foi a impossibilidade de validar em campo todos os resultados apresentados. Embora tenham sido construídos indicadores e metas claras, não houve a execução prática das contramedidas sugeridas, o que impede a mensuração imediata dos ganhos.

Além disso, as entrevistas e observações realizadas foram de caráter exploratório e em número limitado, o que pode restringir a abrangência da análise. Outra limitação refere-se à ausência de dados históricos detalhados sobre o consumo de insumos em projetos passados, o que exigiu o uso de informações internas e cenários elaborados a partir de informações internas e observações em campo para a construção de cenários comparativos.

Por esses motivos, embora o estudo aponte caminhos sólidos para a melhoria, não se pode afirmar que todos os objetivos foram integralmente atingidos em termos práticos, mas sim no plano de planejamento e proposição.

5.3 Trabalhos futuros

A partir desta proposta, sugerem-se alguns desdobramentos para pesquisas e práticas futuras. O primeiro e mais importante é a aplicação piloto das contramedidas propostas em projetos reais, de diferentes portes, de modo a validar a eficácia das tabelas-padrão, fichas de medição, checklists e indicadores definidos. Essa etapa permitirá ajustar o modelo às particularidades operacionais e consolidar evidências quantitativas sobre sua viabilidade.

Outro caminho é a expansão do escopo de análise para outros serviços do portfólio da empresa, como jardinagem e portaria, avaliando a aplicabilidade da metodologia A3 em contextos distintos dentro do setor de facilities.

Além disso, recomenda-se a realização de pesquisas comparativas (*benchmarking*) com outras empresas do setor, para identificar padrões de consumo e custos médios que possam enriquecer a base de dados da organização.

Por fim, futuros trabalhos podem explorar a relação entre a aplicação do A3 e a cultura organizacional, investigando de que maneira a ferramenta contribui para o engajamento dos colaboradores e para a consolidação de práticas de melhoria contínua no ambiente de serviços.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. A.; LIMA, R. F.; FONSECA, G. R. Metodologia 5S aplicada em ambientes de serviços: uma revisão atual. *Revista de Engenharia de Produção e Inovação*, v. 4, n. 2, p. 45-59, 2023.
- BARSALOU, M.; STARZYŃSKA, B. Applying the 5 Whys in industry: trends and insights. *Journal of Quality Management*, v. 35, n. 1, p. 67-81, 2023.
- BODEK, N. *Kaikaku: The Power and Magic of Lean*. Portland: PCS Press, 2001.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Lean Manufacturing and digitalization: opportunities and challenges. *Production & Manufacturing Research*, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2024.
- CASTRO, A. S. *Terceirização: uma estratégia de administração*. São Paulo: Pioneira, 2000.
- CHOI, T. Y. et al. Just-in-time revisited: resilience and adaptation in global supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 43, n. 6, p. 801-819, 2023.
- CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 6. ed. Thousand Oaks: Sage, 2023.
- DENNIS, P. *Lean Production Simplified*. 2. ed. New York: Productivity Press, 2008.
- DROHOMERETSKY, I.; FARIAS, A. Lean aplicado a facilities management: um estudo de caso. *Revista Produção Online*, v. 16, n. 3, p. 1142-1160, 2016.
- EMA, T. et al. Waste reduction in Lean environments: evidence from manufacturing firms. *Operations Research Letters*, v. 52, n. 4, p. 233-240, 2024.
- FERNANDES, C. et al. Application of A3 in construction projects: a case study. *Journal of Construction Management*, v. 15, n. 2, p. 89-103, 2023.
- FLICK, U. *An introduction to qualitative research*. 7. ed. London: Sage, 2023.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- HIRANO, H. *5 Pillars of the Visual Workplace: The Sourcebook for 5S Implementation*. Portland: PCS Press, 1996.
- ISHIKAWA, K. *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985.
- KALLEBERG, A. L. Nonstandard work arrangements: flexibility or insecurity? *Work and Occupations*, v. 28, n. 4, p. 500-517, 2001.
- KOMKOWSKI, L. et al. Lean in the digital era: integrating AI into the Toyota Production System. *Journal of Manufacturing Systems*, v. 67, p. 201-212, 2025.
- KUMAH, S. et al. Application of Ishikawa diagram in healthcare quality improvement. *Healthcare Management Science*, v. 27, p. 12-24, 2024.

- KURNIA, A. et al. Lean A3 problem solving in the paint industry: lessons learned. *Procedia Manufacturing*, v. 87, p. 330-339, 2024.
- LI, X. et al. Using Ishikawa diagrams in academic research synthesis. *Research Methods Quarterly*, v. 41, n. 2, p. 211-228, 2024.
- LIKER, J. *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill, 2004.
- MANDIC, D. et al. A3 thinking in infrastructure projects: a European case. *International Journal of Project Management*, v. 42, n. 1, p. 1-14, 2024.
- MARTINS, P. G. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- OHNO, T. *Toyota Production System: beyond large-scale production*. Portland: Productivity Press, 1988.
- PAYNE, J.; NEEDHAM, R. Outsourcing in the automotive industry: new trends. *Automotive Business Review*, v. 11, n. 2, p. 57-70, 2024.
- QUEIROZ, F. R. *Terceirização: estratégias empresariais no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2004.
- ROBORTELLA, L. *Terceirização e direito do trabalho*. São Paulo: LTr, 1994.
- ROTHER, M. *Toyota Kata: managing people for improvement, adaptiveness and superior results*. New York: McGraw-Hill, 2009.
- SANTOS, E. F. Gestão de serviços de facilities: desafios e oportunidades. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 22, n. 4, p. 605-623, 2018.
- SHINGO, S. *A Study of the Toyota Production System*. Portland: Productivity Press, 1985.
- SHOOK, J. *Managing to Learn: Using the A3 Management Process to Solve Problems, Gain Agreement, Mentor and Lead*. Cambridge: Lean Enterprise Institute, 2008.
- SILVA, J. F.; SILVEIRA, A. L. Integração de serviços em facilities management: um estudo exploratório. *Revista Produção Online*, v. 18, n. 2, p. 345-362, 2018.
- SLACK, N. et al. *Administração da Produção*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- SOBEK, D.; SMALLEY, A. *Understanding A3 Thinking: A Critical Component of Toyota's PDCA Management System*. New York: Productivity Press, 2016.
- SZABÓ, S. et al. Revisiting Lean wastes: new evidence from global industries. *Journal of Cleaner Production*, v. 430, p. 125-136, 2025.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster, 2003.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *The Machine That Changed the World*. New York: Free Press, 1990.

YANG, G. et al. Lean Manufacturing in the era of Industry 4.0: trends and challenges. *International Journal of Production Research*, v. 63, n. 7, p. 1011-1032, 2025.

YIN, R. K. *Case study research and applications: design and methods*. 6. ed. Thousand Oaks: Sage, 2018.

GLOSSÁRIO

5S: metodologia japonesa de organização e limpeza do ambiente de trabalho, composta por cinco etapas — seiri (classificação), seiton (organização), seiso (limpeza), seiketsu (padronização) e shitsuke (disciplina).

A3: ferramenta de gestão do Lean Manufacturing que utiliza um relatório em folha A3 para registrar a resolução de problemas, análise de causas e planos de ação de forma estruturada e visual.

Andon: mecanismo visual utilizado no Lean Manufacturing para sinalizar problemas em tempo real, possibilitando intervenção imediata e garantindo a transparência do processo.

Facilities: termo utilizado para designar a gestão integrada de serviços de apoio em organizações, como manutenção predial, limpeza, segurança, jardinagem e outros.

Jidoka: princípio do Lean que significa “autonomia com toque humano”, no qual máquinas ou processos param automaticamente diante de defeitos para evitar falhas em série.

JIT (Just in Time): filosofia de produção que busca atender à demanda exata, produzindo apenas o necessário, na quantidade e no momento certo.

Kaizen: palavra japonesa que significa “melhoria contínua”, utilizada no contexto Lean para indicar processos de aprimoramento incremental e constante.

Kanban: sistema visual de controle da produção que utiliza cartões ou sinais para indicar o que, quando e quanto produzir, evitando estoques desnecessários.

Lean Manufacturing: filosofia de gestão originada no Sistema Toyota de Produção que visa eliminar desperdícios (muda), melhorar continuamente os processos e aumentar a eficiência operacional.

Muda: termo japonês usado no Lean para designar atividades que não agregam valor ao cliente, representando desperdícios nos processos.

Outsourcing (Terceirização): prática de gestão em que atividades ou processos são delegados a empresas externas especializadas, permitindo que a organização contratante foque em suas competências essenciais.

PDCA: ciclo de gestão da qualidade composto pelas etapas Plan (planejar), Do (executar), Check (verificar) e Act (agir), aplicado para garantir melhoria contínua.

Poka-Yoke: dispositivo ou técnica à prova de erros, criado para prevenir falhas humanas ou impedir que erros se transformem em defeitos.

TPS (Toyota Production System): Sistema Toyota de Produção, precursor do Lean Manufacturing, desenvolvido no Japão a partir do pós-Segunda Guerra Mundial, com foco em eficiência e eliminação de desperdícios.

VSM (Value Stream Mapping): técnica de mapeamento do fluxo de valor que permite identificar etapas do processo, classificar atividades que agregam ou não valor e propor melhorias.