

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

PEDRO HENRIQUE SILVA OLIVEIRA

APLICAÇÃO DE ESTABILIDADE EM UMA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE PEQUENO PORTE

UBERLÂNDIA

2026

PEDRO HENRIQUE SILVA OLIVEIRA

**APLICAÇÃO DE ESTABILIDADE EM UMA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE
PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecatrônica.

Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano
Castilho

UBERLÂNDIA

2026

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso APROVADO para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecatrônica.

Uberlândia, 14 de agosto de 2026.

Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castilho (orientador)

Prof. Me. Augusto Perez de Andrade (Uniara)

Eng.º Leonardo Mortari Borba

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus pais, Cláudio e Eliana, pelo apoio inabalável na minha jornada acadêmica e profissional. Vocês são meus exemplos de trabalho árduo, honestidade e força de vontade. Sei que a dívida de gratidão que tenho é imensa e impagável; espero honrá-los em tudo que eu faço. Gostaria também de agradecer ao meu irmão, Felipe, por estar na minha vida e por ter trilhado antes o caminho da educação, me auxiliando nessa jornada. Sou grato ainda a toda a minha família pelo companheirismo e pelo incentivo que sempre me deram, com um abraço especial para minha avó Idecilda e minha tia Néia, minhas outras mães de coração.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Lucio, por todo o apoio e pelo tato para compreender minha trajetória profissional e acadêmica; sua orientação foi fundamental para o êxito deste trabalho. Agradeço igualmente aos professores que compõem a banca examinadora, pela generosidade de dedicar seu tempo à leitura deste trabalho e pelas contribuições que só elevam a qualidade da versão final. Estendo o agradecimento a todos os professores da graduação, que dedicam suas vidas ao ensino, à pesquisa e à extensão, exercendo um trabalho nobre que garante o ensino público gratuito e de qualidade apesar das inúmeras dificuldades enfrentadas pela academia brasileira. Sou grato ainda a toda a estrutura de apoio da Universidade Federal de Uberlândia, aos técnicos administrativos e aos prestadores de serviço que tornaram os campi Santa Mônica e Glória minhas casas.

Registro também minha gratidão à clínica odontológica que abriu as portas para a realização deste estudo, pela confiança depositada e pela disponibilidade de sua equipe ao longo da pesquisa; sem essa parceria, este trabalho não seria possível.

Aos amigos que conquistei na faculdade, deixo um agradecimento especial: o sofrimento, as batalhas compartilhadas e os momentos de alegria forjaram um elo de amizade que durará muitos anos. A Matheus Santana, Luiz da Silva, Eros Amaral, Leonardo Borba e Augusto Perez, meu muito obrigado; o companheirismo, a motivação e a ajuda mútua foram primordiais para a conclusão do curso. Agradeço, por fim, aos colegas das equipes de extensão, Datron e PET, por todos os ensinamentos que a sala de aula não ensina.

"O correr da vida embrulha tudo... O que ela quer da gente é coragem."

— João Guimarães Rosa

RESUMO

A gestão de clínicas odontológicas de pequeno porte costuma concentrar esforços na excelência clínica e negligenciar os processos de apoio, o que gera desperdícios de materiais, atrasos e sobrecarga das equipes. Este trabalho propõe a implementação do conceito de estabilidade operacional do *Lean Healthcare* no setor de apoio de uma clínica odontológica de pequeno porte, com foco no almoxarifado e na central de material esterilizado. A pesquisa, de natureza aplicada e abordagem quali-quantitativa, foi conduzida pelo método da pesquisa-ação, com observação participante, auditoria de inventário, estudo de tempos e registro fotográfico, e estruturada pelo Relatório A3 e por três diagramas de Ishikawa adaptados aos 6Ms, um para cada efeito medido. O diagnóstico identificou perdas de R\$ 7.190,00 anuais com materiais vencidos, tempo de preparação de salas de 40 minutos e até cinco interrupções por cirurgia para busca de itens, em uma operação de aproximadamente 130 cirurgias de *setup* completo por ano. As contramedidas implementadas (5S com gestão visual no estoque, sistema PEPS, kits cirúrgicos padronizados e procedimento operacional padrão para a montagem das salas) reduziram o tempo de preparação para 15 minutos (62,5%), zeraram as interrupções cirúrgicas, estancaram o descarte de materiais por validade e eliminaram uma despesa média de R\$ 46,00 mensais com frete emergencial, liberando cerca de 50 horas anuais do recurso gargalo. Conclui-se que a estabilização dos 6Ms é um pré-requisito viável e de baixo custo para a melhoria contínua em serviços odontológicos.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*. Estabilidade operacional. Odontologia. 5S. Padronização.

ABSTRACT

Small dental clinics usually focus on clinical excellence while neglecting support processes, which leads to material waste, delays and team overload. This work proposes the implementation of the *Lean* Healthcare operational stability concept in the support sector of a small dental clinic, focusing on the storeroom and the sterilization center. The research, applied in nature and with a quali-quantitative approach, was conducted through action research, with participant observation, inventory audit, time study and photographic records, structured by the A3 Report and three Ishikawa diagrams adapted to the 6Ms, one for each measured effect. The diagnosis identified losses of BRL 7,190.00 per year in expired materials, a 40-minute room *setup* time and up to five interruptions per surgery to search for missing items, in an operation of approximately 130 full-*setup* surgeries per year. The implemented countermeasures (5S with visual management, FIFO system, standardized surgical kits and a standard operating procedure for room assembly) reduced *setup* time to 15 minutes (62.5%), eliminated surgical interruptions, stopped the disposal of expired materials and removed an average monthly expense of BRL 46.00 on emergency freight, freeing about 50 hours per year of the bottleneck resource. The stabilization of the 6Ms proves to be a feasible, low-cost prerequisite for continuous improvement in dental services.

Keywords: *Lean* Healthcare. Operational stability. Dentistry. 5S. Standardization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<i>Figura 1</i>	<i>Produção em massa versus produção enxuta</i>	20
<i>Figura 2</i>	<i>Os cinco princípios do pensamento enxuto</i>	21
<i>Figura 3</i>	<i>Relação entre muda, mura e muri</i>	23
<i>Figura 4</i>	<i>Casa do Sistema Toyota de Produção</i>	26
<i>Figura 5</i>	<i>Aplicação do lean healthcare</i>	28
<i>Figura 6</i>	<i>Comparação entre consultório desorganizado e organizado</i>	30
<i>Figura 7</i>	<i>Diagrama de Ishikawa (6Ms)</i>	36
<i>Figura 8</i>	<i>As cinco etapas do programa 5S</i>	37
<i>Figura 9</i>	<i>Estrutura do Relatório A3</i>	43
<i>Figura 10</i>	<i>Planta baixa do pavimento inferior, com o setor de apoio e os percursos do cenário anterior à intervenção</i>	46
<i>Figura 11</i>	<i>Estoque após a implementação do 5S e da gestão visual</i>	56
<i>Figura 12</i>	<i>Kit Cirúrgico de implantodontia, mostrando agrupamento prévio em armazenamento de inox antes da esterilização</i>	57
<i>Figura 13</i>	<i>Padrão fotográfico do kit cirúrgico e da montagem do equipo, extrato do POP (Apêndice A)</i>	59

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1</i>	<i>Estimativa de perda de materiais por validade expirada (período de 1 ano)</i>	50
<i>Tabela 2</i>	<i>Indicadores de confirmação de efeito</i>	61

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1</i>	<i>Classificação da pesquisa</i>	39
<i>Quadro 2</i>	<i>Plano de implementação das contramedidas (5W2H)</i>	55
<i>Quadro 3</i>	<i>Síntese do problema à solução</i>	61

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

4Ms – Man/Woman, Machine, Material, Method (Mão de obra, Máquina, Material, Método)

5S – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (sentidos de utilização, ordenação, limpeza, padronização e disciplina)

5W2H – What, Why, Where, When, Who, How, How much (o quê, por quê, onde, quando, quem, como, quanto)

6Ms – 4Ms acrescidos de Meio ambiente e Medição

A3 – Relatório A3 (formato de folha utilizado no método de solução de problemas da Toyota)

CFO – Conselho Federal de Odontologia

CME – Central de Material e Esterilização

FIFO – First In, First Out (primeiro a entrar, primeiro a sair)

HOF – Harmonização Orofacial

JIT – *Just-in-Time*

PEPS – Primeiro que Entra, Primeiro que Sai

POP – Procedimento Operacional Padrão

SMED – Single Minute Exchange of Die (troca rápida de ferramenta)

STP – Sistema Toyota de Produção

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

VSM – Value Stream Mapping (Mapeamento do Fluxo de Valor)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização e justificativa	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Procedimento Metodológico	15
1.4 Justificativa e Relevância da Pesquisa	15
1.5 Delimitação do Estudo	16
1.6 Estrutura do Trabalho	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Antecedentes Históricos: Do Sistema Toyota ao <i>Lean</i> Manufacturing	18
2.1.1 Os Cinco Princípios do Pensamento Enxuto	20
2.1.2 O Sistema de Valor e a Eliminação de Desperdícios	23
2.1.3 A Estrutura do Sistema: A Casa <i>Lean</i>	25
2.2 <i>Lean</i> Healthcare: A Transição da Indústria para o Setor da Saúde	27
2.2.1 O Cenário na Saúde e a Redefinição de Valor	28
2.2.2 <i>Lean</i> Odontologia: Aplicação, Desafios e Estabilização Clínica	29
2.3 O Setor Odontológico e a Harmonização Orofacial no Brasil	31
2.4 A Clínica Estudada	33
2.4.1 Histórico e Evolução Organizacional	33
2.4.2 Estrutura Organizacional e Equipe	33
2.4.3 Portfólio de Serviços e Complexidade Clínica	34
2.4.4 Perfil do Consumidor	35
2.5 Estabilidade Operacional: O Pré-requisito para a Excelência	35
2.5.1 Ferramentas de Estabilização: 5S, Gestão Visual e Trabalho Padronizado	36
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	39
3.1 Classificação da Pesquisa	39
3.2 Procedimentos de Coleta de Dados: O Genchi Genbutsu	39
3.3 Recorte da Investigação e Critério de Priorização	41
3.4 Método de Análise e Intervenção: O Relatório A3 e suas Ferramentas	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
4.1 Estrutura Física e Arranjo Físico da Clínica	45
4.2 Estrutura A3 do Projeto: Contexto e Condições Atuais (Gemba)	46
4.2.1 Desperdício de Tempo e Falta de Padronização na Preparação das Salas	47
4.2.2 Gestão de Compras e o "Estoque Cego"	48
4.2.3 O Impacto no Fluxo de Valor e os Custos Ocultos	49
4.3 Condição Alvo, Causas Raízes e Contramedidas	51
4.3.1 Definição do Problema e Metas (Condição Alvo)	51

4.3.2 Análise de Causas Raízes (Diagramas de Ishikawa - 6Ms)	51
4.3.3 Contramedidas e Plano de Implementação (5W2H)	54
4.4 Confirmação de Efeito: Resultados e Indicadores	58
4.5 Ações de Acompanhamento	61
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
5.1 Conclusões do Trabalho	63
5.2 Limitações do Estudo	63
5.3 Trabalhos Futuros	64
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICE A - Procedimento Operacional Padrão (POP) de Montagem das Salas Cirúrgicas	68
APÊNDICE B - RELATÓRIO A3 DA ESTABILIDADE OPERACIONAL	70
APÊNDICE C - DIAGRAMAS DE ISHIKAWA (6MS) DAS CAUSAS RAÍZES	71

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e justificativa

O setor odontológico brasileiro é bastante competitivo. A concentração de profissionais e clínicas cresce em ritmo que a demanda não acompanha, o que intensifica a concorrência e pressiona a gestão dos consultórios (Cabado, 2025). Nesse mercado, dominar apenas a técnica clínica deixou de ser suficiente: os desafios da administração "envolvem gerenciar os recursos financeiros, humanos, sanitários, logísticos e, ao mesmo tempo, coordenar processos e verificar todas as demandas para proporcionar um serviço com segurança e de qualidade" (Queiroz, 2021, p. 13).

A rotina de um consultório que realiza procedimentos odontológicos e faciais exige, além da habilidade clínica, um fluxo de trabalho organizado. O valor percebido pelo paciente nessas atividades é multifatorial, uma vez que "o conceito de valor para o paciente na área de saúde envolve não apenas o custo financeiro e o resultado do tratamento, mas engloba também a experiência no cuidado de sua saúde" (Queiroz, 2021, p. 20). Sustentar essa experiência depende da execução correta de uma série de procedimentos operacionais de apoio, que vão do primeiro contato na recepção ao processamento de instrumentais e à gestão dos insumos.

Apesar da importância dessas etapas de apoio, boa parte das clínicas convive com processos desorganizados e ineficientes. Sob a ótica enxuta, "a desorganização dos materiais está associada aos desperdícios de movimentação e esperas, dois dos sete desperdícios" (Cabado, 2025, p. 7). É comum não haver controle eficaz de estoque, o que gera atrasos, estresse para a equipe e perda de insumos. O quadro se agrava porque muitos profissionais de saúde chegam ao mercado sem preparo em gestão, dada a "[...] ausência de disciplinas voltadas à gestão durante a formação acadêmica [...]" (Cabado, 2025, p. 6).

Como resposta a essa problemática, os princípios do *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), consolidados pelo Sistema Toyota de Produção (STP) e adaptados para a saúde como *Lean Healthcare*, apresentam-se como um modelo de intervenção adequado. Essa filosofia de gestão busca identificar e eliminar o que não agrega valor ao processo. Conforme os preceitos de Taiichi Ohno, "a única coisa que

agrega valor em qualquer tipo de processo [...] é a transformação, física ou informacional do produto, serviço ou atividade em algo que o cliente deseja" (Liker, 2021, p. 13). Na odontologia, o pensamento enxuto procura criar um fluxo contínuo de atendimento com apoio de ferramentas como a gestão visual e a padronização.

Entretanto, para que as melhorias *Lean* se sustentem e resolvam a desorganização de forma estrutural, é preciso começar pela estabilidade operacional. Sobre essa premissa, Pascal Dennis (2008, p. 45) relata:

Na Toyota aprendi que melhorias seriam impossíveis sem estabilidade nos 4 Ms: Man/Woman - Homem/Mulher, Machine - Máquina, Material - Material, Method - Método. Para chegar à estabilidade, de vez em quando éramos obrigados a adotar ações não-*lean*, tais como aumentar buffers ou acrescentar pessoas ou máquinas. Essas ações nos davam tempo para resolver nossos problemas básicos e, ao mesmo tempo, cumprir com nossas obrigações com nossos clientes (Dennis, 2008, p. 45).

Na prática do consultório odontológico, ao expandir esse conceito para os 6Ms (incluindo Meio ambiente e Medição), isso significa capacitar as pessoas, garantir a disponibilidade de insumos por meio de um sistema de reposição e padronizar os processos de atendimento antes de buscar melhorias mais ambiciosas. Ao estruturar a estabilidade sobre essas variáveis, a clínica reduz a variação e a sobrecarga do sistema e ataca as causas da ineficiência. Combater desorganizações específicas (a perda de insumos, a demora na preparação das salas, a variabilidade dos bastidores operacionais) é o que cria a base para a entrega de um serviço odontológico e facial de alto valor. Diante desse cenário, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: como estruturar a estabilidade operacional para reduzir as perdas de insumos e o tempo de preparação de salas no setor de apoio de uma clínica odontológica?

1.2 Objetivos

A implementação da filosofia *Lean Healthcare* exige que a organização atinja primeiro a estabilidade em seus processos, já que melhorias contínuas não se sustentam no caos. Conforme aponta o Kaizen Institute (2024), a base de qualquer aprimoramento estrutural é a estabilização das operações pelo controle dos recursos fundamentais, os 4Ms, depois expandidos para os 6Ms: Mão de obra (Homem/Mulher), Máquina, Material, Método, Meio ambiente e Medição. Sem o gerenciamento ativo dessas variáveis, a variabilidade domina a rotina do sistema

clínico. Os objetivos deste trabalho partem, portanto, da estruturação da estabilidade para sanar a problemática organizacional.

1.2.1 Objetivo Geral

Propor a implementação do conceito de estabilidade operacional no setor de apoio de uma clínica odontológica, fundamentando-se nas práticas do *Lean Healthcare* para o controle das variáveis dos 6Ms, com o intuito de eliminar desperdícios, otimizar os fluxos de esterilização e estoque e ampliar a agregação de valor para o paciente.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para que a estabilidade seja alcançada e a desorganização sistêmica resolvida, o projeto desdobra-se em três objetivos específicos, cada um atuando sobre variáveis distintas dos 6Ms:

- Propor a redução das perdas de estoque por validade expirada (Foco nas variáveis "Material" e "Medição"): Propor a estabilidade da variável Material por meio do desenvolvimento de um sistema eficaz de gestão pautado no método de reposição puxada. A ausência de um controle bem definido nas clínicas odontológicas acarreta desperdícios, como a perda de insumos por vencimento do prazo de validade (Cabado, 2025). A finalidade desta etapa é aplicar ferramentas de gestão e de Medição sistemática, como a Curva ABC e o sistema Kanban, que apoiam a clínica ao acionar a reposição a partir do consumo real, de modo que os suprimentos cheguem na quantidade e no momento em que são necessários (Liker, 2021).
- Propor a padronização o processo de esterilização com a criação de kits cirúrgicos para diferentes tipos de procedimentos (Foco nas variáveis "Método" e "Máquina"): Estabelecer a estabilidade do Método de trabalho, com o intuito de mitigar as esperas e o "desperdício de movimentação desnecessária para buscar materiais durante os atendimentos" (Cabado, 2025). A estruturação de kits padronizados padroniza o Método clínico e potencializa o uso contínuo da Máquina (a cadeira odontológica e os equipamentos), aplicando a premissa de Redução de Setup (SMED) na qual

as operações de separação de materiais ocorrem de modo externo (Queiroz, 2021). Este arranjo prévio e agrupado dos instrumentais reduz o tempo de preparação do ambiente clínico e estabiliza o fluxo de atendimento aos pacientes.

- Propor a padronização do processo operacional do setor de estoque e esterilização (Foco nas variáveis "Mão de obra" e "Meio ambiente"): Instituir o Trabalho Padronizado para consolidar a estabilidade da Mão de obra nas atividades operacionais de retaguarda. A padronização serve como referência primária de excelência, tornando o método de trabalho visível no posto por meio de guias claras e seguras para a equipe (Pyzdek, 2021). Ao unir o delineamento da Mão de obra ao pilar do Meio ambiente, estruturando os espaços pelo sistema de organização 5S, a clínica diminui a sobrecarga (*muri*) dos profissionais, assegurando a conformidade técnica na esterilização e garantindo um fluxo operacional ordenado.

1.3 Procedimento Metodológico

Para a consecução dos objetivos propostos, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem de métodos mistos (quali-quantitativa) e objetivos descritivos, voltados à descrição das características do fenômeno estudado e das relações entre as suas variáveis operacionais (Gil, 2022). O método central adotado é a pesquisa-ação, conduzida no ambiente operacional de uma clínica odontológica na qual o pesquisador atua. A coleta de dados envolve a observação direta dos fluxos de valor e a análise documental dos controles logísticos atuais. O detalhamento da classificação da pesquisa, das técnicas de coleta e da análise de dados é apresentado no Capítulo 3.

1.4 Justificativa e Relevância da Pesquisa

A transição dos conceitos do STP para o ambiente da saúde, movimento conhecido como *Lean Healthcare*, tem se mostrado fundamental para a excelência na prestação de serviços. O modelo *Lean* foca na eliminação de desperdícios para maximizar a agregação de valor ao cliente (Liker, 2021). Na odontologia, contudo, o foco acadêmico e gerencial costuma se concentrar no aprimoramento técnico-

científico dos procedimentos clínicos, deixando em segundo plano a eficiência dos processos de apoio que sustentam a operação.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo contribui ao demonstrar a aplicação prática da estabilidade básica em um ambiente ambulatorial de pequeno porte, tema ainda pouco explorado na literatura. Como destaca o Kaizen Institute (2024), melhorias sistêmicas não se sustentam sem que antes haja estabilidade nos recursos fundamentais de operação.

Sob a ótica empresarial, a relevância está nos resultados operacionais tangíveis. A desorganização do estoque e da central de esterilização gera gargalos que afetam diretamente a rentabilidade da clínica. A estruturação proposta busca reduzir custos ao mitigar a perda de materiais expirados; a criação de kits cirúrgicos, por sua vez, aplica o conceito de redução de tempo de preparação (*setup*) e agiliza a transição entre consultas. Elimina-se, assim, o desperdício de movimentação causado pela falta de materiais na sala clínica, liberando o tempo e a energia dos profissionais para o atendimento do paciente.

1.5 Delimitação do Estudo

Para garantir a exequibilidade e o aprofundamento analítico, o escopo desta pesquisa delimita-se à avaliação e à estruturação da estabilidade nos setores de apoio da clínica odontológica objeto de estudo, focando especificamente no setor de estoque e na central de esterilização. No plano físico, o recorte abrange a central de esterilização, os armários de insumo dos dois pavimentos e o consultório 1, onde se concentram os procedimentos cirúrgicos que demandam montagem completa de mesa; os consultórios 2 e 3, cujo estoque é repostado de forma autônoma pelos profissionais que neles atuam, não integram a análise.

A intervenção e as propostas abrangerão a logística de armazenagem de materiais, as rotinas de esterilização e a montagem de kits procedimentais. Foge ao escopo deste trabalho a análise, alteração ou questionamento de protocolos clínicos, diagnósticos ou técnicas de execução médica e odontológica. Da mesma forma, intervenções em setores puramente administrativos, como faturamento, contabilidade ou recursos humanos, não farão parte da área de abrangência desta pesquisa.

1.6 Estrutura do Trabalho

Para atingir os objetivos propostos, este Projeto de Fim de Curso encontra-se estruturado em cinco capítulos principais. O Capítulo 1 apresenta a introdução, delineando a contextualização, o problema de pesquisa, os objetivos, os métodos, a justificativa e as delimitações. O Capítulo 2 expõe a Fundamentação Teórica, percorrendo os alicerces do *Lean Manufacturing*, a sua transposição para o *Lean Healthcare*, o panorama do setor odontológico brasileiro, a caracterização da organização estudada e a estabilidade operacional que fundamenta a intervenção.

O **Capítulo 3** detalha o Método de Pesquisa, descrevendo a caracterização do estudo e as técnicas empregadas para a coleta e análise de dados. O **Capítulo 4** destina-se aos Resultados, englobando o diagnóstico do caso estudado e a apresentação da proposta de melhoria por meio da ferramenta *Formulário A3*. Por fim, o **Capítulo 5** apresenta as Considerações Finais, destacando o atingimento dos objetivos, as limitações encontradas e as sugestões para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo constrói o embasamento teórico necessário à compreensão e à resolução do problema de pesquisa, percorrendo a mesma trajetória que o próprio objeto de estudo descreve. Inicialmente, expõem-se a origem e os princípios fundamentais do STP e do pensamento enxuto (*Lean*). Em seguida, acompanha-se a transposição dessa filosofia para o setor da saúde, com o *Lean Healthcare*, e a sua aplicação específica no ambiente odontológico. O capítulo situa então o setor odontológico brasileiro e caracteriza a organização em que a pesquisa foi conduzida. Por fim, trata da estabilidade operacional e das ferramentas associadas a ela, que constituem a lente com que o diagnóstico apresentado no Capítulo 4 foi realizado.

2.1 Antecedentes Históricos: Do Sistema Toyota ao *Lean Manufacturing*

O desenvolvimento do STP está intrinsecamente ligado ao cenário de profunda crise e escassez enfrentado pelo Japão após a Segunda Guerra Mundial. Com o país devastado e a demanda por veículos baixíssima, a inflação disparava e corroía o fluxo de caixa da montadora: em 1948, a dívida da Toyota atingiu oito vezes o seu valor total de capital, crise que culminou na renúncia do fundador Kiichiro Toyoda e ensinou à empresa uma duradoura aversão à dependência de capital externo (Liker, 2021). O mercado interno, além de pequeno, exigia paradoxalmente variedade: era preciso fabricar pequenos volumes de modelos diferentes na mesma linha de montagem, pois a demanda não sustentava linhas dedicadas a um único veículo (Liker, 2021).

No cenário de reconstrução do pós-guerra, a disparidade produtiva era brutal: a Toyota produzia cerca de 900 veículos por mês, enquanto uma única linha da Ford produzia 9.000 unidades mensais, uma produtividade nove vezes maior, amparada por volumes elevados de modelos idênticos, economias de escala e um vasto mercado consumidor (Liker, 2021). Diante dessa disparidade, e sem poder imobilizar o pouco capital disponível em estoques, tornou-se evidente que replicar o modelo ocidental era impossível para a realidade japonesa.

Foi nesse contexto que o engenheiro Taiichi Ohno recebeu o desafio de igualar a produtividade da Ford, um embate que Liker (2021) compara ao de Davi contra Goliás. Os líderes da Toyota estudavam as linhas de montagem da Ford e da GM desde a década de 1930 e concluíram que o sistema norte-americano de produção

em massa, baseado em grandes volumes de poucos modelos idênticos, jamais funcionaria nas condições socioeconômicas do Japão (Liker, 2021).

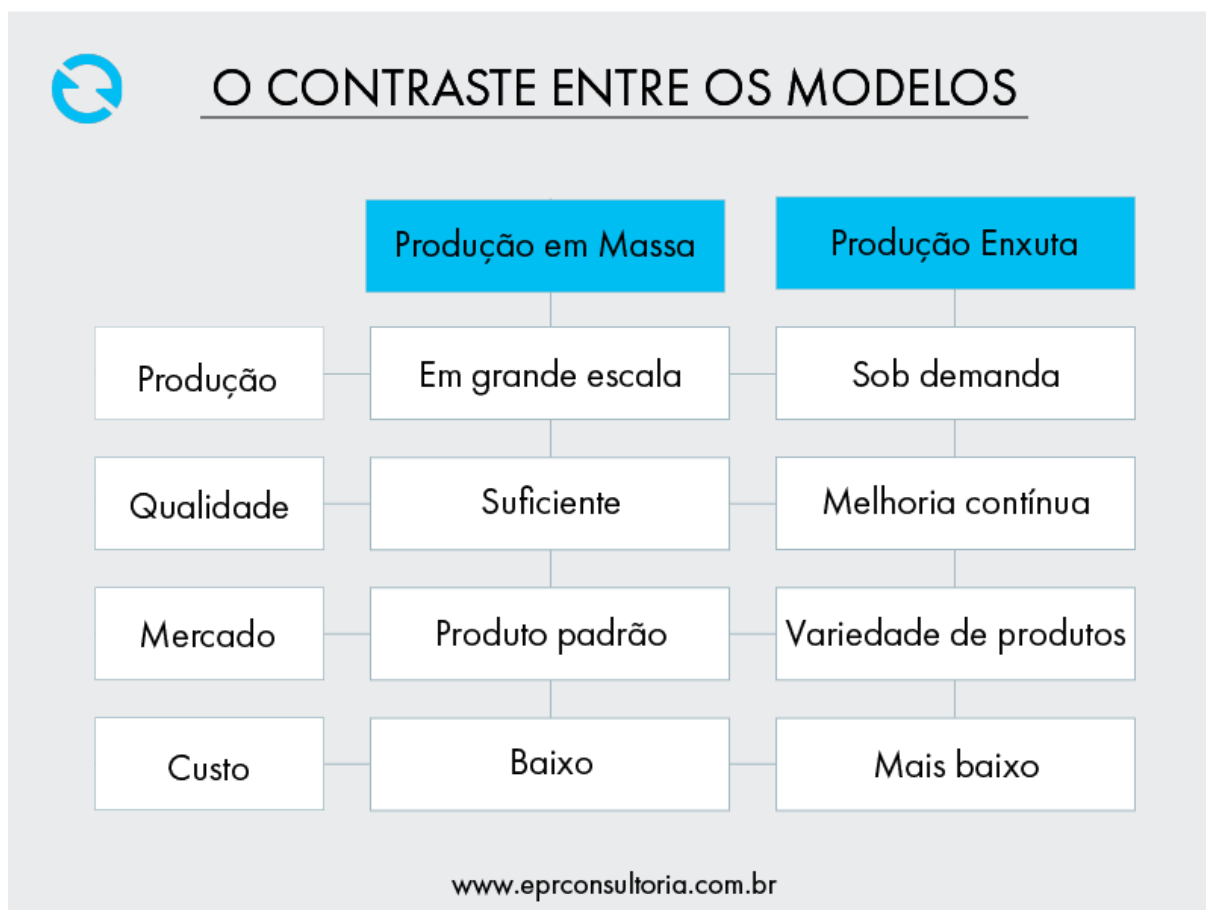
A principal constatação crítica de Toyoda e Ohno sobre as deficiências da manufatura fordista residia na lógica dos grandes lotes. Eles observaram equipamentos de grande porte produzindo volumes elevados de peças padronizadas, que permaneciam estocadas por longos períodos antes de serem transportadas para o departamento seguinte. Esse método tradicional baseava-se na premissa equivocada de que a eficiência estaria em manter equipamentos e trabalhadores continuamente ocupados, de modo a amortizar os elevados custos contábeis por máquina, o que resultava em superprodução crônica e em um fluxo fabril desigual (Liker, 2021). Além de exigir áreas de armazenagem extensas, a produção em grandes lotes também comprometia a qualidade, uma vez que os defeitos permaneciam despercebidos por semanas até serem identificados.

Incapaz de replicar o modelo fundamentado em economias de escala e abundância, a Toyota precisava utilizar as mesmas prensas de estampagem para produzir múltiplas peças diferentes, o que exigia lotes muito menores e, conseqüentemente, trocas de ferramentas muito mais rápidas, pois eram as reconfigurações demoradas de maquinário que justificavam a produção em grandes lotes (Liker, 2021). A solução consolidou-se na década de 1960, com o apoio do engenheiro industrial Shigeo Shingo. Ao analisar minuciosamente a reconfiguração de prensas de centenas de toneladas, Shingo separou o *setup* interno, conjunto de atividades que exige a máquina parada, do *setup* externo, formado por atividades que podem ser executadas com o equipamento ainda em produção, como buscar e pré-aquecer a matriz seguinte (Liker, 2021).

Com essa reorganização, o tempo com a máquina parada limitou-se aos passos essenciais da troca física das matrizes, e as prensas que antes levavam horas para serem reconfiguradas passaram a ser trocadas em questão de minutos, uma redução média superior a 97% no tempo de troca. O método foi batizado por Shingo de SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*, ou Troca Rápida de Ferramentas) (Liker, 2021). Essas adaptações revelaram-se superiores ao modelo ocidental: lotes menores expõem imediatamente os defeitos que os grandes estoques ocultavam, reduzem custos operacionais e encurtam o tempo de atravessamento (*lead time*) (Liker, 2021). Foi dessa adaptação estrutural que nasceu o STP: um paradigma focado na

eliminação contínua dos desperdícios e na criação de um fluxo capaz de entregar, ao mesmo tempo, flexibilidade, qualidade e baixo custo para o cliente (Liker, 2021).

Figura 1 – Produção em massa versus produção enxuta



Fonte: EPR Consultoria (2026).

2.1.1 Os Cinco Princípios do Pensamento Enxuto

A consolidação do *Lean Manufacturing* como um paradigma global de gestão deve-se, em grande parte, à sistematização teórica das práticas desenvolvidas no chão de fábrica da Toyota. Womack e Jones estruturaram essa filosofia de forma universal ao definirem, no influente livro *Lean Thinking*, os cinco princípios fundamentais do pensamento enxuto (Radnor; Williams, 2025), que atuam como um roteiro cíclico para a eliminação sistêmica de desperdícios e a maximização da eficiência organizacional. Esses princípios não operam como ferramentas isoladas: formam um modelo mental interdependente, que exige mudança cultural (Liker, 2021).

Figura 2 – Os cinco princípios do pensamento enxuto



Fonte: Runrun.it (2024).

O primeiro princípio, o **Valor**, atua como o ponto de partida crítico para o pensamento enxuto, devendo ser definido sob a ótica do cliente final e expresso em termos de um produto ou serviço específico que atenda às necessidades desse cliente (Radnor; Williams, 2025). O grande desafio desse princípio é que as empresas frequentemente distorcem o conceito de valor ao focarem em seus próprios ativos ou em metas financeiras de curto prazo, ignorando o que o consumidor realmente deseja. Na cultura Toyota, compreender que a única atividade operacional que efetivamente agrega valor é a transformação (física ou informacional) do produto naquilo que o cliente anseia é o passo primário antes de debater qualquer redução de custos (Liker, 2021).

Uma vez que o valor é precisamente especificado, o segundo princípio orienta o mapeamento do **Fluxo de Valor**, que consiste em identificar detalhadamente a sequência de todas as ações específicas exigidas para projetar, gerenciar e produzir o bem ou serviço desde a matéria-prima até a entrega. O objetivo dessa imersão analítica é classificar cada etapa processual entre as que criam valor percebido pelo cliente e as que não criam, questionando e desafiando todas as etapas que não

agregam valor ao processo (Radnor; Williams, 2025). Na prática da Toyota, esse mapeamento requer o deslocamento direto até onde o trabalho físico acontece (*genchi genbutsu*), permitindo enxergar a operação como uma jornada transversal e contínua (Liker, 2021).

Eliminadas as etapas inúteis identificadas no mapeamento, o terceiro princípio, o **Fluxo Contínuo**, determina que as atividades remanescentes agregadoras de valor progridam sem interrupções, retornos ou formação de estoque. Ao invés de operar no tradicional modelo que agrupa tarefas por departamentos estanques para maximizar a ocupação individual, o pensamento enxuto foca no objeto real e o faz avançar de forma ininterrupta (Radnor; Williams, 2025). O efeito de estabelecer o fluxo contínuo é diminuir o "nível da água" do sistema produtivo, forçando a instabilidade logística e as anomalias de qualidade que antes ficavam ocultas no estoque a emergirem de forma imediata na linha (Liker, 2021). Isso impossibilita que os defeitos sejam ignorados, obrigando as equipes a solucionar os problemas estruturais na causa raiz.

Como o fluxo unitário contínuo nem sempre é inteiramente factível em função da instabilidade de certas demandas, a implementação exige o quarto princípio, a **Produção Puxada**. Este princípio estabelece que o sistema produtivo seja inteiramente acionado pelo cliente final (ou processo subsequente atuando como cliente), o qual "puxa" o valor da organização no exato momento de sua necessidade, abolindo os antigos métodos centralizados que "empurram" a produção independentemente da demanda real (Radnor; Williams, 2025). Operacionalmente, isso inibe a fabricação baseada em previsões irreais, alinha o ritmo operacional e liberta recursos financeiros que antes ficavam estagnados em estoques intermediários.

Aplicados em conjunto, os quatro princípios anteriores conduzem a organização à busca da Perfeição, o quinto e último princípio, que consolida a noção de que o processo de redução de tempo, esforço, espaço, custo e falhas não tem fim (Radnor; Williams, 2025). No Modelo Toyota, a perfeição não é tratada como utopia, mas como o ritmo que move a corporação, sustentado pela melhoria contínua de pequenos processos (*kaizen*) e pela padronização, que evita o retrocesso das melhorias já alcançadas (Liker, 2021).

2.1.2 O Sistema de Valor e a Eliminação de Desperdícios

Embora o STP seja amplamente conhecido pela eliminação da *muda*, Jeffrey Liker (2021) alerta que o foco exclusivo neste elemento constitui uma abordagem gerencial superficial. A estabilidade de um sistema enxuto depende da erradicação simultânea de três falhas estruturais intrinsecamente ligadas, conhecidas como os "3Ms": *Muda* (desperdício, ou atividades que não agregam valor), *Muri* (sobrecarga de pessoas ou equipamentos) e *Mura* (desnívelamento ou inconsistência na produção).

Figura 3 – Relação entre *muda*, *mura* e *muri*



Fonte: Nortegubisian (2018).

A correlação entre esses três conceitos funciona em cadeia. Quando um processo sofre de *Mura* (desnívelamento), criam-se picos de demanda que geram *Muri*, forçando as máquinas além de seus limites e sobrecarregando os colaboradores, o que afeta a segurança e a qualidade do serviço (Liker, 2021). Para compensar as falhas causadas pela sobrecarga, a operação cria proteções antecipadas e superproduz nos períodos mais lentos, originando a *Muda*. Por essa razão, tentar eliminar a *muda* sem antes suavizar o *mura* e mitigar o *muri* tende a levar a operação ao colapso (Liker, 2021).

Para operacionalizar a busca pela perfeição e a erradicação da *muda*, Taiichi Ohno mapeou sete categorias clássicas de perdas de recursos. Posteriormente, ao

longo da evolução do modelo de gestão ocidental, sistematizou-se um oitavo tipo de desperdício. De acordo com Liker (2021), os 8 desperdícios clássicos do *Lean* são:

- **Superprodução:** Considerada por Ohno como a origem de todo o mal e a falha primária causadora de todas as outras perdas. Consiste em produzir itens ou serviços para os quais não há demanda imediata, criando uma ilusão de eficiência, mas que na verdade consome excesso de pessoal, esgota recursos financeiros e gera estoques estagnados.
- **Espera (Tempo sem trabalho):** Ocorre quando os colaboradores não têm trabalho a realizar devido a atrasos no processamento, quebras de equipamento, gargalos de capacidade ou falta de suprimentos. Esse tempo ocioso rompe o fluxo contínuo e não agrega qualquer valor ao cliente.
- **Transporte ou movimentação desnecessária:** Refere-se à transferência física ineficiente de materiais, instrumentos ou estoques em processo por longas distâncias dentro das instalações. Movimentar mercadorias de um lado para o outro consome esforço humano, tempo e custos, sem transformar o produto final.
- **Superprocessamento (ou processamento incorreto):** Consiste na execução de passos desnecessários, frequentemente originados por um *design* de processo precário ou uso de ferramentas inadequadas. Configura-se também ao oferecer serviços com uma "qualidade" ou complexidade técnica superior à exigida ou desejada pelo cliente.
- **Excesso de estoque:** O acúmulo de matéria-prima e materiais em processo mascara problemas estruturais. O inventário excessivo funciona como um "nível de água" alto que oculta anomalias rotineiras, como desbalanceamento da produção, atrasos de fornecedores e defeitos crônicos de qualidade.
- **Movimento humano desnecessário:** Foca em qualquer movimento físico inútil ou ergonomicamente penoso realizado pelos próprios funcionários na execução de suas tarefas diárias. Ações como caminhar demasiadamente pelo ambiente de trabalho ou procurar ferramentas mal posicionadas causam fadiga e consomem tempo produtivo.

- **Defeitos:** Ocorre quando os processos falham e produzem resultados fora do padrão esperado, exigindo etapas corretivas. A necessidade de consertar, retrabalhar, descartar ou substituir componentes defeituosos gera um dispêndio massivo de manuseio, desperdiçando o trabalho investido na operação original.
- **Desperdício do talento (criatividade não utilizada):** Oitava perda formalizada no modelo contemporâneo, trata da negligência crônica em relação ao capital intelectual da força de trabalho. Configura-se pela perda de ideias valiosas e oportunidades de melhoria contínua quando a administração falha em ouvir e envolver as equipes de linha de frente.

2.1.3 A Estrutura do Sistema: A Casa *Lean*

A representação conceitual do *Lean Manufacturing* por meio da "Casa do STP" (Casa *Lean*) foi metodologicamente desenvolvida para ilustrar a necessidade de uma estrutura organizacional sistêmica e interdependente. A metáfora da edificação demonstra de forma visual que um sistema de gestão é sustentado pela força conjunta de todas as suas partes constituintes. Conforme elucidado por Liker (2021), uma casa só se mantém em pé e forte se o seu telhado, as suas colunas e as suas fundações forem igualmente robustos, de modo que uma única conexão fraca tem o potencial de fragilizar e derrubar toda a estrutura.

No topo dessa edificação encontra-se o "Telhado", que abriga os objetivos máximos e a razão de existir da filosofia enxuta focados na satisfação do cliente: a entrega da mais alta qualidade, combinada com o menor custo possível e o tempo de atravessamento mais curto (Liker, 2021). Alcançar essas metas de excelência de forma consistente e duradoura só é viável quando as paredes que sustentam o telhado e o alicerce que apoia a edificação operam em harmonia.

Figura 4 – Casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Adaptada de Liker (2007, p. 51)

Para sustentar os objetivos do telhado, a Casa *Lean* ergue-se sobre duas colunas mestras: o *Just-in-Time* (JIT) e o *Jidoka*. O pilar do JIT fundamenta-se na lógica de fluxo de produzir e entregar o item exato, no momento exato e na quantidade exata solicitada pelo processo seguinte ou cliente, eliminando a superprodução e a formação de estoques desnecessários que ocultam as ineficiências (Liker, 2021). A segunda coluna, o *Jidoka*, é frequentemente traduzida como a "automação" ou automação com um toque humano. Este princípio dota os equipamentos e os próprios trabalhadores de inteligência e autonomia para detectar anomalias e interromper automaticamente o trabalho, evitando que peças ou serviços com defeitos passem para os processos subsequentes. O *Jidoka* materializa a premissa de que se deve parar a produção para tratar a causa raiz do erro de imediato (Liker, 2021).

Contudo, é imperativo destacar que nem as colunas e nem o telhado subsistem sem um alicerce resistente, o qual na Casa *Lean* é representado, em sua base mais

profunda, pela Estabilidade Operacional. Qualquer tentativa de aplicar ferramentas complexas, como estabelecer fluxo contínuo ou adotar o JIT, tende ao fracasso sem a estabilização primária dos recursos fundamentais da organização, tradicionalmente avaliada por meio dos 4Ms: Mão de obra, Máquina, Material e Método (Kaizen Institute, 2024). É somente sobre um ambiente internamente estável e previsível que os demais elementos do alicerce podem ser construídos, notadamente o Trabalho Padronizado e o *Heijunka* (nivelamento da produção). O Trabalho Padronizado formaliza o melhor método conhecido de realizar cada tarefa, e o próprio local de trabalho deve ser a sua manifestação física, contendo apenas os materiais, equipamentos e ferramentas necessários para a tarefa (Pyzdek, 2021). Em sintonia, o *Heijunka* atua no alicerce para suavizar a distribuição do volume e do mix de trabalho, garantindo que o sistema produtivo não sofra com sobrecargas abruptas (Liker, 2021).

2.2 Lean Healthcare: A Transição da Indústria para o Setor da Saúde

A filosofia do *Lean Manufacturing*, inicialmente concebida na indústria automobilística para eliminar perdas e otimizar a produção, transcendeu o chão de fábrica e provou ser uma estratégia de gestão aplicável a todas as organizações que buscam a melhoria contínua de seus processos, originando o conceito de *Lean Healthcare* (Radnor; Williams, 2025). Marcos dessa transição incluem o Virginia Mason Medical Center, que a partir de 2002 desenvolveu um sistema de produção próprio modelado diretamente no Sistema Toyota, e o programa *Productive Ward* do serviço nacional de saúde britânico (NHS), lançado em 2005 para liberar tempo das equipes de enfermagem para o cuidado direto ao paciente (Radnor; Williams, 2025). O setor da saúde necessitava dessa mudança de paradigma gerencial porque lida historicamente com sistemas altamente complexos e ineficiências estruturais.

Conforme evidenciado por Wang et al. (2025), a competitividade intensificada do setor de saúde tem exigido dos hospitais a busca contínua por melhorias de qualidade e eficiência, impulsionando a adoção de modelos de gestão fundamentados nas práticas *lean*. Nesse cenário de recursos cada vez mais escassos e demandas crescentes, o modelo *Lean* foi adotado não como uma simples ferramenta de corte de gastos, mas como uma filosofia capaz de melhorar a organização dos hospitais e

clínicas, reduzindo o desperdício para garantir operações mais seguras, ágeis e de alta qualidade (Wang et al., 2025).

2.2.1 O Cenário na Saúde e a Redefinição de Valor

Nesta transição para o ambiente assistencial, o princípio fundamental do "Valor" exigiu uma redefinição. Enquanto na manufatura o valor é ditado pelo consumidor de um bem, no *Lean Healthcare*, as atividades acessórias que atendem a públicos internos ou burocráticos devem ser secundárias frente a quem é o cliente principal: o paciente (Radnor; Williams, 2025).

Consequentemente, o conceito de valor na área da saúde engloba não apenas o custo financeiro ou o desfecho clínico do tratamento, mas abrange toda a experiência global no cuidado da saúde (Radnor; Williams, 2025). Na prática, entender o valor conforme definido pelos próprios pacientes deve ser o primeiro passo de qualquer esforço de melhoria *lean* na saúde, desenhando o cuidado ao redor do paciente e classificando como desperdício toda etapa que consome tempo e recursos sem agregar valor à sua jornada (Radnor; Williams, 2025).

Figura 5 – Aplicação do *lean* healthcare



Fonte: Monteiro (2018).

Para operacionalizar a entrega desse valor, os desperdícios clássicos (*muda*) mapeados por Taiichi Ohno foram traduzidos para a realidade dos serviços de saúde. Pyzdek (2021) demonstra como essas categorias se repetem diariamente nos fluxos assistenciais:

- **Espera:** Caracterizada por longos períodos de inatividade em que os fluxos são interrompidos enquanto pacientes aguardam por atendimentos, equipamentos ou resultados de exames, alongando o tempo de atravessamento do serviço.
- **Movimentação Excessiva:** Ocorre quando cirurgiões-dentistas, médicos e assistentes realizam deslocamentos físicos desnecessários durante o atendimento (como procurar instrumentais faltantes ou caminhar excessivamente), devido a uma organização não racionalizada dos postos de trabalho (Pyzdek, 2021).
- **Inventários Desnecessários:** Evidenciado pelo armazenamento excessivo de materiais de consumo que, frequentemente, apresentam prazo de validade curto e acabam não sendo utilizados a tempo, resultando em perda física de insumos, riscos de falhas e custos elevados (Pyzdek, 2021; Cabado, 2025).

A identificação visual e a mitigação dessas ineficiências são o que possibilita a criação de jornadas clínicas mais rápidas, simples e focadas no bem-estar do paciente (Radnor; Williams, 2025).

2.2.2 Lean Odontologia: Aplicação, Desafios e Estabilização Clínica

A gestão de clínicas odontológicas enfrenta um cenário de alta complexidade e concorrência, no qual as deficiências administrativas geram fragilidades que impactam diretamente a assistência ao paciente e a rentabilidade do negócio. A literatura focada no *Lean* em odontologia evidencia que a falta de capacitação gerencial dos cirurgiões-dentistas resulta, frequentemente, em desorganização do ambiente de trabalho e em uma gestão empírica ou inexistente de materiais.

Segundo Cabado (2025, p. 4), a expressiva maioria dos profissionais não possui controle de inventário bem definido, o que acarreta o desperdício de insumos que atingem o prazo de validade antes do uso, além de gerar a falta de materiais

críticos durante a execução dos atendimentos. Somado a esse prejuízo financeiro, Queiroz (2021, p. 34-35) ressalta que o tempo excessivo de preparação ou troca de arranjos entre diferentes consultas, ocasionado pela necessidade constante de buscar, separar e reorganizar instrumentos que não estão padronizados, dilata as esperas, aumenta o *lead time* do tratamento e rompe o fluxo contínuo do trabalho clínico.

Figura 6 – Comparação entre consultório desorganizado e organizado



Fonte: Pagi (2012).

Para que o atendimento odontológico ocorra de forma fluida e agregue o máximo de valor ao paciente, é essencial que os processos de apoio da clínica, em especial o setor de estoque (almoxarifado) e a Central de Material e Esterilização (CME), operem com máxima eficiência. Os problemas desses ambientes de retaguarda são semelhantes aos encontrados na indústria: a filosofia enxuta, nascida na manufatura, tem sido adaptada com sucesso ao contexto odontológico justamente porque a má organização logística desses espaços acarreta desperdícios consideráveis de tempo (Cabado, 2025; Queiroz, 2021).

A ausência de um fluxo racionalizado no expurgo e na esterilização de instrumentais, bem como a falha no ressuprimento dos consultórios, obriga o profissional ou sua auxiliar a interromper o atendimento para procurar os itens faltantes, gerando desperdício de movimentação (Cabado, 2025). A estabilização

desses setores de apoio é, portanto, pré-requisito para que a cadeira odontológica não pare, as agendas sejam cumpridas e o paciente não fique exposto a riscos de contaminação cruzada ou a longas esperas.

Diante desses problemas, a literatura tem mostrado que a aplicação de ferramentas basilares do *Lean Healthcare*, como o programa 5S, a Gestão Visual e o Trabalho Padronizado, reduz a desorganização e traz a estabilidade necessária para a clínica odontológica. A implementação prática do 5S no estoque permite categorizar os materiais de consumo pela sua validade e prioridade de uso, garantindo que as prateleiras contenham apenas o necessário e em locais demarcados, o que viabiliza um controle visual rápido e livre de perdas por validade expirada (Cabado, 2025).

Para reduzir as perdas de tempo com movimentações desnecessárias, a padronização das rotinas complementa o 5S. Conforme ilustra Queiroz (2021), a estruturação de kits cirúrgicos e gavetas com instrumentais pré-definidos para cada tipo de procedimento, aliada à padronização e à análise das rotinas da CME estabiliza a rotina da equipe de auxiliares. Esse arranjo visual assegura que os instrumentais exatos estejam sempre higienizados e ao alcance do cirurgião-dentista, reduzindo o tempo de *setup* das salas e dando fluidez ao serviço.

2.3 O Setor Odontológico e a Harmonização Orofacial no Brasil

A odontologia é uma das profissões da saúde regulamentadas há mais tempo no Brasil: o exercício profissional é disciplinado pela Lei nº 5.081, de 1966, e a categoria é organizada pelo sistema formado pelo Conselho Federal e pelos Conselhos Regionais de Odontologia (Brasil, 1966). Nas últimas décadas, a atividade migrou do consultório individual, centrado na figura do dentista generalista, para clínicas multidisciplinares, que reúnem especialidades e serviços complementares no mesmo espaço.

O Brasil concentra um dos maiores contingentes de cirurgiões-dentistas do mundo: o sistema do Conselho Federal de Odontologia (CFO) registra 855.341 profissionais ativos (Conselho Federal de Odontologia, 2026), o que torna o mercado nacional especialmente competitivo. Essa concentração, somada ao crescimento das redes de clínicas populares e dos planos odontológicos, pressiona os consultórios

independentes a buscar diferenciação de serviço e eficiência de gestão (Cabado, 2025).

O setor reúne atores de portes distintos: grandes redes credenciadas e franquias odontológicas, operadoras de planos odontológicos, clínicas independentes de pequeno porte (caso da organização estudada neste trabalho) e consultórios individuais. Completam a cadeia os fornecedores de insumos e equipamentos (dentais, distribuidoras e indústrias de materiais odontológicos), dos quais as clínicas dependem para o abastecimento contínuo de materiais de consumo e instrumentais.

Apesar da variedade de especialidades, a produção do serviço odontológico segue um fluxo genérico relativamente estável: captação e agendamento do paciente; recepção e triagem; preparação prévia da sala e dos instrumentais; execução do procedimento clínico; e, nos bastidores, o pós-atendimento operacional, com expurgo, lavagem, embalagem e esterilização dos instrumentais, reposição de insumos e liberação da sala para o próximo paciente. A qualidade percebida pelo paciente depende tanto da etapa clínica quanto dessas etapas de apoio, invisíveis para ele, mas determinantes para a segurança e a pontualidade do atendimento.

Dentro desse mercado, a Harmonização Orofacial (HOF) é um dos segmentos que mais cresce. Reconhecida como especialidade odontológica pelo CFO em 2019, a HOF ampliou o escopo de atuação do cirurgião-dentista para procedimentos estéticos da face, como a aplicação de toxina botulínica, preenchedores com ácido hialurônico e bioestimuladores de colágeno. Para a clínica estudada, o segmento tem peso estratégico: são procedimentos de alto valor agregado, que utilizam insumos caros e com prazos de validade curtos, justamente o perfil de material mais sensível às falhas de gestão de estoque discutidas nas seções anteriores.

É nesse contexto que os processos de apoio analisados neste trabalho (o almoxarifado e a CME) ganham relevância. Em um mercado competitivo, com margens pressionadas e insumos de custo elevado, a estabilidade dessas rotinas de retaguarda deixa de ser tema secundário e passa a condicionar diretamente a capacidade de atendimento e a rentabilidade das clínicas.

2.4 A Clínica Estudada

A aplicação de qualquer ferramenta do *Lean Healthcare* exige a compreensão prévia do ecossistema organizacional em que ela será inserida, uma vez que a estabilidade de processos não pode ser desenhada sem antes mapear a estrutura, os serviços prestados e o público atendido. Esta seção encerra a fundamentação teórica caracterizando a organização em que a pesquisa foi conduzida: uma clínica odontológica de pequeno porte situada na cidade de São Paulo, que oferece uma gama abrangente de serviços na área da saúde bucal e facial, com forte especialização em implantodontia, cirurgias faciais e HOF.

2.4.1 Histórico e Evolução Organizacional

A organização estudada é uma clínica odontológica de pequeno porte, idealizada e gerida pela cirurgiã-dentista proprietária. A trajetória da empresa teve início no ano de 2016, operando inicialmente em um formato de consultório enxuto, com apenas uma sala de atendimento. A motivação primordial para a abertura do negócio foi o desejo da profissional de estabelecer sua autonomia clínica e gerencial, prestando um atendimento direto e focado em sua expertise.

Com a consolidação da carteira de pacientes e a percepção de novas demandas de mercado, a organização passou por um ponto de inflexão em 2020. Visando um modelo de atendimento multidisciplinar, a fundadora expandiu a operação para uma clínica estruturada com três consultórios completos. Essa expansão foi estrategicamente desenhada para contemplar áreas da odontologia nas quais a proprietária não atuava de forma exclusiva (como ortodontia, endodontia e odontologia estética), permitindo que a clínica oferecesse uma jornada de tratamento integrada no mesmo local, agregando valor ao tempo do paciente.

2.4.2 Estrutura Organizacional e Equipe

A infraestrutura física da clínica dispõe de três salas completas de atendimento odontológico. O quadro de colaboradores é composto por um total de seis cirurgiões-dentistas, sendo três profissionais de atuação interna (a cirurgiã-dentista proprietária e responsável técnica, uma cirurgiã-dentista auxiliar responsável pelo setor de

esterilização e uma profissional em fase de treinamento) e três cirurgiões-dentistas prestadores de serviço terceirizados que atendem especialidades focalizadas (estética, ortodontia e endodontia). A equipe de retaguarda e apoio administrativo conta com uma recepcionista, um gestor administrativo geral, um profissional de *marketing* e um gestor financeiro (pesquisador).

2.4.3 Portfólio de Serviços e Complexidade Clínica

A transição de um consultório simples para uma clínica multidisciplinar elevou significativamente a complexidade operacional da empresa. O portfólio de serviços está ancorado na atuação da proprietária, cujo foco principal (*core business*) é a implantodontia, com forte demanda por cirurgias de prótese protocolo.

Acompanhando as tendências da odontologia moderna, a atuação da proprietária expandiu-se fortemente para o campo da estética facial. Especialista em cirurgias estéticas da face e HOF, e em fase de conclusão da especialidade em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, a profissional realiza rotineiramente procedimentos cirúrgicos minuciosos, como blefaroplastia, cervicoplastia, otoplastia e lipoaspiração de papada. Complementarmente, a clínica oferece tratamentos de HOF com foco na aplicação de toxina botulínica, preenchedores com ácido hialurônico e bioestimuladores de colágeno.

Para suprir o restante das demandas de saúde bucal, a clínica atua com profissionais terceirizados que realizam atendimentos de clínica geral, endodontia, ortodontia e estética dental, havendo um cirurgião-dentista com dedicação exclusiva à confecção de lentes de contato dental.

Sob a ótica da gestão de operações, essa vasta diversidade de serviços, desde uma simples manutenção ortodôntica até uma complexa cirurgia de blefaroplastia, exige um controle de estoque rigoroso e uma separação de instrumentais extremamente variada, justificando a necessidade de metodologias ágeis de preparação de salas (redução de *setup*).

2.4.4 Perfil do Consumidor

O mercado consumidor da clínica é majoritariamente regional, focado em pacientes residentes na própria Zona Sul de São Paulo, pertencentes predominantemente à classe socioeconômica B.

A segmentação demográfica demonstra uma forte predominância do público feminino, que compõe cerca de 70% da base total de clientes. No entanto, o perfil sofre variações a depender do serviço procurado. Na área de HOF e cirurgias estéticas, o público é quase 90% feminino, concentrado na faixa etária de 40 a 60 anos. Já nos procedimentos de reabilitação oral e implantodontia, a divisão entre gêneros é equilibrada (50%), com uma faixa etária ligeiramente superior, variando entre 50 e 70 anos.

2.5 Estabilidade Operacional: O Pré-requisito para a Excelência

Antes de buscar a excelência operacional com o *Lean*, é preciso garantir a Estabilidade Básica (ou Estabilidade Operacional) dos processos, sobretudo quando os conceitos são transpostos para ambientes de prestação de serviços. Na estrutura conceitual da "Casa do STP", a estabilidade constitui o piso sobre o qual o sistema enxuto é erguido. A estabilidade básica dos 4Ms é apontada como pré-requisito para a implementação de sistemas enxutos: não é possível estabelecer um fluxo contínuo ou um sistema de produção puxada em meio à instabilidade estrutural (Kaizen Institute, 2024).

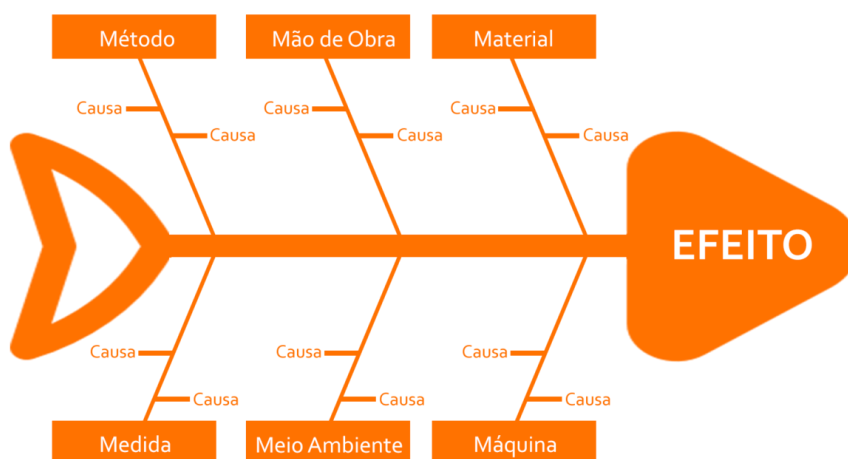
Corroborando essa premissa, Liker (2021) elucida que a aplicação de ferramentas avançadas, como a redução drástica de estoques, atua removendo a "rede de segurança" do processo. Se a operação for inerentemente instável, tentar operar de forma enxuta gerará um estado de crise permanente. Portanto, a melhoria contínua só pode emergir e prosperar depois que o ambiente de trabalho e os recursos primários estiverem controlados.

A estruturação lógica para se alcançar essa estabilidade fundamenta-se no controle das variáveis operacionais, historicamente mapeadas pelo diagrama de causa e efeito de Ishikawa e consolidadas no Sistema Toyota sob a sigla dos 4Ms: *Man/Woman* (Homem/Mulher, ou **Mão de obra**), *Machine* (*Máquina*), *Material* (*Material*) e *Method* (*Método*) (Kaizen Institute, 2024). Sob essa ótica, o serviço

produtivo não é uma entidade abstrata, mas sim a interação harmoniosa entre as pessoas, os equipamentos e os insumos (Kaizen Institute, 2024).

A expansão ocidental e do setor de serviços para os 6Ms incorpora as variáveis de **Meio Ambiente** (referente à organização espacial, layout, ruídos e condições físicas e ergonômicas do local de trabalho) e **Medição** (referente à ausência ou falha de indicadores, metas claras e controles visuais que balizem a equipe). Em ambientes de apoio em saúde, como centrais de esterilização, o controle rigoroso do meio ambiente e das medições de insumos é o que dita o padrão de segurança e evita falhas.

Figura 7 – Diagrama de Ishikawa (6Ms)



Fonte: Soares (2025).

Qualquer desvio inconsistente em um desses pilares gera anomalias que interrompem o fluxo de valor, resultando em instabilidade na fábrica ou na clínica. Na prática, a variabilidade domina quando não há insumos suficientes para cumprir a demanda (Material), quando os equipamentos sofrem avarias imprevistas (Máquina), quando a força de trabalho não possui treinamento adequado (Mão de obra) ou quando inexistem roteiros de execução estipulados (Método).

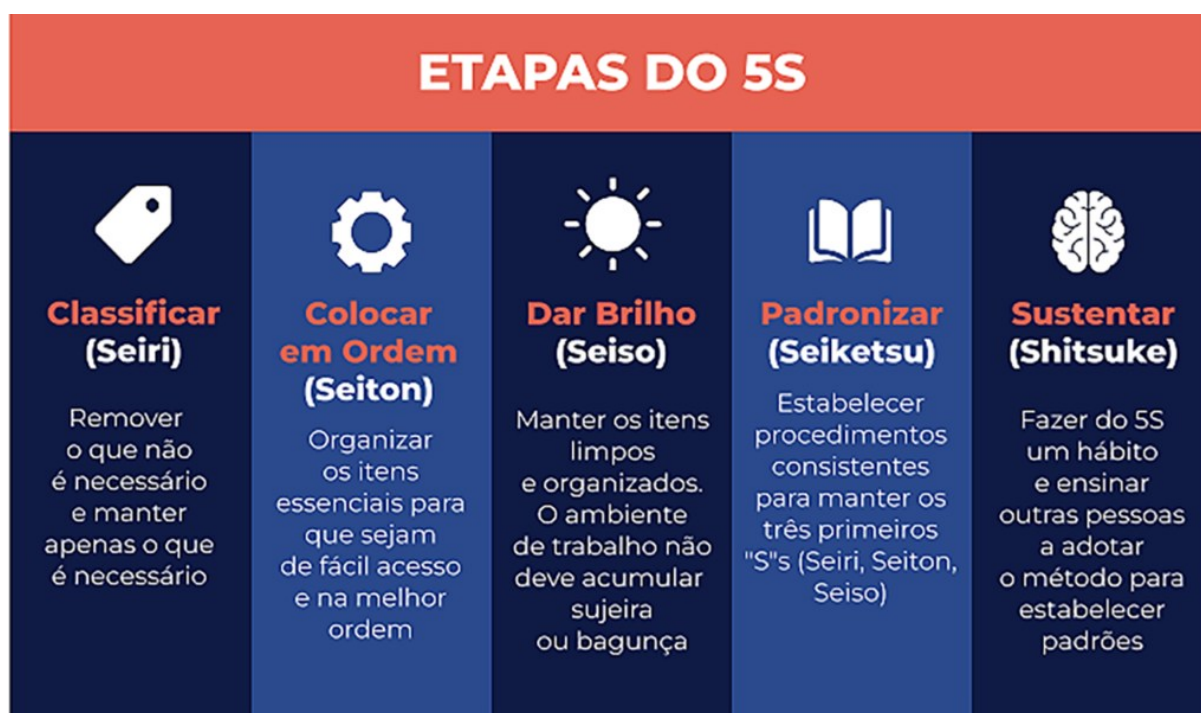
2.5.1 Ferramentas de Estabilização: 5S, Gestão Visual e Trabalho Padronizado

O caminho para construir esse ambiente estável começa com a implementação do gerenciamento visual e do programa 5S. Conforme Pyzdek (2021), o 5S (separar, ordenar, limpar, padronizar e sustentar) não é um mutirão periódico de limpeza, mas

parte integrante e contínua da rotina de trabalho e o ponto de partida do *Lean*: é o sistema que cria e sustenta a disciplina organizacional, gerando um local de trabalho autoexplicativo.

O objetivo primordial dessa gestão visual é tornar as anormalidades (como estoques excessivos por validade ou falta de instrumentais) imediatamente evidentes a qualquer membro da equipe, permitindo identificar em um piscar de olhos se as rotinas ocorrem normalmente e tomar ações corretivas antes que os desvios se transformem em falhas graves (Pyzdek, 2021). Liker (2021) enfatiza que o controle visual atua como um dispositivo de comunicação ininterrupto que revela instantaneamente qual é o padrão da tarefa e se ele está sendo cumprido, tornando a gestão transparente e livre de perdas ocultas.

Figura 8 – As cinco etapas do programa 5S



Fonte: Tarpinian (2024).

Por fim, ancorada e clarificada pela organização espacial, a consolidação definitiva da estabilidade exige a adoção do Trabalho Padronizado. Na cultura enxuta, o padrão define a melhor forma conhecida de realizar uma rotina no momento atual, e deve ficar visível no posto de trabalho por meio de boletins de operação padrão, que mostram o que se espera de cada etapa e servem de ferramenta de controle visual

para auditar a conformidade (Pyzdek, 2021). O Trabalho Padronizado atua como a referência da operação; contudo, procedimentos padronizados tornam-se inúteis sem a disciplina que os sustenta. Esse papel cabe ao 5S, que cria e mantém a disciplina no ambiente de trabalho (Pyzdek, 2021).

Fundamentado na essência da aprendizagem organizacional, as tarefas padronizadas são o ponto de partida; não há possibilidade real de se conceber e executar uma melhoria contínua, seja na formatação otimizada de um kit cirúrgico ou no controle sistemático de esterilização, se a rotina muda aleatoriamente a cada nova execução. Logo, a padronização estabiliza a variável produtiva, eliminando a improvisação e servindo de base para a manutenção da casa enxuta.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Classificação da Pesquisa

Do ponto de vista de sua natureza, este trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada, pois busca adquirir conhecimentos voltados à aplicação em uma situação específica e à resolução de um problema identificado na prática do setor da saúde (Gil, 2022). Sob a ótica da abordagem do problema, a pesquisa caracteriza-se como de métodos mistos, combinando procedimentos das duas abordagens para ampliar o entendimento e corroborar os resultados: as descrições verbais do fluxo de trabalho e do comportamento da equipe somam-se à mensuração numérica das perdas financeiras e dos desperdícios de tempo (Gil, 2022).

Quadro 1 – Classificação da pesquisa

Natureza	Problema	Objetivos	Procedimentos
Aplicada	Quali-quantitativa	Descritiva	Pesquisa-ação

Fonte: Elaborado pelo autor (2026), com base em Gil (2022).

Em relação aos procedimentos técnicos, o trabalho foi conduzido sob o método de pesquisa-ação, tipo de investigação empírica concebida em estreita associação com a resolução de um problema coletivo, na qual o pesquisador atua de modo cooperativo com os participantes ao longo de todas as etapas, do planejamento ao plano de ação (Gil, 2022). A escolha justifica-se pelo fato de o pesquisador atuar internamente na gestão financeira da organização estudada, envolvendo-se com as equipes e com a rotina operacional para diagnosticar as deficiências estruturais e implementar as melhorias de forma participativa.

3.2 Procedimentos de Coleta de Dados: O *Genchi Genbutsu*

A implementação da estabilidade operacional em qualquer ambiente, seja em uma linha de manufatura ou nos processos de apoio de uma clínica odontológica (como as rotinas de esterilização e o controle de estoque), pressupõe a compreensão fundamentada da realidade do local de trabalho. Na filosofia *Lean*, essa imersão prática é regida pelo princípio do *Genchi Genbutsu*, que significa literalmente ir até a "verdadeira localização" para ver os "verdadeiros materiais ou produtos", sendo

frequentemente associado ao termo *Gemba*, que designa o "lugar real" onde o trabalho criador de valor efetivamente acontece (Liker, 2021).

O Modelo Toyota rejeita a gestão baseada exclusivamente em planilhas, *softwares* ou relatos de terceiros, pois entende que os relatórios e números são meramente "indicadores" defasados e afastados do processo; eles podem medir resultados, mas são incapazes de revelar os detalhes reais e as falhas inerentes às operações diárias (Liker, 2021). Por essa razão, Liker (2021) ressalta que o espírito de "ir e ver" assegura que os gestores estejam em contato constante e direto com a linha de frente, impedindo que tomem decisões baseadas em pressupostos teóricos sem antes testemunharem a execução real das atividades.

É precisamente essa observação direta e empírica no *Gemba* que permite à gestão diagnosticar as causas-raízes dos desperdícios (*muda*) reais que permanecem crônicos e ocultos na operação diária, como a perda sistêmica de insumos odontológicos por validade expirada ou os longos tempos de *setup* para a montagem das salas cirúrgicas.

Sendo assim, baseando-se no preceito do *Genchi Genbutsu*, a coleta de dados desta pesquisa foi conduzida mediante **observação participante** contínua do fluxo logístico da clínica, focando nos gargalos do almoxarifado e da central de esterilização. A janela de amostragem mais intensa para a extração dos dados base ocorreu durante os meses de novembro de 2025 a março de 2026.

Como técnicas complementares de coleta e construção do diagnóstico, utilizaram-se:

- **Auditoria de Inventário e Reconstrução de Histórico:**

Realizou-se a conferência manual dos armários de suprimentos para quantificar os materiais cujo prazo de validade havia expirado. Através do cruzamento com o banco de dados financeiro, efetuou-se uma estimativa paramétrica dos custos reais e do prejuízo gerado por essa falta de controle e rotatividade.

- **Estudo Empírico de Tempos e Movimentos:**

Apoiado pela observação diária da rotina clínica, dimensionou-se o tempo excessivo que as cirurgiãs-dentistas auxiliares perdiam procurando, separando e transportando instrumentais entre a sala de esterilização e os consultórios para a configuração de procedimentos cirúrgicos e estéticos complexos.

- **Registro Fotográfico:** O cenário anterior à intervenção não conta com registro fotográfico sistemático, pois as imagens da época se perderam. A documentação do estado inicial apoiou-se na observação direta, na auditoria de inventário e no levantamento dos materiais vencidos. O acervo fotográfico do estudo retrata o cenário posterior à implementação, evidenciando a gestão visual instalada e o padrão dos kits cirúrgicos.

3.3 Recorte da Investigação e Critério de Priorização

A definição do recorte investigado é anterior à coleta de dados e, por isso, merece explicitação. Esta pesquisa é uma pesquisa-ação conduzida por um pesquisador que integra o quadro administrativo da organização estudada, na função de gestor financeiro. Essa posição interna é um requisito do método, pois é ela que viabiliza o acesso continuado ao *Gemba* e a autorização para intervir no processo, mas ela implica também que o recorte da investigação partiu do conhecimento prévio da operação, e não de uma varredura neutra de todos os fluxos da clínica.

Dois elementos delimitam o alcance desse viés. O primeiro é a natureza dos dados que sustentam o diagnóstico: a estimativa de perda por validade expirada resultou de contagem física item a item, cruzada com o valor de nota fiscal, e os tempos de preparação de sala resultaram de cronometragem. Nenhum dos dois depende da percepção do pesquisador sobre a organização do estoque. O conhecimento prévio determinou onde observar; ele não produziu os valores observados. O segundo é a convergência entre a análise de causas e a percepção inicial, que foi verificada junto à equipe durante a construção do Relatório A3, e não apenas assumida.

Permanece, contudo, uma limitação que se assume de forma explícita: a escolha do que observar antecede os dados. Caso existisse um problema de magnitude equivalente ou superior em um fluxo não investigado, como o atendimento clínico propriamente dito ou a gestão da agenda, este desenho de pesquisa não o identificaria. O trabalho, portanto, não sustenta a afirmação de que o almoxarifado e a CME concentravam o maior problema da clínica. Sustenta que o problema ali existente foi medido, analisado e resolvido.

Quanto à priorização das causas atacadas, o critério que operou na prática foi a viabilidade de execução dentro do prazo e do orçamento disponíveis na organização, e viabilidade não equivale a maior contribuição para o efeito. Uma triagem analítica prévia, por meio de diagrama de Pareto, de matriz de esforço e impacto ou de teste de remoção de causa, tornaria a priorização auditável em vez de implícita. Liker (2021) registra que, na própria Toyota, a análise de Pareto costuma anteceder a investigação dos cinco porquês, justamente para que a ordem de ataque aos problemas seja determinada pelo dado. Essa lacuna é retomada nas limitações do estudo e origina parte das proposições de continuidade apresentadas no Capítulo 5.

3.4 Método de Análise e Intervenção: O Relatório A3 e suas Ferramentas

Para compilar os dados coletados e formatar a proposta de melhoria da estabilidade na clínica, este trabalho adotou como método o Relatório A3, frequentemente chamado de "Pensamento A3". Ele consolidou-se como a principal ferramenta de solução de problemas, planejamento e comunicação dentro da filosofia *Lean*. A sua nomenclatura deriva do tamanho internacional da folha de papel utilizada (aproximadamente 29,7 x 42 cm): o espaço restrito de uma única página força o autor a ser claro, conciso e a demonstrar compreensão profunda do problema e de suas causas (Pyzdek, 2021).

Mais do que um formulário, o A3 atua como um mecanismo de gestão visual que força a equipe a sintetizar todas as informações vitais de um projeto complexo em uma única página. Segundo Liker (2021), o A3 é essencialmente um modelo mental enraizado no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) e no *nemawashi* (construção de consenso interdepartamental). Sua utilização é indispensável porque elimina o desperdício de tempo na elaboração e leitura de relatórios extensos, garantindo que as decisões operacionais sejam tomadas rapidamente, baseadas em dados visuais reais e numa compreensão compartilhada do cenário.

Figura 9 – Estrutura do Relatório A3

Título do A3	
Definição do Problema	Situação Futura
• Esse problema é relevante para a empresa? • Qual o tamanho do problema? • DEFINIR 'POR ESCRITO'.	• Explique qual é a situação futura desejada (onde queremos chegar) • Abaixo seguem algumas sugestões de visualização do estado futuro desejado: • Desenhe um fluxograma • Desenhe o VSM Estado Futuro • Coloque uma foto de um exemplo • Faça um croqui ou esboço da visão desejada
Situação Atual	
• Por que o problema ocorre? Organize informação relevante em relação a situação atual para AMPLIAR O ENTENDIMENTO. • Utilize uma foto do estado atual • Faça uso de gráficos, tabelas, fluxogramas • Invista no visual do A3 com o uso de cores diferentes e legendas	
Meta	Principais Entregas (<i>Milestones</i>)
• Qual é a meta esperada?	• Escreva: O que? Quando? Quem? Status da ação. • Inclua as principais entregas, não todas as ações necessárias.
Análise (Causa Raiz)	Indicador
• Faça a análise das causas (Ishikawa ou 'Espinha de Peixe') • Faça um 5W e 2H para entender o problema. • Faça um gráfico de Pareto. • Pergunte 5 por quês. • Faça um Mapa de Fluxo de Valor (VSM).	• Como saberemos se o problema foi resolvido? • Utilize-se de gráficos de tendência • Tire uma foto do resultado alcançado, compare com estado atual • Ao menos indicador da empresa deve ser impactado!
Dono do Processo, Versão e Data:	Assinatura do Patrocinador:

Fonte: Sandrini (2020).

A eficácia técnica do Pensamento A3 reside na sua estruturação lógica, que guia o solucionador de problemas pelo rigor do método científico. O preenchimento do documento transita de cima para baixo e do lado esquerdo para o direito. O lado esquerdo é dedicado à etapa de "Planejamento", iniciando com a definição do contexto, seguida pelo mapeamento da situação atual (baseada na observação direta do *Gemba*) e finalizando com a investigação profunda da causa raiz, onde se utiliza comumente a análise estruturada (como o Diagrama de Ishikawa) para não confundir sintomas com a verdadeira origem da falha (Pyzdek, 2021).

O lado direito da folha reflete as fases de execução, verificação e ação sistêmica. Nele, a equipe estabelece o estado futuro (condição alvo desejada), propõe contramedidas específicas para atacar as causas raízes descobertas e estrutura um plano de ação detalhado (Pyzdek, 2021). No Capítulo 4 deste trabalho, o pensamento A3 será aplicado na íntegra para formatar as propostas operacionais de redução de perdas do estoque e de padronização da criação de kits cirúrgicos da clínica estudada.

A investigação das causas dentro do Relatório A3 apoia-se em duas técnicas complementares. A primeira é o diagrama de causa e efeito de Ishikawa, apresentado na seção 2.5, que organiza horizontalmente as causas possíveis por categoria. A

segunda é a técnica dos cinco porquês, que aprofunda verticalmente cada causa levantada. Liker (2021) descreve o método como a prática de perguntar o motivo de uma condição em sequência, tomando a resposta de cada porquê como objeto do porquê seguinte, até que se alcance uma causa cuja remoção impeça a recorrência do problema. O autor recorre a Taiichi Ohno para justificar a profundidade exigida: a verdadeira solução de um problema requer identificar a sua raiz, e não a sua fonte, pois a raiz encontra-se oculta para além da fonte. A distinção é operacional, uma vez que interromper a investigação na fonte produz contramedidas paliativas, ao passo que alcançar a raiz produz contramedidas que alteram o sistema.

Definidas as causas raízes, o lado direito do formulário exige que as contramedidas se convertam em um plano de ação executável. Para essa finalidade, adotou-se a estrutura conhecida pelo acrônimo 5W2H, que descreve cada ação por meio de sete perguntas: o quê, por quê, onde, quando, quem, como e quanto. A escolha atende ao requisito que Pyzdek (2021) atribui ao lado direito do A3, o de que o plano seja detalhado o bastante para permitir acompanhamento, e não uma declaração de intenção. Cada linha do quadro corresponde, portanto, a uma ação rastreável, com responsável e prazo próprios, de modo que o avanço da implementação possa ser verificado ação a ação.

Quanto à técnica de análise de dados, as informações coletadas foram tratadas de duas formas complementares. Os dados qualitativos (registros de observação, fotografias e relatos da equipe) foram analisados por meio da estruturação do próprio Relatório A3 e do Diagrama de Ishikawa, que organizaram os problemas observados por categoria (6Ms) até as suas causas raízes. Já os dados quantitativos (tempos de preparação de sala e valores dos materiais descartados) foram consolidados em tabelas comparativas entre o cenário anterior e o posterior à intervenção, permitindo medir o efeito das contramedidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados alcançados por meio da pesquisa-ação. A sua estrutura segue uma progressão lógica alinhada aos objetivos e ao problema de pesquisa: inicia-se pela descrição do arranjo físico em que a operação acontece, avança para o mapeamento da realidade e dos desperdícios observados no *Gemba* e, a partir daí, consolida o diagnóstico e a intervenção seguindo o passo a passo do Relatório A3. A caracterização institucional da clínica, o seu portfólio de serviços e o seu perfil de consumidor foram apresentados na seção 2.4.

4.1 Estrutura Física e Arranjo Físico da Clínica

A clínica opera em uma infraestrutura de 143,18 metros quadrados, dividida em dois pavimentos. O arranjo físico (*layout*) foi projetado para separar, na medida do possível, o fluxo clínico de alta circulação das áreas de apoio e bem-estar.

No primeiro andar concentra-se o núcleo operacional odontológico. O espaço acomoda a recepção, um jardim de inverno (que abriga uma área de café e conforto para os pacientes), banheiros, a sala de radiografia e os três consultórios odontológicos. É também neste pavimento que se localiza a CME e a copa para os funcionários.

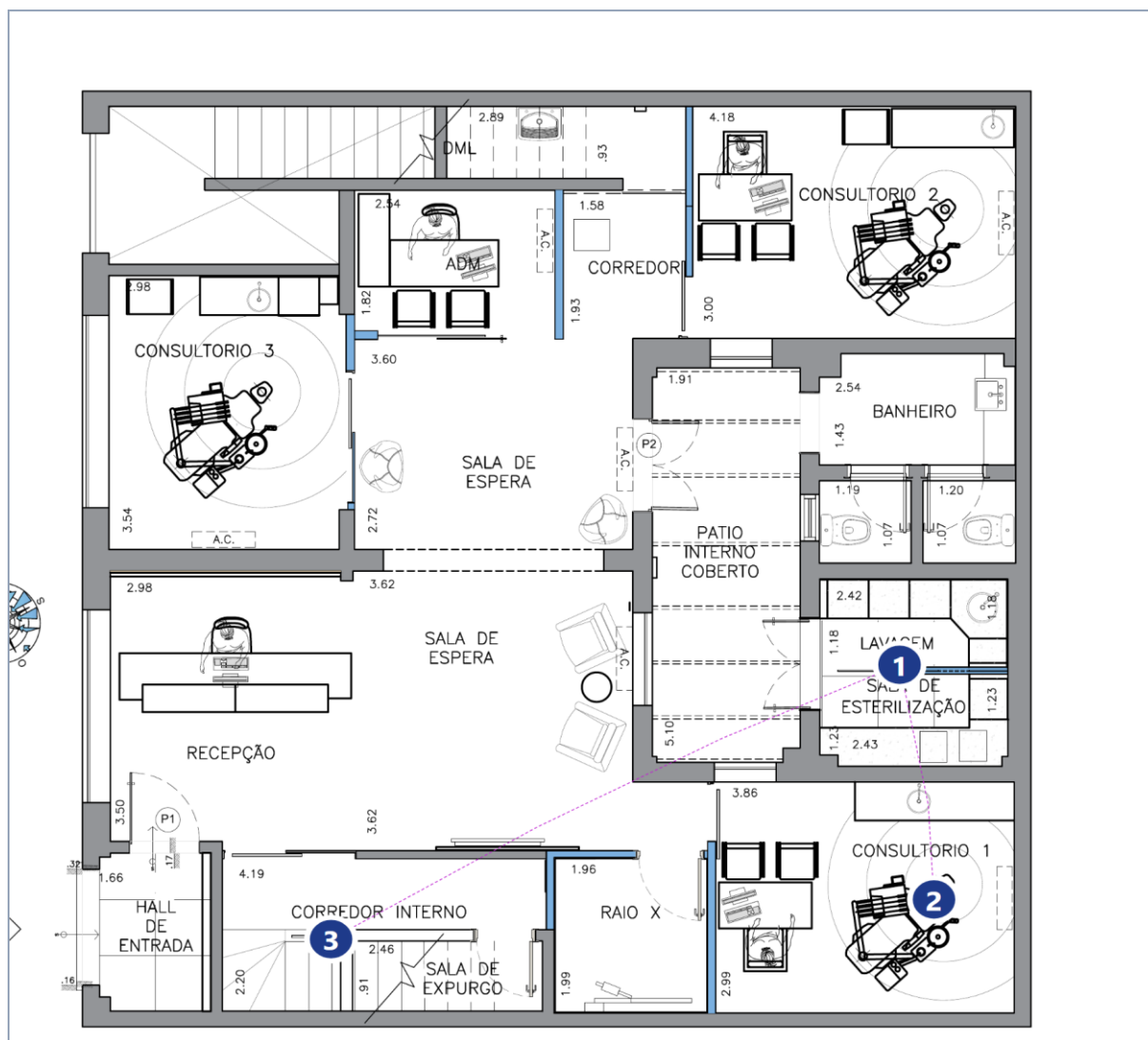
No segundo andar, a infraestrutura é dedicada aos serviços corporativos e de bem-estar complementar, abrigando a sala de administração e *marketing*, além de salas destinadas a atendimentos de massagem e fisioterapia.

Do ponto de vista logístico e de armazenagem, foco direto deste estudo, a clínica apresenta um desafio estrutural. A maior parte do estoque de insumos de uso diário fica alocada dentro da própria central de material esterilizado. Contudo, devido à limitação de espaço no pavimento térreo, uma parcela do estoque, composta por descartáveis de alto volume (propés, toucas, máscaras e gazes), é armazenada em armários no segundo andar. Essa fragmentação do estoque entre os dois pavimentos é um fator inerente ao *layout* que gera movimentações frequentes da equipe de apoio.

Cabe delimitar o recorte físico da intervenção. Os consultórios 2 e 3 mantêm estoque próprio, reposto e gerido de forma autônoma pelos cirurgiões-dentistas que neles atuam, e por isso permanecem fora da análise. Os procedimentos cirúrgicos que demandam a montagem completa da mesa e o instrumental preparado na central de

material esterilizado concentram-se no consultório 1. É esse o fluxo analisado neste trabalho: da central de esterilização e dos armários de insumo até o consultório 1.

Figura 10 – Planta baixa do pavimento inferior, com o setor de apoio e os percursos do cenário anterior à intervenção



- 1 Central de material esterilizado (lavagem e esterilização), que acumula o processamento de estéril e o armazenamento da maior parte dos insumos
- 2 Consultório 1, onde se concentram os procedimentos cirúrgicos que demandam montagem completa de mesa
- 3 Escada para o pavimento superior, onde ficava a parcela do estoque de descartáveis de alto volume

Linha tracejada: percurso percorrido pela auxiliar no cenário anterior à intervenção, repetido a cada instrumental buscado individualmente. Os consultórios 2 e 3 mantêm estoque autônomo e não integram o recorte.

Fonte: Adaptado de projeto arquitetônico cedido pela clínica (2026).

4.2 Estrutura A3 do Projeto: Contexto e Condições Atuais (Gemba)

A etapa de mapeamento da realidade da clínica foi fundamentada na observação direta do fluxo de trabalho diário (o princípio do *Genchi Genbutsu*). O objetivo desta imersão foi transcender a simples constatação de que "o estoque estava desorganizado", buscando compreender como essa desorganização impactava a rotina clínica, o esforço da equipe e, conseqüentemente, a saúde financeira da empresa. Durante a análise do estado atual, os problemas foram categorizados em três grandes gargalos: a ineficiência na preparação das salas, a ausência de métodos lógicos na gestão de compras e o impacto direto nos custos operacionais ocultos. A partir deste ponto, o capítulo adota o Relatório A3 como fio condutor da pesquisa-ação e passa a seguir o seu passo a passo (Pyzdek, 2021): esta seção cobre o contexto e as condições atuais; a seção 4.3 estabelece a condição alvo, a análise de causas raízes e as contramedidas com o plano de implementação; a seção 4.4 traz a confirmação de efeito por meio de indicadores; a seção 4.5 encerra o ciclo com as ações de acompanhamento. A representação gráfica completa do Formulário A3 e do Diagrama de Ishikawa aplicados na intervenção encontra-se nos Apêndices B e C deste trabalho.

4.2.1 Desperdício de Tempo e Falta de Padronização na Preparação das Salas

O primeiro sintoma da instabilidade operacional foi identificado na rotina de preparação das salas para procedimentos de alta complexidade, como as cirurgias de implante (protocolo) e de HOF. No cenário anterior à intervenção, a montagem de uma mesa cirúrgica era um processo inteiramente dependente do esforço individual e da memória da cirurgiã-dentista auxiliar. Sem a existência de kits cirúrgicos pré-definidos e unificados, a auxiliar precisava abrir as gavetas de materiais estéreis e localizar individualmente cada um dos instrumentais necessários para a cirurgia do dia.

Esse processo fragmentado de busca e separação consumia, em média, 40 minutos de trabalho produtivo. Os procedimentos que exigem esse preparo completo somam, conforme o histórico de agendamentos do sistema da clínica, uma média de 2,5 cirurgias por semana, o que equivale a aproximadamente 130 procedimentos ao longo de um ano. Embora a montagem fosse geralmente realizada antes de o paciente chegar à clínica, na tentativa de mascarar o atraso, o tempo excessivo de *setup* gerava um gargalo na capacidade instalada do negócio: a clínica via-se impossibilitada de

agendar duas cirurgias de forma sequencial. O intervalo ocioso exigido entre um paciente e outro reduzia o número de atendimentos que a cirurgiã-dentista poderia realizar em um único dia.

Além da perda direta de tempo na preparação prévia, a dependência da memória humana para a montagem da mesa resultava em falhas crônicas durante a execução do serviço. Era comum que, no meio do ato cirúrgico, a profissional notasse a ausência de um instrumental ou insumo crítico. Isso forçava a auxiliar a interromper o auxílio à dentista, sair da sala, retirar as luvas, higienizar as mãos, buscar o material faltante no estoque e retornar. Em cirurgias mais complexas, registrava-se uma média de até cinco saídas da sala clínica por procedimento. Sob a ótica do *Lean Healthcare*, esse cenário consolida a soma de três perdas graves: o desperdício de movimentação desnecessária, o desperdício de superprocessamento (retrabalho) e a espera imposta à dentista e ao paciente, elevando os riscos biológicos de quebra da cadeia estéril.

Ainda no âmbito da execução clínica, a ausência de um Procedimento Operacional Padrão (POP) visual para a disposição da mesa cirúrgica gerava atritos rotineiros. Por vezes, a montagem física do equipo não estava de acordo com a ergonomia ou a preferência técnica da cirurgiã-dentista, resultando em atrasos adicionais de aproximadamente 10 minutos apenas para que a mesa fosse reorganizada com o paciente já sentado na cadeira, afetando o fluxo fluido (o fluxo contínuo) preconizado pela teoria enxuta.

4.2.2 Gestão de Compras e o "Estoque Cego"

A desorganização que impactava a sala clínica nascia nos processos de retaguarda. O mapeamento do almoxarifado revelou que a clínica operava com o que se pode chamar de "estoque cego", um modelo onde as decisões de ressuprimento não eram baseadas em dados, mas sim em regimes de urgência e intuição. A reposição de insumos ocorria, majoritariamente, quando um material chegava ao fim.

A listagem de compras era formulada pela equipe auxiliar recorrendo novamente à memória, sem o suporte de inventários cíclicos, controle de estoque mínimo (estoque de segurança) ou sistemas de alerta visual (*Kanban*). A consequência direta dessa prática era a superlotação desordenada dos armários. Era rotineiro que novos materiais fossem adquiridos simplesmente porque a equipe não

conseguiu encontrar os insumos que já estavam comprados, mas que se encontravam perdidos no meio de outras caixas.

Ao receber os novos pedidos, a equipe também violava a regra básica da logística de armazenagem: o sistema PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai), correspondente ao FIFO da literatura em língua inglesa. As caixas novas eram empilhadas na frente das prateleiras, empurrando os lotes antigos para o fundo. O resultado foi o acúmulo de materiais vencidos espalhados pelos dois andares da clínica. Encontraram-se resinas compostas fora da validade nas gavetas dos consultórios, por falta de giro, e implantes Cone Morse, itens de custo elevado, esquecidos e vencidos no fundo dos armários da esterilização.

4.2.3 O Impacto no Fluxo de Valor e os Custos Ocultos

A mensuração da realidade empresarial demonstrou que as falhas de método e material geravam prejuízos diretos e indiretos para a organização. O acúmulo e o vencimento de materiais por falta de controle visual e inobservância do método PEPS resultaram em desperdício financeiro contínuo. Para quantificar essa perda de forma objetiva, realizou-se um levantamento dos principais itens descartados na triagem dos armários. O custo do prejuízo foi estimado utilizando o valor médio unitário praticado por grandes distribuidoras odontológicas do mercado atual, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa de perda de materiais por validade expirada (Período de 1 ano)

Item Descartado	Quantidade Encontrada	Valor Unitário Médio (R\$)	Custo Total de Perda (R\$)
Resina 3M Filtek Z350 XT	10 seringas	260,00	2600,00
Kit Silicone de Adição (Express XT)	3 kits	450,00	1350,00
Anestésico Mepivacaína 3% S/ Vaso (DFL)	5 caixas	248,00	1240,00
Implante Intraósseo Cone Morse	20 unidades	100,00	2000,00
TOTAL DO DESPERDÍCIO NO PERÍODO	-	-	7190,00

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

Considerando que a clínica passou o período de um ano sem realizar um "limpa" geral nos estoques, a Tabela 1 atesta que a desorganização representava uma perda de aproximadamente R\$600,00 mensais apenas com insumos descartados no lixo.

Como o setor financeiro e administrativo sustenta toda a operação, essa desorganização logística irradiava para a gestão corporativa. A descoberta tardia da falta de materiais, notada horas antes ou durante o andamento dos atendimentos, obrigava a administração a interromper suas atividades estratégicas para realizar cotações e aprovações de compras em regime de urgência.

Essa dinâmica impunha à clínica custos adicionais não previstos no orçamento mensal, como o pagamento de taxas de frete expresso e entregas via aplicativo de transporte rápido (*Uber Moto*), apenas para garantir que as cirurgias agendadas não fossem canceladas por falta de suprimentos.

Portanto, o diagnóstico da condição atual atestou que a desorganização espacial e a ausência de fluxos padronizados reduziam a margem de lucro da

empresa em múltiplas frentes: na compra de materiais duplicados, no descarte de produtos expirados, no pagamento de fretes emergenciais e, principalmente, no custo de oportunidade gerado pela limitação da capacidade de agenda (atrasos de *setup*). Dessa forma a implementação da estabilidade se mostrou imprescindível para a melhoria do quadro apresentado.

4.3 Condição Alvo, Causas Raízes e Contramedidas

Com as dores da clínica mapeadas e quantificadas, as etapas seguintes do A3 voltam-se à solução: definir a condição alvo, investigar as causas raízes e estabelecer as contramedidas com o seu plano de implementação.

4.3.1 Definição do Problema e Metas (Condição Alvo)

A definição clara do problema é o primeiro requisito do pensamento científico. O diagnóstico revelou que a clínica sofria com dois problemas centrais interligados: o elevado índice de descarte de materiais por validade expirada (causado pela falta de gestão visual) e o tempo excessivo de *setup* das salas (causado pela despadronização dos instrumentais).

Dessa forma, a condição alvo (metas do projeto) foi estabelecida com objetivos pragmáticos e mensuráveis:

- **Meta 1:** Estancar a perda financeira, reduzindo a zero o descarte de materiais odontológicos de alto custo por perda de validade no almoxarifado.
- **Meta 2:** Reduzir o tempo de preparação da sala cirúrgica em pelo menos 50%, garantindo que a cadeira odontológica ficasse ociosa pelo menor tempo possível.
- **Meta 3:** Eliminar as interrupções durante o ato cirúrgico, reduzindo a zero as saídas da equipe auxiliar para a busca de instrumentais esquecidos.

4.3.2 Análise de Causas Raízes (Diagramas de Ishikawa - 6Ms)

Para que o plano de ação atacasse as causas, e não os sintomas, a equipe valeu-se do diagrama de causa e efeito de Ishikawa, adaptado às seis categorias apresentadas na seção 2.5. Em atendimento à regra de um efeito por diagrama, que

evita a mistura de cadeias causais distintas, foram construídos três diagramas independentes, um para cada meta da condição alvo, reproduzidos, nessa ordem, como primeiro, segundo e terceiro diagrama do Apêndice C. A leitura consolidada das três investigações revelou, por categoria, as causas descritas a seguir.

- **Método:** a reposição do estoque era feita sem sequenciamento por data de vencimento, de modo que os lotes recém-comprados eram guardados à frente dos antigos. O recebimento não tinha responsável definido, sendo executado por quem estivesse disponível no momento, e as compras eram disparadas por urgência, dimensionadas pela memória da equipe. Na preparação das salas, a composição da mesa não era definida por tipo de procedimento, e a conferência do material ocorria no momento do uso, e não antes dele.

- **Material:** a causa do vencimento não está na presença de itens vencidos, que é o próprio efeito, mas no descompasso entre a quantidade comprada e o consumo esperado dentro da validade remanescente. Sem histórico de consumo, o lote de compra não guardava relação com a taxa de uso, e a vida útil restante no momento da entrega não era verificada como critério de recebimento. Soma-se a isso a dispersão de itens de um mesmo procedimento por gavetas distintas, que alonga a montagem da mesa.

- **Medição:** a saída de material não era registrada, o que tornava a taxa de consumo invisível para a gestão, e os itens de maior custo recebiam o mesmo critério de atenção dos de baixo valor, sem qualquer classificação por relevância financeira. Do mesmo modo, o tempo de preparação nunca havia sido cronometrado, e as ocorrências de falta durante a cirurgia não eram registradas, de forma que não existia histórico do que faltava com frequência.

- **Meio ambiente:** os armários eram fechados e não possuíam identificação externa, condição que impede o controle visual e mantém oculto o lote mais antigo. O estoque, além disso, era dividido entre a CME, que acumulava a armazenagem de insumos e o processamento de estéril em pouco mais de cinco metros quadrados, e o pavimento superior, onde ficavam os descartáveis de alto volume. A Figura 10 permite visualizar essa fragmentação e os percursos dela decorrentes.

- **Mão de obra:** tanto a gestão do estoque quanto a montagem da mesa cirúrgica estavam retidas na memória de uma única profissional, sem registro que permitisse a outra pessoa reproduzir o procedimento. O conhecimento da armazenagem era transmitido apenas verbalmente, e a auxiliar constituía o único ponto de decisão sobre o que levar para a sala, o que concentra nela toda a carga cognitiva do preparo.
- **Máquina:** a análise não identificou causas atribuíveis a equipamento. O parque instalado, composto pelas cadeiras odontológicas, pelos refletores e pela autoclave, atende à demanda da clínica e não concorreu para nenhum dos três efeitos investigados. A categoria é registrada por completude do método, e não por haver causa a reportar.

Para aprofundar a investigação além da categorização do diagrama, aplicou-se a técnica dos cinco porquês aos três problemas centrais, perguntando em sequência o motivo de cada condição até alcançar a causa fundamental (Liker, 2021).

No caso do descarte de materiais: por que os insumos venciam nas prateleiras? Porque os lotes antigos ficavam no fundo dos armários. Por que ficavam no fundo? Porque as compras novas eram guardadas na frente, sem o giro PEPS. Por que o PEPS não era seguido? Porque não havia padrão definido de armazenagem. Por que não havia padrão? Porque a gestão do estoque nunca foi formalizada e dependia da memória da equipe. A causa raiz, portanto, não estava em falha individual, e sim na ausência de um método padronizado de retaguarda.

No caso do tempo excessivo de *setup*: por que a preparação da sala levava 40 minutos? Porque a auxiliar buscava os instrumentais um a um. Por que buscava um a um? Porque as peças eram esterilizadas e guardadas de forma avulsa nas gavetas. Por que eram guardadas avulsas? Porque não existiam kits definidos por procedimento. Por que não existiam kits? Porque nenhum padrão de montagem havia sido estabelecido para as especialidades da casa. A investigação convergiu para a mesma causa fundamental: a falta de padronização dos métodos de trabalho, o que reforça a coerência entre as duas frentes de contramedida.

No caso das interrupções durante o ato cirúrgico: por que a equipe precisava sair da sala? Porque faltava um item na mesa. Por que a falta só era percebida durante o procedimento? Porque a conferência acontecia no momento do uso. Por que não

havia conferência prévia? Porque não existia uma composição definida de mesa contra a qual conferir. Por que não existia essa composição? Porque a montagem nunca fora padronizada por tipo de procedimento. A investigação converge, uma terceira vez, para a ausência de métodos padronizados de retaguarda, o que confirma a coerência entre os três efeitos e as duas frentes de contramedida propostas.

4.3.3 Contramedidas e Plano de Implementação (5W2H)

Uma vez diagnosticadas as causas, o lado direito do Formulário A3 foi preenchido com as contramedidas. O plano de ação operou em duas frentes de estabilização estrutural, executadas pelo pesquisador em conjunto com a cirurgiã-dentista auxiliar: a reorganização *lean* do estoque, no segundo semestre de 2025, e a padronização da esterilização com o POP de montagem, concluída no semestre seguinte. O Quadro 2 apresenta o plano no formato 5W2H e as descrições a seguir detalham cada frente.

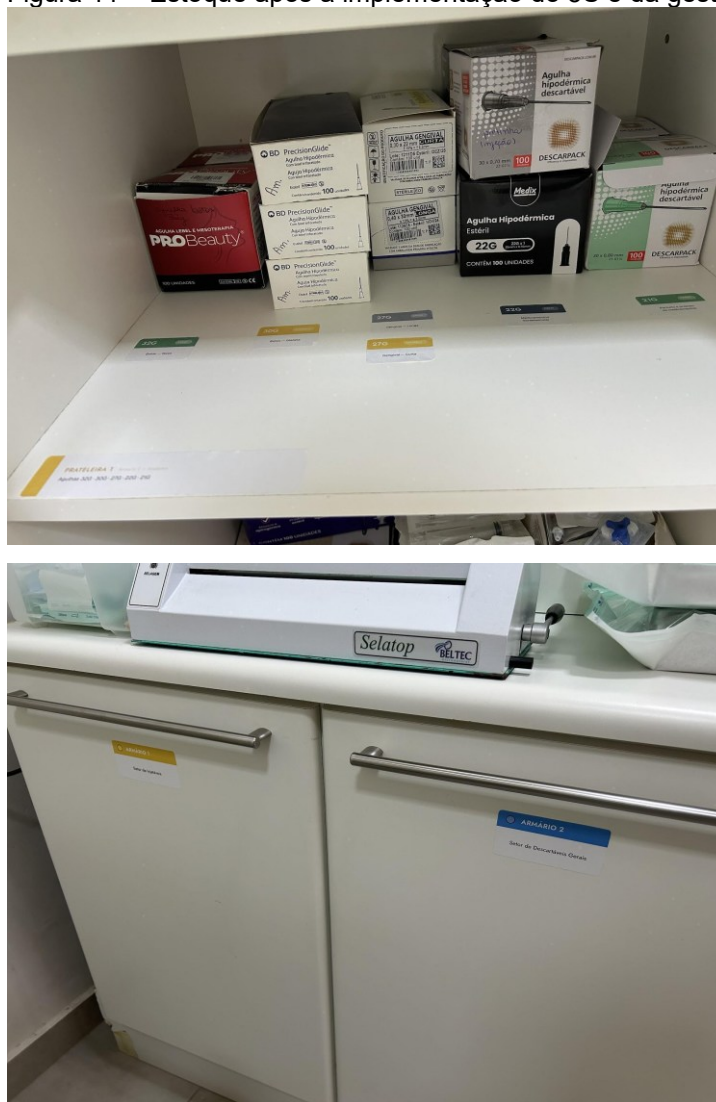
Quadro 2 – Plano de implementação das contramedidas (5W2H)

O quê	Por quê	Onde	Quando	Quem	Como	Quanto
Planejar a nova organização e definir as categorias de insumo	Evitar decisão improvisada no dia da execução	Sala administrativa	2ª e 3ª semanas de nov./2025	Pesquisador e auxiliar	Definição das categorias e do endereçamento por armário	Sem custo direto
Confeccionar as etiquetas e adquirir as caixas organizadoras	Ter o material de gestão visual pronto antes da execução	Fornecedor externo	4ª semana de nov./2025	Pesquisador	Compra das caixas e impressão das etiquetas	R\$ 150,00 em materiais
Esvaziar os armários dos dois pavimentos	Expor a totalidade do estoque para permitir a triagem	Almoxarifado, dois pavimentos	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Retirada integral dos itens (senso de utilização e limpeza)	Incluído nas 8 h do dia D
Segregar e descartar os materiais vencidos	Eliminar o risco sanitário e revelar a perda real	Almoxarifado	Dia D, dez./2025	Auxiliar	Conferência de validade item a item e descarte apropriado	Perda apurada de R\$ 7.190,00
Setorizar os insumos válidos por categoria de procedimento	Reduzir o tempo de busca e tornar a falta visível	Almoxarifado e armários	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Alocação por categoria em caixas organizadoras (senso de ordenação)	Incluído nas 8 h
Etiquetar prateleiras e armários e instituir o giro PEPS	Tornar o ambiente autoexplicativo e impedir que o lote antigo permaneça ao fundo	Almoxarifado e armários	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Etiquetas, código de cores e regra de reposição por ordem de vencimento	Incluído nas 8 h
Definir a composição dos kits e agrupá-los antes da esterilização	Eliminar a busca peça a peça e a dependência da memória	Central de material esterilizado	Dez./2025 a fev./2026	Auxiliar da esterilização	Kits fechados por especialidade em organizadores de inox	Sem horas adicionais
Fotografar o padrão de montagem e afixar o POP na central	Externalizar o conhecimento tácito e treinar novos contratados	Central de esterilização	1º trimestre de 2026	Pesquisador e auxiliar	Registro fotográfico da mesa e POP afixado na parede	Sem custo adicional
Investimento total das duas frentes						R\$ 286,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A primeira frente consistiu na reestruturação do estoque por meio do 5S e gestão visual. O plano iniciou-se com o esvaziamento total dos armários (Senso de Utilização e Limpeza). Todos os materiais vencidos foram segregados e descartados de forma apropriada. Em seguida, os insumos válidos foram setorizados por categoria de procedimento. Aplicou-se o Senso de Ordenação mediante a adoção de caixas plásticas organizadoras e a etiquetagem de todas as prateleiras e portas de armários. Foram instituídos indicadores visuais (etiquetas de cores) para alertar a equipe sobre lotes com validade mais curtas, estabelecendo obrigatoriamente a cultura do PEPS. Essa medida criou um ambiente autoexplicativo, onde qualquer profissional, até mesmo os recém-contratados, sabia exatamente onde retirar e repor os insumos.

Figura 11 – Estoque após a implementação do 5S e da gestão visual



Fonte: Acervo do autor (2026).

A segunda frente focou na padronização da central de esterilização e redução de *setup* (SMED). Para eliminar a dependência da memória da auxiliar e as caminhadas desnecessárias, a rotina de esterilização foi inteiramente reconfigurada. Criaram-se "Kits Cirúrgicos" fechados e padronizados para cada especialidade da cirurgia (ex: Kit Implante, Kit Blefaroplastia etc). Os instrumentais deixaram de ser lavados, embalados e guardados individualmente em gavetas; eles passaram a ser agrupados logicamente antes mesmo da esterilização armazenados agrupados em organizadores de inox para uso posterior.

Figura 12 – Kit Cirúrgico de implantodontia, mostrando agrupamento prévio em armazenamento de inox antes da esterilização



Fonte: Acervo do autor (2026).

Como fechamento da segunda frente, desenvolveu-se um POP visual, mantido em porta-arquivo na parede da sala de esterilização e reproduzido na íntegra no Apêndice A. Esse documento ilustrava como o kit deveria ser aberto e como a mesa cirúrgica (equipo) deveria ser montada, garantindo, além da velocidade, a disposição ergonômica ideal para a dentista atuar sem desviar o olhar do campo cirúrgico do paciente.

4.4 Confirmação de Efeito: Resultados e Indicadores

A execução das contramedidas gerou uma transformação imediata na rotina da clínica, refletindo a premissa industrial do "fazer mais com menos esforço". Os resultados obtidos validaram a eficácia do pensamento *Lean* na solução da problemática descrita.

Em relação ao estoque, a adoção da gestão visual e das etiquetas organizadoras conferiu controle efetivo sobre os materiais. O ato de procurar insumos de forma aleatória cessou. A clareza visual permitiu que a gestão de compras passasse a ser previsível, eliminando a aquisição emergencial de produtos em duplicidade. A estimativa de perda anual superior a sete mil reais foi mitigada, eliminando uma perda que antes passava despercebida e garantindo o retorno sobre o investimento de tempo do projeto.

O impacto mais expressivo, no entanto, ocorreu na dimensão temporal e de esforço da equipe. Com a instituição dos kits cirúrgicos padronizados e do POP de montagem visual, a tarefa de localizar dezenas de instrumentos distintos pelo consultório foi eliminada. O *setup* da sala reduziu-se à simples ação de retirar o kit estéril adequado do armário e dispor os itens no equipo conforme o padrão fotográfico.

Figura 13 – Padrão fotográfico do kit cirúrgico e da montagem do equipo, extrato do POP (Apêndice A)



Fonte: Acervo do autor (2026).

Numericamente, o tempo de preparação da sala caiu de 40 para 15 minutos, uma redução de 62,5% no tempo de *setup*. Consequentemente, as saídas emergenciais da sala clínica durante os procedimentos, que chegavam a cinco interrupções por cirurgia, caíram para zero. Atualmente, a auxiliar só necessita deixar a sala em casos excepcionais, como o consumo imprevisível de gases ou soro fisiológico além do estimado. Esse ganho logístico aliviou a carga cognitiva da equipe e devolveu agilidade à agenda, permitindo à empresa ampliar a capacidade instalada de atendimentos diários sem necessidade de expansão física.

Além dos resultados diretamente perseguidos pelas metas, a intervenção produziu três efeitos secundários que merecem registro, ainda que com naturezas distintas de evidência.

O primeiro é financeiro e mensurável. A compra emergencial de insumos obrigava a clínica a recorrer a frete expresso e a entregas por aplicativo de transporte rápido, despesa que não constava de nenhum orçamento formal. O levantamento dos lançamentos dos seis meses anteriores ao projeto apurou uma média de R\$ 46,00 por mês, ou R\$ 552,00 ao ano. Com o estoque sob controle visual e a compra deixando de ser disparada por urgência, essa despesa foi eliminada. Somada ao descarte por

validade, a perda anual evitada alcança R\$ 7.742,00, o que faz o investimento de R\$ 286,00 retornar em cerca de treze dias.

O segundo é o ganho de tempo agregado. A redução de 25 minutos por cirurgia, aplicada ao volume de aproximadamente 130 procedimentos anuais, libera algo em torno de 50 horas por ano. O dado deve ser lido como estimativa de ordem de grandeza, e não como medição, uma vez que parte de uma média de agendamentos e não considera variações de férias e recessos. O que o torna relevante não é o total, mas a sua natureza: são horas do recurso gargalo da operação, a cadeira odontológica, e não horas administrativas, de modo que se convertem diretamente em capacidade de agenda.

O terceiro é qualitativo e exige cautela na formulação. A literatura de controle de infecção associa a circulação de pessoal e as entradas e saídas da sala durante o procedimento a maior risco de contaminação do campo operatório. A eliminação das até cinco saídas por cirurgia remove, portanto, um vetor reconhecido de risco. Não se afirma, contudo, redução de incidência de infecção: trata-se de desfecho multifatorial, os procedimentos realizados na clínica são acompanhados de antibioticoterapia e a organização não mantém registro de incidência que permitisse sustentar tal inferência. O que se afirma é a remoção do vetor, não a medição do seu efeito.

A Tabela 2 consolida os indicadores de confirmação de efeito, comparando o cenário anterior e o posterior à intervenção. Desde a implantação da primeira frente, no segundo semestre de 2025, nenhum descarte de material por perda de validade foi registrado, o que atesta o cumprimento da Meta 1. As Metas 2 e 3 também foram atingidas, com redução de 62,5% no tempo de *setup* e eliminação das saídas da sala durante as cirurgias.

Tabela 2 – Indicadores de confirmação de efeito

Indicador	Antes	Depois	Variação
Tempo de setup da sala cirúrgica	40 min	15 min	-62,5%
Saídas da sala por cirurgia	Até 5	0	-100%
Descarte anual por validade	R\$ 7.190,00	R\$ 0,00	-100%
Cirurgias sequenciais no mesmo dia	Inviável	Viável	Capacidade ampliada
Frete emergencial de insumos	R\$ 46,00/mês	R\$ 0,00	-100%
Tempo de cadeira liberado	não medido	cerca de 50 h/ano	Capacidade ampliada

Fonte: Elaborada pelo autor (2026).

O Quadro 3 sintetiza a trajetória completa da intervenção, do problema à solução, consolidando a leitura do Relatório A3.

Quadro 3 – Síntese do problema à solução

Problema	Causa raiz	Contramedida	Resultado
Descarte de insumos por validade (R\$ 7.190,00/ano)	Ausência de método de armazenagem, sem PEPS e sem estoque mínimo	5S, gestão visual, etiquetas de validade e PEPS	Nenhum descarte registrado desde a implantação
Setup de 40 minutos por cirurgia	Instrumentais avulsos, sem kits por procedimento	Kits cirúrgicos padronizados e POP de montagem (Apêndice A)	Setup de 15 minutos, redução de 62,5%
Até 5 interrupções por cirurgia	Dependência da memória na montagem da mesa	Kits fechados e padrão fotográfico do equipo	Zero saídas da sala durante o ato cirúrgico

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.5 Ações de Acompanhamento

Encerrando o ciclo PDCA do Relatório A3, definiram-se as ações de acompanhamento para sustentar os ganhos. A manutenção da rotina não exige horas adicionais da equipe: a conferência das etiquetas de validade e a reposição dos kits foram incorporadas ao fluxo normal de esterilização. O POP afixado na central de esterilização passou a servir de instrumento de treinamento para novos contratados, e qualquer desvio do padrão fica visível de imediato pela gestão visual instalada. As ações não executadas nesta etapa, como a Curva ABC e o sistema Kanban, integram o plano de continuidade descrito na seção 5.3.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões do Trabalho

Este estudo propôs a aplicação dos princípios de estabilidade do *Lean Healthcare* em uma clínica odontológica, buscando solucionar os gargalos logísticos e operacionais que afetavam a rotina de atendimentos. A pergunta de pesquisa foi respondida de forma afirmativa: a aplicação de ferramentas enxutas, estruturadas através do Formulário A3 e guiadas pelas variáveis dos 6Ms, é plenamente capaz de mitigar a desorganização sistêmica nos processos de apoio clínico.

Os resultados quantitativos mais relevantes evidenciaram uma melhoria expressiva de eficiência. A implementação da metodologia 5S no almoxarifado interrompeu a perda mapeada de R\$ 7.190,00 anuais referentes a materiais descartados por perda de validade. Em paralelo, a padronização do processo de esterilização e a criação visual de "Kits Cirúrgicos" reduziram o tempo de preparação das salas de 40 para 15 minutos (uma melhoria de 62,5%). Como consequência direta, as saídas emergenciais da equipe auxiliar durante as cirurgias caíram a zero.

Para a empresa estudada, o trabalho contribuiu com a redução de custos e de esforço físico e, principalmente, com o aumento da disponibilidade do seu principal ativo: a cadeira odontológica. Com salas montadas rapidamente e cirurgias sem interrupções, a clínica ganhou capacidade para agendar procedimentos sequenciais, melhorando o retorno financeiro e reduzindo a carga de estresse sobre os cirurgiões-dentistas.

Para a prática acadêmica e profissional, este trabalho demonstra que as metodologias do *Lean Manufacturing*, nascidas na indústria automobilística, não exigem altos investimentos tecnológicos para funcionarem na área da saúde. Soluções simples, visuais e focadas na organização lógica de processos e pessoas são suficientes para gerar excelência operacional em clínicas de pequeno porte.

5.2 Limitações do Estudo

Apesar do êxito na estabilização dos fluxos, o presente estudo apresenta limitações inerentes à metodologia de pesquisa-ação aplicada em um caso único. Os indicadores de tempo e custos obtidos refletem o porte, o *layout* e a carteira de

pacientes específicos da clínica estudada, não podendo ser integralmente generalizados para redes de grande porte ou consultórios de dinâmica divergente.

No que tange à execução do plano, algumas intervenções planejadas inicialmente não puderam ser totalmente executadas devido a restrições estruturais e de tempo. Por exemplo, o *layout* fragmentado da clínica (com estoques divididos em dois pavimentos) impôs uma limitação física, não foi possível unificar todo o almoxarifado em um único ambiente por falta de espaço no andar térreo.

Além disso, a implementação de uma classificação profunda de materiais pelo método da Curva ABC e a criação de um sistema *Kanban* automatizado acabaram não sendo executadas nesta etapa. O motivo para essa postergação deu-se pela prioridade operacional: antes de sofisticar o sistema de compras, a clínica precisava primeiro conter o descarte de itens vencidos, focando no 5S básico e na criação dos *Kits* Cirúrgicos para destravar o fluxo das salas.

5.3 Trabalhos Futuros

Como a premissa fundamental do *Lean* é a melhoria contínua, as limitações encontradas abrem um vasto campo para trabalhos e implementações futuras na organização.

O primeiro passo sugerido para dar continuidade a este projeto é a aplicação prática da Curva ABC na gestão de compras. Ao classificar os itens pelo seu valor agregado e giro de estoque, a clínica poderá criar políticas de aquisição extremamente precisas para materiais da "Classe A" (como implantes Cone Morse e toxina botulínica), diminuindo a retenção de capital e otimizando o fluxo de caixa.

Recomenda-se, também, o aprimoramento da gestão visual através da digitalização. A adoção de um sistema *Kanban* eletrônico, atrelado ao *software* de agendamentos, poderia automatizar os gatilhos de reposição do estoque com base nos procedimentos marcados para as semanas seguintes.

Por fim, sugere-se a expansão das ferramentas aplicadas aos demais setores da empresa. O Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) poderá ser desenhado com foco na jornada do paciente, englobando desde a interação na recepção até as rotinas de pós-operatório, garantindo que toda a clínica opere de forma padronizada, eficiente e focada na entrega de valor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 5.081, de 24 de agosto de 1966. Regula o exercício da Odontologia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 ago. 1966.

CABADO, I. R. D. Lean Healthcare na gestão de clínicas odontológicas. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Biomédica) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. Resolução CFO-198, de 29 de janeiro de 2019. Reconhece a Harmonização Orofacial como especialidade odontológica. Rio de Janeiro: CFO, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. Quantidade geral de entidades e profissionais ativos. Brasília: CFO, 2026. Disponível em: <https://website.cfo.org.br/estatisticas/quantidade-geral-de-entidades-e-profissionais-ativos/>. Acesso em: 12 jul. 2026.

DENNIS, P. Produção lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Tradução: Rosalia Angelita Neumann Garcia. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. E-book.

EPR CONSULTORIA. Produção enxuta: como aplicá-la e obter resultados incríveis na produção. [S. l.], [20--]. Disponível em: <https://eprconsultoria.com.br/producao-enxuta/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. Barueri: Atlas, 2022.

KAIZEN INSTITUTE. Excelência operacional com princípios Kaizen e de estabilidade básica. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://kaizen.com/pt/insights-pt/principios-kaizen-estabilidade-basica/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Tradução: Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007. E-book.

LIKER, J. K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Tradução: Francisco Araújo da Costa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021. E-book.

MONTEIRO, A. Lean healthcare, metodologia, projetos e impactos. Rio de Janeiro: Rio Consulting, 2018. Disponível em: <https://www.rioconsulting.com.br/post/2018/04/18/lean-healthcare-metodologia-projetos-e-impactos>. Acesso em: 22 jul. 2026.

NORTEGUBISIAN. Os 3 desperdícios: muda, mura e muri. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.nortegubisian.com.br/blog/os-3-desperdicios-muda-mura-e-muri/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

PAGI, M. Lean six sigma. [S. l.], [2012]. 1 apresentação de slides. Disponível em: <https://www.slideshare.net/slideshow/6-lean-six-sigma/14619227>. Acesso em: 22 jul. 2026.

PYZDEK, T. The lean healthcare handbook: a complete guide to creating healthcare workplaces. 2. ed. Cham: Springer, 2021. (Management for Professionals).

QUEIROZ, C. C. Aplicação da filosofia Lean Healthcare no serviço de Ortodontia no processo de gestão da Policlínica Odontológica. 2021. Trabalho monográfico (Curso de Altos Estudos para Oficiais) – Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina, Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, Brasília, 2021.

RADNOR, Z.; WILLIAMS, S. J. Lean as a healthcare improvement approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2025. (Elements of Improving Quality and Safety in Healthcare). Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/elements/lean-as-a-healthcare-improvement-approach/A656E368A6DEFA5D3A2BBADBFB18B30C4>. Acesso em: 22 jul. 2026.

RUNRUN.IT. Metodologia lean: descubra como otimizar a sua produção. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://blog.runrun.it/metodologia-lean/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

SANDRINI, G. Como o Pensamento A3 revoluciona a maneira de resolver problemas. [S. l.]: Kimia Consultoria, 2020. Disponível em: <https://www.kimia.com.br/como-o-pensamento-a3-revoluciona-a-maneira-de-resolver-problemas/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

SOARES, V. Diagrama de Ishikawa: o que é, para que serve e como usar. [S. l.]: Na Prática, 2025. Disponível em: <https://napratica.org.br/noticias/diagrama-de-ishikawa>. Acesso em: 22 jul. 2026.

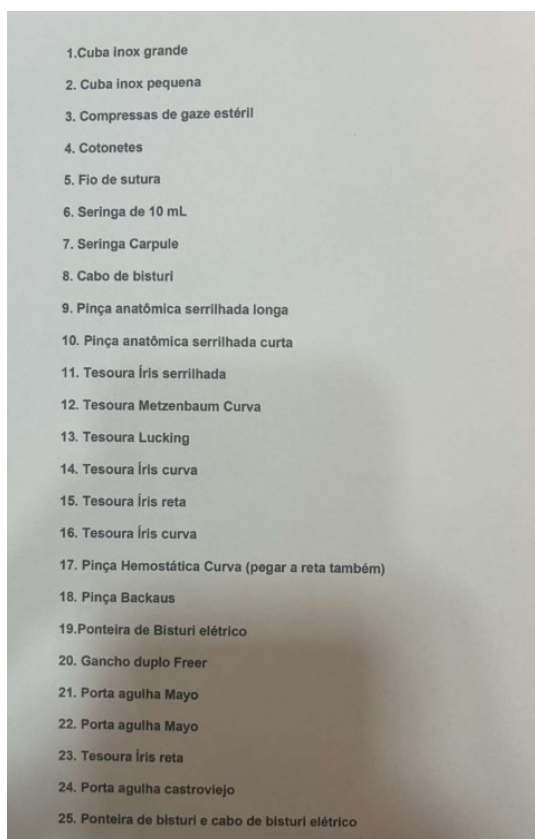
TARPINIAN, D. D. 5S: a metodologia japonesa para eficiência e organização. [S. l.]: Estrutura Dinâmica, 2024. Disponível em: <https://estruturadinamica.com.br/5s-a-metodologia-japonesa-para-eficiencia-e-organizacao/>. Acesso em: 22 jul. 2026.

WANG, J. et al. A systematic review of Lean implementation in hospitals: impact on efficiency, quality, cost, and satisfaction. International Journal of Health Policy and

Management, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2025. DOI: 10.34172/ijhpm.8974. Disponível em: https://www.ijhpm.com/article_4774.html. Acesso em: 22 jul. 2026.

APÊNDICE A - Procedimento Operacional Padrão (POP) de Montagem das Salas Cirúrgicas





1. Seringa descartável 10ml
2. Seringa Carpule
3. Lâmina de Bisturi
4. Cabo de Bisturi
5. Cabo de Bisturi
6. Pinça Anatômica Serrilhada curta
7. Pinça Anatômica Serrilhada longa
8. Pinça Dente De Rato
9. Pinça Backaus
10. Pinça Backaus
11. Pinça Hemostática Reta
12. Pinça Hemostática Curva
13. Pinça Kelly Reta
14. Pinça Rochester Pean Reta
15. Pinça Rochester Pean Reta
16. Pinça Rochester Pean Reta
17. Tesoura TrepSat
18. Tesoura Cottle
19. Tesoura Bifacetada Curva
20. Tesoura Freeman Bifacetada
21. Tesoura Freeman Gorney longa
22. Tesoura Freeman Gorney
23. Tesoura Íris Serrilhada
24. Tesoura Metzenbaum Curva
25. Tesoura Lucking
26. Afastador Aufricht
27. Gancho Duplo
28. Gancho Duplo
29. Porta Agulha Mayo
30. Porta Agulha Mayo
31. Tesoura Íris Reta
32. Tesoura Íris Curva
33. Cuba de Inox pequena
34. Cuba de Inox pequena
35. Cuba de Inox grande
36. Cuba de Inox grande
37. Cabo de bisturi elétrico e ponteira de bisturi

APÊNDICE B - RELATÓRIO A3 DA ESTABILIDADE OPERACIONAL

Relatório A3: Estabilidade Operacional no Setor de Apoio de uma Clínica Odontológica Redução de perdas de estoque e do tempo de preparação de salas cirúrgicas · Lean Healthcare				Responsáveis	Pesquisador e cirurgiã-dentista auxiliar																														
				Patrocinadora	Cirurgiã-dentista proprietária																														
				Período	Novembro de 2025 a março de 2026																														
				Elaborado em	Julho de 2026																														
1 Contexto do problema																																			
Clinica odontológica de pequeno porte em São Paulo (SP), com foco em implantodontia, cirurgias faciais e harmonização orofacial, que realiza em média 2,5 cirurgias de setup completo por semana. A operação de apoio (estoque e central de material esterilizado, que ocupam o mesmo espaço físico) sustentava a agenda cirúrgica sem nenhum processo padronizado. Três problemas medidos e interligados: descarte de insumos por perda de validade (R\$ 7.190,00 no período de um ano), tempo excessivo de preparação das salas (40 minutos por cirurgia) e interrupções durante o ato cirúrgico (até 5 saídas da sala por procedimento).																																			
2 Condições atuais																																			
• "Estoque cego": compras por urgência e por memória, sem inventário, sem estoque mínimo e sem giro PEPS; os lotes novos eram guardados à frente dos antigos. • Materiais vencidos espalhados pelos dois pavimentos, com implantes de alto custo esquecidos ao fundo dos armários. • Montagem da mesa dependente da memória da auxiliar, com instrumental buscado peça a peça, e até 5 saídas da sala por cirurgia para buscar itens esquecidos. • Fretes emergenciais e compras duplicadas pressionando o financeiro, a um custo médio de R\$ 46,00 por mês nos seis meses anteriores ao projeto. Os indicadores medidos nesta condição constam da coluna "Antes" do bloco 7.																																			
3 Condição alvo																																			
• Meta 1: zerar o descarte de materiais de alto custo por perda de validade. • Meta 2: reduzir o tempo de setup das salas em pelo menos 50%. • Meta 3: eliminar as saídas da equipe auxiliar durante o ato cirúrgico.																																			
4 Análise de causa raiz (Ishikawa 6Ms e 5 Porquês)																																			
Cada meta recebeu um diagrama próprio, com um único efeito medido por diagrama. As causas por categoria constam dos três diagramas do Apêndice C. Predominam Método, Material e Medição no descarte por validade, e Método, Mão de obra e Meio ambiente no setup e nas interrupções. O ramo Máquina não registrou causas: o parque instalado atende à demanda. 5 Porquês (síntese): os três efeitos convergem para a ausência de métodos padronizados de retaguarda. Sem padrão de armazenagem, o lote vencia ao fundo da prateleira; sem padrão de montagem, o setup dependia de memória; sem padrão de conferência, a falta só aparecia com o paciente já sentado. Hipótese avaliada e descartada: o lead time do fornecedor não explica a compra em excesso, pois no ramo odontológico é de 1 a 3 dias úteis. O que dimensionava o lote era a ausência de histórico de consumo.																																			
5 Contramedidas																																			
• Frente 1, estoque lean: SS completo (esvaziamento, descarte de vencidos, setorização), caixas organizadoras, etiquetas de prateleira, armário e validade, e instituição do giro PEPS como regra de reposição. • Frente 2, kits e POP (SMED): kits cirúrgicos fechados por especialidade, agrupados antes da esterilização, e POP visual de abertura do kit e montagem ergonômica do equipo. PEPS, POP, etiquetagem e endereçamento são contramedidas, e não causas: cada um remove uma das causas listadas no bloco 4.																																			
7 Confirmação de efeito (indicadores)																																			
<table><tr><th>Indicador</th><th>Antes</th><th>Depois</th><th>Variação</th></tr><tr><td>Setup da sala cirúrgica</td><td>40 min</td><td>15 min</td><td>-62,5%</td></tr><tr><td>Saídas da sala por cirurgia</td><td>Até 5</td><td>0</td><td>-100%</td></tr><tr><td>Descarte anual por validade</td><td>R\$ 7.190,00</td><td>R\$ 0,00</td><td>-100%</td></tr><tr><td>Frete emergencial</td><td>R\$ 46,00/mês</td><td>R\$ 0,00</td><td>-100%</td></tr><tr><td>Tempo de cadeira liberado</td><td>não medido</td><td>cerca de 50 h/ano</td><td>Capacidade ampliada</td></tr><tr><td>Cirurgias sequenciais no mesmo dia</td><td>Inviável</td><td>Viável</td><td>Capacidade ampliada</td></tr></table> Nenhum descarte por validade registrado desde a implantação da primeira frente. Metas 1, 2 e 3 atingidas. Retorno do investimento de R\$ 286,00 em aproximadamente 13 dias, considerando a perda mensal evitada de R\$ 645,17.								Indicador	Antes	Depois	Variação	Setup da sala cirúrgica	40 min	15 min	-62,5%	Saídas da sala por cirurgia	Até 5	0	-100%	Descarte anual por validade	R\$ 7.190,00	R\$ 0,00	-100%	Frete emergencial	R\$ 46,00/mês	R\$ 0,00	-100%	Tempo de cadeira liberado	não medido	cerca de 50 h/ano	Capacidade ampliada	Cirurgias sequenciais no mesmo dia	Inviável	Viável	Capacidade ampliada
Indicador	Antes	Depois	Variação																																
Setup da sala cirúrgica	40 min	15 min	-62,5%																																
Saídas da sala por cirurgia	Até 5	0	-100%																																
Descarte anual por validade	R\$ 7.190,00	R\$ 0,00	-100%																																
Frete emergencial	R\$ 46,00/mês	R\$ 0,00	-100%																																
Tempo de cadeira liberado	não medido	cerca de 50 h/ano	Capacidade ampliada																																
Cirurgias sequenciais no mesmo dia	Inviável	Viável	Capacidade ampliada																																
8 Ações de acompanhamento																																			
• Conferência das etiquetas de validade e reposição dos kits incorporadas ao fluxo normal de esterilização, sem horas adicionais. • POP afixado na central de esterilização como instrumento de treinamento de novos contratados. • Desvios do padrão visíveis de imediato pela gestão visual instalada. • Restrição de capacidade a monitorar: o número de jogos de instrumental disponíveis limita quantos kits da mesma especialidade podem ficar prontos simultaneamente, o que se tornaria impeditivo caso a agenda passe a concentrar três ou mais cirurgias da mesma especialidade no dia. • Continuidade: aplicação da Curva ABC nas compras, definição de ponto de pedido com base em consumo histórico e validade remanescente, e Kanban eletrônico vinculado à agenda.																																			
6 Plano de implementação (SW2H)																																			
#	O quê	Por quê	Onde	Quando	Quem	Como	Quanto																												
1	Planejar a nova organização e definir as categorias de insumo	Evitar decisão improvisada no dia da execução	Sala administrativa	2ª e 3ª semanas de nov./2025	Pesquisador e auxiliar	Definição das categorias e do endereçamento por armário	Sem custo direto																												
2	Confeccionar as etiquetas e adquirir as caixas organizadoras	Ter o material de gestão visual pronto antes da execução	Fornecedor externo	4ª semana de nov./2025	Pesquisador	Compra das caixas e impressão das etiquetas	R\$ 150,00 em materiais																												
3	Esvaziar os armários dos dois pavimentos	Expor a totalidade do estoque para permitir a triagem	Almoxarifado, dois pavimentos	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Retirada integral dos itens (utilização e limpeza)	Incluído nas 8 h do dia D																												
4	Segregar e descartar os materiais vencidos	Eliminar o risco sanitário e revelar a perda real	Almoxarifado	Dia D, dez./2025	Auxiliar	Conferência de validade item a item	Perda apurada de R\$ 7.190,00																												
5	Setorizar os insumos válidos por categoria de procedimento	Reduzir o tempo de busca e tornar a falta visível	Almoxarifado e armários	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Alocação por categoria em caixas (ordenação)	Incluído nas 8 h																												
6	Etiquetar prateleiras e armários e instituir o giro PEPS	Tornar o ambiente autoexplicativo	Almoxarifado e armários	Dia D, dez./2025	Pesquisador e auxiliar	Etiquetas, código de cores e reposição por vencimento	Incluído nas 8 h																												
7	Definir a composição dos kits e agrupá-los antes da esterilização	Eliminar a busca peça a peça e a dependência da memória	Central de material esterilizado	Dez./2025 a fev./2026	Auxiliar da esterilização	Kits fechados por especialidade em organizadores de inox	Sem horas adicionais																												
8	Fotografar o padrão de montagem e afixar o POP na central	Externalizar o conhecimento tácito e treinar novos contratados	Central de esterilização	1º trimestre de 2026	Pesquisador e auxiliar	Registro fotográfico da mesa e POP afixado na parede	Sem custo adicional																												
Investimento total das duas frentes							R\$ 286,00																												

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

APÊNDICE C - DIAGRAMAS DE ISHIKAWA (6MS) DAS CAUSAS RAÍZES

Diagrama de Ishikawa (6Ms): Descarte de insumos por perda de validade

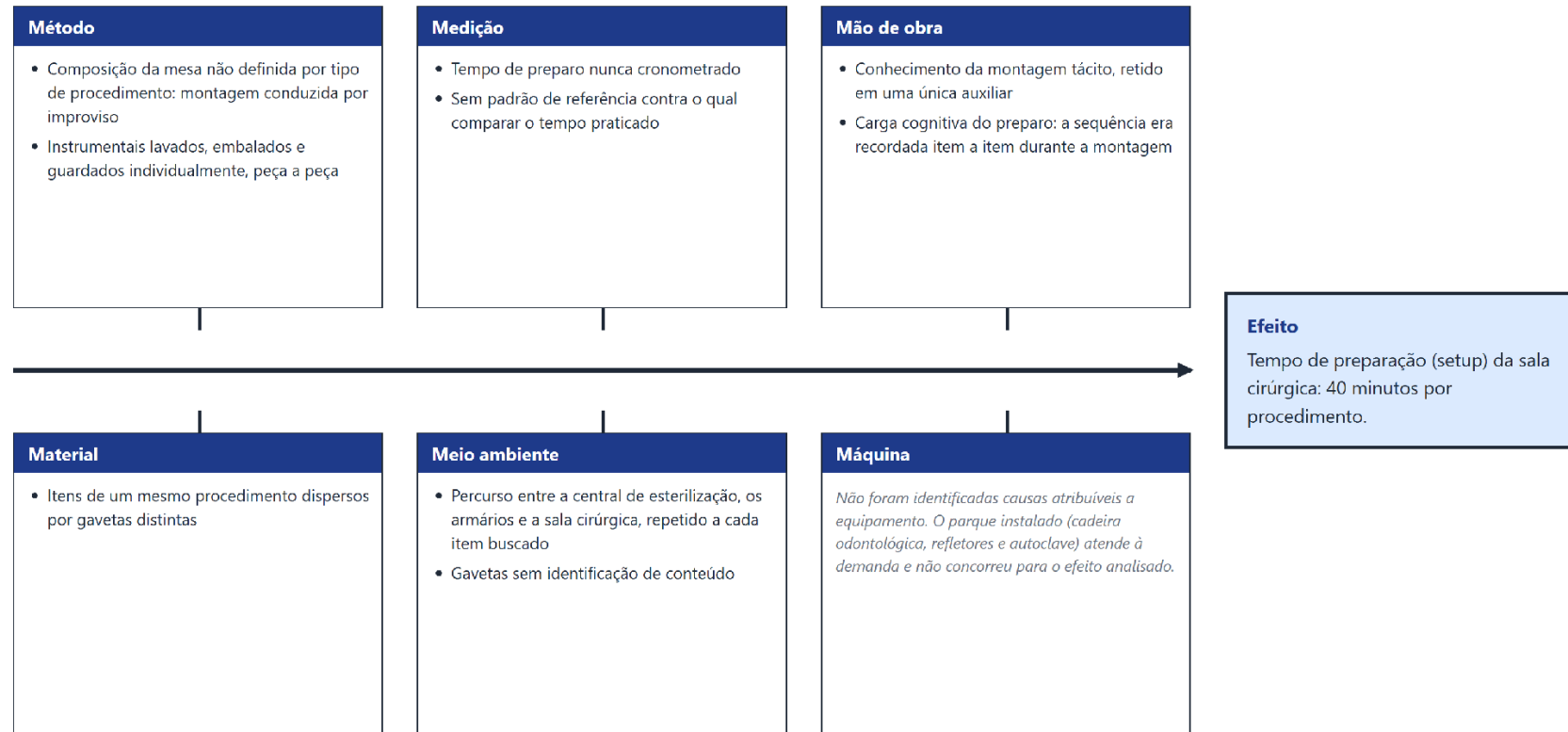
Causas raízes do efeito associado à Meta 1 da condição alvo



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Diagrama de Ishikawa (6Ms): Tempo de preparação da sala cirúrgica

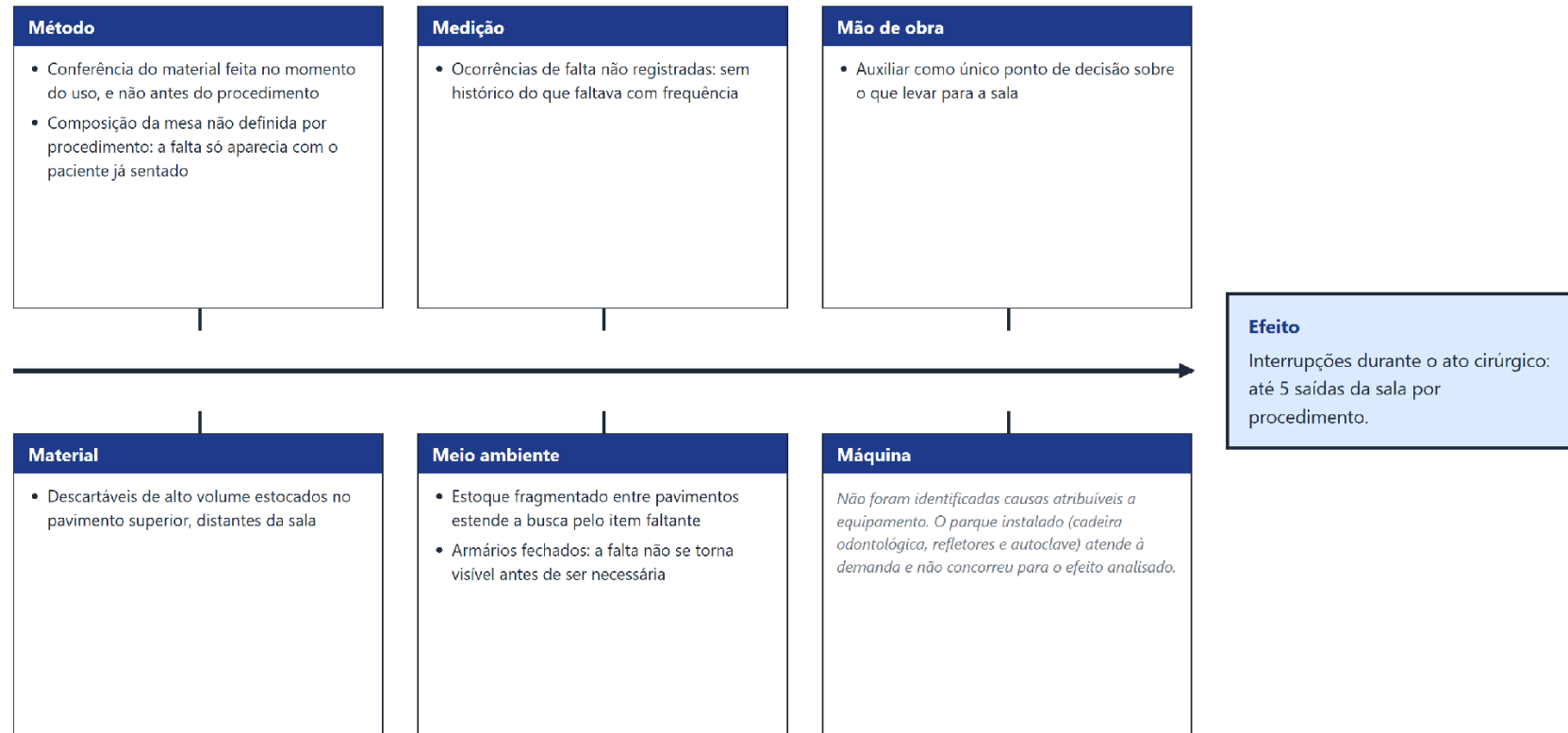
Causas raízes do efeito associado à Meta 2 da condição alvo



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Diagrama de Ishikawa (6Ms): Interrupções durante o ato cirúrgico

Causas raízes do efeito associado à Meta 3 da condição alvo



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).