



Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção - PPGE



MENFECY ALMEIDA AMARAL

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA IMPULSIONAR
MELHORIAS NO TEMPO DE *SETUP* EM EMPRESAS DO SETOR DE
CUIDADOS PESSOAIS

MANAUS -AM

2023

MENFECY ALMEIDA AMARAL

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA IMPULSIONAR
MELHORIAS NO TEMPO DE *SETUP* EM EMPRESAS DO SETOR DE
CUIDADOS PESSOAIS**

Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Área de Concentração: Gestão da Produção e Operações.

Linha de Pesquisa: Engenharia Organizacional.

Orientador: Marcelo Albuquerque de Oliveira, Ph.D

MANAUS- AM

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

Amaral, Menfecy Almeida

A485a Aplicação de ferramentas *lean* para impulsionar melhorias no tempo de *setup* em empresas do setor de cuidados pessoais /Menfecy Almeida Amaral . 2023
102f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Marcelo Albuquerque de Oliveira
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)
- Universidade Federal do Amazonas.

1. lean. 2. setup. 3. vsm. 4. smed. 5. estética. I. Oliveira, Marcelo Albuquerque de. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

MENFECY ALMEIDA AMARAL

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA IMPULSIONAR
MELHORIAS NO TEMPO DE *SETUP* EM EMPRESAS DO SETOR DE
CUIDADOS PESSOAIS**

Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

Área de Concentração: Gestão da Produção e Operações.

Linha de Pesquisa: Engenharia Organizacional.

Orientador: Marcelo Albuquerque de Oliveira, Ph.D.

BANCA EXAMINADORA

Prof. PhD. Marcelo de Albuquerque de Oliveira
Universidade Federal do Amazonas
Orientador e Presidente

Prof. Dr. Joaquim Maciel da Costa Craveiro
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Membro PPGEP

Profa. Dra. Jordânia Louse Silva Alves
Universidade Federal do Amazonas
Membro Externo

Manaus, 22 de novembro de 2023.

RESUMO

O estudo trata da aplicação de ferramentas *Lean* para impulsionar melhorias no tempo de *setup* em empresas do setor de cuidados pessoais. Com o objetivo de reduzir os tempos de *setup* entre as sessões de procedimentos estéticos para cuidados pessoais. Mediante objetivos específicos, são analisados o fluxo de atendimento das pacientes de acordo com a sequência de agendamentos, avaliação dos padrões de organização das salas, avaliação dos procedimentos para atendimento de pacientes, avaliação dos protocolos de cuidados pessoais dos pacientes, estimativa do tempo médio de arrumação das cabines de atendimento para receber as pacientes com horário marcado e pospostas de ferramentas para mapear o processo e reduzir o tempo de *setup* para início das sessões agendadas. Como metodologia foram realizados levantamento bibliográfico, *value stream mapping* (VSM) ou mapeamento dos processos, levantamento dos tempos de preparação e atendimento, avaliação dos indicadores de desempenho, plano de ação, implantação de ações e acompanhamento dos possíveis resultados. Observou-se que a aplicação de ferramentas *Lean* podem ajudar na melhora do tempo de *setup* da empresa, pois é corriqueiro identificar o aperfeiçoamento dos tempos e a padronização dos prazos de execução dos protocolos de atendimento com a aplicação das técnicas de *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Dessa forma, este trabalho sugere que a aplicação de ferramentas *Lean* podem ajudar a empresa de cuidados pessoais a reduzir os atrasos para iniciar as sessões agendadas dos procedimentos estéticos, já que houve uma redução média de 26% no tempo de espera entre o atendimento dos pacientes e redução de 25% no número de etapas realizadas por serviço.

Palavras-chave: *Lean*; *Setup*; *VSM*; *SMED*; Estética.

ABSTRACT

The study deals with the application of Lean tools to drive improvements in setup time in companies in the personal care sector. With the aim of reducing setup times between sessions of aesthetic procedures for personal care. The specific objectives are analyse the flow of patient care according to the sequence of appointments, evaluation of room organization standards, evaluation of patient care procedures, evaluation of patients personal care protocols, estimation of average housekeeping time booths to receive patients with appointments and tools to map the process and reduce setup time to start scheduled sessions. As a methodology a bibliographical survey, mapping of processes, survey of preparation and service times, evaluation of performance indicators, action plan, implementation of actions and monitoring of possible results were carried out. The observation detects that the application of Lean tools can help to improve the company's setup time, since it is commonplace to identify the improvement of times and the standardization of deadlines for the execution of service protocols. In this way, this work suggests that the application of Lean tools can help the personal care company to reduce the delays to start the scheduled sessions of the aesthetic procedures, since there was an average reduction of 26% in the waiting time between patient care and reduction 25% in the number of stages performed per service.

Keywords: Lean; Setup; VSM; SMED; Aesthetic.

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa de Fluxo de Valor de um açougue	25
Figura 2 - Passos para elaboração de um mapa de fluxo de valor.....	26
Figura 3 - Passos para aplicação da metodologia SMED.....	29
Figura 4 - Atividades e Tempos típicos associados a um processo de Setup.....	31
Figura 5 - Passos para aplicação da metodologia SMED.....	32
Figura 6 - Etapas Metodológicas da Pesquisa	36
Figura 7 - VSM Estado Atual Serviço 1	46
Figura 8 - VSM Estado Atual Serviço 2.....	48
Figura 9 - VSM Estado Atual Serviço 3.....	50
Figura 10 - VSM Estado Atual Serviço 4.....	52
Figura 11 - VSM Estado Atual Serviço 6.....	54
Figura 12 - VSM Estado Atual Serviço 7.....	56
Figura 13 - VSM Estado Atual Serviço 9.....	58
Figura 14 - VSM Estado Atual Serviço 10.....	60
Figura 15 - Diagrama de Ishikawa	63
Figura 16 - Layout Atual	65
Figura 17 - Layout Futuro	70
Figura 18 - VSM Estado Futuro Serviço 1	73
Figura 19 - VSM Estado Futuro Serviço 2.....	74
Figura 20 - VSM Estado Futuro Serviço 3	75
Figura 21 - VSM Estado Futuro Serviço 4.....	76
Figura 22 - VSM Estado Futuro Serviço 6.....	77
Figura 23 - VSM Estado Futuro Serviço 7.....	78
Figura 24 - VSM Estado Futuro Serviço 9.....	79
Figura 25 - VSM Estado Futuro Serviço 10.....	80

Lista de Quadros

Quadro 1 - Ícones para desenho do mapa de estado presente e futuro do VSM	24
Quadro 2 - Variação de Setup.....	81
Quadro 3 - Comparativo tempos médios VSM estado atual x futuro	82
Quadro 4 - Custo de mão de obra	83

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Ferramentas e Metodologias do <i>Lean Manufacturing</i> e <i>Lean Thinking</i>	17
Tabela 2 - Principais Ferramentas e Metodologias do <i>Lean</i> identificadas por área de aplicação	20
Tabela 3 - Estágios do <i>SMED</i> e Atividades Correspondentes	28
Tabela 4 - Etapas e Atividades correspondentes	29
Tabela 5 - Serviços x Terapias	39
Tabela 6 - Tabela de serviços	42
Tabela 7 - Tabela de serviços mais realizados – jan a jun 2022.....	44
Tabela 8 - Tempos (Minutos) Por Serviço Estado Atual	61
Tabela 9 - Plano de Ação (5W2H)	68
Tabela 10 - Tempos (Minutos) Por Serviço Estado Futuro.....	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	11
1.2	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.3	OBJETIVOS	12
1.3.1	<i>Objetivo Geral</i>	12
1.3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	12
1.4	JUSTIFICATIVA	13
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	14
2.1	<i>LEAN MANUFACTURING E LEAN THINKING</i>	14
2.2	<i>VALUE STREAM MAPPING (VSM)</i>	22
2.3	<i>SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED)</i>	27
2.4	APLICAÇÃO DO <i>LEAN</i> NA ÁREA DE SERVIÇOS	33
3	METODOLOGIA	36
3.1	CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA	36
3.2	CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1	ANÁLISE DE PROCESSO	41
4.2	PLANO DE AÇÃO	66
4.3	RESULTADOS	69
5	IMPACTOS DA PESQUISA	84
5.1	ACADÊMICOS	84
5.2	ECONÔMICOS	84
5.3	SOCIAIS	86
6	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO

Lean Manufacturing é uma filosofia de produção que visa maximizar o valor agregado, reduzir os desperdícios e melhorar o fluxo de trabalho. Esta abordagem vem sendo adotada por muitas empresas de manufatura nos últimos anos, pois tem se mostrado eficaz na redução de custos, aumento da eficiência e melhoria da qualidade dos produtos.

No decorrer dos anos a filosofia expandiu fazendo com que o Pensamento *Lean* abrangesse não só as indústrias, mas diversos ramos, surgindo assim o *Lean Thinking* que é uma metodologia de gestão que tem ganhado destaque nos últimos anos, particularmente no setor de serviços. Esse modelo tem como objetivo aumentar a eficiência dos processos, reduzindo desperdícios e aumentando a qualidade, através da aplicação em vários setores da indústria, desde a fabricação até a saúde, resultando em melhorias significativas nos processos de produção e serviços.

O *Lean Service* é um novo método de otimização de serviços que visa ajudar as empresas a melhorar a eficiência e a qualidade dos serviços prestados. Incorporando ferramentas de gerenciamento de processos para identificar e eliminar desperdícios, reduzir custos e aumentar a satisfação dos clientes. Este trabalho aborda os princípios básicos do *Lean Service* em uma clínica de estética, as vantagens de adaptá-lo ao ambiente e os passos necessários para implementá-lo. Também apresenta as melhores práticas e ferramentas para ajudar a garantir que a aplicabilidade do serviço *Lean* funcione da melhor maneira possível. Além da aplicação do *Lean Service* pode ser benéfica para uma clínica de cuidados pessoais, explicando os principais conceitos e como eles podem ser implementados para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos pela Empresa. A busca pela eficiência e melhoria da qualidade no setor de serviços tem sido cada vez mais necessária e um dos principais avanços na busca por essas melhorias é o *Lean Service*, que se utilizado de maneira correta, torna os processos de serviços mais eficientes e conseqüentemente melhora a qualidade do serviço fornecido.

A dissertação é dividida em 06 (seis) partes, organizada da seguinte forma: no primeira a introdução da pesquisa que contempla a contextualização, a problemática, o objetivo geral e os específicos, e a justificativa do estudo. Em seguida, apresenta o enquadramento teórico com os seguintes temas centrais: *Lean Manufacturing e Lean Thinking, Value Stream Mapping (VSM), Single Minute Exchange of Die (SMED)*, Aplicação do *Lean* na área de serviços. Na terceira parte aborda os aspectos metodológicos que norteiam

a pesquisa e as características da empresa. A quarta apresenta os Resultados e Discursões, em seguida a análise do processo, na sequência o plano de ação e por fim os resultados. O quinto momento discorre sobre os impactos acadêmicos, impactos econômicos e encerrando com os impactos sociais da pesquisa. A parte sexta aborda as considerações finais sobre a pesquisa realizada.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A procura por qualidade de vida é atenuante atualmente, ao passo que a procura por serviços e profissionais de estética especializados vem aumentando significativamente. Cada vez mais as pessoas estão atrás de um propósito de beleza, muito influenciadas pela necessidade de se enquadrar nos padrões impostos pela sociedade, assim fazer parte de um nicho social específico e ao mesmo tempo se destacar dentro do grupo de forma a ser admirado pelos membros que o compõem. “Indivíduos que não conseguem se adequar à norma da boa forma e das práticas alimentares legitimadas como saudáveis são relegados à categoria de rebeldes, não colaboradores e negligentes em termos de autocuidado” (SANTOS E OLIVEIRA, 2019).

O novo conceito de belo está sendo disseminado com uma nova roupagem de “vida saudável” e as pessoas com medo de serem discriminadas estão correndo para academias, nutricionistas, cirurgiões plásticos e clínicas de estética para atingir com mais facilidade corpos sarados, esbeltos e assim afirmar o status social verdadeiramente almejado.

A busca por um “corpo perfeito” faz com que mulheres e homens busquem resultados rápidos para melhorar os corpos.

O crescimento do número de cirurgias plásticas no Brasil e a expansão da indústria da beleza, dos cuidados com o corpo e da metamorfose corporal fazem parte desse processo mais amplo de medicalização e estetização da saúde, no qual um tipo específico de racionalidade médica é levado a novas esferas da vida cotidiana. (Santos; Oliveira, 2019).

Para atender essa demanda, não somente os cirurgiões plásticos, mas também as clínicas de estética precisam melhorar seus processos para ter maior eficiência nos atendimentos dos pacientes. Esse estudo propõe a melhoria de processos internos de uma clínica de cuidados com a beleza, que possui várias atividades ineficientes com tempos de improdutividade que podem ser melhorados com ferramentas *Lean* e metodologias Ágeis e

assim reduzir a ineficiência e, por consequência, aumentar sua capacidade de atendimento de pacientes.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Considerando-se que:

- i) A procura por tratamentos estéticos vem crescendo de forma exponencial;
- ii) O número de atrasos entre a troca de pacientes agendados são constantes;
- iii) A falta de padronização no processo de *setup* entre as sessões;
- iv) Excesso no volume horas extras;

Enuncia-se a seguinte questão norteadora respondida ao longo da pesquisa.

Qual ferramenta pode ajudar a empresa de cuidados pessoais a reduzir os atrasos para iniciar as sessões agendadas dos procedimentos estéticos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Reduzir os tempos de *setup* entre as sessões de procedimentos estéticos para cuidados pessoais em uma clínica estética na cidade de Manaus.

1.3.2 Objetivos Específicos

- (i) Verificar o fluxo de atendimento das pacientes de acordo com a sequência de agendamentos;
- (ii) Avaliar os padrões de organização das salas;
- (iii) Avaliar procedimentos para atendimento de pacientes;
- (iv) Avaliar os protocolos de cuidados pessoais dos pacientes;
- (v) Estimar o tempo médio de arrumação das cabines de atendimento para receber as pacientes com horário marcado;
- (vi) Propor ferramentas para mapear o processo e reduzir o tempo de *setup* para início das sessões agendadas.

1.4 JUSTIFICATIVA

O mercado atual exige velocidade na entrega do produto ou serviço aos clientes, que estão cada dia mais sedentos por entregas finais de qualidade, personalizadas e principalmente em tempo recorde. Diante disso a empresa vem buscando otimizar seus tempos na execução dos atendimentos dos pacientes. E então resolveu investir na análise do fluxo de processos dos seus serviços para identificar onde existem atividades que possuem desperdícios de tempo das especialistas e de que forma isso impacta no atendimento e satisfação dos pacientes.

Os tempos de realização de cada procedimento são repassados aos especialistas durante os treinamentos e ao formalizar o contrato de atendimento dos clientes o tempo de permanência na clínica também é informado, pois os horários são agendados com antecedência. Porém é corriqueiro que esse tempo de execução dos protocolos sejam ultrapassados, gerando cobrança da liderança para cumprimento dos prazos. Após observação ficou claro que o tempo de *setup* entre o atendimento de um paciente e outro não é padronizado e é replicado erroneamente para as especialistas. Esses tempos de parada também não são levados em consideração no momento do agendamento fazendo com que o início das sessões estivesse sempre em desconformidade com o plano da agenda do dia.

Para corrigir esse desvio é proposta a implementação de ferramentas *Lean* para proporcionar redução no tempo de *setup* das cabines de atendimento, de modo que não só o prazo contratado com os clientes seja atendido, mas também o tempo repassado aos funcionários seja cumprido, entregando aos pacientes, além dos resultados estéticos esperados, uma experiência diferente das outras clínicas.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 LEAN MANUFACTURING E LEAN THINKING

A busca por melhores resultados proporcionou o desenvolvimento de metodologias e técnicas que foram aplicadas aos ambientes produtivos, com o intuito de promover, basicamente, a redução de custos, o aumento da eficiência, ganhos de produtividade, eliminação de desperdícios e a satisfação de toda a cadeia (produtiva-consumidor), o que, na visão de Ohno (1988), relacionam todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor.

Com efeito, visando melhorar o desempenho, as estratégias baseadas no conceito *Lean* foram largamente utilizadas visando o combate dos desperdícios, e ganharam notoriedade ao longo das décadas, sobretudo a partir de trabalhos seminais nesta área, como o de Womack *et al.*, (2007), que cunhou e alargou mundialmente o termo *Lean manufacturing*, traduzível como manufatura enxuta ou manufatura esbelta, e também chamado de Sistema Toyota de Produção, que é uma filosofia de gestão focada na redução dos sete tipos de desperdícios, nomeadamente:

- i. Perdas por superprodução;
- ii. Perdas por tempo de espera;
- iii. Perdas por transporte;
- iv. Perdas no próprio processamento (excesso);
- v. Perdas por estoque (inventário);
- vi. Perdas por movimentação; e
- vii. Perdas por fabricação de produtos defeituosos.

Nesse contexto, Womack e Jones (2003) destacam que a essência do pensamento enxuto está embasada em cinco princípios básicos, que são:

- i. Especificar valor;
- ii. Alinhar na melhor sequência as ações que criam valor - identificar o fluxo de valor;
- iii. Realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita;
- iv. Realizá-las de forma cada vez mais eficaz - produção puxada; e
- v. Perfeição.

Para além disso, conforme a visão de distintos autores, há de se destacar que os pontos chave do *Lean manufacturing* envolvem determinados requisitos, que são listados a seguir. (Cintra; Oliveira, 2021; Pinto, 2014; Womack; Jones, 2009; Womack; Jones, 2003; Ohno, 1988).

- **Qualidade total imediata**, que consiste em ir em busca do "*zero defeito*", e detecção e solução dos problemas em sua origem (Jirasukprasert *et al.*, 2015);
- **Minimização do desperdício**, que consiste na eliminação de todas as atividades que não possuem valor agregado e redes de segurança, além da otimização do uso dos recursos escassos, tais como capital, pessoas e espaço (Wyrwicka; Mrugalska, 2017);
- **Melhoria contínua**, que consiste na redução de custos, melhoria da qualidade, aumento da produtividade e compartilhamento da informação (Brito *et al.*, 2017);
- **Processos "pull"** – no qual os *produtos são retirados pelo cliente final*, e não *empurrados* para o fim da cadeia de produção (Kumar; Panneerselvam, 2007);
- **Flexibilidade**, que consiste em produzir rapidamente diferentes lotes de grande variedade de produtos, sem comprometer a eficiência devido a volumes menores de produção (Pereira, 2010);
- **Construção e manutenção** de uma relação a longo prazo com os fornecedores, tomando acordos para compartilhar o risco, os custos e a informação (Indrawati *et al.*, 2020).

De acordo com Womack e Jones (2003), a base do conceito do *Lean thinking* é a eliminação dos desperdícios dentro das empresas, e a sua aplicação é conseguida e suportada por ferramentas e metodologias que permitem a sua implementação e manutenção, conforme sustenta Pinto (2014).

Associados aos preceitos preconizados pela filosofia *Lean*, até então empregada mais largamente nos processos industriais, foram estendidos os conceitos para a cadeia de suprimento, bem como aos serviços públicos e privados, semeando a ideia do que seria denominado de filosofia de gestão empresarial *Lean thinkink*, conforme atesta os trabalhos de distintos autores, sendo suas premissas e características centrais listadas a seguir. (De almeida *et al.*, 2017; Jorma *et al.*, 2016; Narayanamurthy; Gurusurthy; Chockalingam, 2017).

- **Organização baseada em equipes** envolvendo pessoas flexíveis, com formação diversificada, autonomia e responsabilidade em seus postos de trabalho (Bortolotti; Boscarri; Danese, 2015);

- **Estruturas de resolução de problemas** que ocorrem nas áreas de trabalho, através do desenvolvimento da cultura de melhoria contínua (Shah; Ratilal Patel; Patel, 2018);
- **Operações *Lean***, buscando a identificação dos problemas para posterior adoção de medidas que levem à sua correção (Shinde; Ahirrao; Prasad, 2018);
- **Políticas de liderança em gestão de pessoas** (recursos humanos) baseadas em valores, comprometimento, espírito de equipe, sentimentos de pertencimento, partilha e dignidade (Fullerton; Kennedy; Widener, 2014; Liker; Rother, 2011);
- **Relações** de proximidade e respeito com os fornecedores (Sarges *et al.*, 2016);
- **Promover** equipes de desenvolvimento multifuncionais (Oliveira, *et al.*, 2018);
- **Gestão** e relação com cliente baseada na proximidade e sintonia (Shamah, 2013).

A Tabela 1 apresenta um conjunto de metodologias e ferramentas que se enquadram no contexto do *Lean manufacturing* e *Lean thinking*, tendo sido desenvolvidas para impulsionar a melhoria dos processos segundo os desperdícios a serem eliminados (Pinto, 2010).

Ainda considerando as propostas de ferramentas e metodologias que visam a melhoria contínua de uma organização, (Pinto, 2010; 2014) sintetizam aquelas que podem ser aplicadas na identificação dos *mudas* e na sua eliminação, enfatizando que a maioria das soluções nasceram na indústria, encontrando aí a maior aplicação.

A Tabela 2 apresenta um conjunto de metodologias e ferramentas que se enquadram no contexto do *Lean*, agrupadas por área de aplicação.

Tabela 1 - Ferramentas e Metodologias do *Lean Manufacturing* e *Lean Thinking*.

Metodologia/Ferramenta	Definição	Aplicação
Cinco S's - 5S	Conjunto de práticas que procuram a redução do desperdício e a melhoria do desempenho das pessoas e processos através de uma abordagem simples que assegure a manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho. Consiste na Aplicação dos sentidos de organização (Seiri), arrumação (Seiton), limpeza (Seiso), normalização (Seiketsu) e autodisciplina (Shitsuke).	(GUPTA, SHAMAN; KUMAR JAIN, 2016; SINGH; RASTOGI; SHARMA, 2014)
Andon	É uma forma de gestão à vista de ocorrências na linha de produção que podem ser apresentadas em forma de alerta sonoro ou representações visuais (quadros, sinalizadores), que é utilizado pelos operadores da linha de produção, ou mesmo pelo próprio equipamento, para sinalizar a produtividade ou alguma falha no processo, solicitando, assim, a ajuda dos responsáveis pela resolução do problema.	(RIYANTO et al., 2020; BIOTTO et al., 2015; LI and BLUMENFELD, 2005)
Fluxo Contínuo	Pretende-se definir e garantir que a informação de atividades e processos deve ser recolhida e tratada para que a melhoria possa ser conseguida.	(BULHÕES; PICCHI, 2013; LIMA; LOOS, 2017)
Gestão Visual	O controle visual pretende auxiliar a gestão dos processos, podendo ser visual e auxiliado pelo controlo sonoro. Esta ferramenta pretende dar indicações das atividades em curso, indicações de segurança ou qualidade o que facilita a prevenção e identificação de anomalias.	(EAIDGAH; MAKI; KURCZEWSKI, 2016; MURATA, 2020; SCHULTZ, 2017; TEZEL; KOSKELA; TZORTZOPOULOS, 2016)
Heijunka ou Programação Nivelada	Consiste em nivelar a produção, com o objetivo é eliminar os gargalos que frequentemente ocorrem, de modo a tornar a produção mais estável.	(RENTERIA-MARQUEZ et al., 2020; MALLADA et al., 2019; REWERS et al., 2019) (CONNERS et al., 2022)
Kaizen	Significa melhoria contínua, que envolve a participação de todos os colaboradores e tem como principal objetivo melhorar os processos e desempenhos da organização, implementando melhorias que envolvam baixos investimentos.	(FONTANA et al., 2013; SHAH; RATILAL PATEL; PATEL, 2018; VENKATARAMAN et al., 2014)
Kanban	É uma metodologia de movimentação de materiais e produção, deflagrada por um sinal visual. O Sistema Kanban é usualmente composto por quadros e cartões visuais que auxiliam o planeamento da produção e o controle de estoques. De acordo com a quantidade de cartões disponíveis nos quadros, são tomadas as decisões priorização de produção, <i>setup</i> de máquinas e até mesmo de paradas de linha para manutenção.	(AHMAD et al., 2018; SANTOS et al., 2018; KUMAR; PANNEERSELVAM, 2007; KURILOVA-PALISAITIENE; SUNDIN; POKSINSKA, 2018)

Tabela 1 - Ferramentas e Metodologias do *Lean Manufacturing* e *Lean Thinking* (continuação).

Metodologia/Ferramenta	Definição	Aplicação
Manufatura Celular (<i>layout</i>) – <i>Cell Design</i>	Pretende-se aproveitar as capacidades dos colaboradores realizarem diversos tipos de atividades, isto é, de serem polivalentes, tornando o processo mais flexível com a realização de diversas atividades. A manufatura celular é caracterizada pelo agrupamento de uma ou mais máquinas ligadas pela movimentação conjunta de materiais, sob o controle de uma célula centralizadora, com o objetivo de atender as necessidades de fabricação de uma família de peças. É uma metodologia de trabalho que busca projetar uma célula de trabalho de modo a se obter melhor aproveitamento do espaço, da ergonomia, e dos fluxos de materiais e pessoas, visando obter qualidade e um tempo ótimo de processo.	(FILHO et al., 2017; RAMPASSO et al.; 2017; CARVALHO et al., 2019) (BELHADI; TOURIKI; FEZAZI, 2018) (AMRANI; DUCQ, 2020)
Mapeamento de Fluxo de Valor - <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	Permite identificar e efetuar a análise de atividades subdividindo-as do seguinte modo: atividade que acrescentam valor, que não acrescentam, mas são necessárias e as que são desnecessárias. Esta identificação inicia com o Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual do processo. Após a análise do processo e da realização de melhorias, efetua-se o Mapeamento do Fluxo de Valor do estado futuro.	(MELIN; BARTH, 2020; SÁ; DINIS-CARVALHO; SOUSA, 2011; SEYEDHOSSEINI; EBRAHIMI-TALEGHANI, 2015)
Poka-yoke (Práticas à prova de erro)	Também conhecidos como <i>mistake-proofing</i> , <i>fool-proofing</i> , <i>idiot-proofing</i> ou <i>fail-safing</i> . Referem-se a atividades de identificação e prevenção de causas prováveis de erros ou defeitos nos processos. Podem ser aplicados na melhoria de produtos, serviços e processos em todos os tipos de organizações. Pretende-se criar métodos, ferramentas ou equipamentos que auxiliem na prevenção de erros que possam originar defeitos.	(BASTOS; CHAVES, 2012; KUWAITI, 2016)
<i>SMED - (Single Minute Exchange of Dies)</i>	Consiste em ações de melhoria que visam a sistemática redução dos tempos e atividades de mudança e/ou ajuste, com o propósito de maximizar a utilização dos meios e o aumento da flexibilidade dos processos.	(FRASCARELI; RODRIGUES, 2013; OLIVEIRA; SÁ; FERNANDES, 2017; RANGEL et al., 2012; SILVA; FILHO, 2019; SIMÕES; TENERA, 2010)
TPM (<i>Total Productive Maintenance</i>) ou MPT (Manutenção Produtiva Total)	Pode ser entendida como a melhor aplicação dos diversos métodos de manutenção, visando otimizar os fatores económicos da produção, proporcionando e garantindo a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos. Está entre os métodos mais eficazes para transformar uma fábrica, desenvolvendo a sua atividade com gestão orientado para o equipamento, coerente com as mudanças da sociedade contemporânea.	(AHUJA; KHAMBA, 2008; BAKRI et al., 2012; OLIVEIRA; SÁ; FERNANDES, 2017; OLIVEIRA; LOPES; FIGUEIREDO, 2012; TEIXEIRA et al., 2021)
TQC - <i>Total Quality Control</i> (Controle de Qualidade Total)	É uma técnica multidisciplinar de administração, que utiliza programas, ferramentas e métodos nos processos produtivos de uma empresa. O conceito de qualidade total significa buscar a satisfação de todos os agentes envolvidos nas etapas de produção, consumidores, funcionários, vizinhos da empresa e acionistas.	(DAHLGAARD-PARK; REYES; CHEN, 2018; NGUYEN and NAGASE, 2019) (SADER et al., 2019)

Tabela 1 - Ferramentas e Metodologias do *Lean Manufacturing* e *Lean Thinking* (continuação).

Metodologia/Ferramenta	Definição	Aplicação
Padronização ou Trabalho Padronizado	Consiste na identificação da melhor forma de efetuar determinada tarefa ou processo. Para se conseguir uniformizar o trabalho, devem-se elaborar instruções de trabalho considerando as melhores formas de o executar.	(DISTELHORST et al., 2016; PALANGE and DHATRAK, 2021; GAJARDELLI et al., 2019)
Sistema Pull	Para se aplicar o sistema <i>pull</i> basta que cada célula de trabalho puxe materiais da célula anterior apenas perante um pedido da seguinte. As operações serão realizadas segundo o conceito <i>just-in-time</i> , isto é, quando, no momento e na quantidade necessárias. Para auxiliar na aplicação do sistema <i>pull</i> , pode-se recorrer à aplicação dos cartões Kanban, dando indicações de produção de célula para célula.	(SAXBY et al., 2020; WICKRAMASINGHE and WICKRAMASINGHE, 2017)
Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos (<i>Failure Mode and Effect Analysis - FMEA</i>)	Análise de modos de falhas e seus efeitos é uma técnica utilizada na identificação dos modos de um sistema, produto ou processo para fornecer orientações para eliminação ou redução do risco relativo a essas falhas.	(DOSHI; DESAI, 2017; KUWAITI, 2016; OLIVEIRA et al., 2019; OLIVEIRA; LOPES; FIGUEIREDO, 2012)
Diagrama Causa-Efeito	É de fácil utilização e usualmente auxilia processos de <i>brainstorming</i> para identificação de problemas e suas causas na tentativa de os eliminar.	(DOSKOČIL; LACKO, 2019; GHEORGHE ILIE, 2010; RODGERS; OPPENHEIM, 2019; SANTOS; CALIPO; GONTIJO, 2017)
<i>Five Whys</i> (Os cinco porquês)	Ferramenta de melhoria contínua aplicada para descobrir a causa-raiz de um problema, desafio ou oportunidade, consistindo em perguntar porquê até que a verdadeira causa seja identificada. Não foca o defeito, mas sim a origem dos problemas, de modo que sejam apontadas as soluções dos mesmos.	(BENJAMIN; MARATHAMUTHU, 2015; BRAGLIA; FROSOLINI; GALLO, 2017; CARD, 2017; DOSKOČIL; LACKO, 2019)
Sincronização com o <i>Takt Time</i>	O que se pretende com o <i>takt time</i> é ajustar o tempo de ciclo à procura. A programação da produção ou prestação de serviços passará a considerar o <i>takt time</i> .	(ABBASI et al., 2020; MÖNCH; et al., 2020; MÖNCH et al., 2020; ALI et al., 2014)
TOPS/8D	Oito disciplinas, também conhecido como <i>Team oriented problem solving-Eight disciplines</i> (TOPS/8D), visa eliminar a prática de "apagar incêndio" que frequentemente acontece à medida que o ciclo de vida do produto ou serviço vai se desenvolvendo. Consiste numa sequência de fases que deverão ser seguidas a partir do momento em que o problema se torne evidente.	(BANICA; BELU, 2020; CHOMICZ, 2020; LABOVIC, 2018; SÂRB et al., 2019; SHARMA; SHARMA; SAHNI, 2020; ZENG, 2019)
P.O.U.S - <i>Point of usage storage</i>	É a armazenagem do material no próprio local de uso, ou seja, não existe uma armazenagem no almoxarifado, quando o material é recebido, ele é enviado diretamente ao local de uso. Com isso, busca-se redução de manuseio e espaço.	(PETRUSCH et al., 2019; HASAN et al., 2020; MOONS et al., 2019; RAMAKRISHNAN; JAYAPRAKASH; B, 2019)
Jidoka	Significa autonomia (automação com um toque humano) e é um dos pilares do Sistema Toyota de Produção. O conceito surgiu com uma máquina de tear automatizada, onde um dispositivo foi inserido na máquina de forma a distinguir condições normais e anormais e, conseqüentemente, produtos defeituosos não eram produzidos.	(DEUSE et al., 2020; ROMERO et al., 2019; TEKIN et al., 2019; TISSIR et al., 2020) (MRUGALSKA; WYRWICKA, 2017)

Tabela 2 - Principais Ferramentas e Metodologias do *Lean* identificadas por área de aplicação.

Área de Aplicação	Metodologia/Ferramenta
Eliminação dos Desperdícios	<i>Good housekeeping: 5(+1)S</i>
	Identificação dos 3M (Muri, Muda e Muda)
	7W (seven wastes) – os sete mudas
	Registro e análise de desperdícios
	<i>Single Minute Exchange of Die (SMED)</i> e <i>Quick-changeover</i>
	VSM (mapeamento da cadeia de valor)
Identificação e Resolução de Problemas	5W (os cinco porquês)
	Formula 5W2H
	Histograma de frequências
	Análise ABC (Regra 20/80, Pareto)
	Folha de verificação (<i>check sheet</i>)
	Fluxograma de processo (<i>flow chart</i>)
	TOPS/8D (resolução de problemas em equipe)
	OSKKK (método de melhoria contínua Delphi)
Planejamento, Operações e Logística	Sistema de controle de operações Kanban
	Nivelamento da produção: Heijunka
	Sistema <i>Just In Time (JIT)/Pull system</i>
	Sistema de duas caixas (<i>two bin system</i>)
	Hoshin kanri (desdobramento da estratégia)
	Junjo (abastecimento normalizado)
	Quadro Andon e Gestão Visual
	Poka-yoke e Jidoka (sistemas à prova de erro)
	Mizusumashi e Milkrun (abastecimento JIT)
	<i>Layout cellular</i> e <i>Takt time</i>
Criação de Valor	<i>Design for X (ex.: manufacturing, assembly e safety)</i>
	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>
	<i>Voice of Customer (VOC)</i> e <i>House of Quality (HOQ)</i>
	Hou-ren-sou (Gestão pela comunicação)
	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>
	<i>Value stream Analysis and Design (VSA/D)</i>
Ferramentas <i>Six Sigma</i>	Diagrama SIPOC (<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customer</i>)
	Sequência DMAIC/DMADV
	SPC (controle estatístico do processo)
	DOE/Teste de Hipóteses
	Diagrama de Kano
Ferramentas da <i>Theory of Constraints</i>	Gestão de estrangulamentos (<i>Bottlenecks</i>)
	CRT (<i>current reality tree</i>)
	Diagrama de resolução de conflitos
	<i>Future reality tree (FRT)</i>
	NBR (<i>negative branch reservations</i>)
	PRT (<i>prerequisite tree</i>)
TRT (<i>transition tree</i>)	

Fonte: Adaptado de Pinto (2010; 2014).

Conforme Womack e Jones (2005), a expansão dos conceitos *Lean* em novos territórios tem levado pesquisadores e utilizadores a desenvolver novas metodologias e soluções que atendam às necessidades destes setores na busca pela eliminação de desperdícios e na melhoria da eficiência.

O trabalho desenvolvido por Cintra e Oliveira (2021) comprovou a eficácia e a viabilidade da aplicação de ferramentas e metodologias *Lean* para além da área industrial, ao recorrerem ao uso dessas para combater desperdícios em empresas classificadas como sendo do segundo setor econômico, nomeadamente o setor de movelaria, açougue, padaria e pequenos armazéns que fabricam roupas obtendo significativos resultados na redução de desperdício, melhoria de layout, gestão de resíduos, aumento de produtividade, redução de custos, dentre outros benefícios.

Neste contexto, as abordagens *Lean thinking* e *Lean manufacturing* tiveram desdobramentos em distintos segmentos do conhecimento, dentre outras denominações, com destaques para aquelas denominadas como:

- *Lean Office*, voltado para melhoria nos processos administrativos (De Almeida *et al.*, 2017; Evangelista; Grossi; Bagno, 2013; Seraphim; da Silva; Agostinho, 2010);
- *Lean Maintenance*, voltado para melhoria nos processos de manutenção de ativos (máquinas, dispositivos e equipamentos) (Duran; Capaldo; Acevedo, 2017; Benjamin; Marathamuthu, 2015; Kumar Sharma; Gopal Sharma, 2014);
- *Lean Healthcare*, voltado para melhoria nos processos de saúde e hospitais (Jorma *et al.*, 2016; Narayanamurthy; Gurumurthy, 2018);
- *Lean Construction*, voltado para melhoria nos processos das atividades da construção civil (Babalola; Ibem; Ezema, 2019; Sohi *et al.*, 2016; Aziz; Hafez, 2013);
- *Lean Education*, voltado para melhoria nos processos educacionais (Narayanamurthy; Gurumurthy; Chockalingam, 2017; Vukadinovic; Djapan; Macuzic, 2017);
- *Lean Six Sigma*, voltado para melhoria nos processos de produção, atuando na redução da variabilidade dos processos (Gangidi, 2019; Gupta *et al.*, 2020; Shah *et al.*, 2018);
- *Lean Startup*, voltado para criação e gestão de startups, desenvolvimento de produtos e negócios, bem como a redução do ciclo de desenvolvimento de produtos (Gruber, 2021; Bocken; Snihur, 2020; Harms; Schwery; Harms, 2019; Shepherd);
- *Lean Supply Chain*, voltado para melhoria nos processos de compras e logística relacionadas à cadeia de suprimento de uma organização (Hasan *et al.*, 2020; Shamah, 2013; Tissir; Fezazi; Ayyad, 2020);
- *Lean Service*, voltado para a melhoria nos processos de empresas prestadoras de serviços, como por exemplo, em setores como saúde, seguros, finanças e assistência técnica (De Almeida *et al.*, 2017; Jirasukprasert *et al.*, 2015; Lacerda; Xambre; Alvelos, 2016).

- *Lean Project Management*, voltado para a melhoria nos processos de gerenciamento de projetos, tais como *Lean construction*, *Lean manufacturing* e *Lean thinking* à gerência de projetos (Dinelli *et al.*, 2021; Mesa *et al.*, 2019; Cesarotti *et al.*, 2019; Galli, 2018).

Para uma caminhada *Lean* exitosa não basta apenas a aplicação das soluções existentes sem que exista o envolvimento e o comprometimento das pessoas em todos os níveis organizacionais. Sem isso, os resultados não serão perenes, mas apenas pontuais (Chiarini; Baccarani; Mascherpa, 2018; Pinto, 2014; James P. Womack, Daniel T. Jones, 2007; Ohno, 1988).

2.2 VALUE STREAM MAPPING (VSM)

O *Value Stream Mapping* ou Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma metodologia *Lean thinking* que permite identificar e efetuar a análise de atividades em um processo, subdividindo-as em atividades que acrescentam valor, as que não acrescentam, mas são necessárias e aquelas que são desnecessárias, com a finalidade de identificar os tempos decorridos entre as mais distintas etapas de uma operação (Rother; Shook, 1999).

Conforme Jones e Womack (2011), ao identificar todas as etapas e o tempo necessário para transformar um produto, a partir das suas matérias-primas para produtos acabados, cerca de aproximadamente 90% das ações e 99,9% do tempo necessário para o estado atual da cadeia de suprimentos não criam valor. Além disso, o método proposto pelos autores permite identificar as ineficiências existentes, ou ocultas, tais como problemas de qualidade, *lead times* durante as fases da cadeia, ou seja, do fornecedor ao cliente.

Esta identificação inicia com o Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual do processo (Ashif; Goyal; Shastri, 201). Após a análise do processo e da realização de melhorias, efetua-se o Mapeamento do Fluxo de Valor do estado futuro (Oliveira; Sá; Fernandes, 2017).

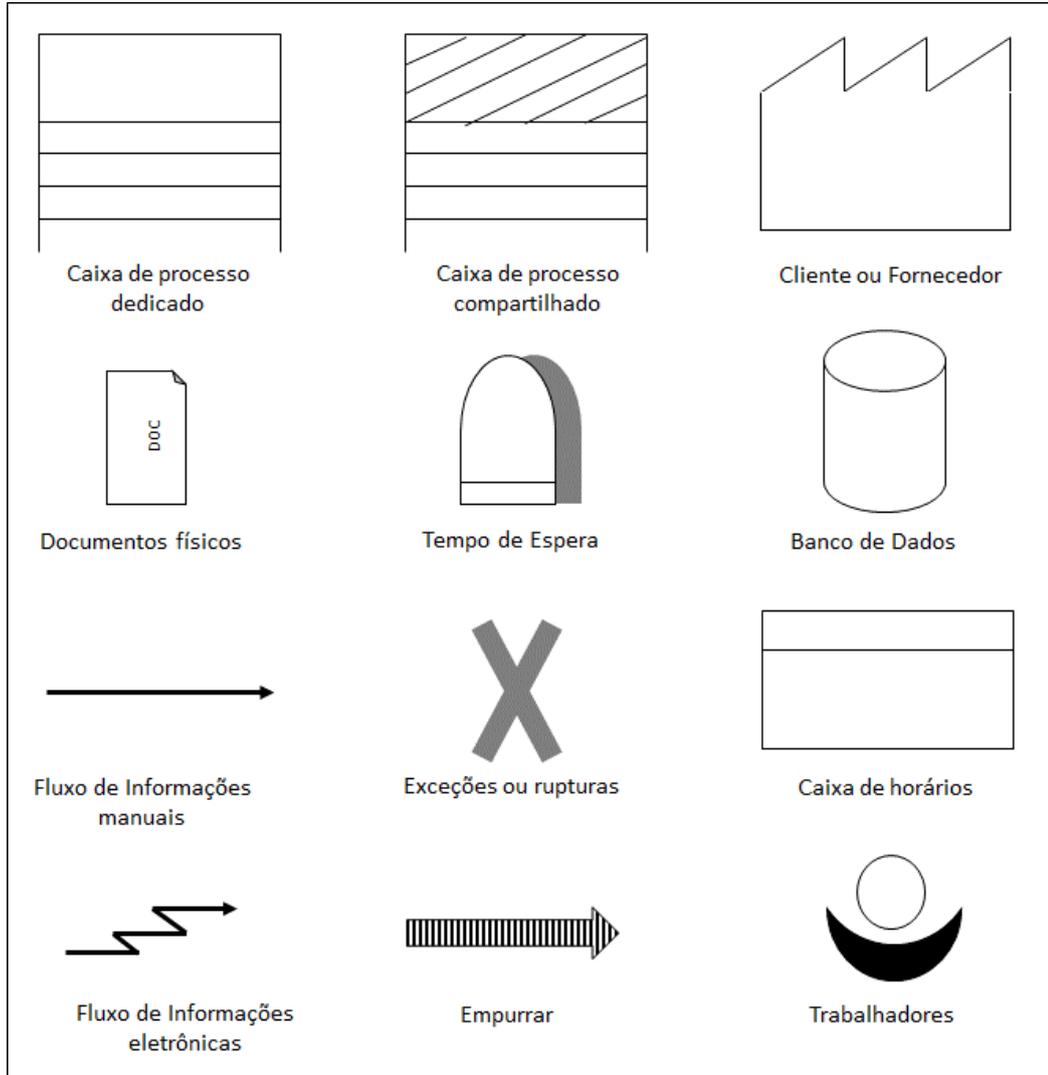
Geralmente a aplicação dessa ferramenta é auxiliada por sessões de *brainstorming*, em que as equipes definidas para o desenvolvimento destas atividades se reúnem para analisarem os processos e de modo a identificarem as causas e proporem ações para a eliminação de desperdícios (Silva *et al.*, 2021).

O mapeamento da cadeia de valor visa identificar o processo como está no momento atual, ou seja, do jeito que ele está rodando neste momento, e não da maneira que deveria funcionar, devendo ser um retrato do momento, e não uma foto de expectativa da situação teórica ou ideal. Através da aplicação da metodologia, conforme as suas etapas, conseguiremos identificar os problemas e as oportunidades. Nesse sentido, para realizar um mapa da cadeia de valor, recomenda-se seguir a seguinte sequência:

- ✓ Identificação do cliente,
- ✓ Processos, equipamentos e recursos,
- ✓ Estoques,
- ✓ Fornecedor,
- ✓ Fluxos externos de materiais,
- ✓ Fluxos internos de materiais,
- ✓ Fluxo de informações,
- ✓ Lead times de produção (incluindo etapas que não agregam valor).

Com isso, podemos criar um diagrama de estado atual, que mostrará como o processo funciona no momento utilizando os símbolos padrões da construção gráfica, conforme quadro 1.

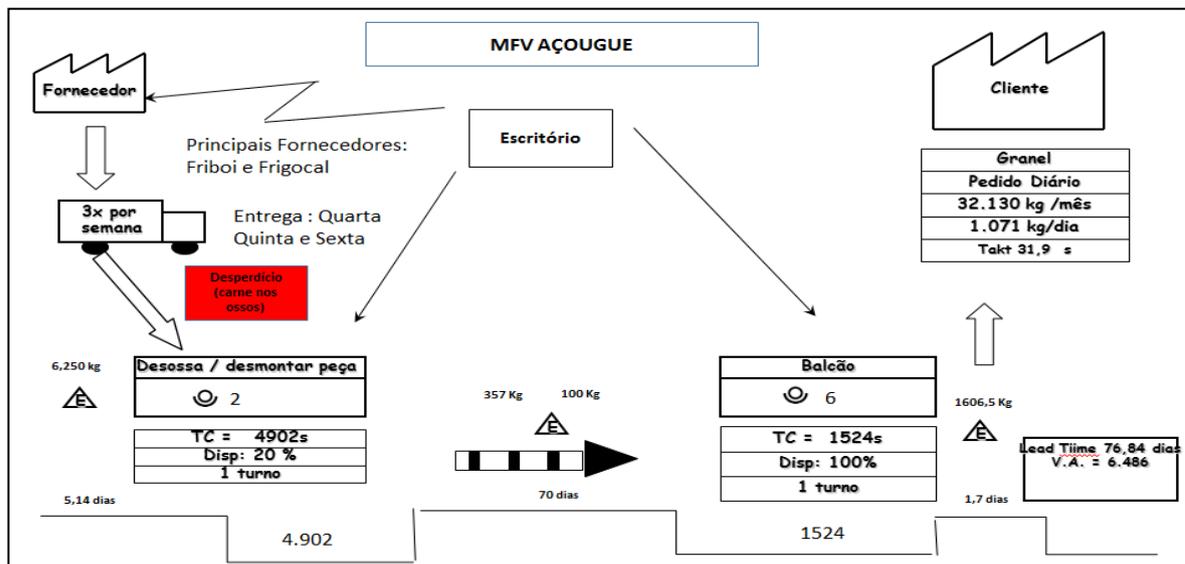
Quadro 1 - Ícones para desenho do mapa de estado presente e futuro do VSM.



Fonte: Adaptado de Tapping e Shuker, 2010.

Em seguida, depois de identificar as áreas de problema, podemos criar um diagrama de estado futuro que ajuda você a identificar maneiras de alterar o processo para reduzir o desperdício (Rother; Shook, 1999; Silva *et al.*, 2012). Uma representação típica de um mapa de fluxo de valor é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Fluxo de Valor de um açougue.



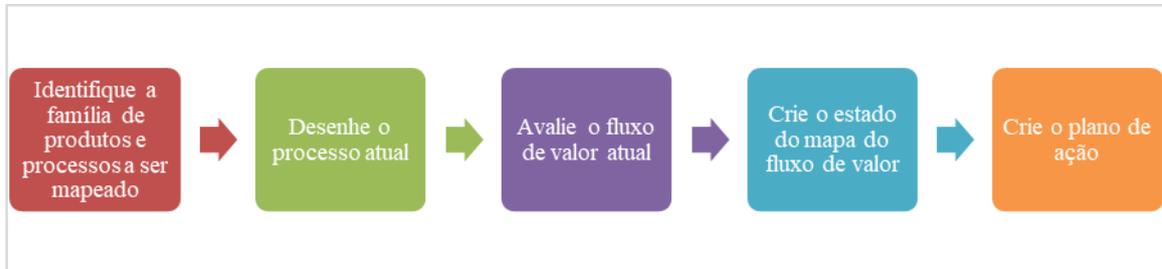
Fonte: Cintra; Oliveira, 2021.

Assim, um mapa de fluxo de valor mostrará as seguintes informações:

- ✓ O processo de controle global;
- ✓ Fornecedores e os métodos de entrega;
- ✓ Insumos dos fornecedores;
- ✓ Os processos de trabalho (incluindo armazéns de estoque) através do qual os materiais se movimentam;
- ✓ Desperdícios e saídas;
- ✓ Os clientes e os métodos de entrega;
- ✓ O fluxo de informação que coordena as etapas de processo;
- ✓ Os tempos médios necessários em cada processo: tempo real de trabalho e tempo de sobrecarga;
- ✓ A quantidade de pessoas envolvidas no trabalho.

Como a maioria das ferramentas relacionadas ao *Lean*, há alguns passos gerais a seguir quando deseja-se criar mapas de fluxo de valor, conforme identificado na Figura 2.

Figura 2 - Passos para elaboração de um mapa de fluxo de valor.



Assim, com base na aplicação desta ferramenta em diversos processos por distintos pesquisadores, podemos listar as principais vantagens de realizar o mapeamento de fluxo de valor (Teixeira *et al.*, 2021; Barth, 2020; Melin; Oliveira *et al.*, 2017; Ashif *et al.*, 2015; Sá *et al.*, 2011). Dentre estas vantagens temos:

- ✓ Possibilita a visualização macro e individual dos processos (eficiência individual e eficiência sistêmica);
- ✓ É a base para o plano de implantação do *Lean Manufacturing*;
- ✓ Contribui para identificar fontes de desperdícios;
- ✓ Facilita na tomada de decisões;
- ✓ Possibilita visualizar a relação entre o fluxo de informação e fluxo de material.

Em resumo, os efeitos dos processos derivados da criação de um fluxo de valor podem ser percebidos na redução do tempo de produção, menor desperdício de materiais entre as distintas fases do processo, na diminuição dos estoques e na qualidade da produção realizada.

Para além da ferramenta *Value Stream Mapping*, alguns autores apontam que outras ferramentas, dentro do contexto *Lean*, ainda podem ser utilizadas para mapeamento do fluxo de valor de um processo, como é o caso da ferramenta *WID (Waste Identification Diagram)* (Sá; Dinis-Carvalho; Sousa, 2011), desenvolvida e proposta pelos autores para preencher as limitações do *VSM* para tipos de processos específicos, bem como para processos mais complexos, sendo uma ferramenta complementar ao estudo do mapeamento do fluxo de valor (Dinis-Carvalho *et al.*, 2018, 2014; Sá *et al.*, 2011).

Nesse sentido, é importante que todos aqueles que fazem parte da cadeia de fluxo de valor entendam o processo como um todo e possam juntos criar alternativas para aumentar o fluxo de valor.

2.3 SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED)

O *Single Minute Exchange of Die (SMED)* ou Troca Rápida e Ferramentas (TRF) é uma metodologia *Lean manufacturing* que permite identificar as atividades de *setup* que incluem as operações de mudança de ferramentas, ajustes e correções, mudanças no processo de fabricação, preparação de máquinas e processos, bem como ajustes e correções de processos no decorrer das operações (Shingo, 1985; 1996). Nesse contexto, os tempos de mudança e ajustes (*setup*) são classificados como desperdício, pois não acrescentam valor, apenas custo e tempo.

De acordo com Pinto (2014), os métodos de redução de *setup* estão voltados para ações de melhoria, que tem como base o trabalho em equipe, o planejamento das atividades, e visa a redução sistemática dos tempos de *setup*, bem como das atividades necessárias para a sua realização, com o intuito de maximizar a utilização dos recursos e dar mais flexibilidade aos processos. Ainda na visão do autor, a redução dos tempos de *setup* tem como consequência imediata a redução de custos e do tamanho dos lotes de fabricação (Karwasz; Chabowski, 2016).

Ferradás e Salonitis (2013) fazem uma análise crítica com respeito aos resultados dos tempos de *setup*, uma vez que alguns pesquisadores sugerem que, com a adoção da metodologia *SMED*, é fácil conseguir reduções de até 90%, sendo que, a revisão da literatura realizada na pesquisa não resultou em quaisquer exemplos descritivos que comprovem esses significativos resultados de casos reais de implementação (Singh *et al.*, 2018).

O *setup* é uma das sete formas básicas de desperdício (*waste* ou muda) e, nesse sentido, deve ser minimizado ou, preferencialmente, eliminado, embora seja uma atividade recorrente em todo os tipos de processos. Com efeito, o tempo *setup* num posto de trabalho, não traduz uma operação de valor acrescentado para o produto, conforme apontam distintos autores (Silva; Filho, 2019; Simões; Tenera, 2010; Ohno, 1988).

A metodologia que pode ser traduzida por troca rápida de ferramenta em um dígito de minuto, propõe que os *setups* sejam realizados em até 10 minutos, tempo possível de ser atingido a partir da racionalização das tarefas realizadas pelo operador da máquina (Shingo, 1985).

A redução do *Single Minute Exchange of Die* produz efeitos imediatos e diretos no aumento do tempo disponível para a produção e na redução do tempo efetivo do ciclo produtivo. Suas etapas são detalhadas na Tabela 3.

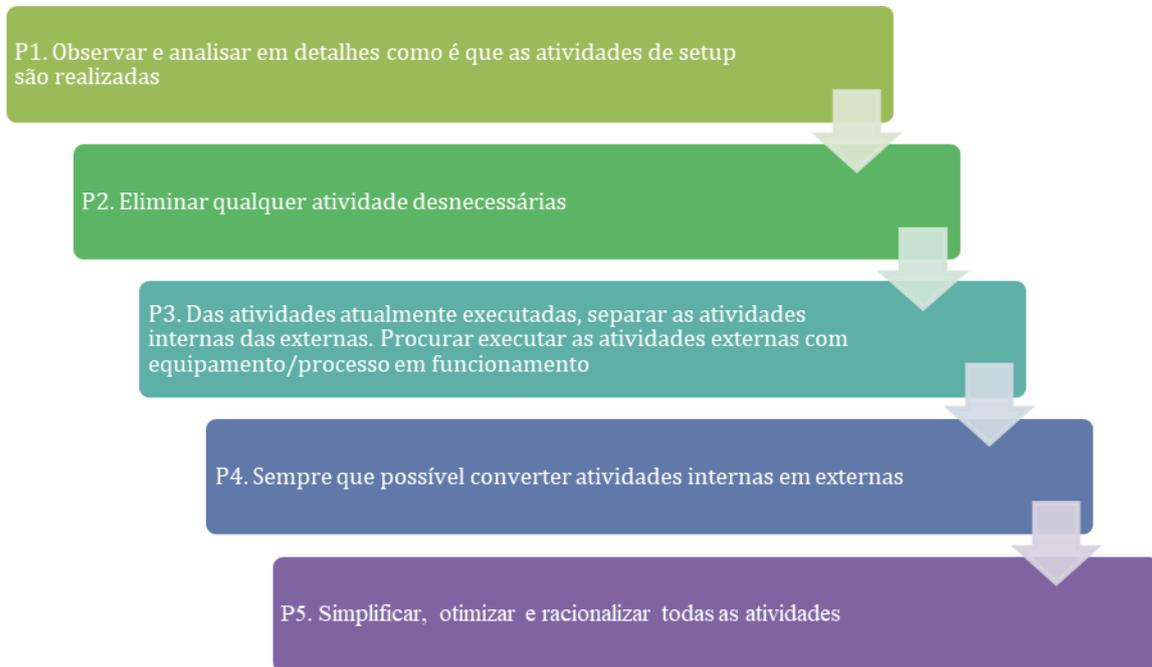
Tabela 3 - Estágios do *SMED* e Atividades Correspondentes.

Estágio	Atividades
Estágio inicial: <i>setup</i> interno e externo não se distinguem	<ul style="list-style-type: none"> ✓É marcado pelos tempos reais vigentes, é necessário nessa fase que se identifiquem, através de cronometragens, os tempos gastos em cada fase do <i>setup</i>. ✓Devem ser utilizados não só cronômetros, como também filmadoras, caso a operação seja muito complexa ou demorada. ✓É importante que seja dada especial atenção ao operador que realiza a tarefa, pois somente ele poderá identificar o que faz e os problemas externos que afetam a operação e preparação da máquina, pois nem sempre os atrasos podem ser atribuídos à forma de executar suas atividades.
Estágio 1: separando <i>setup</i> interno e externo	<ul style="list-style-type: none"> ✓Nesta fase se organizam as atividades, classificando e separando-as em tempos internos que são realizadas com a máquina parada, e tempos externos, que podem ser realizadas com a máquina em operação.
Estágio 2: convertendo <i>setups</i> internos em externos	<ul style="list-style-type: none"> ✓Nesta fase busca-se converter os estágios considerados internos em externos, o operador deverá buscar padronizações nas ferramentas para realizar o máximo de tarefas possíveis. ✓É possível que se estabeleçam fixadores ou suportes permanentes das ferramentas, para que ao se parar a máquina substitua-se somente tal fixador ou suporte e não tudo o que neles ficam contidos.
Estágio 3: melhoria permanente nas operações da máquina	<ul style="list-style-type: none"> ✓Nesta fase a busca da melhoria não se resume somente à máquina, mas a tudo que está relacionado a ela, como a melhoria na estocagem e transporte de matrizes, navalhas, guias, batentes e etc., eliminação de ajustes, implementação de operações em paralelo e outras. ✓Este estágio opera no sentido de que muitos tempos de <i>setup</i> não são reduzidos logo num primeiro trabalho, sendo necessários que se repitam os estágios conceituais até que se alcancem os menores números possíveis.

Fonte: Adaptado de Shingo, 1985; 1996.

De acordo com as aplicações desenvolvidas por distintos autores, a metodologia pode ser sintetizada nos passos a seguir, conforme Figura 3, podendo ser combinada com as mais distintas ferramentas *Lean* (Palomino; Lucato, 2016; Paiva, 2013; Bastos; Chaves, 2012; Silva *et al.*, 2012; Simões; Tenera, 2010; Lopes *et al.*, 2005).

Figura 3 - Passos para aplicação da metodologia SMED.



As atividades que estão associadas às etapas são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Etapas e Atividades correspondentes.

Passos	Atividades
P1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender como o <i>setup</i> é executado atualmente; ✓ Criar gráficos de atividades, gráficos de homem-máquina e gráficos homem-processo simultaneamente, de modo a identificar tempos que não agregam valor (tempos mortos); ✓ Filmar, fotografar as atividades de <i>setup</i>; ✓ Reunir com todos os envolvidos para analisarem, questionarem e apresentarem sugestões de melhoria.
P2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Com base nos gráficos desenvolvidos no passo anterior, analisar cada tarefa procurando combinar ou eliminar tarefas recorrendo às metodologias e ferramentas do <i>Lean manufacturing</i> (ou <i>world class manufacturing</i>). ✓ Esta avaliação é repetida nos próximos passos.
P3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procurar executar o maior número de atividades com o equipamento em funcionamento; ✓ Documentar todas as atividades de <i>setup</i> (internas e externas), registrando métodos e ferramentas; ✓ Reunir sugestões provenientes de diferentes pessoas que atuam em diferentes áreas (qualidade, manutenção, produção); ✓ Escrever a sequência de realização das operações de <i>setup</i>, realçando aquelas que são externas, devendo conter na descrição todas as peças, ferramentas e fixadores. Incluir, ainda, valores numéricos (valores de referência, <i>setpoints</i>) que são usados no controle das operações (ajustes, medições, aferições e dimensões).

	<ul style="list-style-type: none"> ✓Elaborar um <i>checklist</i> com todos os itens (peças, ferramentas e fixadores) necessários aos <i>setups</i>. ✓Criar kits de <i>setups</i> que reúnam todos os itens necessários, bem como as instruções de <i>setup</i>; ✓Realizar testes, e prévia preparação, dos itens antes do <i>setup</i>. Deste modo garante-se que as atividades internas não serão penalizadas por defeitos ou falhas dos itens necessários ao <i>setup</i>; ✓Procurar guardar todos os itens necessários ao <i>setup</i> junto às máquinas; ✓Procurar melhorar a coordenação de movimentação de materiais, pessoas e equipamentos; ✓Procurar fazer a alimentação das máquinas enquanto estas estão a operar. Mover e posicionar itens e materiais como sendo tarefas externas, o que pode reduzir significativamente o tempo total de <i>setup</i>; ✓Implementar regras e disciplina na condução destas atividades através da formalização de procedimentos de <i>setup</i>.
P4	<ul style="list-style-type: none"> ✓As atividades internas podem ser convertidas em externas através da alteração dos métodos de trabalho, adição de apoios, duplicação de ferramentas ou partes do equipamento, redesenho de equipamentos, substituição de elementos de fixação, pré-aquecimento, etc. ✓Pré-aquecimento, arrefecimento de moldes ou fluidos, etc.; ✓Atividades de limpeza. Podem ser tornadas externas através da substituição de partes sujas por partes limpas enquanto se faz o <i>setup</i>; ✓As partes sujas podem ser posteriormente limpas enquanto a máquina está em funcionamento (depósito de limalhas, depósitos de desperdícios).
P5	<ul style="list-style-type: none"> ✓O tempo de atividades externas pode ser reduzido através de um melhor armazenamento e transporte de materiais e ferramentas necessárias à realização das tarefas (manter as ferramentas e materiais em locais apropriados e de fácil acesso cada operador/posto de trabalho deve dispôr das ferramentas adequadas, devendo permanecer em local fixo e próximo de sua utilização); ✓Peças e partes (ex.: moldes) que necessitam ser substituídas durante o <i>setup</i> devem ser uniformizadas em forma e tamanho, devendo garantir facilidade de inserção/remoção; ✓Procurar a aplicação dos mesmos componentes, fixadores e itens (uniformizados) em cada <i>setup</i>, de maneira que os itens permaneçam junto à máquina, não havendo necessidade do seu transporte ou armazenamento em locais distantes; ✓Padronizar ferramentas; ✓Reduzir ou eliminar ajustes através de <i>settings</i> pré-definidos (marcas nos moldes/peças, utilização de guias, bitolas ou <i>jigs</i>); ✓Procurar manter uma equipe própria para a realização dos <i>setups</i>, seja nas atividades internas ou externas, sendo responsáveis por todas as etapas e garantir a execução do <i>setup</i>, dando-lhes o devido treinamento para a realização das atividades.

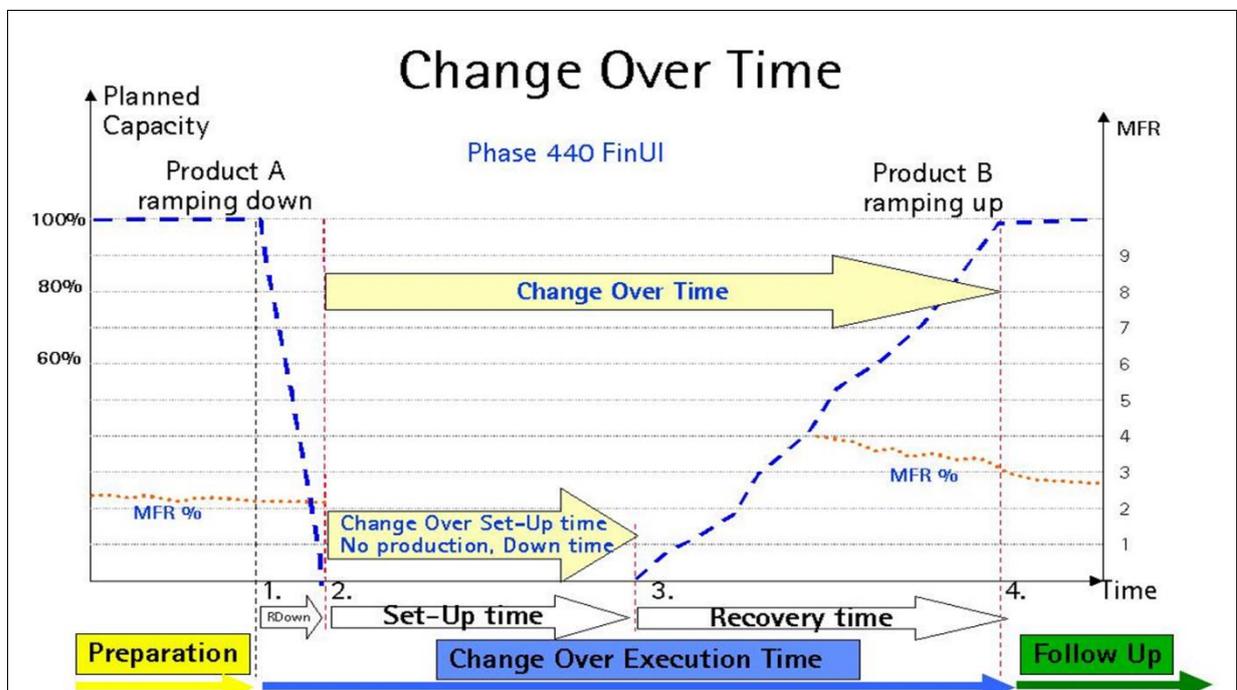
Na visão de distintos autores, a adoção do *SMED* resulta em significativos benefícios na redução dos tempos de *setup* (Pattaro Júnior *et al.*, 2022; Benjamin *et al.*, 2013) e, dentre tais benefícios, destacam-se:

- ✓ Redução de tempos que não acrescentam valor;

- ✓ Redução de estoques intermediários, o que permite trabalhar com lotes menores (flexibilidade);
- ✓ Redução de custos;
- ✓ Melhoria da qualidade, menos erros cometidos durante as atividades de *setup*;
- ✓ *Setups* simples e rápidos requerem pessoas menos qualificadas para a sua realização;
- ✓ Uniformização de procedimentos;
- ✓ Aumento da capacidade produtiva sem o aumento de custos;
- ✓ Redução da variabilidade nos processos.

A Figura 4 a seguir apresenta as distintas fases de um processo de *setup*, nas quais a aplicação dos princípios do *SMED* pode ser evidenciada ao longo de todo o período, desde a etapa de preparação antes de a linha/máquina estar disponível, bem como nas etapas após a finalização das atividades, ou seja, durante o período de estabilização do novo produto implementado.

Figura 4 - Atividades e Tempos típicos associados a um processo de *Setup*.



Sendo uma das ferramentas clássicas do conceito do *Lean Manufacturing*, a metodologia *SMED* também está na base da metodologia denominada *World Class*

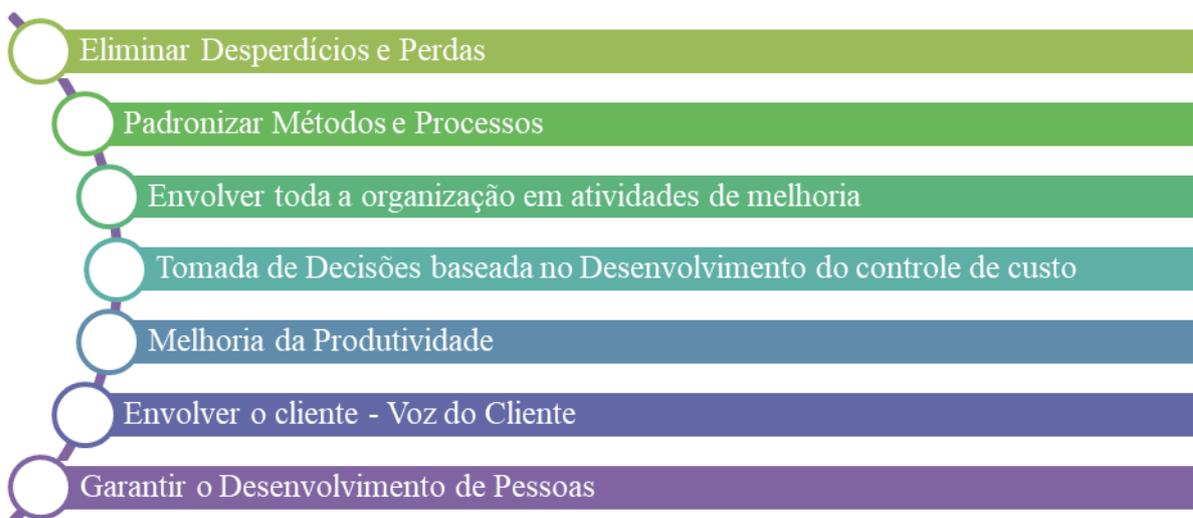
Manufacturing – WCM, também conhecida como Manufatura Classe Mundial – MCC, estando associada ao Pilar de Melhoria Focada (Tekom, 2019; Longhi, 2017; Borges *et al.*, 2014).

Os pilares associados a essa metodologia são:

- ✓ Segurança;
- ✓ Desdobramento de Custos;
- ✓ Melhoria Focada;
- ✓ Atividades Autônomas;
- ✓ Manutenção Profissional;
- ✓ Controle da Qualidade;
- ✓ Logística e Serviços a Clientes;
- ✓ Gestão Antecipada de Equipamentos;
- ✓ Desenvolvimento de Pessoas; e
- ✓ Meio Ambiente.

O WCM é um Sistema de Gestão que tem por objetivo alcançar o melhor desempenho mundial em suas operações, constituindo-se, assim numa mudança de paradigma, conforme apresentado na Figura 5 (Barosz; Gołda; Kampa, 2020; Lacerda *et al.*, 2020; Orazio; Messina; Schiraldi, 2020; Freitas; Barros Filho, 2016).

Figura 5 - Passos para aplicação da metodologia SMED.



Fonte: Adaptado de Rubrich *et al.*, 2015.

2.4 APLICAÇÃO DO *LEAN* NA ÁREA DE SERVIÇOS

Lean é uma excelente ferramenta para otimizar processos, uma vez que emprega senso comum, maximização de eficiência e simplificação de processos para fazer melhorias contínuas e aumentar o valor do produto ou serviço percebido pelo cliente. Empresas de diversos setores como industrial e serviços de diferentes tamanhos e seguimentos estão utilizando esta filosofia de gestão para melhorar seus processos e expandir seus resultados.

Através da aplicação de ferramentas *Lean*, obteve-se uma redução de tempo nos processos, relativamente ao processo anterior que estava a ser implementado. Isso contribuiu diretamente para a satisfação dos clientes internos e externos, ou seja, tanto para nossos associados quanto para nossos próprios processos (Gavilán, J. y Gallego, A, 2016).

Com o mercado competitivo, onde as pessoas estão cada vez mais aceleradas para conseguir suprimir seus anseios e desejos de forma única e personalizada, as organizações estão sendo obrigadas a se adaptar a esse compasso, muitas vezes desenfreado, da clientela, ajustando suas atividades e qualificando seu pessoal em metodologias *Lean Service*. As empresas têm iniciado a jornada *Lean*, aplicando princípios básicos como:

- ✓ A **redução de desperdícios**: eliminar o mais rápido possível atividades, tarefas ou processos que estão sendo executados, que não agregam valor aos clientes e ao negócio. Assim garantem fluidez dos processos e por consequência a redução de perdas financeiras, materiais ou intelectuais.
- ✓ A **redução de variabilidade**: medir e remover variabilidade em todos os seus processos (vendas, produção, compras etc.).
- ✓ E a **redução da inflexibilidade**: melhorar sua capacidade de processo e criar produtos e/ou serviços mais flexíveis, “personalizados”. Desta forma, a empresa tem se adaptado a diferentes contextos e demandas, satisfazendo ou até mesmo superando as expectativas dos clientes.

Após a implementação, foram criados uma recepção e vestiários dentro das salas (pois enquanto um paciente está saindo da máquina outro já está se trocando para entrar nela redução de *setup*). Com essas mudanças, obteve-se uma redução do tempo de espera do paciente de 50 min para 20 min. (Regis *et al.*, 2017).

As organizações direcionadas à saúde da população, como hospitais e clínicas têm se apropriado das ferramentas *Lean* para tornar seus processos mais eficientes e proporcionar aos

pacientes mais agilidade na execução dos serviços oferecidos, fator importante no trato de doença e bem-estar dos clientes que buscam os serviços de cuidados pessoais.

Os hospitais são considerados organizações complexas, destinadas ao diagnóstico e ao tratamento de doentes, portanto previnem doenças, promovem a saúde, proporcionam a prática e o treinamento dos profissionais, e desenvolvem pesquisas (Londoño; Laverde, 2000).

É sensível perceber o quanto a aplicação de ferramentas de melhoria contínua nos hospitais tem contribuído para salvar vidas, mas infelizmente a disseminação ainda ocorre a passos lentos, porém tem deixado excelentes exemplo de mudança na gestão hospitalar, despertando curiosidade na comunidade médica. É fato que as primeiras aplicações são dolorosas dentro do ambiente hospitalar em sua maioria por falta de conhecimento sobre *Lean* e desconfiança da grande maioria da equipe que não acredita que trazer um método da indústria para dentro dos hospitais pode dar certo e colaborar na execução das atividades diárias de deste tipo de ambiente.

Os especialistas em estéticas não são distantes dos profissionais que atuam em hospitais e vem se apropriando da ideia de tornar seus processos de atendimento aos pacientes mais padronizados, eficientes através de mudanças de baixo custo, fator muito relevante no mercado de estética.

Porém é preciso ter cautela ao propor a utilização do *Lean* dentro das clínicas de estética, pois mesmo ambos os campos tendo como proposta os cuidados com a saúde, os hospitais se apropriam muito melhor do termo, estéticas são em sua grande maioria um complemento no tratamento de doenças, como por exemplo a obesidade, ou mesmo uma opção preventiva para as pessoas que buscam saúde e bem-estar.

Do ponto de vista da qualidade e segurança, a prevenção de erros médicos e infecções nosocomiais pode levar a melhores taxas de mortalidade e morbidade, bem como a redução significativa de custos para o sistema de saúde (Kim *et al.*, 2006).

O senso de urgência na solução dos problemas de saúde nesses ambientes possui ideais diferenciados e a aplicação *Lean* também terá prioridades diferentes, hospitais essencialmente precisam aprimorar sua dinâmica de atendimento para salvar vidas, já as clínicas de estética têm por objetivo aperfeiçoar seu atendimento, melhorar a percepção do cliente quanto ao seu real valor e por consequência o quanto os clientes estão dispostos a desembolsar para adquirir determinado serviço.

Desta forma, a organização do estudo de caso dessa pesquisa busca por uma estruturação *Lean* direcionada primeiramente para a melhoria dos seus processos para entrega dos serviços, de modo a atender a atual demanda de clientes que está focada em manter padrões sociais de belezas que não estão exclusivamente ligados aos resultados alcançados com o corpo, mas também graciosidade de ambiente onde eles são realizados, dos profissionais que executam os procedimentos e informações sobre quem são as outras pessoas que compõem a cartela de clientes desse espaço.

Atenta às mudanças de cenário, a empresa estudada vem buscando formas de aprimorar seus processos operacionais para reduzir ou eliminar atividades que não agregam valor ao cliente, visto que os pacientes ativos são propagadores instantâneos daquilo que estão consumindo desde que se sintam confortáveis em apresentar e sugestionar a qualidade do ambiente, serviços executados, produtos vendidos e cordialidade dos profissionais atuantes.

A finalidade principal do presente artigo foi comprovar a partir de pesquisas que a cultura e a mídia são os principais fatores responsáveis pela procura dos tratamentos estéticos, onde além de ser encarada como a promoção da saúde é vista como uma ferramenta fundamental para uma perspectiva de vida provida de conforto, alegria e bem-estar. (Barros *et al.*, 2017).

Aprimorar os processos organizacionais para agradar os clientes e transformá-lo em agente corroborativo da empresa com baixos custos é um desafio, porém o *Lean Service* pode sustentar essa base de transformação com a verificação dos processos e contemplação de suas ferramentas dentro da clínica de estética.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma empresa que se enquadra como microempresa, conforme Lei Geral das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (Brasil, 2006). E possui 12 funcionários, sendo 10 diretamente associados à execução dos serviços e *setup* e 02 da área de *backoffice*, que tinham a responsabilidade de gerir os agendamentos das sessões em dois turnos. A coleta de dados foi baseada nos 39 procedimentos de estética, que associados em 08 terapias, geravam diversos protocolos de conduta à saúde e beleza.

A avaliação dos dados foi realizada por meio de investigação de fluxos de processos que proporcionou a verificação de indicadores como: tempos de ciclo, tempo de *setup*, tempo padrão, *lead time*, dentre outros indicadores de desempenho como: quantidade de sessões realizadas, quantidade de pacientes atendidos, quantidade de procedimentos mais executados por sessão, quantidade de procedimentos com mais horas realizadas, durante 06 meses do ano, nomeadamente o período compreendido entre janeiro a junho de 2022.

Após o levantamento dos dados bibliográficos e documentais foi possível desenvolver plano de ação que contribuisse para minimizar os atrasos para início das sessões agendadas e assim implementar ações de melhorias para redução do tempo de *setup* dos 8 serviços mais executados na clínica. A pesquisa possui as etapas metodológicas desenvolvidas conforme figura 6.

Figura 6 - Etapas Metodológicas da Pesquisa.



3.1 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA

A Empresa foi criada em 2013, em Manaus-AM, quando as fundadoras se instalaram em uma pequena sala de atendimento sem funcionários, atualmente com 12 funcionários, subdivididos nas áreas de estética, nutrição, comercial e administrativo, a clínica se apresenta

entre as melhores marcas do país, oferecendo tratamentos que proporcionam saúde e qualidade de vida aos pacientes através de procedimentos estéticos bem executados, aparelhos de última geração e suporte online 24h.

Os principais serviços comercializados são emagrecimentos com reconhecimento internacional nos anos de 2016, 2017 e 2018. No ano de 2020 a empresa criou sua própria linha de produtos: cintas modeladoras, cosméticos e vitaminas. Além de possuir um aplicativo próprio de gerenciamento e agendamentos online. Crescer de forma sustentável, mantendo o espírito inovador, cuidando e respeitando as pessoas, faz a Empresa se tornar uma referência nacional e internacional em emagrecimento. E é dessa forma que a empresa pretende continuar expandindo nos próximos anos. Atendendo metodologias de estéticas e protocolos personalizados de emagrecimento que proporcionam qualidade de vida aos seus pacientes.

Diariamente são realizados atendimentos, divididos entre consultas e sessões estéticas, são toneladas de gordura eliminadas anualmente que garantem o sucesso da marca, produtos e serviços. A clínica promove transformação na vida dos pacientes, que sofrem com a obesidade e o sobrepeso, devolvendo saúde, qualidade de vida e motivação. As metodologias aplicadas buscam atendimentos éticos, humanizados e personalizados, entendendo as individualidades de cada paciente. O suporte online 24 horas e os acompanhamentos semanais garantem a proximidade e resultados que aceleram o processo de emagrecimento e motivacional dos pacientes.

A liderança está na empresa há mais de 05 anos, os profissionais são compostos por especialista e estagiárias que são treinadas periodicamente, fator que proporciona mais segurança aos pacientes, permite uma maior estabilidade e perenidade na execução dos procedimentos e técnicas. A clínica é reconhecida e procurada por proporcionar aos pacientes emagrecimento saudável e não evasivo, atualmente seu portfólio possui 39 serviços, que são compostos pela associação de terapias manuais, eletromecânicas e térmicas, conforme Tabela 5.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS

Por questões contratuais dos sócios não serão divulgados os nomes comerciais dos serviços, eles serão enumerados em ordem crescente levando em consideração o volume de atendimentos registrados no período.

Os serviços disponíveis na empresa utilizam terapias que em conjunto resultam na

redução de medidas, celulites, gordura localizada, flacidez e estrias. Dentre os procedimentos utilizados podemos destacar terapias como a:

- **Endermoterapia:** “É uma técnica de massagem mecânica não invasiva realizada com um dispositivo mecânico que levanta a pele por meio de sucção, cria uma dobra cutânea e a mobiliza.” (Bergmann *et al.* J Vasc Bras. 2021);
- **Eletroterapia:** “A eletroterapia de baixa frequência e baixa intensidade (Deep Oscillation Therapy) é uma tecnologia vibracional adjuvante que consiste na aplicação de um campo eletrostático intermitente de baixa intensidade ($U = 100\text{--}400\text{V}$; $I = 150\mu\text{A}$) e frequência extremamente baixa (30–200Hz, retangular, bifásica) para a área alvo.” (Bergmann *et al.* J Vasc Bras. 2021);
- **Carboxiterapia:** “administração de gás carbônico medicinal (CO_2), minimiza os sinais da celulite e das estrias, restringindo também, as gorduras localizadas” (Priscila Leite Cunha e Márcia Rocha Siqueira - Carboxiterapia no tratamento estético: revisão sistemática de literatura);
- **Termoterapia:** “consiste na aplicação terapêutica de recursos físicos que promovem variação da temperatura tecidual, na forma de adição (termoterapia por adição) ou subtração (termoterapia por subtração ou crioterapia) de calor.” (Dayane de Oliveira Estevam);
- **Massagem terapêutica:** “é um método não farmacológico recomendável como prática de Enfermagem para pacientes críticos em terapia intensiva que auxiliou na redução de níveis de cortisol em pacientes coronariopatas estressados” (Kurebayashi LFS) e tecnologias como:
- **Ultrassom:** “é amplamente utilizado, e consiste em um aparelho capaz de produzir energia acústica de alta frequência.” (Santos FO, Fernandes JM, Santos JLR, Alves MR, Vieira MM, Rodrigues VD.);
- **Radiofrequência:** “possui uma corrente de alta frequência que produz calor por conversão, alcançando de maneira profunda as camadas da pele, possibilitando uma melhor oxigenação, nutrição e dilatação dos vasos sanguíneos (Moreira; Giusti, 2013, p. 23).” (Ferreira, L. A.);
- **Manta Térmica:** “A circulação de ar aquecido não-invasivo.” (Cláudia Panossian);
- **Eletrolipolise:** “é uma técnica de microcorrente específica de baixa frequência destinada ao tratamento das adiposidades e acúmulo de ácidos graxos localizados.” (Rodrigo Marcel Valentim da Silva - Revista Pesquisa em Fisioterapia).

Tabela 5 - Serviços x Terapias.

CÓD. SERVIÇO	ENDERMOTERAPIA	ELETROTHERAPIA	TERAPIA MANUAL	TERMOTERAPIA	CARBOXTERAPIA	REPOSIÇÃO ENZIMÁTICA	SUPLEMENTAÇÃO DE COLÁGENO	GEOTERAPIA
Serviço 1	x							
Serviço 2					x			
Serviço 2		x						
Serviço 3		x						
Serviço 3	x							
Serviço 4		x						
Serviço 5						x		
Serviço 6				X				
Serviço 7					x			
Serviço 8			x					
Serviço 9			x					
Serviço 10			x					
Serviço 11				x				
Serviço 11			x					
Serviço 12						x		
Serviço 13							x	
Serviço 14			x					
Serviço 15				x				
Serviço 16			x					
Serviço 17								x
Serviço 18				x				
Serviço 19				x				
Serviço 20			x					

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira parte da dissertação destacou-se que as pessoas estão cada vez mais focadas no corpo perfeito e dessa forma estão buscando as clínicas de estética para realizar essa satisfação pessoal, porém existe a necessidade de alcançar a beleza de maneira rápida e sem perder tempo. Dessa forma identificou-se a necessidade de descobrir quais ferramentas *Lean* que podem reduzir o tempo de espera dos pacientes para início das sessões. Na segunda parte identificou-se através de enquadramento teórico quais são as ferramentas *Lean*, onde foram pesquisados profundamente seus conceitos em suas principais vertentes, destacando-se as metodologias *VSM*, *SMED* e aplicação *Lean Service*, onde se insere a atividade principal da empresa. No terceiro momento da estrutura da dissertação observou-se que como a pesquisa científica foi realizada desde os primeiros passos de consulta bibliográfica, passando pelo desenho dos processos, compilação de tempos e validação de indicadores, até a elaboração do plano de ação e execução das melhorias por meio da gestão dos indicadores.

Seguindo os passos da metodologia *Lean* foram identificadas as famílias dos serviços e os processos foram mapeados, mediante os desenhos dos fluxos atuais dos serviços. E avaliou-se que os tempos padrões cadastrados no sistema de agendamento estavam em desacordo com a realidade, pois os tempos de *setup* internos e externos se confundiam, além disso as etapas de atendimento estavam mal distribuídas, causando um desbalanceamento das atividades. Então foi desenhado o estado futuro do mapa do fluxo de valor, separando o *setup* interno e externo dos serviços, na sequência *setups* internos que puderam ser convertidos em *setups* externos foram alterados e o plano de ação foi posto em prática. Dessa forma confirmou-se que a ferramenta *Lean* pode ajudar a empresa de cuidados pessoais a reduzir os atrasos para iniciar as sessões agendadas dos procedimentos estéticos.

3.3 ANÁLISE DE PROCESSO

Foi mapeado que a empresa possui 39 serviços estéticos, vendidos aos clientes com prazos de execução por sessão, previamente definidos para agendamento com hora marcada. Para esse estudo, foram expurgados os serviços nº 5, 12, 13 e 31, pois tratam-se de aplicações de biomoléculas (Reposição Enzimática e Suplementação de Colágeno), que no geral não são realizadas em cabines e sim nos consultórios, sem sequenciamento de pacientes, fato que torna os serviços não aderentes ao estudo proposto. Diante disso, de acordo com a Tabela 6, restaram 34 serviços estéticos realizados nas salas de atendimento por agendamento contínuo,

características que atendem os objetivos do trabalho. Porém utilizou-se como objeto da pesquisa os serviços com mais horas executadas na clínica, aproximadamente 80%. São eles os serviços nº 2, 3, 1, 9, 7, 4, 6 e 10. O percentual apontado corresponde a um total de 11.562 horas de sessões realizadas no período de janeiro a junho de 2022.

Tabela 6 - Tabela de serviços.

CÓD SERVIÇO	SESSÕES	TEMPO		
	QTDE	Padrão/ Sessão	Minutos	Horas
Serviço 1	2.353	30	70.590	1.177
Serviço 2	1.804	120	216.480	3.608
Serviço 3	1.554	120	186.480	3.108
Serviço 4	1.543	30	46.290	772
Serviço 6	1.117	30	33.510	559
Serviço 7	845	60	50.700	845
Serviço 8	542	30	16.260	271
Serviço 9	518	120	62.160	1.036
Serviço 10	458	60	27.480	458
Serviço 11	406	60	24.360	406
Serviço 14	307	30	9.210	154
Serviço 15	289	30	8.670	145
Serviço 16	256	60	15.360	256
Serviço 17	244	60	14.640	244
Serviço 18	199	30	5.970	100
Serviço 19	185	30	5.550	93
Serviço 20	162	60	9.720	162
Serviço 21	161	90	14.490	242
Serviço 22	148	60	8.880	148
Serviço 23	78	90	7.020	117
Serviço 24	51	90	4.590	77
Serviço 25	46	90	4.140	69
Serviço 26	44	40	1.760	29
Serviço 27	36	30	1.080	18
Serviço 28	28	60	1.680	28
Serviço 29	18	30	540	9
Serviço 30	15	30	450	8
Serviço 32	11	90	990	17
Serviço 33	11	60	660	11
Serviço 34	9	60	540	9
Serviço 35	8	61	488	8
Serviço 36	6	62	372	6
Serviço 37	6	63	378	6
Serviço 38	5	64	320	5

Serviço 39	4	65	260	4
TOTAL	13.467		852.068	14.201

Após o levantamento de todos os serviços e medição da quantidade de sessões realizadas no período, foram analisados os *VSM's* dos serviços com o maior número de horas realizadas e constatou-se que todos possuem **Recepção** que faz o primeiro contato com o paciente quando ele chega até a clínica, e na maioria das vezes finaliza a estada do paciente ao fim da sessão, quando a própria especialista não o faz; **Paciente** é o cliente que paga não só pelos serviços da empresa, mas também pela comodidade de ser atendido com hora marcada; E **atendimento** que é composto pelo corpo de profissionais habilitados que conhecem as técnicas e realizam as etapas que compõem a prestação dos serviços.

Observou-se que os protocolos de atendimentos são realizados via documentos físicos como fichas de anamnese, protocolos de atendimento, orçamentos, contratos e pasta do paciente que são arquivadas em pastas suspensas organizadas por ordem alfabética em armários. Além sistemas de comunicação de mensagens trocadas entre pacientes, recepção e atendimento, ademais possui um sistema de agendamentos que tem por objetivo fazer a gestão das quantidades de sessões disponíveis versus sessões realizadas de forma que sejam cumpridos todos os serviços negociados com os pacientes ao contratar a clínica.

Verificou-se que todos os procedimentos são constituídos por 4 etapas e sofrem variações de tempo e atividades de acordo com o protocolo individual de cada serviço, são elas: **Preparação**: atividades que antecedem o atendimento ao cliente, trata-se do plano de trabalho para que o serviço possa ser executado de forma eficiente, como estudo da ficha do paciente, recomposição dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's), organização de equipamentos e separação de produtos. Posteriormente é aplicada a etapa de **Execução**: macro atividade que efetivamente agrega valor por ser a realização do serviço ofertado ao cliente no momento da compra dos serviços, aqui paciente troca de roupa, realiza a triagem com pesagem e medidas corporais, então são realizadas todas as terapias, tecnologias e cosméticos para garantir a execução correta do protocolo de estética do paciente. É nessa fase que ocorre efetivamente o *core* do negócio; Em seguida a etapa de **Finalização**: macro atividade de limpeza dos resíduos do corpo do paciente, troca de roupa, suporte ao paciente para saída da cabine de atendimento, acompanhamento até a recepção e coleta de assinatura. E por fim a etapa de **Limpeza e Higienização**: macro atividade de *setup* na qual a cabine é preparada para receber o cliente, como jogar o lixo, varrer, passar pano, limpar os aparelhos utilizados no

atendimento anterior e higienizar com álcool todas as superfícies conforme normas, esses passos devem ser feitos seguindo os padrões de saúde e segurança dos órgãos competentes, além de garantir um ambiente agradável para o próximo paciente a usá-la.

Constatou-se que os serviços são executados por 07 (sete) profissionais dentre eles fisioterapeutas, massoterapeutas, técnico de enfermagem e estagiários das áreas de fisioterapia, biomedicina e enfermagem a variação do executor pode ser alterada de acordo com a terapia a ser aplicada, experiência e habilitação do colaborador.

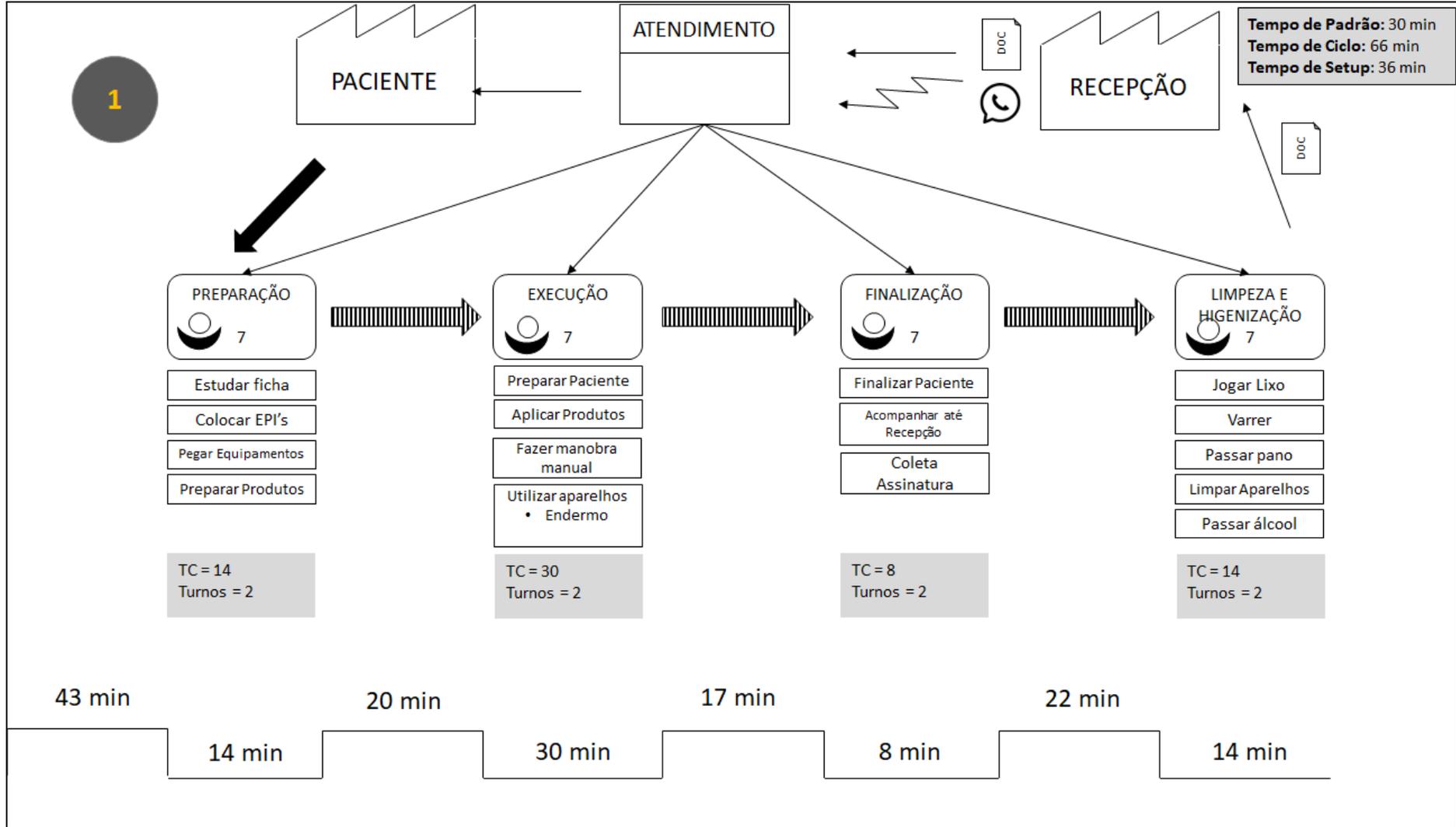
Durante o estudo do mapeamento do fluxo de valor observou-se que os serviços, mesmo com macro atividades iguais, seus tempos de execução delas podem variar, visto que cada atividade tem sua particularidade na composição e execução do protocolo. A Tabela 7 apresenta o tempo de execução das atividades de preparação, execução, finalização e higienização dos 08 serviços com maiores números horas de sessões realizadas de janeiro a junho de 2022.

Tabela 7 - Tabela de serviços mais realizados – jan a jun 2022.

CÓD SERVIÇO	SESSÕES	TEMPO		
	QTDE	Padrão/ Sessão	Minutos	Horas
Serviço 1	2.353	30	70.590	1.177
Serviço 2	1.804	120	216.480	3.608
Serviço 3	1.554	120	186.480	3.108
Serviço 4	1.543	30	46.290	772
Serviço 6	1.117	30	33.510	559
Serviço 7	845	60	50.700	845
Serviço 9	518	120	62.160	1.036
Serviço 10	458	60	27.480	458

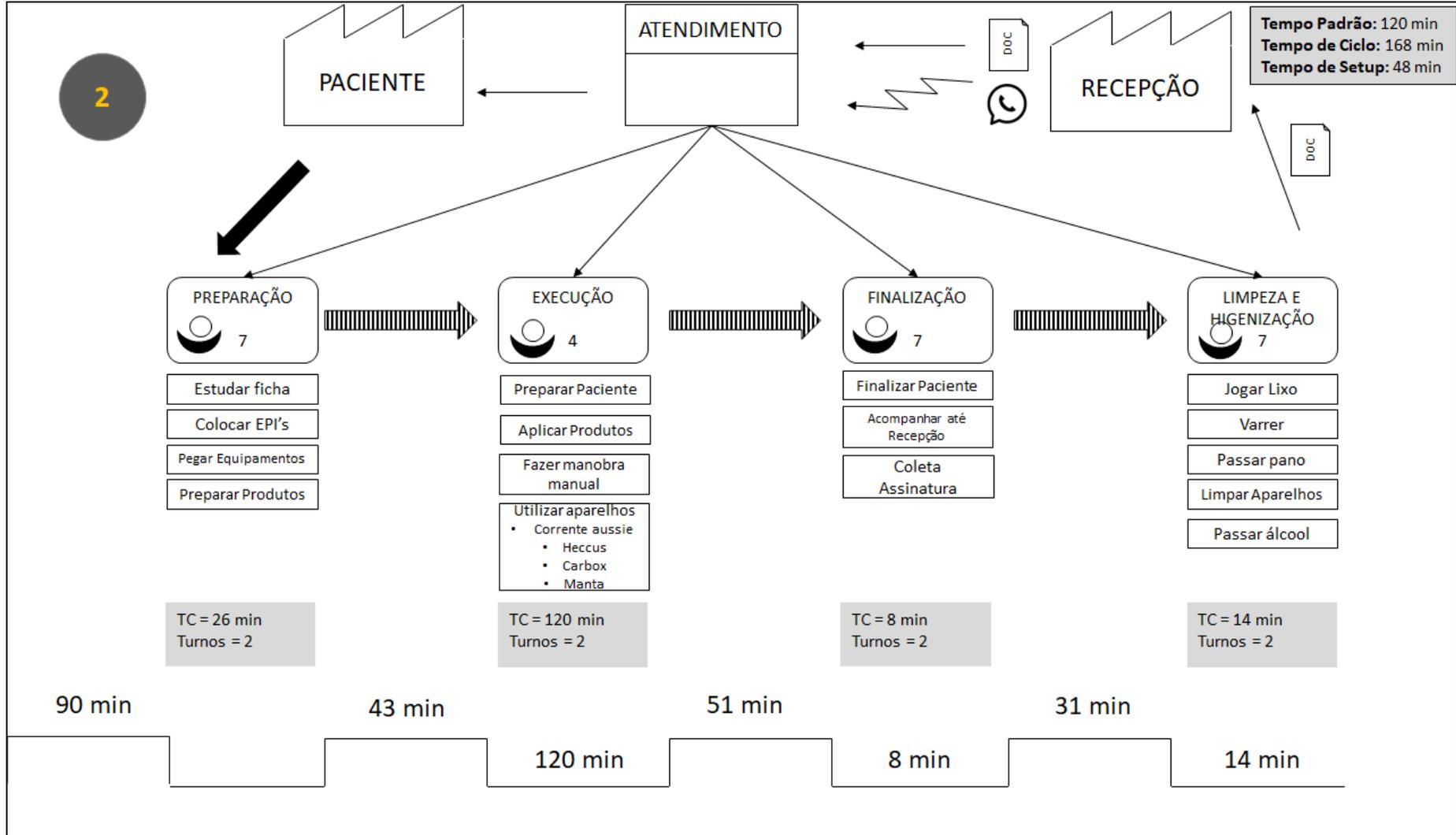
A figura 7 mostra que o serviço 1 possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 14 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 2 minutos para pegar equipamentos, 1 minuto separar produtos, 1 minuto preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente e 1 minuto para retirar medidas corporais. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 75 minutos, pois utiliza dois aparelhos diferentes. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 8 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 2 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento das sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 66 minutos de tempo de ciclo e 36 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 7 - VSM Estado Atual Serviço 1.



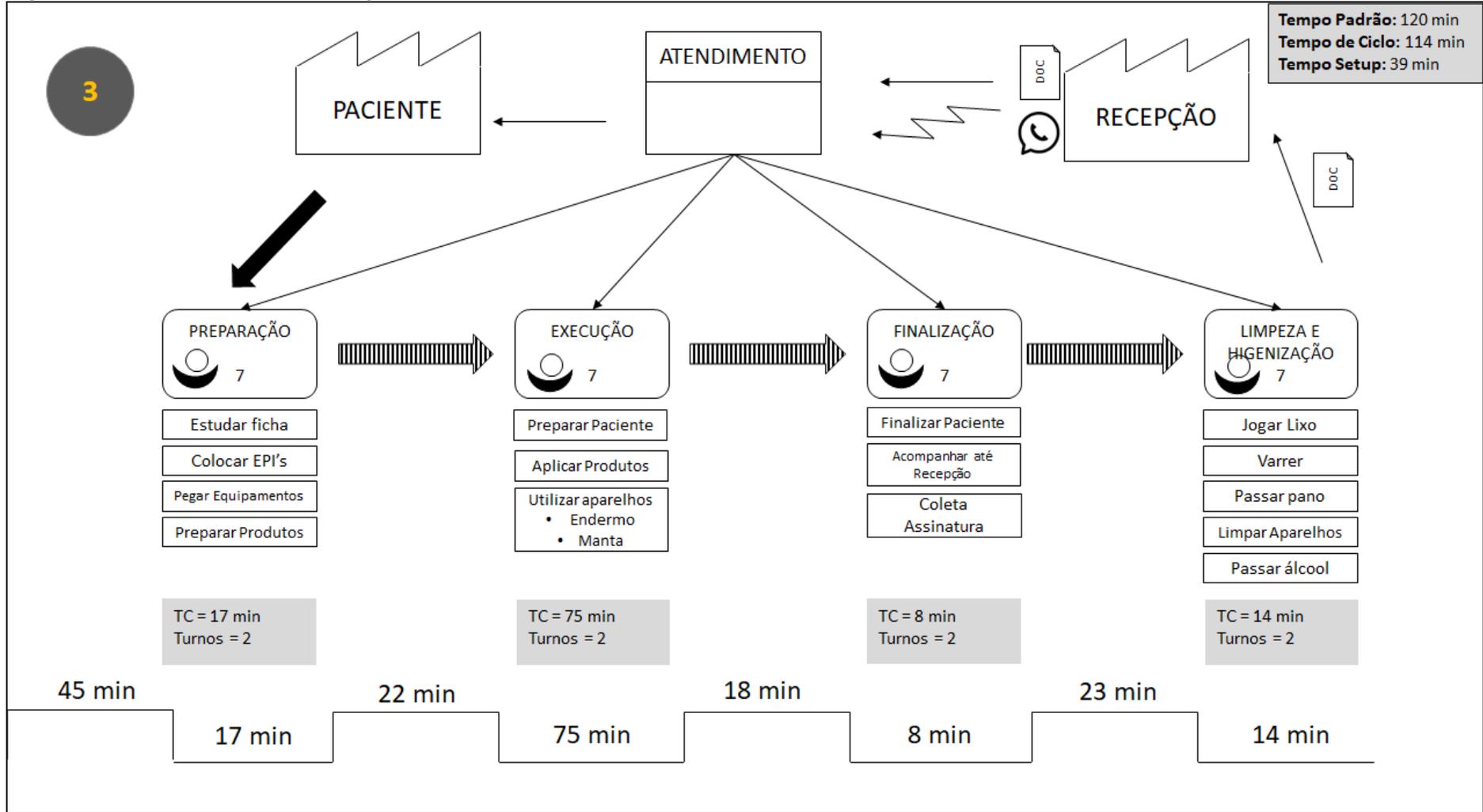
Conforme figura 8, o serviço 2 possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 26 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 3 minutos para pegar equipamentos, 3 minutos para separar produtos, 3 minutos preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente, 3 minutos para retirar medidas corporais e 5 minutos para fazer as marcações das áreas. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 120 minutos, pois utiliza 4 aparelhos diferentes, fato que aumenta o tempo em relação a outros serviços. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 8 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 2 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa, 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 168 minutos de tempo de ciclo e 48 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 8 - VSM Estado Atual Serviço 2.



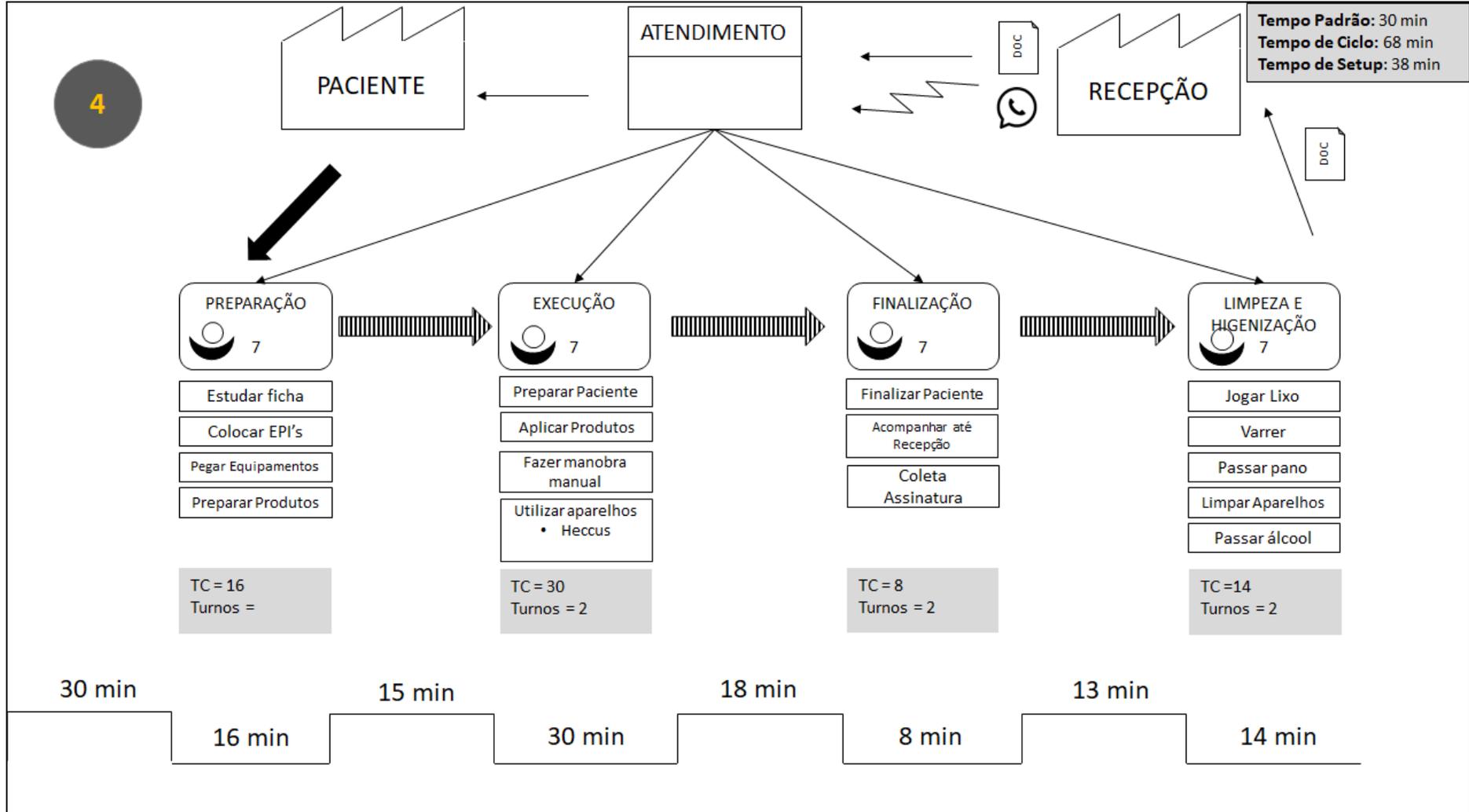
De acordo com a figura 9 demonstra que o serviço 3 possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 17 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 2 minutos para pegar equipamentos, 2 minutos separar produtos, 2 minutos preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente, 1 minuto para retirar medidas corporais e 1 minuto para fazer as marcações das áreas. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 75 minutos, pois utiliza dois aparelhos diferentes. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 8 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 2 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa, 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento das sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 114 minutos de tempo de ciclo e 39 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 9 - VSM Estado Atual Serviço 3.



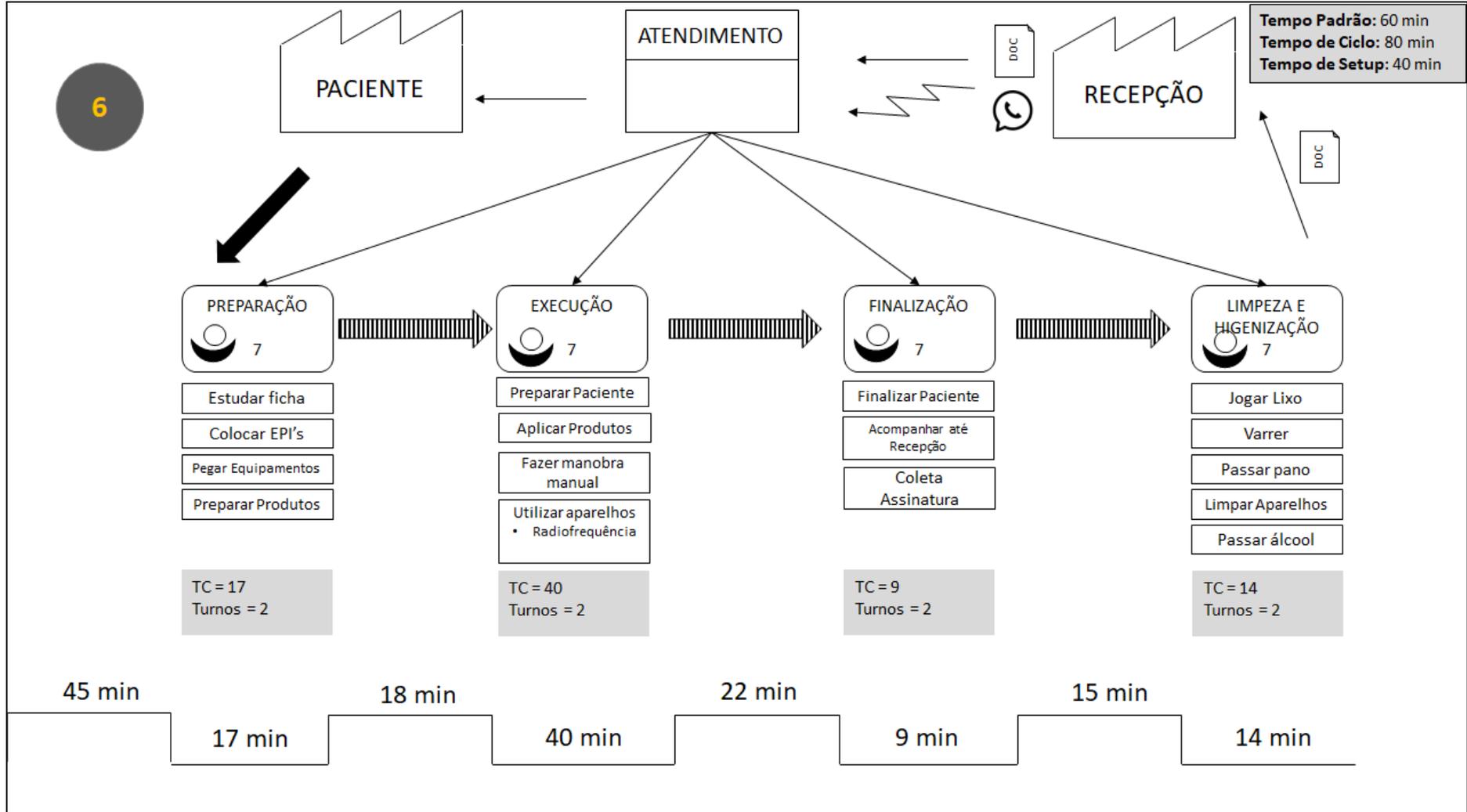
A figura 10 identifica que o serviço 4 possui tempo médio para executar a etapa 1 de Preparação em 16 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 2 minutos para pegar equipamentos, 1 minuto para separar produtos, 1 minuto para preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente, 1 minuto para retirar medidas corporais e 2 minutos para marca áreas a trabalhar. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 30 minutos, pois utiliza manobras manuais que consomem maior parte do tempo da sessão. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 8 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 2 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa, 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 68 minutos de tempo de ciclo e 38 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 10 - VSM Estado Atual Serviço 4.



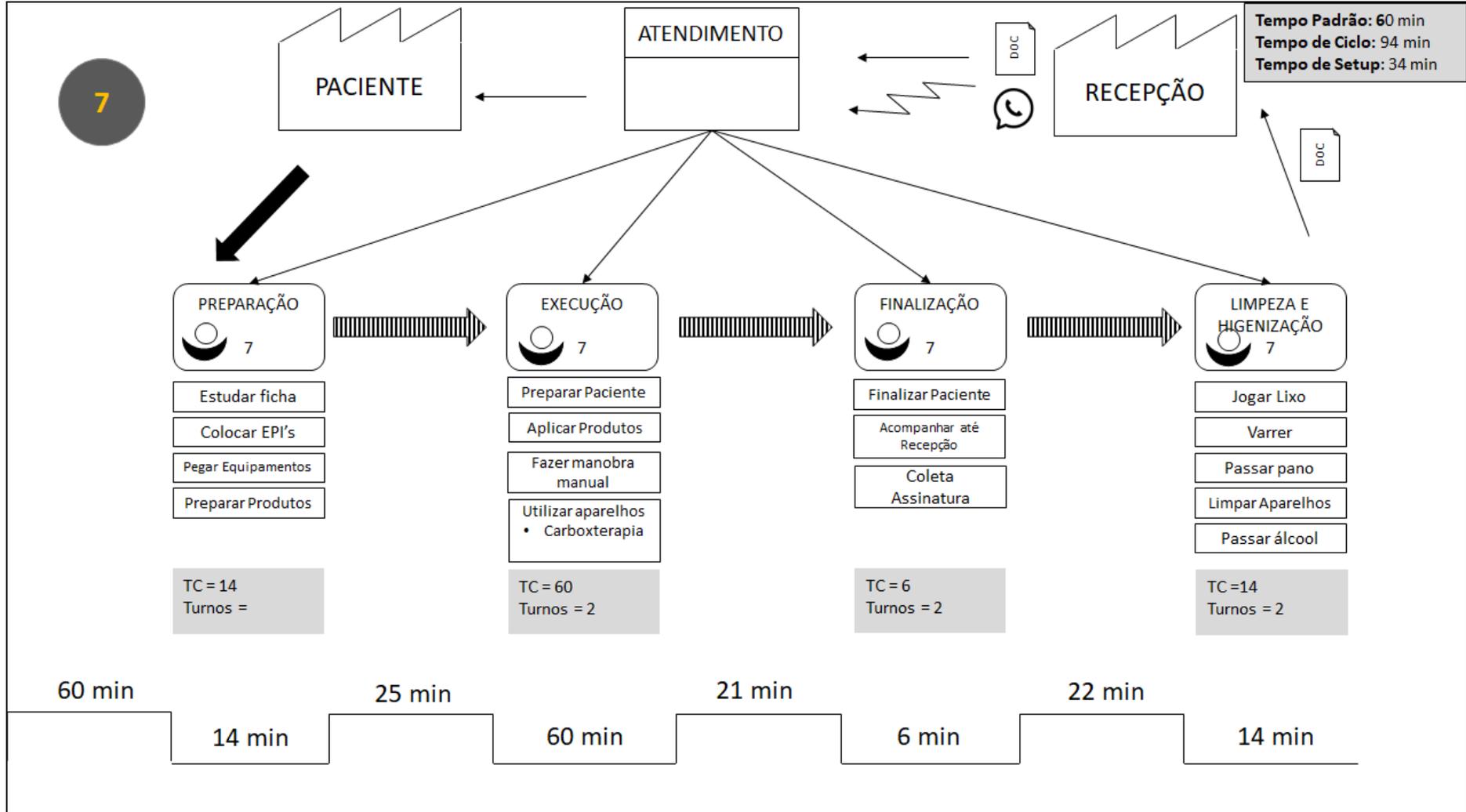
De acordo com a figura 11, o serviço 6 possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 17 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 2 minutos para pegar equipamentos, 1 minuto para separar produtos, 1 minuto para preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente, 1 minuto para retirar medidas corporais e 3 minutos para marcar áreas a trabalhar. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 40 minutos. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 9 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 3 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa, 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 80 minutos de tempo de ciclo e 40 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 11 - VSM Estado Atual Serviço 6.



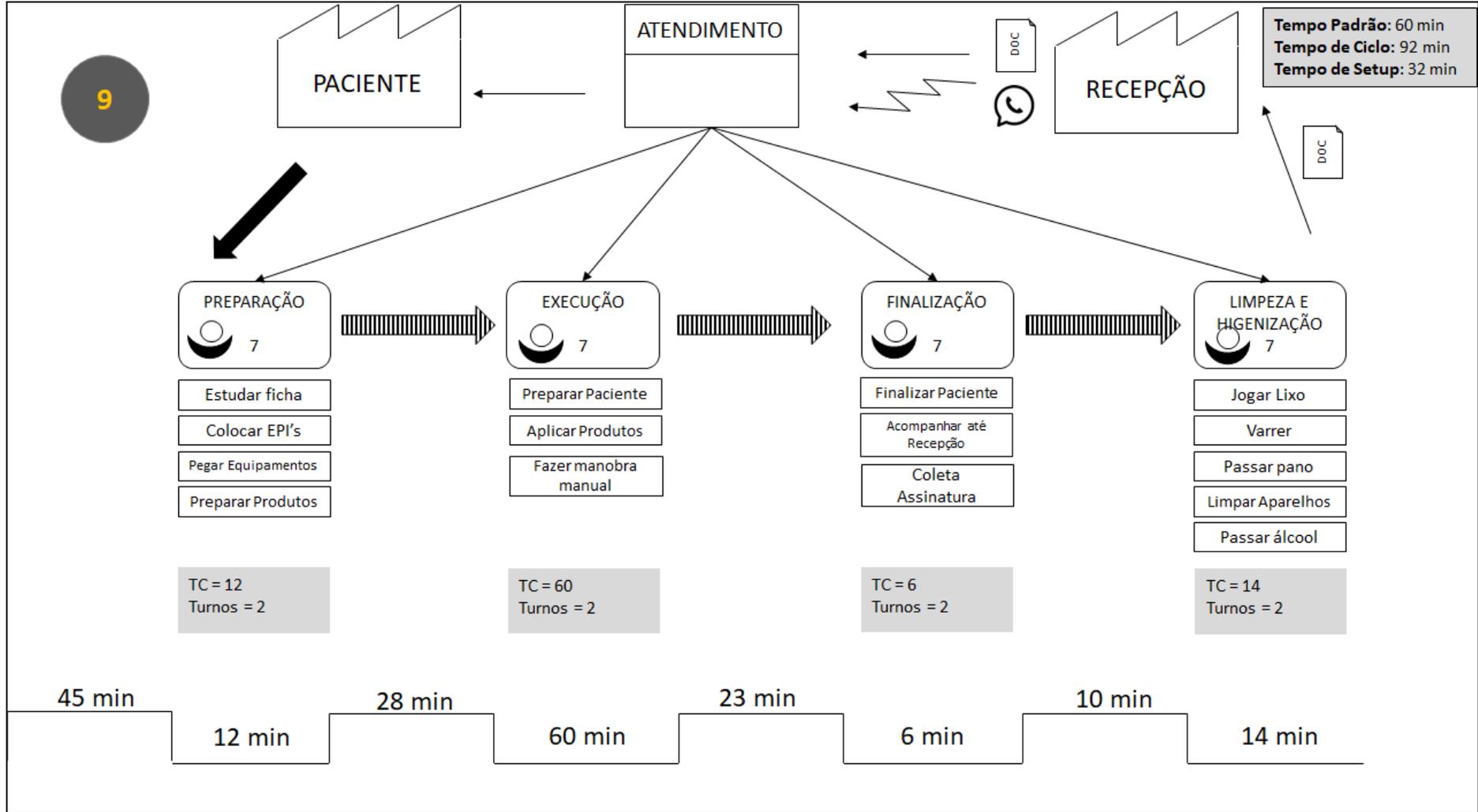
O Serviço 7, como pode ser visto na figura 12, possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 14 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 2 minutos para pegar equipamentos, 1 minuto separar produtos, 1 minuto preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente e 1 minuto para retirar medidas corporais. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 60 minutos, pois utiliza uma terapia que provoca sensibilidade nos pacientes levando o maior tempo. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 8 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 2 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 66 minutos de tempo de ciclo e 36 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 12 - VSM Estado Atual Serviço 7.



A figura 13 identifica que o serviço 9 possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 12 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 1 minuto para separar produtos, 1 minuto para preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente e 1 minuto para retirar medidas corporais. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 60 minutos, pois utiliza manobras manuais que consomem o maior tempo da sessão. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 6 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 14 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios. Totalizando 92 minutos de tempo de ciclo e 32 minutos de *setup* para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 13 - VSM Estado Atual Serviço 9.



O serviço 10, conforme figura 14, possui tempo médio para executar a etapa de Preparação em 20 minutos. Esse tempo é composto pela somatória dos seguintes tempos médios e atividades respectivamente: 2 minutos avaliação da ficha do paciente, 2 minutos colocação de EPI's, 5 minutos para separar produtos, 3 minutos para preparar maca e carrinho auxiliar, 1 minuto para buscar paciente na recepção, 3 minutos aguardando o paciente trocar de roupa, 1 minuto para pesar o paciente e 3 minutos para retirar medidas corporais. A realização da etapa 2 de Execução tem um tempo médio de 120 minutos, pois utiliza manobras manuais que consomem mais tempo da sessão. A etapa 3 de finalização possui um tempo médio de 20 minutos, formado pelos seguintes tempos médios e atividades: 4 minutos para retirar a sobra de produtos do corpo do paciente que precisa ser feito lentamente pelas condicionantes do serviço, 10 minutos para ajudar o paciente com o banho, 3 minutos para aguardar o cliente trocar de roupa 1 minuto para conduzir o paciente até a recepção, 1 minuto para coletar a assinatura do paciente, assinar e 1 minuto para retornar à sala de atendimento. A etapa 4 leva em média 19 minutos através da somatória dos seguintes tempos médios e atividades: 1 minuto para retirar excesso de produtos dos equipamentos, 2 minutos para higienizar os aparelhos, 2 minutos para limpar os acessórios, 1 minuto para retirar os equipamento da sala e posicionar no corredor, 1 minuto para jogar o lixo na lixeira, 1 minuto para buscar acessórios e produtos de limpeza, 2 minutos para varrer a sala, 2 minutos para passar pano na sala, 2 minutos para higienizar a maca e acessórios e para concluir 5 minutos para higienizar o banheiro. Totalizando 179 minutos de tempo de ciclo e 59 minutos de setup para disponibilizar a cabine para o próximo paciente, conforme Tabela 8.

Figura 14 - VSM Estado Atual Serviço 10.

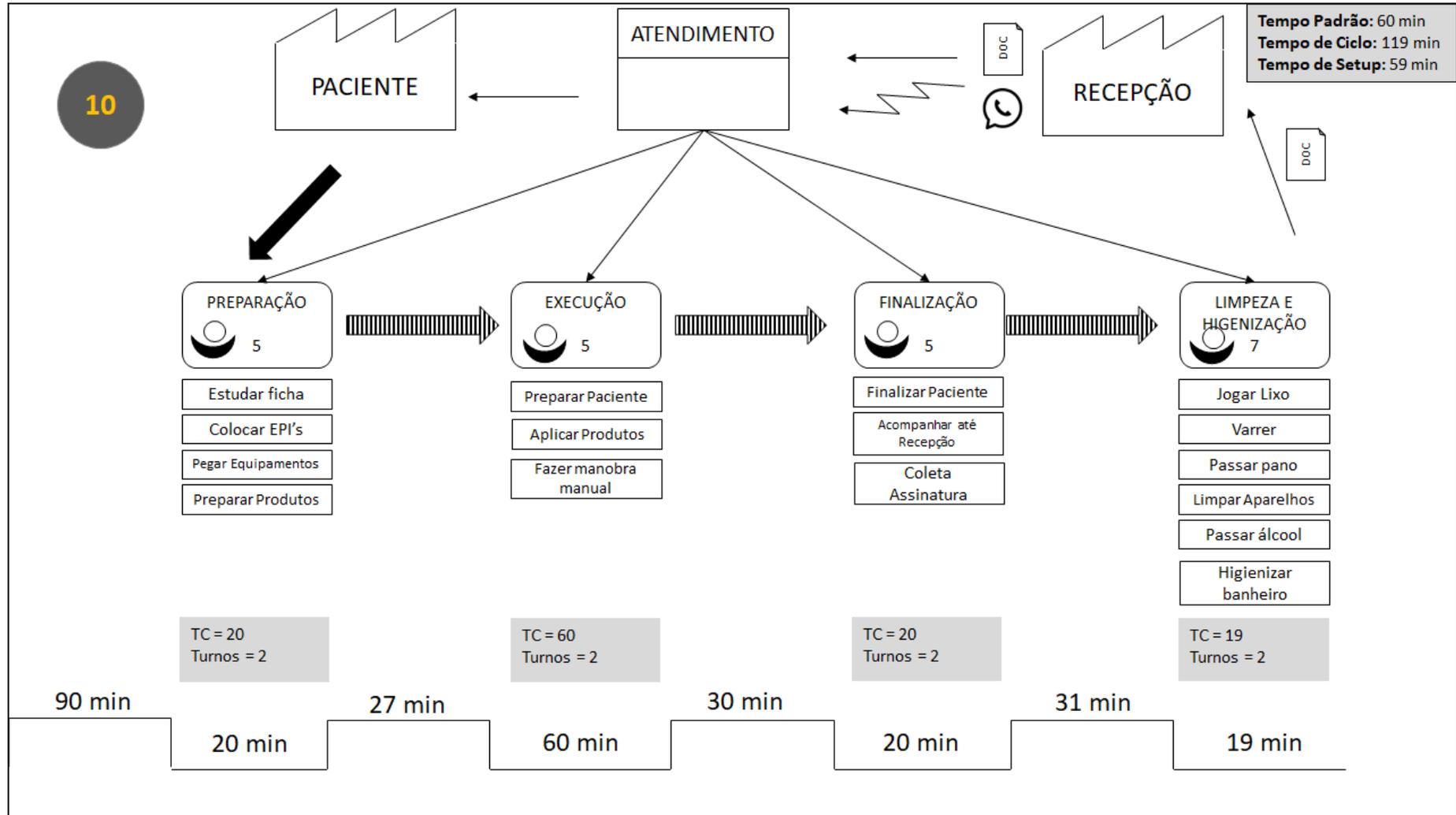


Tabela 8 - Tempos (Minutos) Por Serviço Estado Atual.

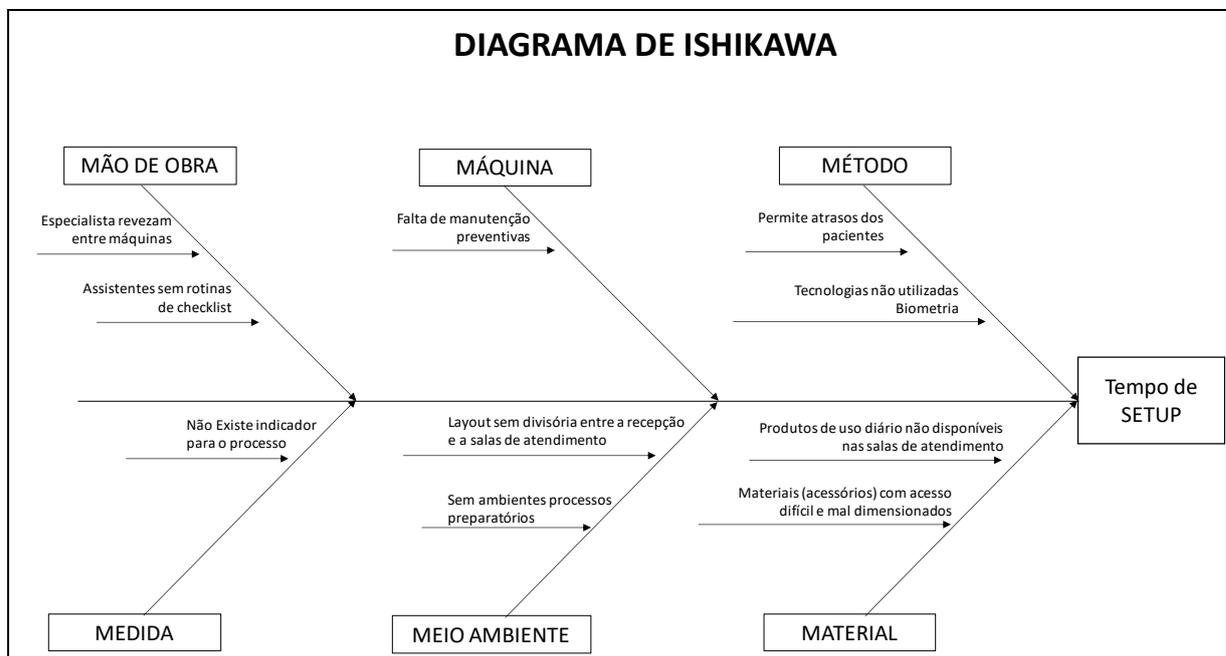
SETUP	DESCRIÇÃO	Serviço 1	Serviço 2	Serviço 3	Serviço 4	Serviço 6	Serviço 7	Serviço 9	Serviço 10
Preparação		14	26	17	16	17	14	12	20
INTERNO	Avaliar ficha do paciente	2	2	2	2	2	2	2	2
	Colocar EPI's (luvas)	2	2	2	2	2	2	2	2
	Pegar equipamento correspondente ao protocolo	2	3	2	2	2	2	0	0
	Separar produtos de acordo com o protocolo	1	3	2	1	1	1	1	5
	Preparar maca e carrinho auxiliar	1	3	2	1	1	1	1	3
	Buscar paciente na recepção	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aguardar que o paciente troque de roupa	3	3	3	3	3	3	3	3
	Realizar pesagem	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fazer medição corporal	1	3	1	1	1	1	1	3
	Fazer marcações das áreas a trabalhar	0	5	1	2	3	0	0	0
Execução		30	120	75	30	40	60	60	120
	Tempo de acordo com cada procedimento								
Finalização		8	8	8	8	9	6	6	20
INTERNO	Retira resíduos de produtos do paciente	2	2	2	2	3	0	0	4
	Aguardar/Dar banho do/no paciente	0	0	0	0	0	0	0	10
	Aguardar que o paciente troque de roupa	3	3	3	3	3	3	3	3
	Conduzir paciente até recepção	1	1	1	1	1	1	1	1
	Coletar assinatura	1	1	1	1	1	1	1	1
EXTERNO	Retornar à sala	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpeza e Higienização		14	14	14	14	14	14	14	19
INTERNO	Tirar excesso de produtos dos equipamentos	1	1	1	1	1	1	1	1
	Higienizar equipamentos	2	2	2	2	2	2	2	2
	Limpar todos os acessórios (cubetas e espátulas)	2	2	2	2	2	2	2	2
	Retirar todos os equipamentos da sala e posicionar no corredor	1	1	1	1	1	1	1	1
	Jogar lixo na lixeira	1	1	1	1	1	1	1	1
	Buscar vassoura, pano e produtos de limpeza	1	1	1	1	1	1	1	1
	Varrer sala de atendimento	2	2	2	2	2	2	2	2
	Passar pano na sala de atendimento	2	2	2	2	2	2	2	2
	Higienizar maca e acessórios	2	2	2	2	2	2	2	2
Higienizar Banheiro	0	0	0	0	0	0	0	5	
Tempo Setup		36	48	39	38	40	34	32	59

Para entender os problemas foi realizado detalhamento dos 6M's gerando o seguinte diagnóstico: **Mão de Obra** - existe um revezamento de máquinas entre os especialistas, esse não é o grande problema, a questão é a falta de procedimentos para que os usuários levem apenas o equipamento que está utilizando para dentro da cabine e deixa os demais na área reservada comum, uma espécie de kanban, onde todos têm acesso aos equipamentos. Outro problema pontuado nesse "M" é a falta de checklist de atividades das assistentes, não existe uma rotina pré-estabelecida de ações para cada serviço executado, fazendo com que exista duplicidade de execução ou tarefas não executadas; **Máquinas** - não existe um calendário para realização de manutenção preventiva dos equipamentos, fazendo com que a operação seja comprometida devido à quebra de equipamentos durante os procedimentos; **Método** - mesmo contendo uma agenda divulgada maciçamente aos pacientes, existem muitos atrasos e não há um desconto desse tempo de atraso, fazendo com que os atendimentos subsequentes sofram atrasos via efeito cascata, comprometendo a eficiência do serviço e expectativas dos clientes que são pontuais. Abrangendo esse tópico temos a não utilização de recursos tecnológicos de biometria, como confirmação da execução do serviço, disponível no sistema de agendamento, fazendo com que os pacientes tenham que assinar a ficha física, muitas vezes deixadas na sala de atendimento, gerando desperdícios como movimentação e espera para trazê-la até a recepção para assinatura; **Medida** - a clínica não possui indicadores de controle operacional para acompanhar as atividades dos especialistas, existem apenas indicadores de resultados das pacientes como redução de pesos e medidas; **Meio Ambiente** - o balcão da recepção está localizado em uma área próxima ao corredor das cabines de atendimento e as salas 01 e 02 por muitas vezes ficam expostas com a abertura das portas, é necessário revisar o layout de recepção. Nessa categoria foi observado que não há ambientes para processos de preparo para que o paciente possa se preparar para entrar na cabine de atendimento, para que o profissional possa fazer as medições antes de iniciar o atendimento, e no final da sessão quando o paciente precisa se arrumar para sair da clínica, todas essas atividades são realizadas dentro da cabine de atendimento, fazendo com que o tempo disponível para utilização da sala para realização de procedimentos seja reduzido; **Materiais** - não existe uma rotina diária efetiva de verificação dos materiais disponíveis para atendimento, por muitas vezes o especialista precisa parar o atendimento para procurar material, acessórios e produtos, para executar o atendimento, por muitas vezes entrando em outras cabines que estão ocupadas, incomodando a colega e o paciente que estão em sessão. Em outros momentos o material está em estoque no qual o acesso é restrito e controlado, ou

simplesmente não há disponibilidade na clínica, fazendo que por muitas vezes o procedimento estético seja remarcado.

Com essa ferramenta foi possível avaliar que a falta de uma rotina estruturada de *setup* faz com que se perca muito tempo no processo de atendimento dos pacientes, podendo gerar atrasos no atendimento e no cronograma de tratamento. Por considerar o tempo como valor agregado aos serviços é de extrema importância aplicar ferramentas que mitiguem os problemas identificados.

Figura 15 - Diagrama de Ishikawa.

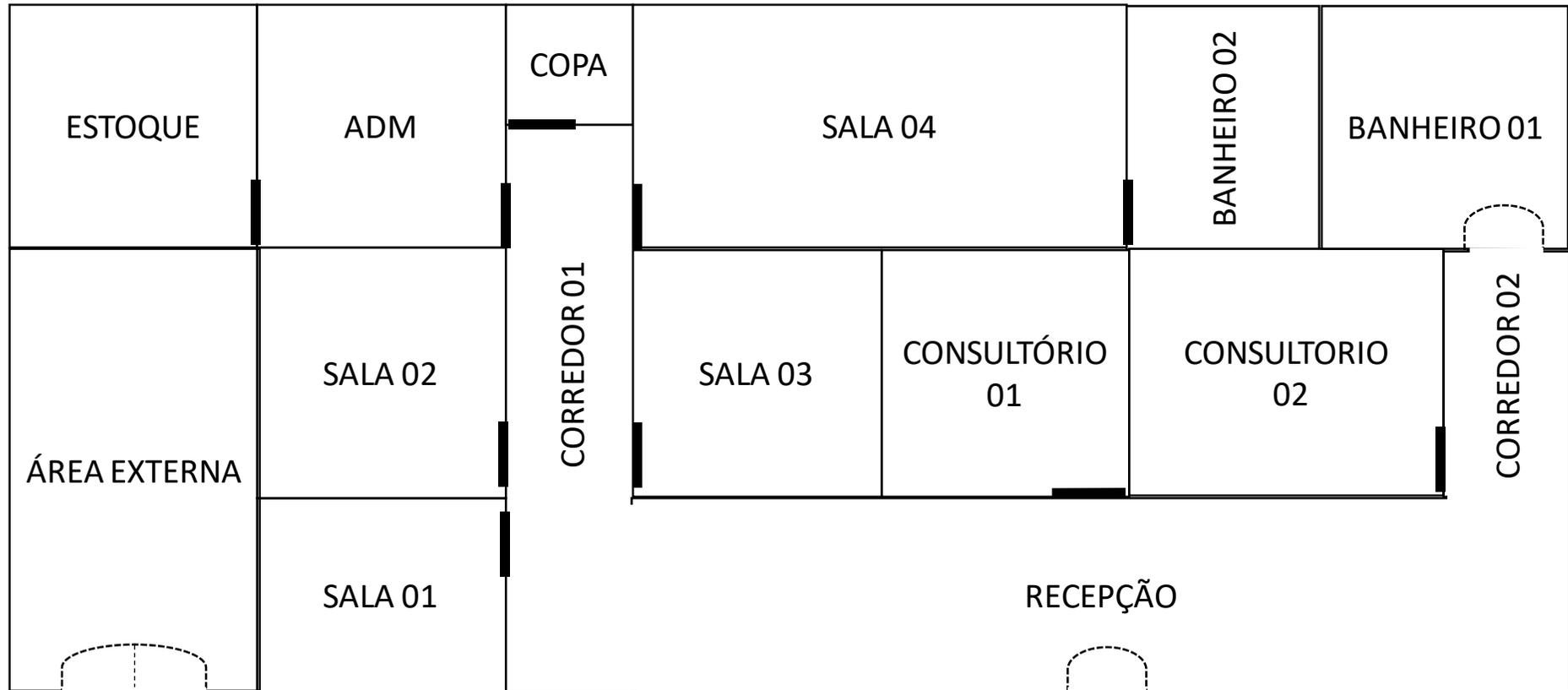


A Figura 16 mostra bem o Layout atual do prédio as seguintes áreas: **Estoque** - onde são armazenados os materiais para realizar os procedimentos, assim como materiais de escritório e de limpeza; A **Administração (ADM)** - onde são realizadas reuniões com fornecedores e funcionários e também onde são armazenados documentos; **Copa** - local que são realizadas as refeições dos funcionários, em alguns momentos também são guardados materiais de limpeza; **Salas 01, 02, 03 e 04** - são as cabines onde são realizados os procedimentos estéticos; **Consultório 01 e 02** são utilizados para consultas de pacientes que irão fazer avaliação estética para aquisição de serviços; **Banheiro 01** - possui chuveiro e está disponível para que o paciente possa tomar banho antes ou depois das sessões; **Banheiro 02** - Utilizado por funcionários, pacientes ou acompanhantes; **Recepção** - local onde o paciente

tem o primeiro contato logo que chega, serve como sala de espera de clientes e seus acompanhantes; **Corredor 01** - utilizado não só para trânsito de pacientes mas também como área de kanban dos equipamentos que não estão em uso; **Área Externa** - não é utilizada.

Podemos observar que o layout, ou seja, a disposição das salas, utilização indevida e até mesmo a subutilização das cabines de procedimentos, possui grande influência nos gargalos operacionais existente dentro da clínica, os tempos de execução dos serviços e cumprimentos dos prazos de atendimento são prejudicados e não realizados dentro do combinado. Durante os estudos foi detectado que o tempo padrão cadastrado no sistema não corresponde à realidade diária das atividades. A má utilização de layout é uma das principais causas da experiência do cliente ruim, pois afeta a expectativa e acordo firmado. Além disso, o layout mal projetado pode afetar negativamente o desempenho dos especialistas, pois pode aumentar o tempo de execução do serviço. Por isso, é importante revisar o Ishikawa e desenvolver um layout que agregue valor ao cliente e elimine os desperdícios percebidos durante o estudo desse trabalho.

Figura 16 - Layout Atual.



3.4 PLANO DE AÇÃO

O principal objetivo dessa pesquisa é reduzir os tempos de *setup* entre as sessões de procedimentos na troca de pacientes agendados. Como efeito colateral a empresa poderá aumentar também a capacidade de atendimento de pacientes, nivelar a capacidade de produção e ainda reduzir o volume de horas extras. Esses ajustes são substanciais para o início das mudanças operacionais que irão contribuir para que a empresa possa aumentar seus faturamentos, expandir suas unidades conforme planejamento estratégico e ainda contribuir para o alcance da visão de ser reconhecida como a maior marca de estética de origem amazônica da Região Norte do Brasil. Diante disso foi elaborada a proposta de plano de ação conforme figura 9, contendo 11 (onze) ações que irão ajudar substancialmente na redução do tempo de *setup* e o investimento médio cotação foi de R\$11.250,00.

Ação número 1: disponibilizar cabine de troca de roupa com armários e reduzir sala 4 – Essa sala possui um espaço maior que o padrão para cabine de atendimento, dessa forma pode ser adaptada. A cabine de troca garante que o paciente possa se vestir de maneira adequada para a realização da sessão antes de entrar para cabine de atendimento, fazendo com que o tempo de atendimento seja otimizado.

Ação número 2: disponibilizar sala de triagem e reduzir recepção – As atividades de pesagem, medição corporal e marcações das áreas a trabalhar são realizadas dentro da cabine de atendimento, comprometendo o tempo das sessões, com reorganização do layout da recepção é possível construir uma área para realizar a triagem dos pacientes antes, de forma que o tempo de atendimento não sofra atrasos.

Ação número 3: disponibilizar copa e área de convivência para os funcionários – os colaboradores precisam de espaço amplo para realizar refeições, portanto construir na área externa da clínica um espaço dedicado para as refeições irá proporcionar mais comunidade, além de liberar espaço interno para adequação de outros ambientes importantes.

Ação número 4: disponibilizar área de limpeza de acessórios – para ter maior agilidade na preparação das salas para receber os próximos pacientes é necessário criar uma área exclusiva para armazenar os utensílios e materiais de limpeza, a copa pode ser realocada para área externa, centralizando e expandindo o ambiente para guarda de volume de material em conformidade com a real necessidade da empresa.

Ação número 5: sinalizar caminho para saída dos pacientes da sala de atendimento para recepção – prática comum nas organizações é criar faixas coloridas no piso e placas de

identificação nas paredes, fará com que o paciente possa se locomover pela clínica de maneira mais autônoma, dessa forma não haverá necessidade do especialista se deslocar até as áreas da clínica com o paciente, assim o tempo será empregado nas atividades de execução do serviço.

Ação número 6: capacitação de assistentes (estagiárias) – criar calendário de treinamento e reciclagem para as estagiárias. Treinamento é requisito fundamental para garantir que os trabalhos sejam efetuados da maneira correta e sem desperdícios.

Ação número 7: criar checklist de atividades para assistente (estagiária) – além da preparação para exercer as rotinas diárias é necessário fazer acompanhamento periódico, através da lista de afazeres e pontos de controle.

Ação número 8: instalar armários extras para armazenamento dos produtos e acessórios de limpeza: é importante não só ter estoque de limpeza, mas também reduzir a movimentação com armários discretos dentro das cabines para organizar vassouras, rodos e produtos de higienização das salas e macas.

Ação número 9: criar procedimento para que a Recepcionista colete a assinatura através da biometria – orientar que a recepção inicie a coleta de biometria dos pacientes, eliminando o processo de assinatura manual, reduzindo o consumo de papel e tempo.

Ação número 10: disponibilizar roupões para as pacientes – com a criação das áreas de triagem e cabine de troca será necessário disponibilizar roupões para que os pacientes possam transitar pelas áreas da clínica sem constrangimento.

Ação número 11: disponibilizar cubetas e espátulas extras: para agilizar o processo de recomposição da montagem dos carrinhos auxiliares para atendimento será necessário comprar um maior volume de utensílios de suporte às terapias e aparelhos utilizados nas sessões de atendimento estético.

Tabela 9 - Plano de Ação (5W2H).

Nº	What? <i>O quê?</i>	Why? <i>Por que?</i>	Where? <i>Onde?</i>	When? <i>Quando?</i>	Who? <i>Quem?</i>	How? <i>Como?</i>	How Much? <i>Quanto?</i>
1	Disponibilizar cabine de troca de roupa com armários e reduzir sala 4	Aguardar que o paciente troque de roupa	No espaço extra da sala 04		Assistente ADM	Ajustar o layout e construir	R\$ 1.700,00
2	Disponibilizar sala de triagem e reduzir recepção	- Reduzir tempo do paciente dentro da sala de atendimento - Realizar: Pesagem; Medição corporal; Marcações das áreas a trabalhar	No espaço extra da recepção		Assistente ADM	Ajustar o layout e construir	R\$ 2.300,00
3	Disponibilizar copa e área de convivência para os funcionários	Assegurar que os colaboradores tenha uma área específica para realizar suas refeições.	Na área externa		Assistente ADM	Ajustar o layout e construir	R\$ 3.200,00
4	Disponibilizar área de limpeza de acessórios	Facilitar a movimentação das assistentes ao coletar os acessórios, lavar e redistribuir nas salas de atendimento	Copa		Assistente ADM	Transformar Copa em área de limpeza de acessórios	R\$ 500,00
5	Sinalizar caminho para saída dos pacientes da sala de atendimento para recepção	- Direcionar de forma autonoma o paciente até a recepção - Eliminar tempo de deslocamento do especialista até a recepção	No corredor 01		Assistente ADM	Colocar placas sinalizando saída	R\$ 100,00
6	Capacitar assistente (estagiária) para: - Retirar do excesso de produtos do equipamento assim que a especialista finalizar a aplicação do mesmo; - Higienizar do equipamento assim que a especialista finalizar a aplicação do mesmo; - Posicionar os equipamentos higienizados no corredor 01 (KanBan) - Lavagem os acessórios assim que a especialista finalizar a utilização dos mesmos.	Garantir que o aparelho seja limpo antes do próximo atendimento	Na clínica		Líder	Realizar treinamento com a equipe	R\$ 50,00
7	Criar checkliste de atividades para assistente (estagiária): - Retirada do excesso de produtos do equipamento assim que a especialista finalizar a aplicação do mesmo; - Higienização do equipamento assim que a especialista finalizar a aplicação do mesmo; - Posicione os equipamentos higienizados no corredor 01 (KanBan) - Lavagem os acessórios assim que a especialista finalizar a utilização dos mesmos.	Garantir que o aparelho seja higienizado antes do próximo atendimento	No sistema de gestão		Líder	Incluir no POP (Procedimento Operacional Padrão)	R\$ -
8	Instalar armários extras para armazenamento dos produtos e acessórios de limpeza	Evitar deslocamento para buscar acessórios de limpeza (vassora, pano e produtos de limpeza)	Todas a Salas		Assistente ADM		R\$ 1.200,00
9	Criar procedimento para que a Recepcionista colete a assinatura através da biometria	Sistematizar e agilizar o processo de confirmação de sessões realizadas	Sistema de agendamento	Imediato	Assistente ADM	- Capacitar recepcionista - Cadastrar biometria dos pacientes	R\$ -
10	Disponibilizar roupões para as pacientes	Assegurar que as pacientes tenham mais comodidade e ganhar tempo na troca de roupa das mesmas	Sala de Troca		Assistente ADM	Fazer aquisição de roupões	R\$ 2.000,00
11	Disponibilizar cubetas e espátulas extras	Agilizar o processo de recomposição da montagem dos carrinhos auxiliares para atendimento	Todas a Salas		Assistente ADM	Fazer aquisição de cubetas e espátulas extras	R\$ 200,00
						Total	R\$ 11.250,00

3.5 RESULTADOS

Foi possível analisar o fluxo de atendimento das pacientes de acordo com a sequência de agendamentos através dos desenhos dos VSM e dessa forma avaliar que não existia padrões de organização das salas de atendimento para propor soluções de melhoria layout, conforme figura 17 a planta do layout futuro com o detalhamento de cada ambiente:

Estoque – permanece o armazenamento dos materiais para realizar os procedimentos e materiais de escritório;

Limpeza (LPZ) - foi criada uma área exclusiva de limpeza, dessa forma fica mais prático pegar o material necessário;

A **Administração (ADM)** – continua um local para realização de reuniões com fornecedores e funcionários e também onde são armazenados documentos;

Copa – no desenho foi realocada para área externa com mais espaço exclusivo para refeições dos funcionários. Salas 01, 02, 03 e 04 – Permanecem como áreas para realizar os procedimentos estéticos, porém não é feita triagem e nem troca de roupa do Cliente, para isso foram criados outros espaços;

Cabine de Troca – local onde os pacientes trocam de roupas para entrar à Cabine ou Retornar à recepção;

Sala de Triagem – ambiente onde são feitas as medidas corporais e verificação de peso;

Consultório 01 e 02 continuam sendo utilizados para consultas de pacientes que irão fazer avaliação estética para aquisição de serviços;

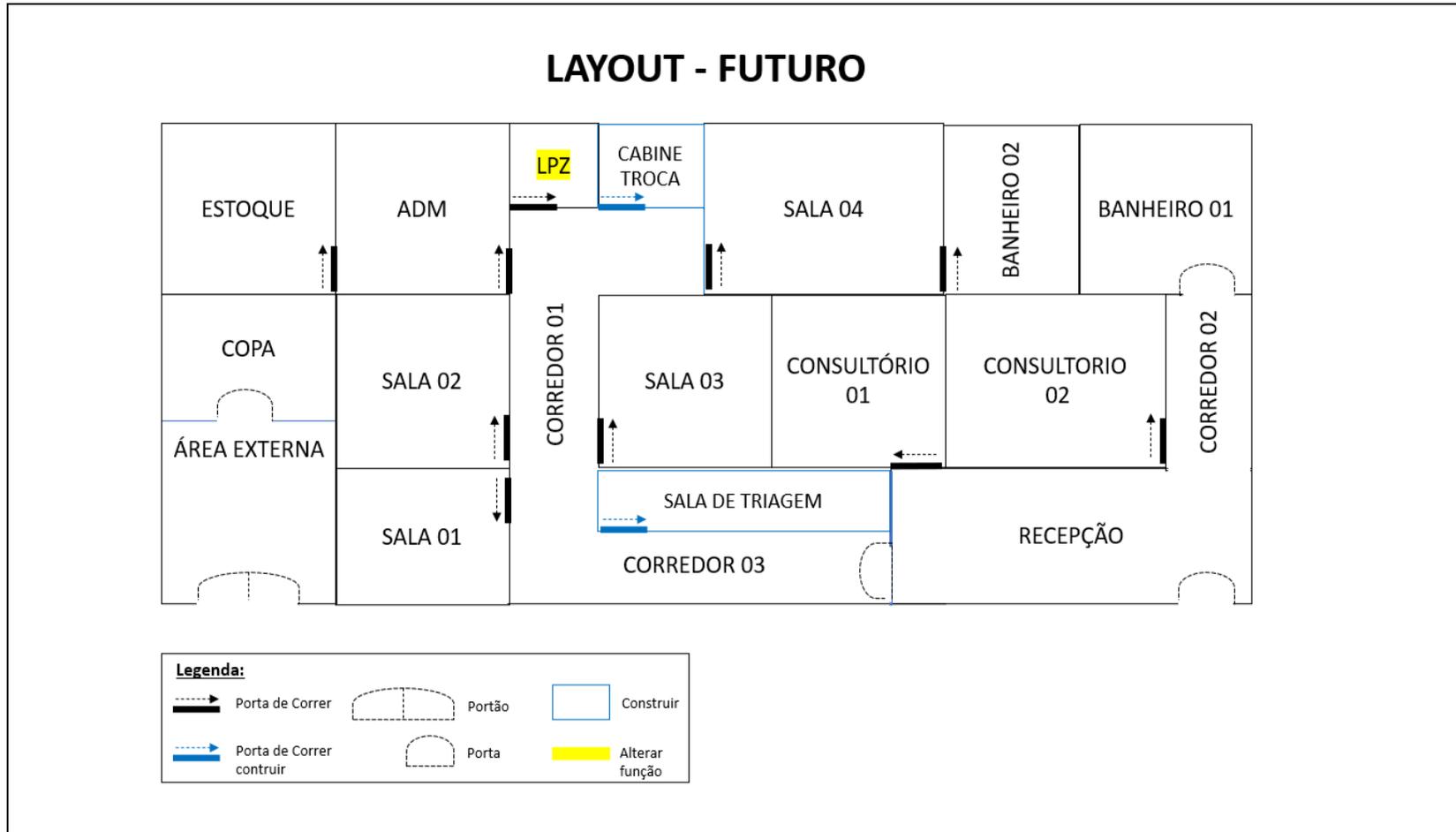
Banheiro 01 – Foi mantido para que o paciente possa tomar banho antes ou depois das sessões;

Banheiro 02 – Sua função permanece para utilização de funcionários, pacientes ou acompanhantes;

Recepção – foi reduzida, porém, sem perder sua dinâmica, continua sendo o local de contato com o paciente e espera de pacientes e seus acompanhantes;

Corredor 01 – seu uso continua sendo para trânsito de clientes e kanban dos equipamentos que não estão em uso.

Figura 17 - Layout Futuro.

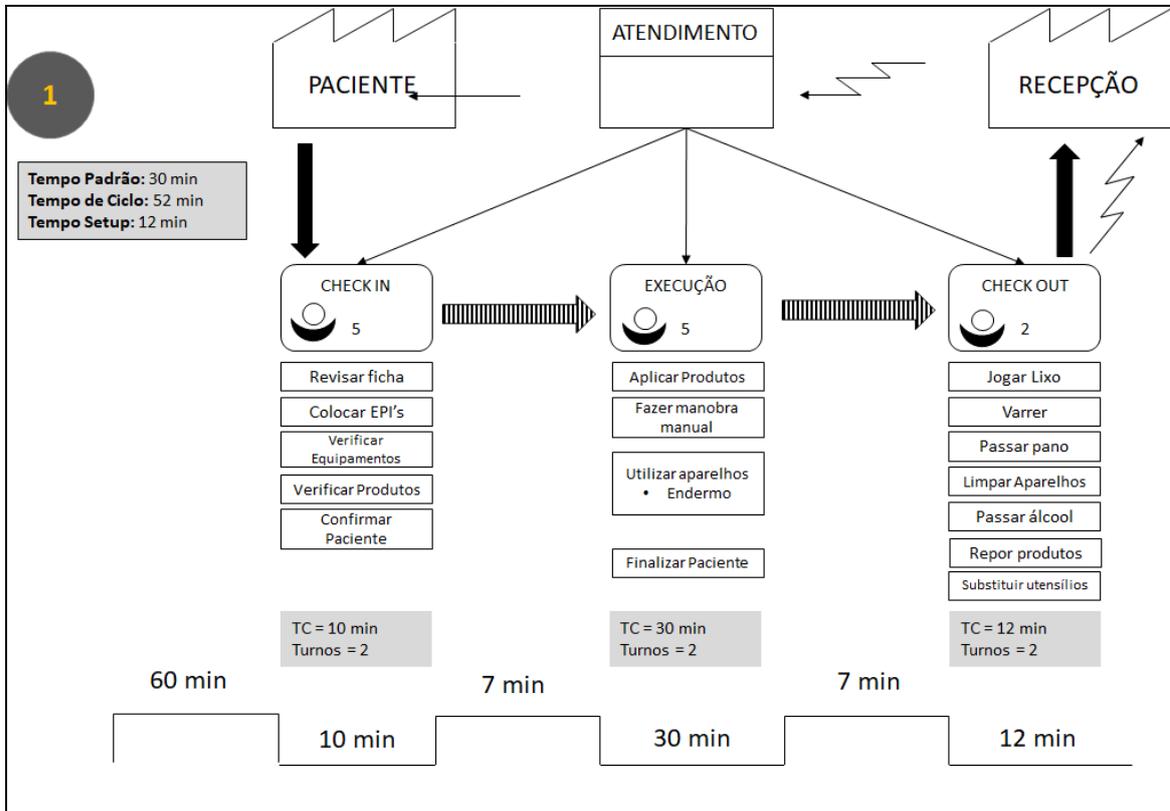


Com a avaliação dos procedimentos para atendimento de pacientes e avaliação dos protocolos foi criado um plano de ação e novos *VSM's* dos serviços com maiores horas de sessões realizadas de maio a julho de 2022, porém as características de Recepção, Paciente e Atendimento permanecem as mesmas, no entanto algumas mudanças foram realizadas como por exemplo, a etapa 1 que anteriormente era chamada de Execução foi ajustada e denominada de **Check in**, cujo objetivo principal é realizar todas as atividades de *setup* externo. A etapa 2 permanece com a mesma nomenclatura **Execução**, porém direcionadas para as atividades que agregam valor ao cliente. E por fim a etapa 3 e 4 antes apontadas como finalização, limpeza e higienização agora renomeada de **Check out**, mais direcionada para as atividades de *setup* interno. A quantidade de profissionais continua em 7, no entanto, mais bem distribuídos por função. Pois os especialistas estão focados na execução dos procedimentos e as estagiárias no auxílio nas atividades de *setup* para dar cadência e velocidade na liberação das cabines. Outro detalhe importante é a troca de informação que deixou de ser com papéis físicos e passou a ser realizada totalmente online através de sistemas.

Com a estimativa do tempo médio de arrumação das cabines de atendimento para receber os pacientes com horário marcado, foi possível propor ferramentas para mapear o processo e reduzir o tempo de *setup* para início das sessões agendadas, através do plano de ação que padronizou todos os serviços, na qual a etapa 1 que passou a ser chamada de **Check in** e seu tempo médio foi equalizado para 10 minutos. A etapa 2 de **Execução** não sofreu alterações no seu tempo total de atendimento, em nenhum dos serviços por ser tratar do protocolo de execução técnico. Porém na etapa 3, denominada **Checkout**, foram rearranjadas fazendo com que os tempos por serviços tivessem alterações. Projeções os tempos médios de *setup* também sofreram variações positivas. O tempo médio de *setup* do Serviço nº 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 9 mudou para 12 minutos cada e o Serviço 10 passou a ter tempo médio de *setup* de 17 minutos, devido à limpeza do banheiro de banho que fica dentro da cabine de atendimento e precisa ser higienizado sempre que utilizado, dados podem ser observados na Tabela 10.

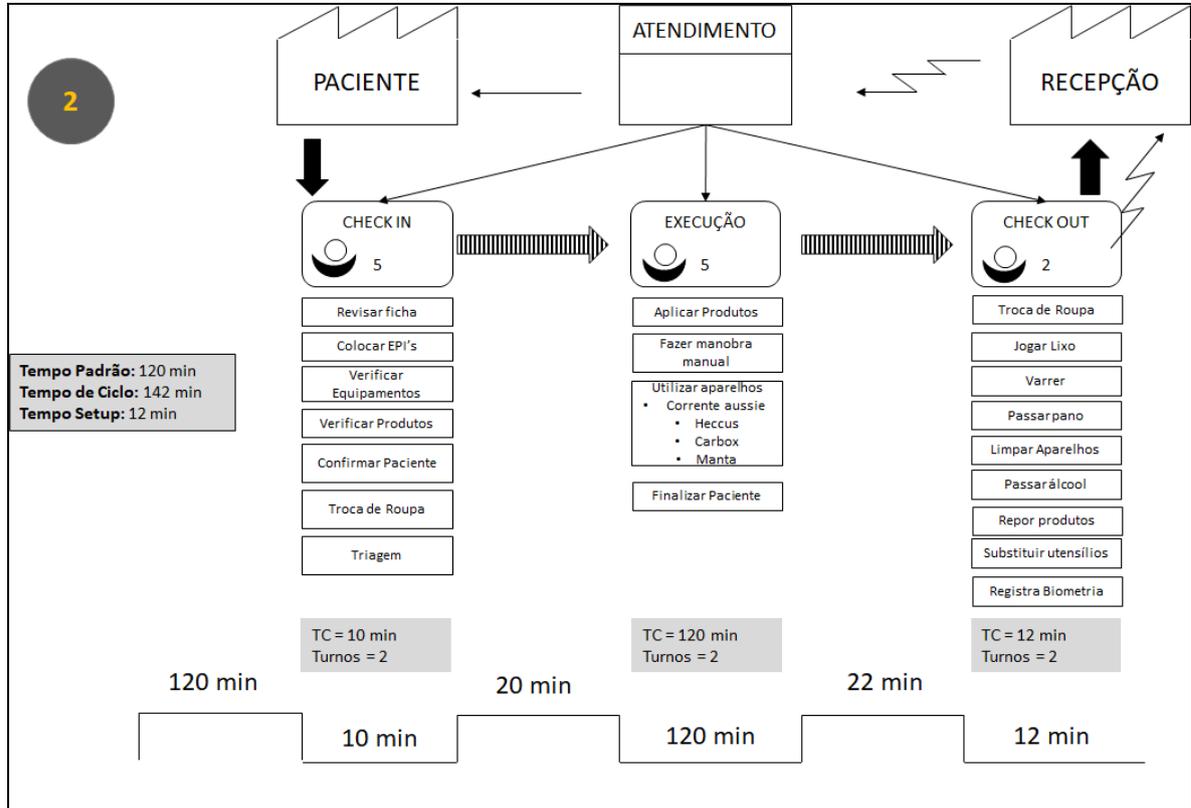
Com essas mudanças o Tempo de ciclo para 52 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 1 passou para um tempo de padrão de 30 minutos conforme apresentado na figura 18.

Figura 18 - VSM Estado Futuro Serviço 1.



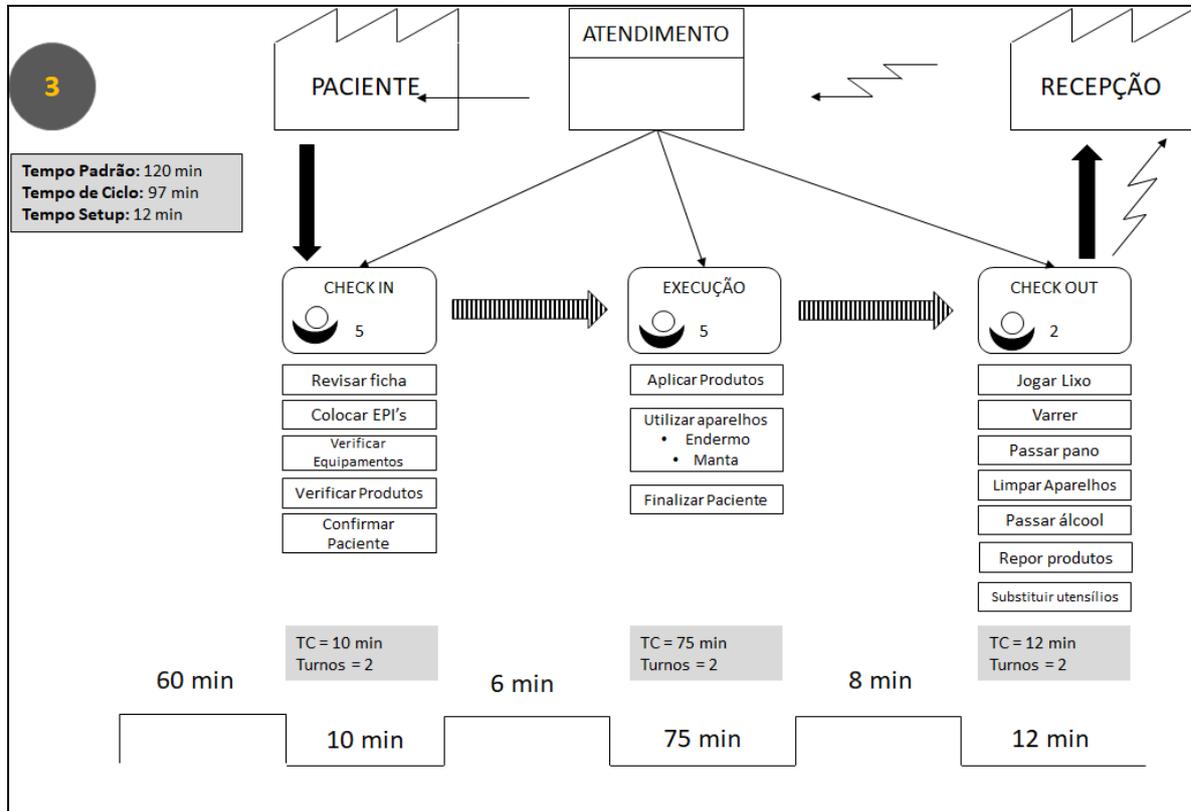
Devido às alterações, o Tempo de ciclo para 142 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 2 adquiriu um tempo de padrão de 120 minutos conforme figura 19.

Figura 19 - VSM Estado Futuro Serviço 2.



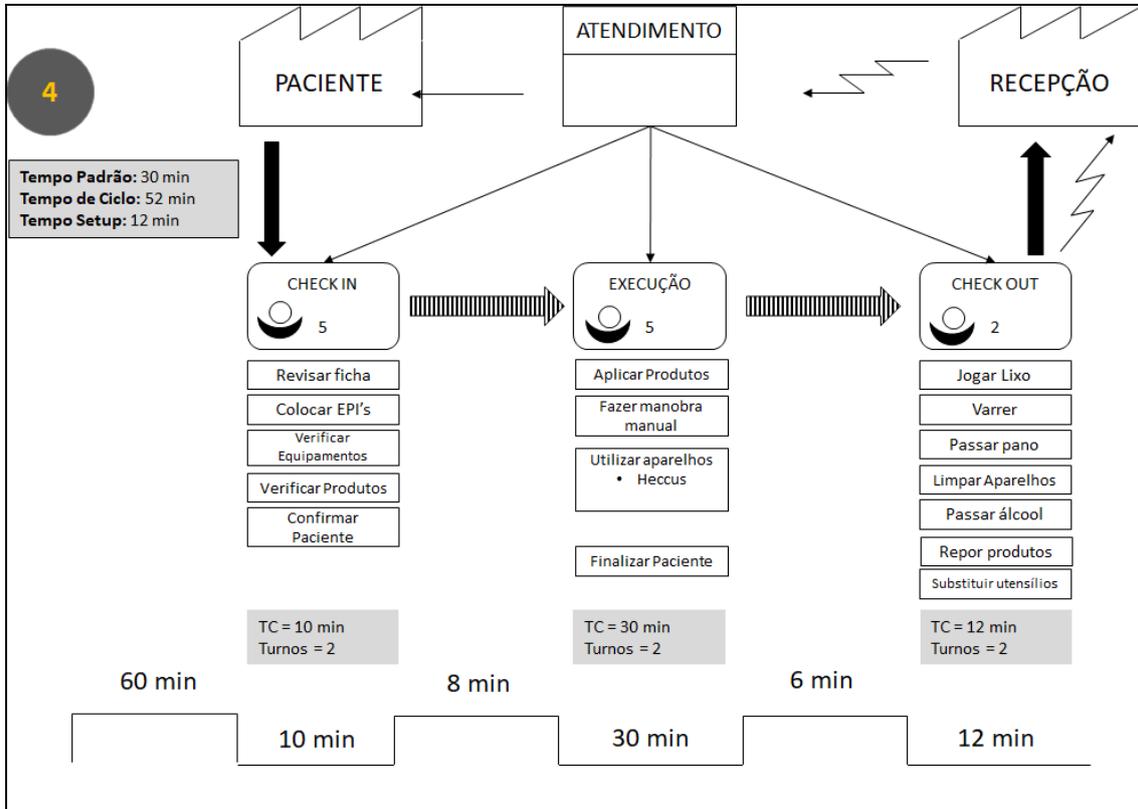
Conforme os ajustes, o Tempo de ciclo para 97 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 3 mudou para um tempo de padrão de 120 minutos conforme a figura 20 abaixo.

Figura 20 - VSM Estado Futuro Serviço 3.



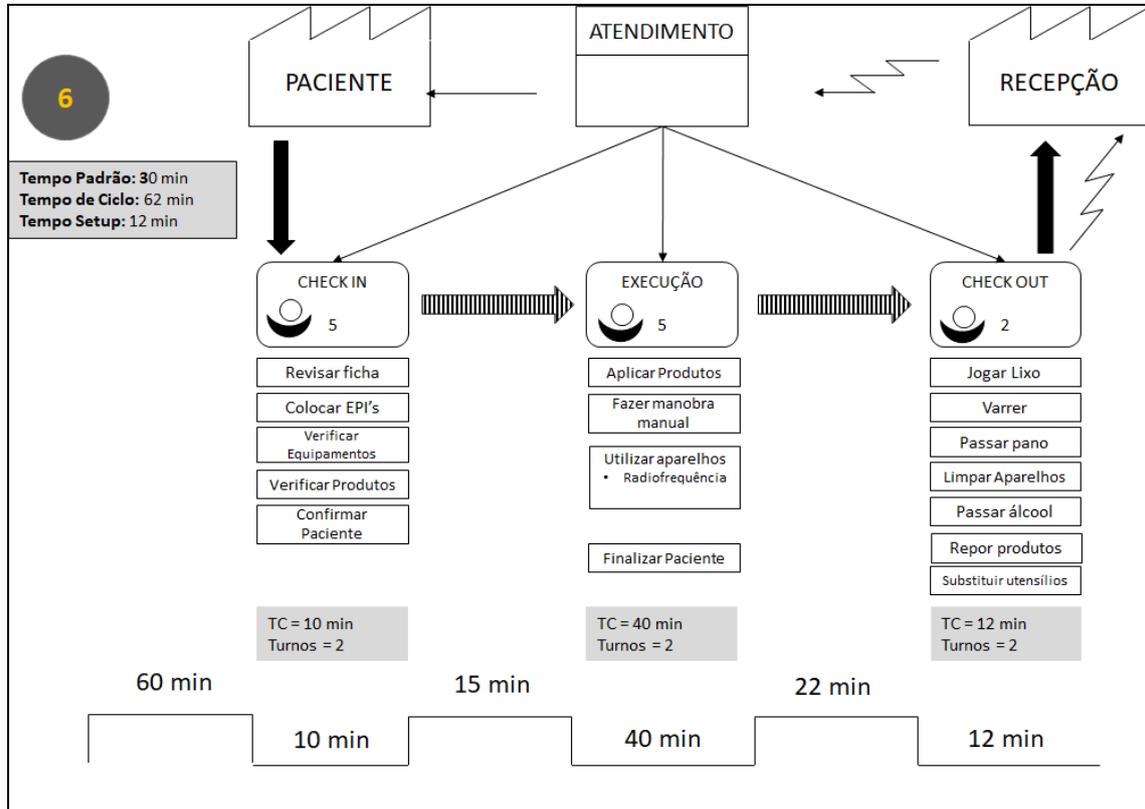
Decorrente das modificações, o Tempo de ciclo para 52 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 4 assumiu um tempo de padrão de 30 minutos apresentado na figura 21.

Figura 21 - VSM Estado Futuro Serviço 4.



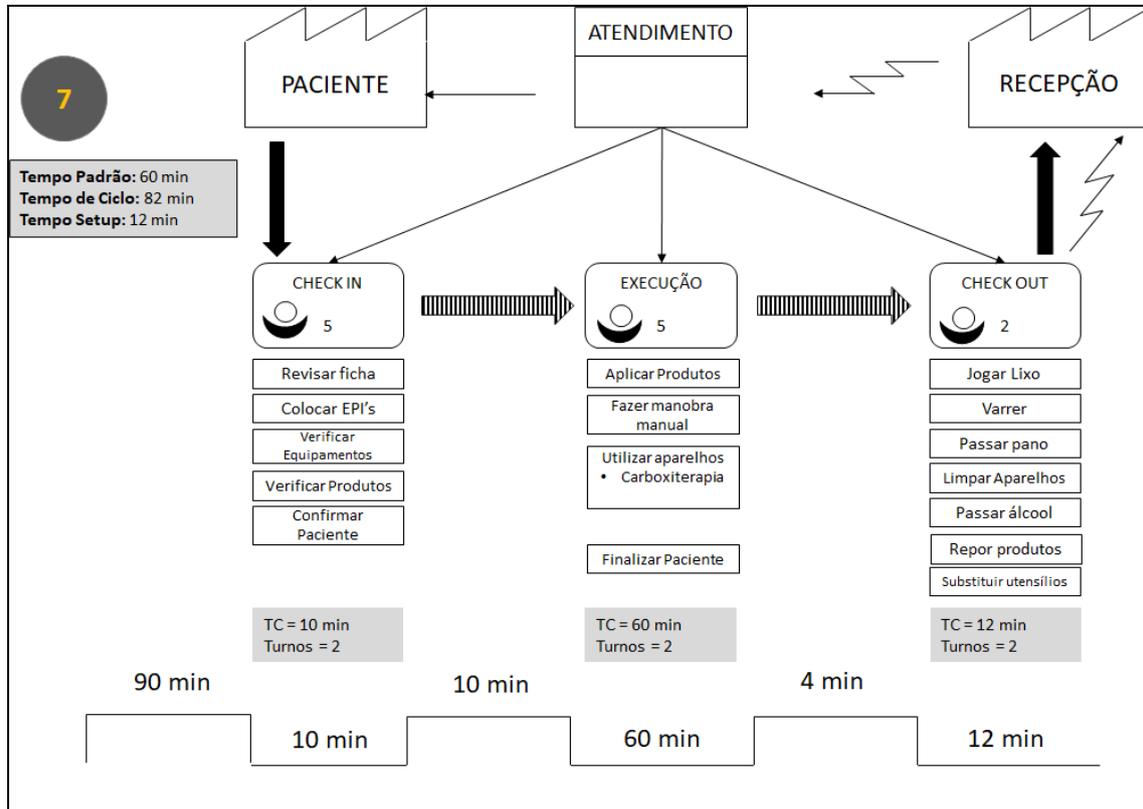
Com essas alterações o Tempo de ciclo para 62 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 6 passou para um tempo de padrão de 30 minutos apresentado na figura 22.

Figura 22 - VSM Estado Futuro Serviço 6.



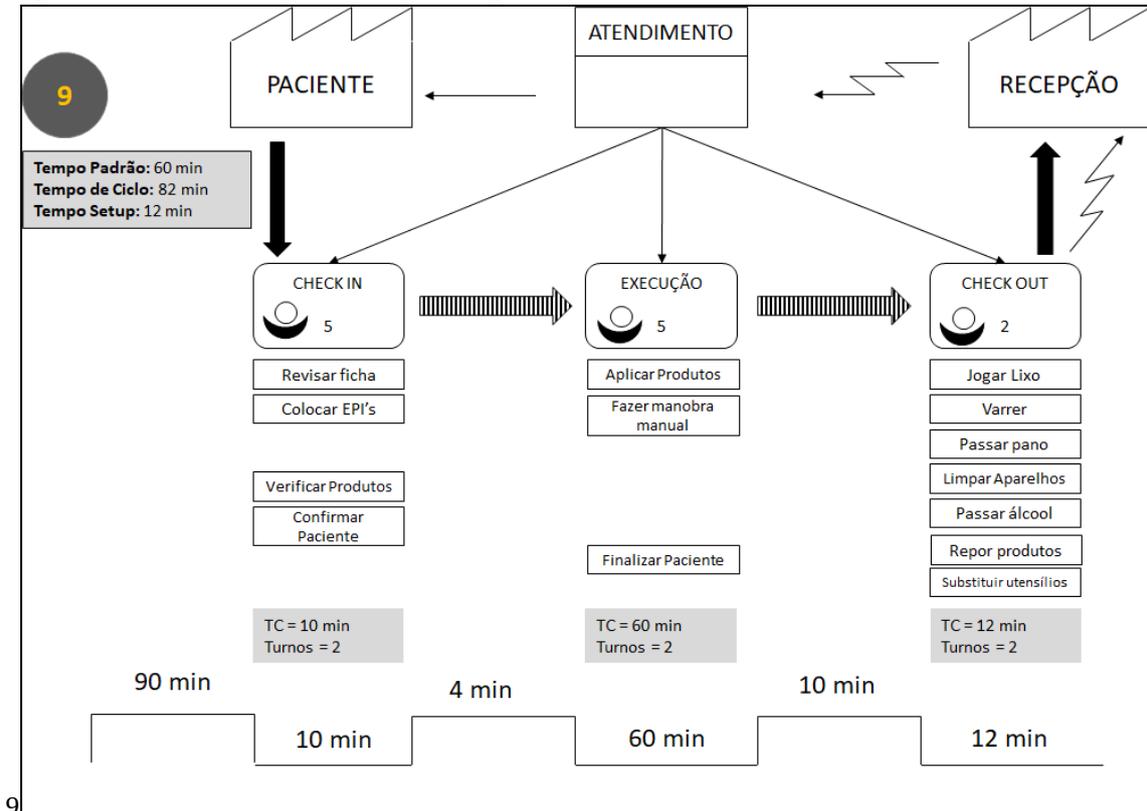
Em conformidade com as mudanças, o Tempo de ciclo para 82 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 7 admitiu um tempo de padrão de 60 minutos conforme figura 23.

Figura 23 - VSM Estado Futuro Serviço 7.



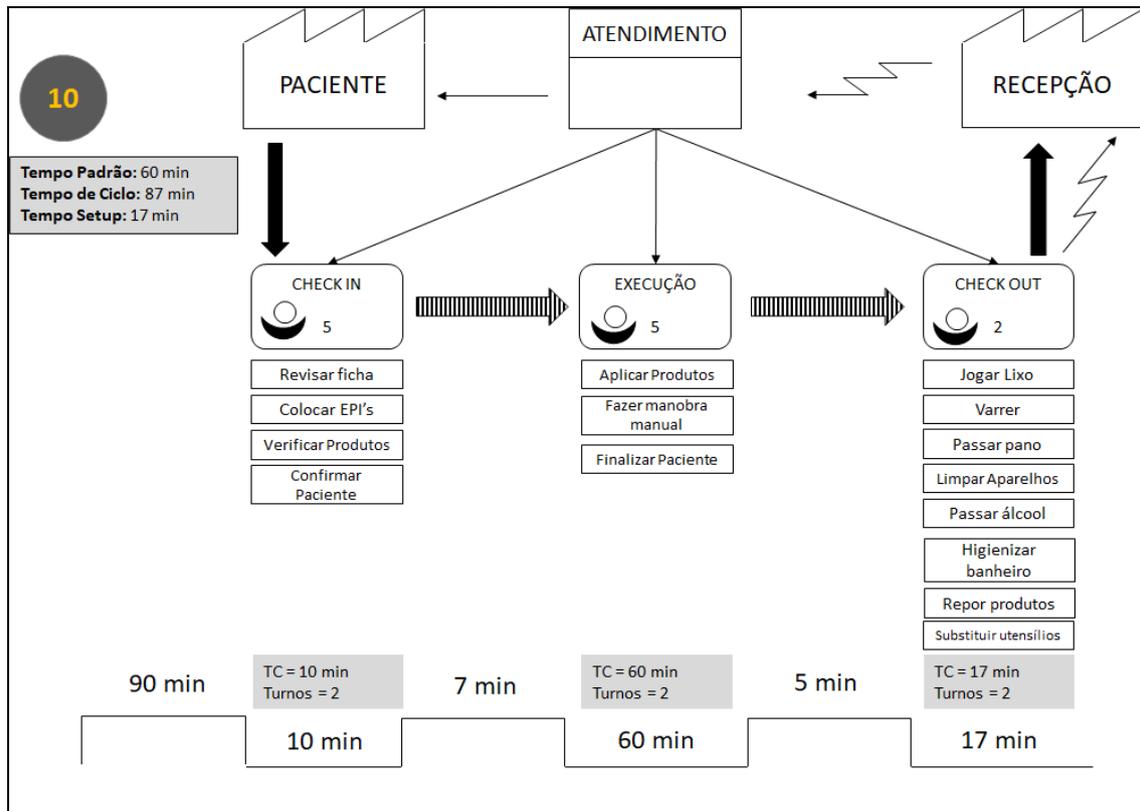
Com essas mudanças o Tempo de ciclo para 82 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 9 alterado para um tempo de padrão de 60 minutos, conforme pode ser visto na figura 24.

Figura 24 - VSM Estado Futuro Serviço 9.



De acordo com as modificações o Tempo de ciclo para 87 minutos e 12 minutos de *setup*, o serviço 10 passou para um tempo de padrão de 60 minutos. Além disso é oportuno salientar que o serviço 10 tem dois diferenciais importantes em relação aos outros serviços, possui um protocolo de higienização mais rigoroso com o ambiente e paciente, fazendo com que seus tempos sejam sempre superiores, conforme apresentado na figura 25.

Figura 25 - VSM Estado Futuro Serviço 10.



A cronoanálise dos tempos 2 apresenta a variação positiva do tempo de *setup*, as paradas de processo eram aproximadamente 43% do tempo de ciclo, ou seja, a utilização das ferramentas *Lean* na melhoria de processo contribuiu para o novo tempo de *setup* que está padronizado em 12 minutos por serviço, proporcionando uma redução média de 26% no tempo de espera entre dos pacientes.

Quadro 2 - Variação de Setup.

Tempos cronoanalise VSM estado atual (minutos)			
Código Serviço	Tempo de Ciclo	Setup	Var %
Serviço 2	168	48	29%
Serviço 3	114	39	34%
Serviço 1	66	36	55%
Serviço 9	92	32	35%
Serviço 7	94	34	36%
Serviço 4	68	38	56%
Serviço 6	80	40	50%
Serviço 10	119	59	50%
		Média	43%
Tempos cronoanalise VSM estado futuro (minutos)			
Código Serviço	Tempo de Ciclo	Setup	Var %
Serviço 2	142	12	8%
Serviço 3	97	12	12%
Serviço 1	52	12	23%
Serviço 9	82	12	15%
Serviço 7	82	12	15%
Serviço 4	52	12	23%
Serviço 6	62	12	19%
Serviço 10	87	17	20%
		Média	17%
Redução Média:		43% - 17% = 26%	

A segregação do *setup* interno e externo colaborou para a padronização das etapas dos processos com a redução de 25% das etapas realizadas nos atendimentos dos pacientes de 4 para 3. Diante do Quadro 3 observa-se que a aplicação de ferramentas *Lean* podem contribuir para evolução dos indicadores de tempo da empresa, além da possibilidade de identificar a otimização significativa na padronização dos protocolos de atendimento.

Quadro 3 - Comparativo tempos médios VSM estado atual x futuro.

QUADRO COMPARATIVO								
Tempo médio em minutos - VSM ESTADO ATUAL								
Código Serviço	Preparação	Execução	Finalização	Limpeza e Higienização	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo Padrão	Lead Time
Serviço 2	26	120	8	14	168	48	120	216
Serviço 3	17	75	8	14	114	39	120	108
Serviço 1	14	30	8	14	66	36	30	102
Serviço 9	12	60	6	14	92	32	60	124
Serviço 7	14	60	6	14	94	34	60	128
Serviço 4	16	30	8	14	68	38	60	76
Serviço 6	17	40	9	14	80	40	60	100
Serviço 10	20	60	20	19	119	59	60	178

Tempo médio em minutos - VSM ESTADO FUTURO							
Código Serviço	Checkin	Execução	Checkout	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo Padrão	Lead Time
Serviço 2	10	120	12	142	12	120	164
Serviço 3	10	75	12	97	12	120	74
Serviço 1	10	30	12	52	12	30	74
Serviço 9	10	60	12	82	12	60	104
Serviço 7	10	60	12	82	12	60	104
Serviço 4	10	30	12	52	12	30	74
Serviço 6	10	40	12	62	12	30	94
Serviço 10	10	60	17	87	17	60	114

Pode ser observado no Quadro 4 que houve uma redução significativa no custo de mão de obra nas atividades de *setup*, visto que com a redução desse tempo obteve-se uma redução de custo que varia entre 63% e 75% dependendo do serviço. No tempo de ciclo, a redução de custo foi menos expressiva, porém sua variação entre 11% e 27% também colabora para que a empresa possa aumentar sua receita, desde que que utilize esse tempo para aumentar o número de sessões realizadas na clínica.

Quadro 4 - Custo de mão de obra.

CUSTO MÃO DE OBRA - BASE TEMPO VSM												
Código Serviço	ESTADO ATUAL				ESTADO FUTURO				Redução de Custo (R\$)		Redução de Custo (%)	
	Valor Médio		Valor Médio		Redução de Custo (R\$)		Redução de Custo (%)					
	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo de Ciclo	Setup	Tempo de Ciclo	Setup		
Serviço 2	R\$ 26,88	R\$ 7,68	R\$ 22,72	R\$ 1,92	-15%	-75%	15%	75%				
Serviço 10	R\$ 19,04	R\$ 9,44	R\$ 13,92	R\$ 2,72	-27%	-71%	27%	71%				
Serviço 6	R\$ 12,80	R\$ 6,40	R\$ 9,92	R\$ 1,92	-23%	-70%	23%	70%				
Serviço 3	R\$ 18,24	R\$ 6,24	R\$ 15,52	R\$ 1,92	-15%	-69%	15%	69%				
Serviço 4	R\$ 10,88	R\$ 6,08	R\$ 8,32	R\$ 1,92	-24%	-68%	24%	68%				
Serviço 1	R\$ 10,56	R\$ 5,76	R\$ 8,32	R\$ 1,92	-21%	-67%	21%	67%				
Serviço 7	R\$ 15,04	R\$ 5,44	R\$ 13,12	R\$ 1,92	-13%	-65%	13%	65%				
Serviço 9	R\$ 14,72	R\$ 5,12	R\$ 13,12	R\$ 1,92	-11%	-63%	11%	63%				

Com base na análise detalhada do quadro acima, é possível extrair conclusões valiosas sobre as projeções entre o estado atual e futuro em relação ao tempo de ciclo e *setup* de diferentes serviços. A dinâmica revela uma perspectiva otimista, destacando melhorias significativas que prometem impactar positivamente a eficiência operacional e a gestão de custos. No que diz respeito ao tempo de ciclo, observa-se uma tendência uniforme de redução em todos os serviços, indicando uma efetiva otimização dos processos. Essa notável melhoria no tempo de *setup* reflete uma estratégia focada em minimizar os períodos ociosos, otimizando assim a utilização dos recursos.

Ao traduzir essas melhorias em termos financeiros, a redução de custos é palpável em ambos os aspectos. O Serviço 2 mais uma vez se destaca, evidenciando uma economia expressiva em valores absolutos e percentuais. As economias projetadas sugerem não apenas eficiência operacional, mas também uma abordagem estratégica em direção a práticas mais sustentáveis e economicamente viáveis. A estratégia global de otimização, notadamente centrada na redução do *setup*, aponta para uma compreensão refinada dos gargalos operacionais. A implementação dessas mudanças se apresenta coerente, dada a perspectiva de melhorias substanciais na eficiência operacional e na gestão de custos. Essas alterações têm o potencial não apenas de aprimorar a eficiência interna, mas também de fortalecer a competitividade da clínica.

4 IMPACTOS DA PESQUISA

4.1 ACADÊMICOS

Com o crescimento da indústria de estética nos últimos anos, o *setup* de uma clínica de estética se tornou um fator crítico para o sucesso do negócio, pois a configuração certa pode afetar o sucesso da clínica, bem como influenciar o ensino e a pesquisa acadêmica. Ao avaliar uma clínica de cuidados pessoais, o proprietário deve considerar os serviços oferecidos, as tecnologias existentes e os recursos disponíveis. O estudo desse trabalho de *setup* eficiente e eficaz pode ajudar a melhorar a experiência do cliente, aumentar os resultados dos tratamentos e aumentar a satisfação dos clientes. Além de ajudar a melhorar a experiência dos clientes, o *setup* adequado também pode ter um impacto significativo nas instituições de ensino. Por exemplo, os melhores métodos e tecnologias de estética desenvolvidos por esteticistas podem ser ensinados aos alunos de estética, ajudando-os a se tornarem profissionais altamente qualificados. Com o *setup* apropriado de uma clínica de estética pode servir como um local para realizar pesquisas sobre novos tratamentos e técnicas.

Associado a isso, a aplicação de ferramentas *Lean* na clínica de estética pode trazer diversos impactos acadêmicos positivos, como programa de educação para os profissionais de clínicas e programa de treinamento para ensinar os profissionais a usar a ferramenta da maneira mais eficiente possível, permitindo que eles desenvolvam habilidades relacionadas ao uso de tecnologia e melhorem suas práticas de gerenciamento de dados. Controlar o tempo de *setup* e que a cabine fica disponível para o paciente pode contribuir para que os estudantes aprimorem as técnicas de gestão do tempo fazendo com que as clínicas sejam mais eficientes.

Buscar melhorias de processos e disseminá-las no mundo acadêmico é de fundamental importância para dar suporte tanto para os profissionais quanto para aos estudantes, tecnologias modernas são apresentadas no mercado diariamente com ampla divulgação nos meios e comunicação, porém tem custo elevado e necessita de investimentos.

4.2 ECONÔMICOS

A aplicação do *Lean* na clínica de estética pode ter impactos econômicos significativos com aumento da eficiência dos processos, o que significa que os procedimentos e tratamentos são realizados com mais rapidez e eficácia, assim como aumenta a demanda por produtos de beleza, como cosméticos, loções e cremes, o que também pode contribuir para a economia.

Além disso, o uso da metodologia também reduz o desperdício de tempo e recursos, o que resulta em custos mais baixos para a empresa. Um dos principais benefícios do *Lean Service* para a clínica é que ele aumenta a satisfação dos clientes. Com processos mais eficientes, os clientes são mais bem atendidos e recebem tratamentos mais rápidos. Isso, por sua vez, ajuda a melhorar a imagem da empresa e a atrair novos clientes, ajudando a aumentar a receita da clínica. O *Lean Service* também pode colaborar a tornar a empresa mais competitiva. Com uma melhoria significativa na eficiência, a clínica pode reduzir seus preços para competir com outras clínicas de estética, fato que proporciona à clínica serviços mais rápidos e eficientes e por consequência aumento dos lucros, devido ao aumento do volume e margens mais assertivas

O *setup* eficaz em uma clínica de estética tem impactos diretos na economia, pois garante que os serviços sejam realizados de forma mais eficiente, o que resulta em mais clientes e, conseqüentemente, mais um fator que colabora para o aumento da receita. Além disso, a aplicação de *SMED* também ajuda a economizar tempo e recursos, reduzindo os custos operacionais em até 27% e aumentando a produtividade. Isso significa que a clínica pode oferecer preços mais competitivos e, ao mesmo tempo, aumentar a eficiência dos serviços. Os proprietários de clínicas de estética também devem considerar os custos envolvidos com o *setup* onde houve redução de até 75% no custo por serviço. Embora tenha um impacto positivo na experiência do cliente, o *setup* de uma clínica de estética também pode ser caro, por isso é importante que os proprietários trabalhem com orçamentos e encontrem maneiras de reduzir os custos, enquanto ainda mantêm a eficiência dos serviços oferecidos.

A utilização do *SMED* na clínica pode reduzir os custos com *setup* em até 71%, pois o tempo gasto para realizar as trocas de ferramentas é substancialmente reduzido. Isso significa que a empresa pode economizar recursos financeiros e aumentar seus lucros. A implementação da ferramenta também pode melhorar a execução dos serviços oferecidos pela empresa, como o tempo de produção é reduzido, há menos chances de erros no processo. Ou seja, a clínica pode oferecer serviços de maior efetividade, o que pode trazer um aumento na satisfação dos clientes e, conseqüentemente, na sua fidelização. Portanto, a aplicação do *SMED* na clínica de cuidados pessoais pode trazer impactos econômicos positivos para a empresa, tais como aumento da lucratividade, redução dos custos de produção e melhoria de produtividade dos serviços oferecidos.

4.3 SOCIAIS

O *Lean* na clínica de estética tem um impacto significativo na sociedade, pois os profissionais de saúde na clínica podem oferecer serviços de alta efetividade para seus clientes, resultando em um aumento da satisfação com os serviços prestados. Ademais, a aplicação de *SMED* ajuda a reduzir o tempo gasto pela equipe nas tarefas operacionais, permitindo que eles dediquem mais tempo ao atendimento ao cliente. Assim como a aplicação de *setup* padronizado na clínica estética ajuda a aumentar a eficiência da equipe, reduzindo os custos operacionais e, como resultado, a clínica aumenta a segurança ocupacional dos profissionais da clínica de estética, pois com o tempo de atividade reduzido, eles podem se concentrar mais nas tarefas e terem mais tempo para descansar entre procedimentos, isso ajuda a reduzir o risco de lesões e acidentes na clínica.

O *setup* na clínica tem vários impactos na sociedade, em primeiro lugar, as clínicas de estética oferecem serviços que ajudam as pessoas a melhorar sua aparência. A utilização da ferramenta ajuda a melhorar a aparência, o que pode aumentar a autoconfiança das pessoas, permitindo-lhes sentir-se mais confiantes e felizes. Com isso, pode ajudar o público a se sentir mais atraente, o que pode aumentar sua satisfação pessoal e melhorar sua vida social. Outro impacto é o aumento na empregabilidade, pois quando há um aumento das pessoas que procuram os serviços de estética, cresce a demanda por profissionais.

Contudo, além da saúde física, a estética também proporciona saúde mental para as pessoas que usufruem desse tipo de serviços, fatores que são de extrema importância para uma sociedade que vive momentos críticos de obesidade e doenças mentais, que por muitas vezes são tratadas pelo simples fato de a pessoa melhorar sua aparência física com a utilização dos serviços estéticos.

5 CONCLUSÃO

Quando esse estudo foi iniciado constatou-se que os clientes possuíam a expectativa de atendimento de seus protocolos com eficácia e velocidade, por isso a clínica buscava otimizar os tempos de execução de seus serviços e tomou a decisão de desenhar e analisar os fluxos de suas atividades e entender se havia procedimentos com desperdício de tempo. No decorrer do projeto observou-se que os tempos de *setup* entre as janelas de atendimento estavam fora do padrão, fato que gerava atraso nas sessões agendadas. Por isso foi fundamental estudar a aplicação de ferramentas *Lean* para impulsionar melhorias no tempo de *setup* em empresas do setor de cuidados pessoais.

O objetivo geral desse estudo era reduzir os tempos de *setup* entre as sessões de procedimentos estéticos para cuidados pessoais, este foi alcançado por meio da aplicação de teorema de *Ishikawa*, avaliação dos fluxos de processos e construção do plano de ação com atividades que reformularam os processos e diminuíram os tempos de *setup* com a aplicação do *SMED* que redistribuiu e reorganizou tanto as atividades internas quanto as externas aos protocolos do cliente dentro das cabines de atendimento.

O objetivo específico inicial era analisar o fluxo de atendimento das pacientes de acordo com a sequência de agendamentos, este objetivo foi atendido pois os *VSM's* dos serviços mais executados na empresa foram desenhados e submetidos a avaliações que os modificaram para atender os requisitos esperados com o desenvolvimento do projeto. O segundo objetivo era avaliar os padrões de organização das salas e foi alcançado por meio da plotagem do layout do prédio, exame minucioso das áreas que compõem a planta e mudanças realizadas quanto à utilização do espaço. O terceiro objetivo específico de avaliar procedimentos para atendimento de pacientes, foi satisfeito, visto que foram feitas observações durante a execução das sessões, medição dos tempos e análise dos fluxos que foram executadas na construção nos *VSM's* revisados. A meta de conseguir validar o quarto objetivo específico era avaliar os protocolos de cuidados pessoais dos pacientes, esta foi atingida através de análise do estudo dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP) e detalhamento das técnicas e procedimentos cadastrados no sistema. O quinto objetivo específico era estimar o tempo médio de arrumação das cabines de atendimento para receber as pacientes com horário marcado, foi efetivado, pois durante 06 meses foram realizadas medições e cronoanálise do Tempo de Ciclo, Tempo Padrão e Tempo de *Setup*, tanto do tempo de organização das cabines, quanto das demais etapas do processo de atendimento.

O último objetivo era propor ferramentas para mapear o processo e reduzir o tempo de *setup* para início das sessões agendadas e foi satisfatório, facilitadas pelas ferramentas como *Ishikawa*, *VSM*, *SMED* e *5W2H*.

Dessa forma podemos considerar que a aplicação do *SMED* pode ajudar a empresa de cuidados pessoais a reduzir os atrasos para iniciar as sessões agendadas para os procedimentos estéticos da clínica.

Este estudo foi realizado por meio de mapeamento dos serviços mais executados na clínica, dos quais foram efetuados levantamento dos tempos de preparação e atendimento pelo período de 06 meses (janeiro a junho 2022) com as especialistas e clientes ativos da empresa, para isso foram realizadas cronoanálises e extração de relatório do sistema de agendamento da clínica que computa o tempo desde a entrada do paciente à cabine até a assinatura que confirma o atendimento do dia. Além disso, foram avaliados alguns indicadores como tempo padrão de atendimento e tempo de *setup*. Com os dados em mãos foi desenvolvido um plano de ação (*5W2H*) com 11 ações oriundas da avaliação dos desperdícios encontrados no *VSM*, análise de *Layout* e teorema de *Ishikawa*.

A pesquisa gera contribuição acadêmica, pois com o aperfeiçoamento dos métodos e tecnologias de estética apresentados aqui outros estudantes da área poderão utilizá-la como base para melhorar o estudo científico que tange ao tema e as qualificações práticas da área. Além disso, fortalece a sociedade pois promove melhorias na área de estética e por consequência na saúde física e mental dos pacientes que desfrutam desse modelo de serviço. É valioso em um cenário de obesidade e doenças mentais, curadas por meio da melhora da aparência física. Esse estudo apresenta também colaboração nos aspectos microeconômicos, pois com as melhorias apresentadas e redução de tempo na execução dos serviços de até 27%, a empresa pode se tornar mais competitiva a exemplo de iniciativa para outras empresas que buscam melhorar seus rendimentos.

Diante da metodologia proposta percebe-se que o trabalho poderia ser realizado com um volume maior de dados, porém devido à restrição de tempo e recursos só foi possível fazer esse estudo em uma população pequena. Por se tratar de serviço onde o paciente está vulnerável, despido na maioria das vezes, apenas a especialista na cabine fazia as medições, fato que por muitas vezes relatados pelos pacientes atrapalhava o andamento da sessão. Dessa forma foi delimitado o tempo de 6 meses para coleta de dados, de certa maneira comprometeu a maior amplitude de ações que poderiam enriquecer ainda mais o trabalho.

O estudo recomenda a aplicação de ferramentas *Lean* nas clínicas de cuidados pessoais e reformulação dos fluxos de *setup* através do *SMED*, visto que o volume de procura por tratamentos vem crescendo de maneira significativa, para que não ocorram atrasos durante a saída e entradas de pacientes criando mais padronizações aos processos realizados nas clínicas de estética.

REFERÊNCIAS

ABBASI, Saman *et al.* BIM-Based Combination of Takt Time and Discrete Event Simulation for Implementing Just in Time in Construction Scheduling under Constraints. **Journal of Construction Engineering and Management**, [s. l.], v. 146, n. 12, p. 04020143-01-04020143–15, 2020.

AHMAD, Muhammad Ovais *et al.* Kanban in software engineering: A systematic mapping study. **Journal of Systems and Software**, [s. l.], v. 137, n. November, p. 96–113, 2018.

AHUJA, I. P.S.; KHAMBA, J. S. Total productive maintenance: Literature review and directions. **International Journal of Quality and Reliability Management**, [s. l.], v. 25, n. 7, p. 709–756, 2008.

ALOISIUS GENZA PRATAMA RIYANTO; AZAM ZAMHURI FUADI; MUHAMMAD ARY MURTI. Andon System using Industrial IoT for Controlled Production Line by conventional PLC. **International Journal of Engineering Research & Technology**, [s. l.], v. 9, n. 09, p. 95–99, 2020.

AMRANI, Aicha; DUCQ, Yves. Lean practices implementation in aerospace based on sector characteristics: methodology and case study. **Production Planning & Control**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–23, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1706197>.

ANETE PETRUSCH; GUILHERME LUIS ROEHE VACCARO; AND JULIANE LUCHESE. They teach , but do they apply ? An exploratory survey about the use of Lean thinking in Brazilian higher institutions. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 743–766, 2019.

ANNA KARWASZ; PRZEMYSŁAW CHABOWSKI. Productivity increase through reduced changeover time. **Journal of Machine Engineering**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 11, 2016.

ASHIF, Mohammad; GOYAL, Sanjay; SHASTRI, Ashish. Implementation of Lean Tools- Value Stream Mapping & SMED for Lead Time Reduction in Industrial Valve Manufacturing Company. **Applied Mechanics and Materials**, [s. l.], v. 813–814, p. 1170–1175, 2015.

AZIZ, Remon Fayek; HAFEZ, Sherif Mohamed. Applying lean thinking in construction and performance improvement. **Alexandria Engineering Journal**, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 679–695, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aej.2013.04.008>.

BABALOLA, Oluwatosin; IBEM, Eziyi O.; EZEMA, Isidore C. Implementation of lean practices in the construction industry: A systematic review. **Building and Environment**, [s. l.], v. 148, p. 34–43, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.051>.

BAKRI, Adnan Hj. *et al.* Boosting Lean Production via TPM. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 65, n. ICIBSoS, p. 485–491, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.153>.

BANICA, Cristina Florena; BELU, Nadia. **Application of 8d methodology - an effective problem solving tool in automotive industry**. 2020. 1–8 f. - University of Pitesti, [s. l.], 2020.

BAROSZ, Piotr; GOŁDA, Grzegorz; KAMPA, Adrian. Efficiency analysis of manufacturing line with industrial robots and human operators. **Applied Sciences (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, n. 8, 2020.

Barros, Matheus Domingues de; Oliveira, Rita Patricia Almeida de. **Tratamento estético e o conceito do belo**. Ciências Biológicas e de Saúde Unit. 2017.

BASTOS, Bernardo Campbell; CHAVES, Carlos. Aplicação de lean manufacturing em uma linha de produção de uma empresa do setor automotivo. **Universidade de Taubaté -SP**, [s. l.], p. 1–83, 2012.

BELHADI, Amine; TOURIKI, Fatima Ezahra; FEZAZI, Said El. Benefits of adopting lean production on green performance of SMEs: A case study. **Production Planning & Control**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1490971>.

BENJAMIN, Samuel Jebaraj; MARATHAMUTHU, M Srikamaladevi. The use of 5-WHYs technique to eliminate OEE's speed loss in a manufacturing firm. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 419–435, 2015.

Bergmann A, Baiocchi JMT, Andrade MFC. Conservative treatment of lymphedema: the state of the art. **J Vasc Bras**. 2021;20:e20200091. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200091>

BIOTTO, Clarissa; MOTA, Bruno; Lívia Araújo; BARBOSA, George; Fabíola Andrade. Adapted Use of Andon in a Horizontal Residential Construction Projec. *In*: ROUTLEDGE (org.). **Value and Waste in Lean Construction**. 1a. ed. [S. l.]: Taylor & Francis, 2015. p. 12.

BOCKEN, Nancy; SNIHUR, Yuliya. Lean Startup and the business model: Experimenting for novelty and impact. **Long Range Planning**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 101953, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101953>.

BORTOLOTTI, Thomas; BOSCARI, Stefania; DANESE, Pamela. Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 160, p. 182–201, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013>.

BRASIL. Lei Complementar n.123 de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis no 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, da Lei no 10.189, de 14 de fevereiro de 2001, da Lei Complementar no 63, de 11 de janeiro de 1990; e revoga as Leis no 9.317, de 5 de dezembro de 1996, e 9.841, de 5 de outubro de 1999. **Diário Oficial da União**. 15 dez.2006

BRAGLIA, Marcello; FROSOLINI, Marco; GALLO, Mosè. SMED enhanced with 5-Whys

Analysis to improve set-up reduction programs: The SWAN approach. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s. l.], v. 90, p. 1845–1855, 2017.

BRIAN J. GALLI. Can Project Management Help Improve Lean Six Sigma ?. **IEEE Engineering Management Review**, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 55–64, 2018.

BRITO, M. *et al.* Combining SMED methodology and ergonomics for reduction of setup in a turning production area. **Procedia Manufacturing**, [s. l.], v. 13, p. 1112–1119, 2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.172>.

BULHÕES, Iamara Rossi; PICCHI, Flávio Augusto. Redução do tamanho do lote em projetos como estratégia de implementação do fluxo contínuo em sistemas pré-fabricados. **Ambiente Construído**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 161–175, 2013.

CARD, Alan J. The problem with ‘ 5 whys ’. **BMJ Quality & Safety**, [s. l.], v. 26, n. 8, p. 671–677, 2017.

CARVALHO, Patrícia Stefan De; VANESSA ANDRÉIA SCHNEIDER; LEANDRO PEREIRA; ALEXANDRE CHAPOVAL NETO. Proposta de implantação de uma célula de manufatura: um estudo de caso em uma metalúrgica. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas - GEPROS**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 114–133, 2019.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A; DA SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CESAROTTI, Vittorio; GUBINELLI, Silvia; INTRONA, Vito. The evolution of Project Management PM: How Agile, Lean and Six Sigma are changing PM. **The Journal of Modern Project Management**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 28, 2019.

CHIARINI, Andrea; BACCARANI, Claudio; MASCHERPA, Vittorio. Lean production, Toyota Production System and Kaizen philosophy: A conceptual analysis from the perspective of Zen Buddhism. **TQM Journal**, [s. l.], v. 30, n. 4, p. 425–438, 2018.

CHOMICZ, Anna. **Application of G8D Method for the Quality Issue Analysis in a Manufacturing Company** *Scientific Papers of Silesian University of Technology Organization and Management Series*. Warsaw: [s. n.], 2020. Disponível em: <https://www-arch.polsl.pl/Wydzialy/ROZ/Strony/Zeszyty Naukowe.aspx>.

CONNERS, Amy L *et al.* Leveling the Workload for Radiologists in Diagnostic Mammography: Application of Lean Principles and Heijunka. **Journal of Breast Imaging**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 61–69, 2022.

CUNHA, PL; SIQUEIRA, MR. Carboxiterapia no tratamento estético: revisão sistemática de literatura. **Revista Amazônia Science & Health**. 2022, Vol. 10, Nº 3. DOI 10.18606/2318-1419.

DAHLGAARD-PARK, Su Mi; REYES, Lidia; CHEN, Chi-kuang. Total Quality Management & Business Excellence The evolution and convergence of total quality management and management theories. **Total Quality Management & Business Excellence**, [s. l.], v. 3363, p. 1–21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1486556>.

- DE ALMEIDA, Juliana Pascualote Lemos *et al.* Lean thinking: planning and implementation in the public sector. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 390–410, 2017.
- DEUSE, Jochen *et al.* Systematic combination of Lean Management with digitalization to improve production systems on the example of Jidoka 4.0. **International Journal of Engineering Business Management**, [s. l.], v. 12, p. 1–9, 2020.
- DINELLI, Thalisson De Brito *et al.* Comparative Study of Methodologies for Schedule Management in an Environment of Multiple Simultaneous Projects. **European Journal of Business and Management Research**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 146–150, 2021.
- DINIS-CARVALHO, Jose *et al.* Waste identification diagram and value stream mapping: A comparative analysis. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], p. 18, 2018.
- DINIS-CARVALHO, José *et al.* Waste identification diagrams. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, [s. l.], n. 11, p. 37–41, 2014.
- DISTELHORST, Greg *et al.* Does Lean Improve Labor Standards? Management and Social Performance in the Nike Supply Chain. **Management Science**, [s. l.], v. 63, n. 3, p. 1–22, 2016.
- DOS SANTOS, Paulo Sérgio Medeiros *et al.* On the benefits and challenges of using Kanban in software engineering: a structured synthesis study. **Journal of Software Engineering Research and Development**, [s. l.], v. 6, n. 1, 2018.
- DOSHI, Jigar; DESAI, Darshak. Application of failure mode & effect analysis (FMEA) for continuous quality improvement - multiple case studies in automobile SMEs. **International Journal for Quality Research**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 345–360, 2017.
- DOSKOČIL, Radek; LACKO, Branislav. Root cause analysis in post project phases as application of knowledge management. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 11, n. 6, 2019.
- DURAN, Orlando; CAPALDO, Andrea; ACEVEDO, Paulo Andrés Duran. Lean maintenance applied to improve maintenance efficiency in thermoelectric power plants. **Energies**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. 1–21, 2017.
- EAIDGAH, Youness; MAKI, Alireza Arab; KURCZEWSKI, Kylie. Visual management, performance management and continuous improvement: A lean manufacturing approach. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 187–210, 2016.
- ESTEVAM, D. O. et. al. - Efeitos do Resfriamento e Aquecimento Articular no Desempenho Funcional do Ombro. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 21, No 3 – Mai/Jun, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152103144096>
- EVANGELISTA, Clésia S.; GROSSI, Fernanda Machado; BAGNO, Raoni Barros. Lean Office – escritório enxuto: estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 462–471, 2013.

FERNANDO JOSÉ GÓMEZ PAREDES; MOACIR GODINHO FILHO. Lean e QRM: diferentes ou semelhantes? Revisão da literatura. **Exacta**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 137–153, 2017.

FERRADÁS, Pablo Guzmán; SALONITIS, Konstantinos. Improving changeover time: A tailored SMED approach for welding cells. **Procedia CIRP**, [s. l.], v. 7, p. 598–603, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.039>.

FERREIRA, L. A. et. al. Terapia Combinada para Tratamento das Estrias Pós Puerpério: Benefícios da Radiofrequência, Vacuoterapia e Fatores de Crescimento. **Braz. J. Nat. Sci.** - revista eletrônica ISSN: 2595-0584. V.3. N.3. DOI: <https://doi.org/10.31415/bjns.v3i2.102>

FONTANA, B. R. B.; BATTI, C. F. B. B.; FACCHINI, E. A.; FORCELLINI, F. A.; KAMINISHI, F. A.; Redução do tempo setup de máquinas em linha com fluxo em lote utilizando os conceitos de SMED através de método Gemba Kaizen em uma indústria de embalagens plásticas. **Iii Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção**, [s. l.], p. 12, 2013.

FRASCARELI, Fernanda Cortegoso de Oliveira; RODRIGUES, Jose de Souza. Redução de tempos de setup para aumento de produtividade em uma indústria metal-mecânica. **XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Producao**, [s. l.], p. 26, 2013. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_013_23346.pdf.

FREITAS, Isabel Siega; BARROS FILHO, Luis Cordeiro. Diagnóstico da implantação da Metodologia de Gestão Estratégica World Class Manufacturing (WCM) nas indústrias de Pernambuco. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, [s. l.], v. 3, n. 1, 2016.

FULLERTON, Rosemary R.; KENNEDY, Frances A.; WIDENER, Sally K. Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, [s. l.], v. 32, n. 7–8, p. 414–428, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2014.09.002>.

GANGIDI, Prashant. A systematic approach to root cause analysis using 3 x 5 why' s technique. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 295–310, 2019.

Gavilán, J. y Gallego, A. (2016). Implementación del modelo Lean Service en el proceso de recaudo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fincomercio Ltda. *Revista Redes de Ingeniería*. 7(2), 138-147. Doi: 10.14483/udistrital.jour.redes.2016.2.a03

GHEORGHE ILIE, Carmen Nadia Ciocoiu. Application of Fishbone Diagram To Determine the Risk of an Event With Multiple Causes. **Management Research and Practice**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 1–20, 2010. Disponível em: <http://mrp.ase.ro/no21/f1.pdf>.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. Ed São Paulo Atlas, 2009.

_____. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. Ed São Paulo Atlas, 2002.

GISELE AMARAL CINTRA; MARCELO ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA. **Aplicação de Ferramentas Lean Manufacturing no Processo Produtivo: Estudos de Casos Múltiplos em Empresas do Segundo Setor**. Curitiba - PR: [s. n.], 2021.

GUPTA, Sandeep Kumar *et al.* Lean Six Sigma for reducing student dropouts in higher

education—an exploratory study. **Total Quality Management and Business Excellence**, [s. l.], v. 31, n. 1–2, p. 178–193, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1422710>.

GUPTA, SHAMAN; KUMAR JAIN, Sanjiv. An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 63–83, 2016.

HARMS, Rainer; SCHWERY, Mario; HARMS, Rainer. Lean Startup: Operationalizing Lean Startup Capability and testing its performance implications. **Journal of Small Business Management**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00472778.2019.1659677>.

HASAN, Saad *et al.* Lean practices in the Bangladeshi ready-made garments industry and global significance. **International Journal of Logistics Research and Applications**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–19, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1847262>.

INDRAWATI, S. *et al.* Lean Concept Development in Fast Food Industry Using Integration of Six Sigma and TRIZ Method. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [s. l.], v. 722, n. 1, 2020.

IVAN ARTURO RENTERIA-MARQUEZ; CARMEN NOEMI ALMERAZ; TZU-LIANG TSENG; ANABEL RENTERIA. A Heijunka study for automotive assembly using discrete-event simulation: A Case study. *In*: 2020. **Proceedings of the 2020 Winter Simulation Conference**. [S. l.: s. n.], 2020. p. 1641–1651.

IZABELA S. RAMPASSO; ROSLEY ANHOLON. Parâmetros para avaliação de células de manufatura que utilizam a Filosofia Lean: Uma revisão da literatura. **Revista Produção Online**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 1329–1355, 2017.

JAGDEEP SINGH; HARWINDER SINGH; INDERDEEP SINGH; SMED for quick change over in Manufacturing Industry – A case study. **Benchmarking: An International Journal**, [s. l.], v. 25, n. 7, p. 2065–2088, 2018.

JAMES P. WOMACK AND DANIEL T. JONES. **Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together**. Fed. New York: [s. n.], 2005.

JAMES P. WOMACK, DANIEL T. JONES, and Daniel Roos. **The machine that changed the world**. Reprinted. New York: Free Press, 2007.

JIRASUKPRASERT, Ploytip *et al.* A six sigma and dmaic application for the reduction of defects in a rubber gloves manufacturing process. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 2–22, 2015.

JONES, Dan; WOMACK, Jim. **Seeing the Whole: Mapping the Extended Value Stream**. 2nd Ed.ed. [S. l.]: Lean Enterprise Institute, 2011.

JORMA, Tapani *et al.* LEAN thinking in Finnish healthcare. **Leadership in Health Services**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 9–36, 2016.

JOSÉ CARLOS SÁ; JOSÉ DINIS-CARVALHO; RUI M. SOUSA. Waste identification diagrams. *In:* , 2011, Maputo. **6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia - 3º Congresso de Engenharia de Moçambique**. Maputo: [s. n.], 2011. p. 7.

Kurebayashi LFS, Gnatta JR, Kuba G, Giaponesi ALL, Souza TPB, Turrini RNT. Massage and Reiki to reduce stress and improve quality of life: a randomized clinical trial. **Rev Esc Enferm USP**. 2020;54:e03612. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018059103612>.

KIM, Christopher S., et. Al. **Lean Health Care: What Can Hospitals Learn from a WorldClass Automaker?** Society of Hospital Medicine, Wiley InterScience, 2006.

KUMAR SHARMA, Rajiv; GOPAL SHARMA, Rajan. Integrating six sigma culture and TPM framework to improve manufacturing performance in SMEs. **Quality and Reliability Engineering International**, [s. l.], v. 30, n. 5, p. 745–765, 2014.

KUMAR, C. Sendil; PANNEERSELVAM, R. Literature review of JIT-KANBAN system. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s. l.], v. 32, n. 3–4, p. 393–408, 2007.

KURILOVA-PALISAITIENE, Jelena; SUNDIN, Erik; POKSINSKA, Bonnie. Remanufacturing challenges and possible lean improvements. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 172, p. 3225–3236, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.023>.

KUWAITI, Ahmed Al. Application of six sigma methodology to reduce medication errors in the outpatient pharmacy unit: A case study from the King Fahd University Hospital, Saudi Arabia. **International Journal for Quality Research**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 267–278, 2016.

LABOVIC, Aleksa Sekulovic; Mladen Djuric; and Bojan. Shedding Light on 8D Methodology: How quality experts systemized know-how for solving problems. *In:* , 2018, Kragujevac. **3rd International Conference on Quality of Life**. Kragujevac: [s. n.], 2018. p. 209–214.

LACERDA, António Pedro; XAMBRE, Ana Raquel; ALVELOS, Helena Maria. Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. **International Journal of Production Research**, [s. l.], v. 54, n. 6, p. 1708–1720, 2016.

LACERDA, APDS *et al.* **Comparativo Entre As Metodologias Lean Manufacturing**. Seis Sigma e Wcm. [s. l.], 2020. Disponível em: <http://idaam.siteworks.com.br/jspui/handle/prefix/1160>.

LARRY RUBRICH; MATTIE WATSON; VINCE FAYAD. **Implementing World Class Manufacturing: The Complete Guide Including Policy Deployment and Developing a Lean Culture**. 3rd Ed.ed. Fort Wayne, IN: WCM Associates LLC, 2015.

LI, Jingshan; BLUMENFELD, Dennis E. Analysis of Andon Type Transfer Production Lines : A Quantitative Approach. *In:* 2005, Barcelona. **International Conference on Robotics and Automation**. Barcelona: [s. n.], 2005. p. 6.

LIKER, Jeffrey; ROTHER, Mike. Why Lean Programs Fail. **Lean Enterprise Institute**, [s. l.], p. 1–5, 2011. Disponível em: <https://vanguardmetoden.se/wp-content/uploads/2017/02/Why-Lean-Programs-Fail.pdf>.

LIMA, Paulo André Miranda; LOOS, Mauricio Johnny. Aplicação de fluxo contínuo como contribuição no aumento da produtividade e diminuição do Lead time de uma Indústria Metalúrgica. **Revista Gestão Industrial**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 99–119, 2017.

LONGHI, Tiago Filipi. **Metodologia WCM: Redução de perdas por Setup em ua linha de usinagem de componentes com base no Pilar Melhoria Focada**. Curitiba - PR: [s. n.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/18803>.

LOPES, Raul; NETO, Carlos; PINTO, João Paulo. Quick Changeover: Aplicação prática do método SMED. https://Issuu.Com/Comunidade_Lean/Docs/Artigo_Quickchangeover, [s. l.], p. 6, 2005. Disponível em: https://issuu.com/comunidade_lean/docs/artigo_quickchangeover.

MALLADA, Enrique *et al.* Comparison of job shop production scheduling by using the non-delay method and the Heijunka method at PT XYZ. *In*: 2019. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 6.

MELIN, Martin; BARTH, Henrik. **Value stream mapping for sustainable change at a Swedish dairy farm***Int. J. Environment and Waste Management*. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

MESA, Harrison A; MOLENAAR, Keith R; ALARCÓN, Luis F. Comparative analysis between integrated project delivery and lean project delivery. **International Journal of Project Management**, [s. l.], v. 37, n. 2019, p. 395–409, 2019.

MIKE ROTHER; JOHN SHOOK. **Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda**. [S. l.: s. n.], 1999.

MÖNCH, Tobias; HUCHZERMEIER, Arnd; and; BEBERSDORF, Peter. Variable takt times in mixed-model assembly line balancing with random customization. **International Journal of Production Research**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–20, 2020. Disponível em: <https://doi.org/00207543.2020.1769874>.

MÖNCH, Tobias; HUCHZERMEIER, Arnd; and; BEBERSDORF, Peter; Variable takt time groups and workload equilibrium Variable takt time groups and workload equilibrium. **International Journal of Production Research**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/00207543.2020.1864836>.

MOONS, Karen; WAEYENBERGH, Geert; PINTELON, Liliane. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains – A literature study. **Omega**, [s. l.], v. 82, p. 205–217, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.007>.

MRUGALSKA, Beata; WYRWICKA, Magdalena K. Towards Lean Production in Industry 4 . 0. **Procedia Engineering**, [s. l.], v. 182, p. 466–473, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.135>.

MURATA, Koichi. On the Role of Visual Management in the Era of Digital Innovation. **Procedia Manufacturing**, [s. l.], v. 39, n. 2019, p. 117–122, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.246>.

NARAYANAMURTHY, Gopalakrishnan; GURUMURTHY, Anand. Is the hospital lean? A mathematical model for assessing the implementation of lean thinking in healthcare institutions. **Operations Research for Health Care**, [s. l.], v. 18, p. 84–98, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orhc.2017.05.002>.

NARAYANAMURTHY, Gopalakrishnan; GURUMURTHY, Anand; CHOCKALINGAM, Raju. **Applying lean thinking in an educational institute – an action research**. [S. l.: s. n.], 2017-. ISSN 17410401.v. 66

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. New York: Productivity Press, 1988.

OLIVEIRA, J.; SÁ, J. C.; FERNANDES, A. Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. **Procedia Manufacturing**, [s. l.], v. 13, p. 1082–1089, 2017.

OLIVEIRA, MARCELO A.; LIMA, Rui M.; PEREIRA, Marcelo S.; VIEIRA, ANDRÉA, PAES, Luciano. The gamification as a tool to increase employee skills through interactive work instructions training. **Procedia Computer Science**, [s. l.], v. 138, n. 2018, p. 630–637, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.084>.

OLIVEIRA, Marcelo A; LOPES, Isabel; FIGUEIREDO, Danielle L. Maintenance Management Based on Organization Maturity Level. **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, [s. l.], p. 9–11, 2012.

OLIVEIRA, Marcelo *et al.* Application of fmea for improvement in the manufacturing process of mobile phones in a factory of the industrial pole of Manaus. **International Journal for Quality Research**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1021–1036, 2019.

ORAZIO, Lorenzo D; MESSINA, Roberto; SCHIRALDI, Massimiliano M. Industry 4 . 0 and World Class Manufacturing Integration: 100 Technologies for a WCM-I4 . 0 Matrix. **Applied Sciences (Switzerland)**, [s. l.], v. 10, p. 4942, 2020.

PAIVA, Adriana de Almeida; Henriclei Vieira Amaral ; Marcus Vinícius Barbosa; Giovana Azevedo Pampanelli Lucas ; Rhanica Evelise Toledo Coutinho. Análise De Tempos De Setup No Processo Produtivo De Embalagens Metálicas. **Gestão e Tecnologia para a Competitividade**, [s. l.], p. 16, 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/fotos2013.php>.

PALANGE, Atul;; DHATRAK, Pankaj. Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. **Materials Today: Proceedings**, [s. l.], v. 46, n. 2021, p. 729–736, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>.

PALOMINO, Raoni; LUCATO, Andre Vicente Ricco Lucato. Implementação da metodologia SMED: um estudo de caso em uma célula de produção do ramo automobilístico. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, [s. l.], p. 26, 2016.

PANOSSIAN C. *et al.* O Uso de Manta Térmica no Intra-Operatório de Pacientes Submetidos à Prostatectomia Radical Está Relacionado com a Diminuição do Tempo de Recuperação Pós-Anestésica. **Rev Bras Anesthesiol** 2008; 58: 3: 220-226

PAOLO GAIARDELLI; BARBARA RESTA; AND STEFANO DOTTI. Exploring the role of human factors in lean management. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 339–366, 2019.

PARFAIT KENGNE TEKOM. **Applicazione di strumenti avanzati del World Class Manufacturing: metodologia SMED per aumentare la flessibilità del processo produttivo, con caso applicativo in Mirafiori Powertrain**. 2019. 110 f. - Politecnico di Torino, [s. l.], 2019. Disponível em: <http://webthesis.biblio.polito.it/id/eprint/11553>.

PATTARO JUNIOR, Roberto Giani; INÁCIO, Ricardo Henrique; SILVA, Iris Bento; HASSUI, Amauri; BARBOSA, Gustavo Franco. A novel framework for single-minute exchange of die (SMED) assisted by lean tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s. l.], v. 119, p. 6469–6487, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00170-021-08534-w>.

PEREIRA, Cristina. Lean Manufacturing - **Aplicação do conceito a células de trabalho**. [s. l.], p. 96, 2010.

PINTO, João Paulo. **Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços**. 3. Ed. Lisboa: Lidel Edições Técnicas Lta, 2010.

PINTO, João Paulo. **Pensamento Lean - A filosofia nas organizações vencedoras: Criar valor para todos os stakeholders, eliminando o desperdício nas organizações**. 6. Ed. Lisboa: Lidel Edições Técnicas Lta, 2014.

RAMAKRISHNAN, V; JAYAPRAKASH, J; B, Vijaya Ramnath. Implementation of Lean Manufacturing in Indian SMEs-A case study. **Materials Today: Proceedings**, [s. l.], v. 16, p. 1244–1250, 2019.

RANGEL, Djalma Araújo *et al.* Aumento da eficiência produtiva através da redução do tempo de setup: aplicando a troca rápida de ferramentas em uma empresa do setor de bebidas. **P&D em Engenharia de Produção**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 36–49, 2012.

REHAB M. ALI; AHMED M. DEIF. Dynamic Lean Assessment for Takt Time Implementation. **Procedis CIRP**, [s. l.], v. 17, p. 577–581, 2014.

REWERS, PAULINA; BOZÉK, MARIUSZ; KULUS, Wojciech. Increasing the efficiency of the production process by production levelling. **Management and Production Engineering Review**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 93–100, 2019.

BORGES, Richardson Coimbra; ABREU, Sanger Cunha Arruda de; VAZ, Janderson Martins; **Estudo do SMED por meio da Metodologia World Class Manufacturing - WCM**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2014.

RODGERS, Mark; OPPENHEIM, Rosa. Ishikawa diagrams and Bayesian belief networks for

continuous improvement applications. **TQM Journal**, [s. l.], v. 31, n. 3, p. 294–318, 2019.

ROMERO, David *et al.* Rethinking Jidoka Systems under Automation & Learning Perspectives in the Digital Lean Manufacturing World. **IFAC PapersOnLine**, [s. l.], v. 52, n. 13, p. 899–903, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.309>.

SÁ, J Carlos; DINIS-CARVALHO, J; SOUSA, Rui M. Waste Identification Diagram. [s. l.], p. 1–7, 2011.

SADER, Sami; HUSTI, István; DARÓCZI, Miklós. Industry 4 . 0 as a Key Enabler toward Successful Implementation of Total Quality Management Practices. **Periodica Polytechnica Social and Management Sciences**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 131–140, 2019.

SANTOS, Edilaine Gomes; CALIPO, Elthon Rodrigues; GONTIJO, Tiago Silveira. Otimização da produtividade através da redução do tempo de setup em terminais de cartão de crédito. **Revista Gestão Industrial**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 137–156, 2017.

SANTOS *et al.* Corpo, saúde e sociedade de consumo: a construção social do corpo saudável. **Revista Saúde Soc**, São Paulo, v.28, n.3, p.239-252, 2019. DOI 10.1590/S0104-12902019170035

SANTOS FO, Fernandes JM, Santos JLR, Alves MR, Vieira MM, Rodrigues VD. **Efeitos do ultrassom terapêutico no ingurgitamento mamário: estudo piloto**. Rev. Pesqui. Fisioter. 2019;9(2):166-173. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v9i2.2274

SÂRB, Adina *et al.* The improvement of quality system in a porcelain factory. *In:* , 2019. **MATEC Web of Conferences**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 11.

SARGES, Simone Ribeiro; OLIVEIRA, Marcelo Albuquerque de; ROMERO, Fernando; SOUZA, Sérgio. The dyad partnership-credibility and the qualification of suppliers. *In:* , 2016, Guimarães. (Minho University, Org.) **2nd International Conference on Quality Engineering and Management ICQEM**. Guimarães: International Conference on Quality Engineering and Management, 2016. p. 14.

SAXBY, Robert; CANO-KOUROUKLIS, Michele;; VIZA, Evi. An initial assessment of Lean Management methods for Industry 4.0. **The TQM Journal**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 587–601, 2020.

SCHULTZ, Audrey Lynn. Integrating lean and visual management in facilities management using design science and action research. **Built Environment Project and Asset Management**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 300–312, 2017.

SERAPHIM, Everton Cesar; DA SILVA, Íris Bento; AGOSTINHO, Osvaldo Luis. Lean office in health military organizations: Case study in the health center of Campinas. **Gestao e Producao**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 389–405, 2010.

SEYEDHOSSEINI, S. M.; EBRAHIMI-TALEGHANI, A. A stochastic analysis approach on the cost-time profile for selecting the best future state map. **South African Journal of Industrial Engineering**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 267–291, 2015.

SHAH, Dhruv; RATILAL PATEL, Pritesh; PATEL, Pritesh. Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry Continuous improvement in SME View project Water Jet Machining View project Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Indu. **International Research Journal of Engineering and Technology**, [s. l.], p. 3–7, 2018. Disponível em: www.irjet.net.

SHAMAH, Rania A.M. Measuring and building lean thinking for value creation in supply chains. **International Journal of Lean Six Sigma**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 17–35, 2013.

SHARMA, Mithun; SHARMA, Shilpi; SAHNI, Sanjeev. Structured Problem Solving: Combined approach using 8D and Six Sigma case study. **Engineering Management in Production and Services**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 57–69, 2020.

SHEPHERD, Dean A; GRUBER, Marc. The Lean Startup Framework: Closing the Academic – Practitioner Divide. **Entrepreneurship Theory and Practice**, [s. l.], v. 45, n. 5, p. 967–998, 2021.

SHINDE, Dnyandeo Dattatraya; AHIRRAO, Shwetambari; PRASAD, Ramjee. Correction to: Fishbone Diagram: Application to Identify the Root Causes of Student–Staff Problems in Technical Education (Wireless Personal Communications, (2018), 100, 2, (653-664), 10.1007/s11277-018-5344-y). **Wireless Personal Communications**, [s. l.], v. 100, n. 2, p. 665, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5502-2>.

SHINGO, Shigeo. **A Revolution in Manufacturing: The SMED System**. New York: Productivity Press, 1985.

SHINGO, Shigeo. **Quick Changeover for Operators: The SMED System**. New York: Productivity Press, 1996.

SILVA, Camila Maria Costa da; OLIVEIRA, Marcelo Albuquerque de; VERENOZE, Gabriela de Mattos; SILVA, Polyana Almeida da. Application of VSM to Improve a Television Productive Process of a Company in the Manaus Industrial Pole. **European Journal of Engineering and Technology Research**, [s. l.], v. 6, n. 6, p. 132–138, 2021.

SILVA M. V. S. *et al.* Efeitos da Eletrolipolise na Adiposidade Abdominal, **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, RN. p.65-72, 2016. DOI: 2238-2704rpf.v6i1.782

SILVA, A. F.; PEREIRA, F. A. H.; BELO, J. N. A.; SOUZA, J., R.; SANTOS, R. S.; Value Steam Mapping: uma importante ferramenta na implementação da manufatura enxuta: um estudo de caso em uma indústria têxtil de moda praia. **Xxxii Encontro Nacional De Engenharia De Producao**, [s. l.], p. 14, 2012.

SILVA, Iris Bento; FILHO, Moacir Godinha. Single-minute exchange of die (SMED): a state-of-the-art literature review. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, [s. l.], v. 102, n. 9–12, p. 4289–4307, 2019.

SIMÕES, Andreia; TENERA, Alexandra. **Improving setup time in a press line - Application of the SMED methodology**. [S. l.]: IFAC, 2010-. ISSN 14746670.v. 43 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3182/20100908-3-PT-3007.00065>.

SINGH, Jagtar; RASTOGI, Vikas; SHARMA, Richa. Implementation of 5S practices: A review. **Uncertain Supply Chain Management**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 155–162, 2014.

SOHI, Afshin Jalali *et al.* Does Lean & Agile Project Management Help Coping with Project Complexity?. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 226, n. October 2015, p. 252–259, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.186>.

TAPPING, Don; SHUKER, Tom. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas**. São Paulo, S.P: Leopardo, 2010. 66 p.

TEIXEIRA, P. *et al.* Connecting lean and green with sustainability towards a conceptual model. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 322, 2021.

TEKIN, Mahmut *et al.* An Application of SMED and Jidoka in Lean Production. *In:* , 2019. **Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018**. [S. l.]: Springer International Publishing, 2019. p. 530–545. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-92267-6_45.

TEZEL, Algan; KOSKELA, Lauri; TZORTZOPOULOS, Patricia. Visual management in production management: a literature synthesis. **Journal of Manufacturing Technology Management**, [s. l.], v. 27, n. 6, p. 766–799, 2016.

THI LE HA NGUYEN; KEISUKE NAGASE. The influence of total quality management on customer satisfaction. **International Journal of Healthcare Management**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1647378>.

TISSIR, Siham; FEZAZI, Said El; AYYAD, Cadi. Industry 4.0 impact on Lean Manufacturing: Literature Review. *In:* 2020. **13th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management - LOGISTIQUA 2020**. [S. l.: s. n.], 2020. p. 2–4.

VENKATARAMAN, K. *et al.* Application of Value Stream Mapping for Reduction of Cycle Time in a Machining Process. **Procedia Materials Science**, [s. l.], v. 6, n. Icmpc, p. 1187–1196, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mspro.2014.07.192>.

VUKADINOVIC, Saveta; DJAPAN, Marko; MACUZIC, Ivan. Education for lean & lean for education: A literature review. **International Journal for Quality Research**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 35–50, 2017.

WICKRAMASINGHE, G. L.D.; WICKRAMASINGHE, Vathsala. Implementation of lean production practices and manufacturing performance: The role of lean duration. **Journal of Manufacturing Technology Management**, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 531–550, 2017.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation**. Seconded. New York: Free Press, 2003.

WYRWICKA, Magdalena K.; MRUGALSKA, Beata. Mirages of Lean Manufacturing in Practice. **Procedia Engineering**, [s. l.], v. 182, p. 780–785, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.200>.

ZENG, Hongfei Guo; Minshi Chen; Ru Zhang; Jianke Li; Congdong Li; Ting Qu; George Q. Huang; Zhihui He; and Yunhui. Research on Improvement of Truck Vibration Based on Systematic G8D Method. **Shock and Vibration**, [*s. l.*], v. 2019, p. 11, 2019.