

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
CAMPUS DE ITABIRA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Rodrigo de Paula Fonseca

**Aplicação do método DMAIC para a proposição de melhorias em uma unidade básica
de saúde no município de Itajubá-MG**

Itabira-MG

2023

Rodrigo de Paula Fonseca

**Aplicação do método DMAIC para a proposição de melhorias em uma unidade básica
de saúde no município de Itajubá-MG**

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção – Mestrado Profissional.

Orientador: Prof. Leonardo Albergaria de Oliveira, Dr.

Itabira-MG

2023

Ficha de identificação da obra

Fonseca, Rodrigo de Paula

Aplicação do método DMAIC para a proposição de melhorias em uma unidade básica de saúde no município de Itajubá-MG / Rodrigo de Paula Fonseca. Itabira, 2023.

115 f.

Orientador: Leonardo Albergaria de Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, Instituto de Engenharias Integradas, Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção, 2023.

1. DMAIC. 2. Unidade Básica de Saúde. 3. *Seis Sigma*. 4. *Healthcare*.

I. Albergaria, Leonardo. II. Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Rodrigo de Paula Fonseca

Aplicação do método DMAIC para a proposição de melhorias em uma unidade básica de saúde no município de Itajubá-MG

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Leonardo Albergaria de Oliveira, Dr.
Universidade Federal de Itajubá

Profa. Ana Carolina Oliveira Santos, Dra.
Universidade Federal de Itajubá

Prof. Rosinei Batista Ribeiro, Dr.
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção – mestrado profissional obtido pelo Mestrado Profissional em Engenharia de Produção.

Coordenação do Mestrado Profissional em Engenharia de Produção

Prof. Leonardo Albergaria de Oliveira, Dr.
Orientador

Itabira-MG, 2023.

Este trabalho é dedicado aos meus pais, João e Luzia, as minhas irmãs, Jussara e Juliara.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) por manter o programa de mestrado profissional em Engenharia de Produção.

Ao orientador Leonardo Albergaria de Oliveira pela paciência e ensinamentos.

A todos os professores do programa.

Aos funcionários do posto de saúde de Itajubá, pela colaboração durante o trabalho.

À secretaria municipal de saúde da prefeitura municipal de Itajubá, pela autorização de realizar a pesquisa nas dependências do posto.

À República Manicômio pelo companheirismo e amizades.

À minha família e amigos pelo apoio e incentivo.

A todos vocês, muito obrigado!

“Nenhum de nós é tão bom quanto todos nós juntos.”

(Autor desconhecido)

RESUMO

O método DMAIC (*define, measure, analyze, improve e control*) é uma ferramenta, originária do *Seis Sigma* que tem por objetivo a melhoria de processos organizacionais, tornando-os mais eficientes. Dessa forma, este trabalho propôs a aplicação do método DMAIC em uma unidade básica de saúde (UBS) do município de Itajubá-MG. A pesquisa teve como objetivos mapear o processo de atendimento na UBS, analisar os tempos de atendimentos, entender a organização do ambiente e seus processos para identificar os principais problemas e propor medidas e ações para reduzir o tempo de atendimento dos pacientes e dos processos. O método foi classificado como uma pesquisa-ação e seguiu a ferramenta DMAIC, composta por cinco fases: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Na fase “definir” houve primeiramente a caracterização da unidade. Na fase “medir” houve a coleta de dados do atendimento do postinho e sua análise. Na fase “analisar” foi identificado os problemas do posto de saúde, onde se constatou que havia um tempo de espera considerável pelos pacientes. Na etapa “melhorar”, foram propostas sugestões para a UBS. Na última etapa, “controlar”, foram sugeridas ferramentas para padronização e controle dos processos futuros. Diversas ferramentas da qualidade foram aplicadas, como SIPOC, cartas de controle, diagrama de Ishikawa dentre outras. O método permitiu atingir os objetivos propostos, onde foi possível conhecer com profundidade o processo de atendimento do postinho sendo identificado alguns problemas, como a falta de médico e profissionais, falhas no sistema, ausência de padronização das atividades, burocracia, uso do sistema de forma desnecessária e falta de informação dos pacientes. As propostas para melhorar o atendimento do postinho consistiram no uso da ferramenta 5W2H com a elaboração de um plano de ação com a exposição de várias medidas. Com o uso de um mapa de fluxo de valor do estado futuro constatou-se que a implementação de medidas poderá ocasionar uma redução do *lead time* em mais de 22%.

Palavras-chave: DMAIC. Unidade básica de saúde. *Seis Sigma*.

ABSTRACT

The DMAIC methodology (define, measure, analyze, improve and control) is a tool, originating from Six Sigma, which aims to improve organizational processes, making them more efficient. Thus, this work proposed the application of the DMAIC methodology in a basic health unit in the city of Itajubá-MG. The objective of the research was to map the care process at the health unit, analyze the service times, understand the organization of the environment and its processes to identify the main problems and propose measures and actions to reduce the time of care for patients and processes. The method was classified as an action research and followed the DMAIC tool, consisting of five phases: define, measure, analyze, improve and control. In the “define” phase, there was first the characterization of the unit. In the “measure” phase, data were collected from the health center and analyzed. In the “analyze” phase, problems at the health center were identified, where it was found that there was a considerable waiting time for patients. In the “improve” stage, suggestions were proposed for basic health unit. In the last step, “control”, tools were suggested for standardization and control of future processes. Several quality tools were applied, such as SIPOC, control charts, Ishikawa diagram, among others. The method made it possible to achieve the proposed objectives, where it was possible to know in depth the service process at the health center, identifying some problems, such as the lack of doctors and professionals, system failures, lack of standardization of activities, bureaucracy, use of the system in an unnecessary and lack of patient information. Proposals to improve service at the health center consisted of using the 5W2H tool with the elaboration of an action plan with the exposition of several measures. With the use of a future state value stream map, it was found that the implementation of measures could lead to a lead time reduction of more than 22%.

Keywords: DMAIC. Basic health Unit. Six Sigma.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Despesas com saúde no Brasil.	20
Figura 2 - Proporção de pessoas segundo o local de procura de atendimento Brasil – 2019...21	21
Figura 3 - Proporção de pessoas que tinham algum plano de saúde médico, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação – 2019.	22
Figura 4 - Publicações “Lean Healthcare” Web of Science de 2012 a 2022.....	23
Figura 5 - Fluxograma dos capítulos	26
Figura 6 - Tabela de conversão para a escala Sigma.....	37
Figura 7 – Ciclo da pesquisa-ação.....	41
Figura 8 – Etapas da pesquisa-ação e correspondência com as etapas do DMAIC.	42
Figura 9– Passos iniciais da pesquisa.	43
Figura 10 - Roteiro de implantação do DMAIC.....	45
Figura 11 - Vista da parte frontal do postinho.....	48
Figura 12 – Região de atendimento do postinho cruzeiro.	49
Figura 13 – Distância do postinho até a portaria da UNIFEI.	50
Figura 14 – Veículo a disposição do postinho.....	52
Figura 15 – Planta baixa do postinho com classificação de risco.	54
Figura 16 - Fluxograma do processo de atendimento.	57
Figura 17– Exemplo de dados de pacientes.	59
Figura 18 – Lista de atendimentos do postinho.....	60
Figura 19 – Fluxograma das etapas da análise estatística.	61
Figura 20 – Gráfico de Normalidade de Tempo médio de atendimento.	62
Figura 21 – Relatório resumo considerando dados para “Risco Baixo”.	63
Figura 22 – Carta de controle da Amplitude com outlier.....	64
Figura 23 – Carta de controle da Amplitude sem o outlier.	64
Figura 24 – Carta de controle Média com outlier.	65
Figura 25 – Carta de controle da média sem o outlier.....	65
Figura 26 – Relatório resumo sem outlier, considerando a classificação “risco baixo”.	66
Figura 27 – Análise da Capacidade tempo médio de atendimento Risco Baixo.....	67
Figura 28 – Gráfico de Pareto	69
Figura 29 - Mapa do fluxo de valor atual.	69
Figura 30 - Gráfico de Pareto dos tempos totais.	70
Figura 31- Gráfico de Pareto do tempo Risco baixo.	71

Figura 32 - Respostas dos questionário- <i>brainstorming</i>	72
Figura 33 - Diagrama de causa e efeito.	73
Figura 34 - Consultório odontológico.	73
Figura 35 - Consultório médico do postinho.	74
Figura 36 - Área externa do postinho.	74
Figura 37 – Organização dos armários dos postinhos.	75
Figura 38 - Mostra como são identificadas as salas.	78
Figura 39 - Gestão a vista na UBS Cruzeiro.	79
Figura 40 - Placa com uma orientação das salas.	79
Figura 41 - Aplicação de gestão visual nos armários.	80
Figura 42 - Banner exemplificativo para a UBS Cruzeiro.	81
Figura 43 - Área de Login do aplicativo Itajubá Digital.	82
Figura 44 - Tela inicial do aplicativo “Itajubá Digital”.	83
Figura 45 - Tela após clicar no ícone “saúde”.	84
Figura 46 - Mapa de fluxo de valor futuro.	87
Figura 47 - Tempo do <i>lead time</i> Atual em porcentagem.	88
Figura 48 - Tempo do <i>lead time</i> Futuro em porcentagem.	88
Figura 49 - Qualis periódico da revista “ <i>Total quality management & business excellence</i> ”.	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sistema de Triagem Manchester.....	28
Quadro 2 - Ferramentas e técnicas do <i>Lean Seis Sigma</i>	29
Quadro 3 - Identificação dos grupos de risco de acordo com as cores representadas.	38
Quadro 4 - Identificação dos grupos de risco de acordo com o grau de risco.	39
Quadro 5 - Classificação da pesquisa.	40
Quadro 6 - Base científica usadas para a aplicação das ferramentas.....	47
Quadro 7 - Lista de funcionários da unidade básica de saúde.....	52
Quadro 8 - <i>Project Charter</i>	55
Quadro 9 – SIPOC.....	58
Quadro 10 - Matriz 5W2H.....	76
Quadro 11 – Folha de verificação.	85
Quadro 12 - Procedimento Operacional Padrão.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de atendimentos da unidade básica de saúde.	51
Tabela 2 – Registro de atendimentos.....	60
Tabela 3 - Cálculo do nível Sigma.	68
Tabela 4 - Dados estratificados.	68
Tabela 5 - Matriz GUT.	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAHP	Associação Nacional de Hospitais Privados
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos da Saúde
CP	Capacidade potencial do processo
CPK	Capacidade efetiva do processo
DMAIC	<i>Define</i> (definir); <i>Measure</i> (medir); <i>Analyse</i> (analisar); <i>Improve</i> (melhorar); <i>Control</i> (controlar)
DOE	<i>Design of experiments</i> (design de experimentos)
DPMO	Defeitos por milhão de oportunidades
DPO	Defeitos por unidade
DPU	Número médio de defeitos
FMEA	Análise de modos de falha e seus efeitos
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MFV	Mapa do fluxo de valor
NR	Norma regulamentadora
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPK	Índice de performance de centralização de processo
SIPOC	<i>Supplier</i> (fornecedor); <i>Input</i> (entrada); <i>Process</i> (processo); <i>Output</i> (saída); <i>Customer</i> (cliente)
SS	<i>Seis Sigma</i>
STM	Sistema de Triagem Manchester
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UPA	Unidade de Pronto Atendimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVO	18
1.1.1	Objetivo Geral	18
1.1.2	Objetivos específicos	18
1.2	JUSTIFICATIVA	18
1.3	DELIMITAÇÃO DO TEMA	25
1.4	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.2	<i>LEAN SEIS SIGMA E LEAN HEALTHCARE</i>	28
2.3	MÉTODO DMAIC	30
2.4	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	32
2.4.1	Métricas do <i>Seis Sigma</i> (SS).....	35
2.4.2	Matriz de Risco.....	37
3	METODOLOGIA.....	40
3.1	Classificação da pesquisa	40
3.2	APLICAÇÃO DO MÉTODO DMAIC	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	48
4.1	APLICAÇÃO DO DMAIC: DEFINIR	48
4.1.1	Caracterização da unidade	48
4.1.2	Mapeamento do processo	54
4.2	APLICAÇÃO DO DMAIC: MEDIR	59
4.2.1	Nível Sigma do processo atual.	67
4.3	APLICAÇÃO DO DMAIC: ANALISAR	68
4.4	APLICAÇÃO DO DMAIC: MELHORAR.....	75
4.4.1	Gerenciamento visual	77
4.4.2	Aplicativo	81

4.5	APLICAÇÃO DO DMAIC: CONTROLE.....	85
4.5.1	Folha de verificação.....	85
4.5.2	Padronização.....	86
4.5.3	Mapa de fluxo de valor futuro	87
4.6	Análise dos resultados	89
5	CONCLUSÕES.....	91
5.1	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO.....	92
6	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	93
7	PUBLICAÇÕES ESPERADAS.....	94
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	APÊNDICE A – QUADRO DA COLETA DE DADOS DE ATENDIMENTO	104
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE	114
	ANEXO B – PLANTA BAIXA DO POSTO DE SAÚDE.....	115

1 INTRODUÇÃO

Os prestadores de serviços de saúde em todo o mundo estão enfrentando uma enorme pressão para elevar o nível de serviço e a satisfação dos pacientes. Os desafios vêm da demanda contínua e orçamentos apertados, levando alguns hospitais a apresentarem desempenho ruim, o que impacta na satisfação do paciente. Isso forçou o setor de saúde a buscar melhores maneiras de administrar seus negócios em termos de fornecer serviços de melhor qualidade e mais rápidos. Portanto, a melhoria parece ser uma meta inevitável para os hospitais. Ultimamente, o setor de saúde mudou seus esforços para iniciativas de qualidade, como os sistemas de gestão *Lean*, que foram introduzidos pelas indústrias de manufatura (ALNAJEM; GARZA-REYES; ANTONY, 2019).

Devido aos atuais desafios econômicos as organizações buscam meios de otimizar seus processos e reduzir desperdícios. Essa busca pela inovação e adoção de novos modelos de gestão cria uma forte competitividade entre as organizações, enquanto elas se esforçam para manter a excelência na qualidade de seus produtos e serviços. No setor de saúde, o aumento dessa competitividade, impulsionado pelo desejo de aprimorar a eficiência operacional, tornou-se um fator-chave para as empresas do ramo se destacarem e manterem-se à frente nos negócios. Além disso, as crescentes expectativas dos clientes por serviços de alta qualidade exigem a melhoria contínua dos processos por meio de práticas de qualidade (ANTONY *et al.*, 2019; FERNANDES; REIS; SENNA, 2018; PYZDEK; KELLER, 2010; WERKEMA, 2012).

Os serviços possuem a característica de serem consumidos ao mesmo tempo em que são produzidos, pois não podem ser vistos ou tocados, característica conhecida como intangibilidade (LOVELOCK; WRIGHT, 2003). Essa característica é predominante nos serviços de saúde, pois conforme Fernandes, Reis e Senna (2018) consta-se as seguintes etapas em um serviço de emergência: entrada do paciente, realização de cadastro, atendimento inicial, consulta com médico, realização de exames, consulta novamente com médico, medicação e alta. Dentro desse contexto, segundo Laboissiere (2014), as principais queixas dos participantes da pesquisa dizem respeito ao acesso e ao tempo de espera nos serviços de saúde. Notavelmente, 93% dos participantes classificaram os serviços de saúde como regulares, ruins ou péssimos.

Para atender ao problema, é necessária uma abordagem focada para reduzir os custos operacionais e aumentar a eficiência do processo. Uma visão geral da literatura sobre melhoria contínua de processos mostra que há uma quantidade significativa de pesquisas disponíveis sobre várias práticas de qualidade que foram aplicadas no setor de serviços. Enquanto que no

setor produtivo as organizações têm o enfoque a criação de valor para o cliente e a eliminação de desperdícios, sendo esse enfoque chamado de *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*, para a área de saúde denomina-se a aplicação desses conceitos *Lean* como *Lean Healthcare*, (ANTONY *et al.*, 2019; FERNANDES; REIS; SENNA, 2018).

A área da saúde é um dos maiores beneficiários da implementação do *Lean*, pois a natureza do *Seis Sigma* consiste em utilizar cálculos estatísticos para a diminuição da variabilidade, traduzindo-se na redução de defeitos e custos. O *Seis Sigma* é uma estratégia de qualidade para melhorar o desempenho e a lucratividade, utilizando-se para isso técnicas de gestão da qualidade para melhorar processos e produtos. No Brasil somente uma pequena parcela das unidades de saúde adota o *Seis Sigma* junto com a temática do *Lean Healthcare*, como por exemplo o Hospital Israelita Albert Einstein. Em países mais desenvolvidos como os Estados Unidos é mais comum a aplicação do *Seis Sigma*, pois tal método é visto como uma estratégia competitiva (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001; PYZDEK; KELLER, 2010; WERKEMA, 2012).

Dentre os fatores motivadores para a implementação do *Lean* em serviços de saúde, podem-se citar um aumento da satisfação do paciente, oferecer melhores serviços, padronizar e agilizar o processo, eliminar o desperdício, eliminar tarefas que não agregam valor, reduzir as ineficiências administrativas e de pessoal, reduzir atrasos e tempo operacional, transformar a cultura organizacional, melhorar a qualidade do serviço, melhorar o processo e a eficiência operacional, queda de infecções e mortalidade dos pacientes (ANTONY *et al.*, 2019; KAIBERS; ALVES, 2019; PINTO *et al.*, 2018; RADNOR *et al.*, 2012).

À medida que os custos de saúde aumentam a uma taxa mais rápida do que o custo de outros produtos ou serviços, os prestadores de serviços de saúde estão sob pressão contínua para melhorar drasticamente os serviços e a segurança do paciente, reduzindo custos, tempos de espera e erro. Para solucionar ou melhorar esse cenário, hospitais de diversos países estão utilizando estratégias, ferramentas e técnicas conhecidas e difundidas na área de manufatura, como o uso de ferramentas e métodos de manufatura enxuta, além de, também de o engajamento dos funcionários ser de extrema importância para a implementação (AHERNE; WHELTON, 2010; LEYER; MOORMANN, 2014; COSTA *et al.*, 2017).

O DMAIC acaba se sobressaindo como uma ferramenta de melhoria de processos, com variadas possibilidades de aplicações através de suas fases. O presente estudo pretende aplicar o método DMAIC-*Seis Sigma* em uma unidade pública básica de saúde, como forma de implementar uma estratégia de analisar o processo no posto e propor ações de melhoria. A

pesquisa tem potencial de representar uma importante inovação no sistema de saúde público do município de Itajubá, uma vez que o público que atua no setor de saúde e na prefeitura comumente desconhece as possibilidades do uso desses tipos de técnicas.

Diante do exposto, esse trabalho busca propor a implementação do método DMAIC em uma unidade básica de saúde no município de Itajubá-MG, para aumentar a eficiência dos serviços, assim como reduzir o tempo de atendimento dos pacientes e melhorar a qualidade dos serviços prestados.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

O presente estudo pretende a aplicação do método DMAIC, um método presente no sistema *Seis Sigma*, em uma unidade básica de saúde pública localizado no Bairro Cruzeiro, na cidade de Itajubá para apresentar soluções para aumentar a eficiência e qualidade do processo de atendimento da unidade básica de saúde.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Mapear o processo de atendimento na UBS;
- b) Analisar os tempos de atendimentos e cálculo do nível Sigma;
- c) Entender a organização do ambiente e seus processos para identificar os principais problemas;
- d) Propor medidas e ações para reduzir o tempo de atendimento dos pacientes e dos processos;

1.2 JUSTIFICATIVA

O acesso à Saúde é um direito garantido constitucionalmente, assim sendo, o Sistema Único de Saúde (SUS) tem por objetivo assegurar esse direito a todo cidadão. As Unidades de Saúde da Família fazem parte do SUS, e, portanto, fazem parte desse objetivo. Torna-se crucial o uso de métodos em Unidades Básicas de Saúde que irão aumentar a organização interna e reduzir filas, tornando o ambiente mais seguro para os profissionais da saúde e os pacientes

devido ao risco de contrair doenças, ainda mais em períodos pandêmicos (FERREIRA; ALVES; KAIBERS, 2021; KAIBERS; ALVES, 2019; RONCALLI, 2003).

Devido ao fato de lidar diretamente com vidas humanas, a implantação de sistemas de qualidade na saúde torna-se primordial. Os principais pontos para melhorar os serviços de saúde são: otimização do tempo de espera dos pacientes, otimização do tempo de atendimento dos médicos, melhora do processo de triagem, registro de pacientes, melhora da organização, gestão dos recursos, mudanças no procedimento, taxa de sucesso de cirurgias, queda da taxa de mortalidade (MOHAMED *et al.*, 2021; RADNOR *et al.*, 2012; SILVA, 2017; SREEDHARAN; RAJU; SRINIVAS, 2017).

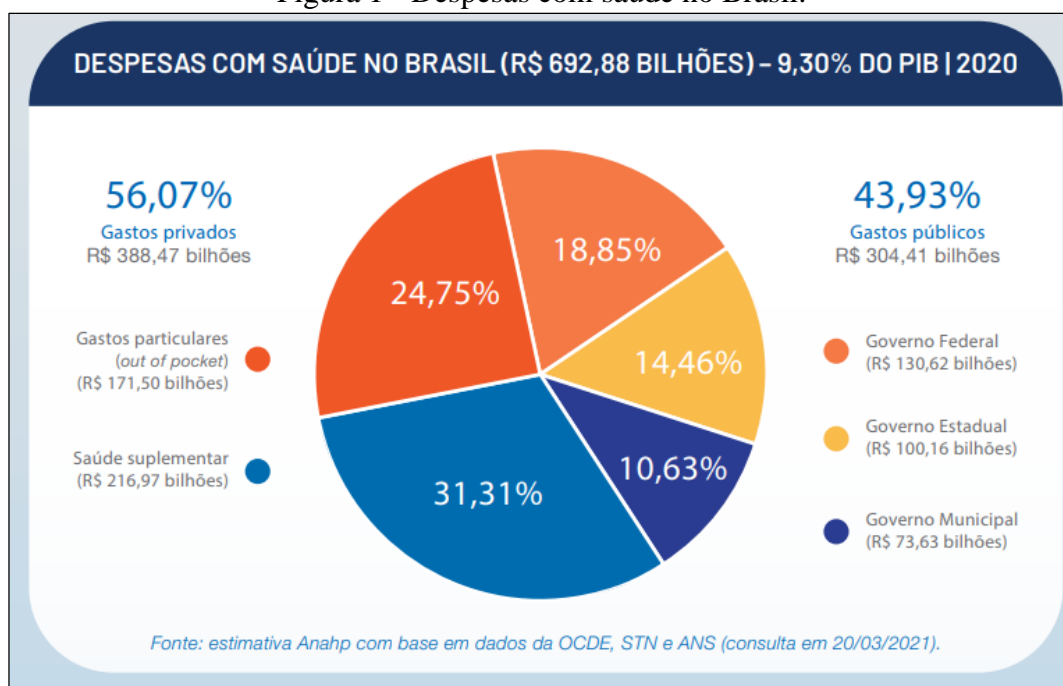
A situação no Brasil é agravada devido à crise econômica que o país passa, o que se faz necessário realizar a adequada gestão de recursos, que por sua vez frequentemente tornam-se escassos. A falta de recursos pode gerar na redução do horário de atendimento, falta de realização de exames, falta de profissionais, unidades fechadas. Nesse cenário, dentre os benefícios que a aplicação do método *Seis Sigma* pode trazer é a redução dos custos operacionais, otimização dos recursos e diminuição do tempo de espera dos usuários (ROSSI, 2015; SILVA, 2017; KAIBERS; ALVES, 2019).

Do ponto de vista do gerenciamento, a pressão constante e um ambiente de trabalho complexo, além das exigências excessivas do trabalho, são os principais desafios na perspectiva do gerenciamento. As altas taxas de erros médicos - resultando em mortes, invalidez permanente, sofrimento desnecessário, insatisfação do paciente e processos ineficientes é uma grande preocupação da sociedade como um todo (BUCHANAN *et al.*, 2013; BUZZI; PLYTIUK, 2011; MOHAMED *et al.*, 2021; OLIVEIRA, 2017).

Adentrando na esfera financeira, os gastos em saúde no Brasil foram caracterizados em o equivalente a 9,30% do PIB do país ao alavancar um gasto de R\$692,88 bilhões no ano de 2020, conforme aponta a Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP, 2021) fundamentada em dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), da Organização Mundial da saúde (OMS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Explicando assim a sua relevância na economia e no modo de vida da população.

Desse montante gasto com saúde, como pode se observar na Figura 1, 56,07% foram gastos privados, 18,85% foram despesas do governo federal, 14,46% dos governos estaduais e 10,63% dos governos municipais.

Figura 1 - Despesas com saúde no Brasil.

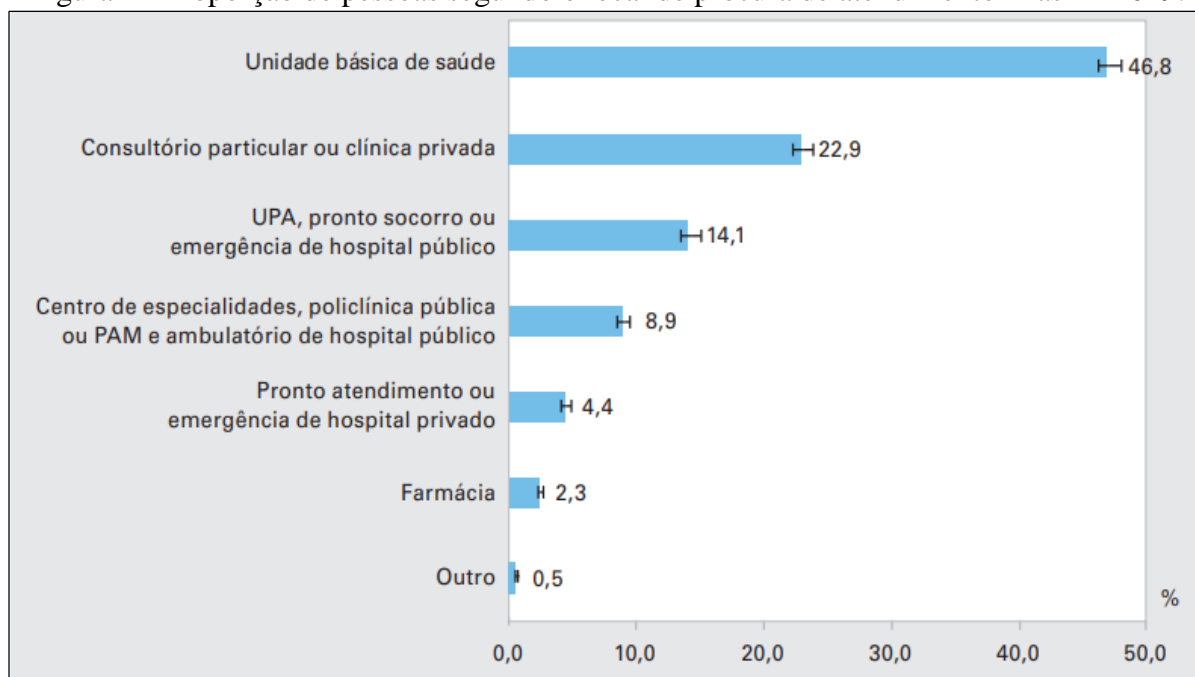


Fonte: Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP; 2021)

Segundo dados da Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP, 2021), o Brasil possui mais de um milhão e trezentos mil profissionais atuando no atendimento hospitalar e no que diz ao seu gasto per capita com despesa de saúde, para o ano de 2018 eram investidos 1.282 dólares por pessoa, abaixo da média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que foi de 4.224 dólares por pessoa.

No País, conforme a Figura 2, considerando a proporção de pessoas que procuram atendimento médico ou serviço de saúde de acordo com o local (com indicação do intervalo de confiança de 95%), a maior parte das pessoas (46,8%) indicou a Unidade Básica de Saúde como o estabelecimento mais procurado, sendo seguido por consultório particular ou clínica privada, com 22,9% e Unidades de Pronto Atendimento Público (UPAs) com 14,1% (IBGE, 2019).

Figura 2 - Proporção de pessoas segundo o local de procura de atendimento Brasil – 2019.

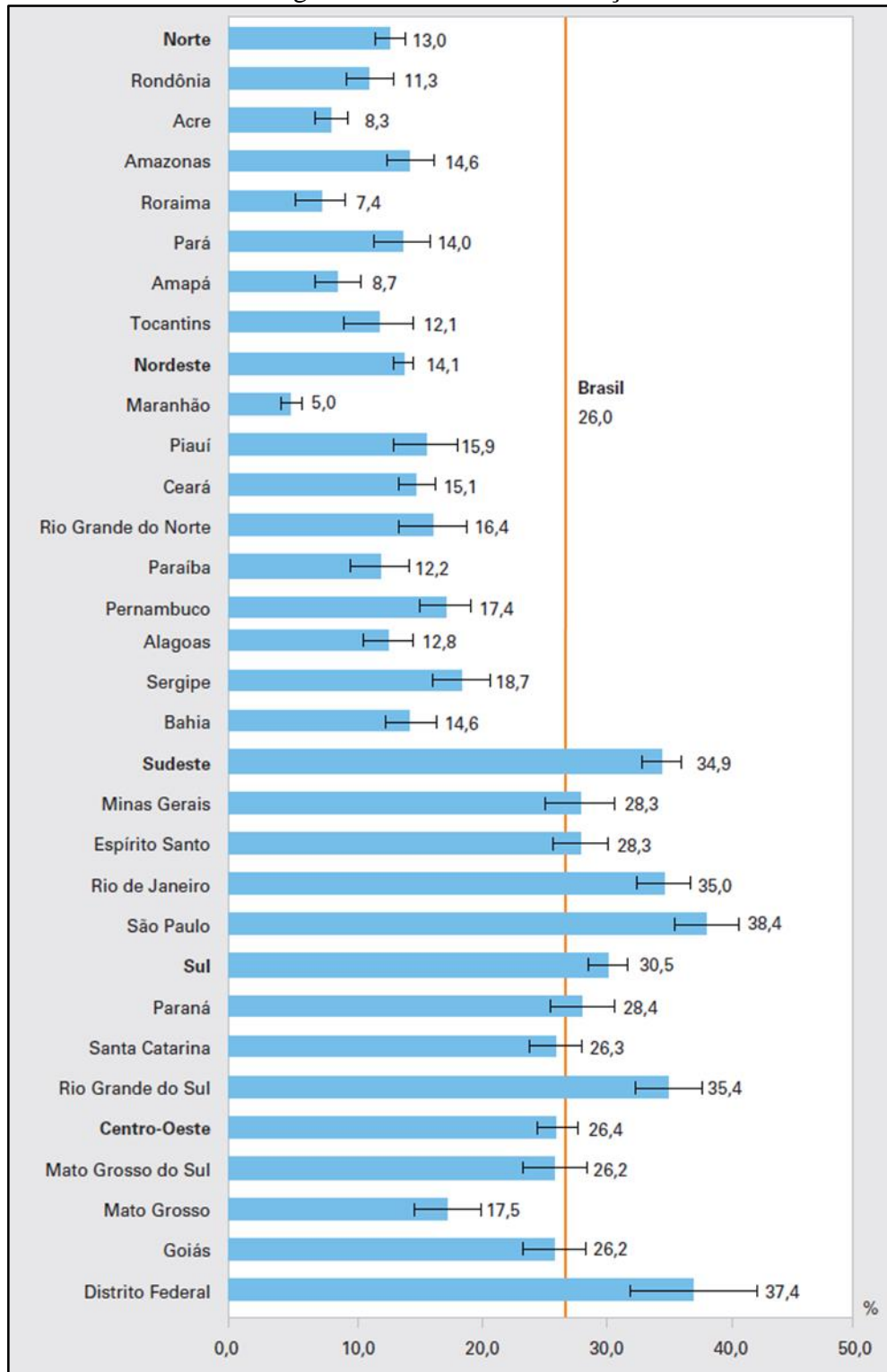


Fonte: IBGE (2019, p. 39)

Em 2019, cerca de 60 milhões de pessoas, equivalente a 26% da população do país, possuíam algum tipo de plano de saúde, médico ou odontológico, indicando uma significativa dependência da população brasileira nos serviços de saúde pública. Isso evidencia que 74% das pessoas não possuem acesso à saúde suplementar, de acordo com o IBGE em 2019.

Ao analisar a proporção de pessoas com algum tipo de plano de saúde médico em 2019, de acordo com a Figura 3, é evidente uma significativa discrepância entre as diferentes Grandes Regiões e Unidades da Federação em relação à cobertura dos serviços. As Regiões Sudeste e Sul se destacam, pois apresentam as maiores taxas de cobertura em relação às suas populações, com índices de 34,9% e 30,5%, respectivamente. Em relação às Unidades da Federação, Minas Gerais registra uma proporção de 28,3% de pessoas com cobertura médica (IBGE, 2019).

Figura 3 - Proporção de pessoas que tinham algum plano de saúde médico, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação – 2019.

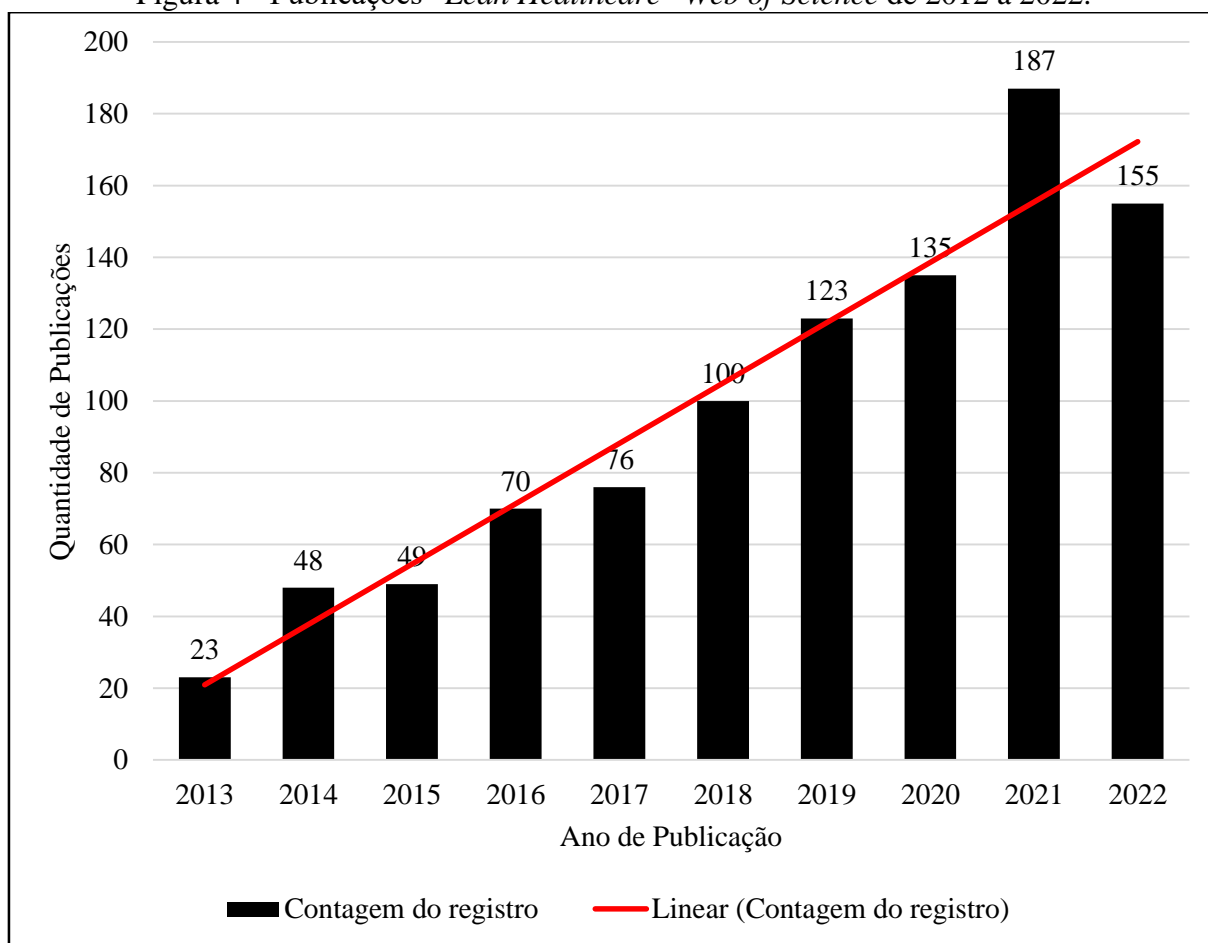


Fonte: IBGE (2019, p. 32)

De acordo com os dados, a área da saúde possui importante relevância social, impacto financeiro e crucial para a população, já que a maior parte da população conta com atendimento

no sistema público de saúde. Somados a esses fatores, o trabalho também se justifica pelo seu potencial de pesquisa e publicação. Realizando uma busca de dados no site *Web of Science*, utilizando o termo “*Lean Healthcare*” nos títulos, resumos e palavras-chave, obtêm-se 1102 publicações, no período de 1997 a 2022. Para a construção da Figura 4, foi levado em consideração o período de 2012 a 2022. Mostrando uma tendência de crescimento de estudos nessa área.

Figura 4 - Publicações “*Lean Healthcare*” *Web of Science* de 2012 a 2022.



Fonte: Autor

Para demonstrar as possibilidades do trabalho, pode-se citar uma série de trabalhos na área, como o autor Ibrahim *et al.* (2022) que utilizando o DMAIC, realizou a aplicação do *Lean Seis Sigma* em um laboratório de hematologia em um hospital universitário no Egito. Esse estudo demonstrou o uso do *Lean* para melhorar com sucesso a pontualidade dos exames de hemograma de rotina de pacientes internados, a principal causa de insatisfação do cliente, no laboratório de hematologia. Os resultados alavancaram o nível Sigma melhorou de 2,4 para 3,7.

Furterer (2018) aplicou o método *Lean Seis Sigma* DMAIC para melhorar o rendimento medido pela redução do tempo de permanência dos pacientes em 30% em apenas 3 meses e reduzindo a porcentagem de pacientes que saem sem tratamento de 6,5% para 0,3%. A satisfação do paciente, medida por pesquisas de satisfação do paciente, aumentou em 24% para 89,9%.

Mahony *et al.* (2021) trouxe a aplicação de ferramentas e técnicas de *Lean Seis Sigma* dentro da cadeia de suprimentos de uma sala de cirurgia (SO) em um hospital privado em Dublin, Irlanda. Um projeto pré/pós-intervenção foi empregado seguindo a estrutura DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar) e aplicar a sistema de gestão *Lean* para redesenhar o processo atual de gerenciamento de estoque. Os principais resultados das melhorias implementadas foram uma redução geral no valor do estoque mantido no centro cirúrgico em 17,7%, uma redução no valor do estoque desatualizado em 91,7% e uma redução no tempo gasto pelo corpo clínico preparar o estoque necessário para os procedimentos em 45%, todos demonstrando a eficácia do *Lean Seis Sigma* na gestão da cadeia de suprimentos de saúde.

Thapa, Saldanha, Prakash (2018) propuseram utilizando o *Lean Seis Sigma* reduzir o tempo de quebra de equipamentos biomédicos e defeitos associados usando a abordagem. Como resultado o número médio de defeitos associados reduziu de 40 defeitos/mês para 6 defeitos/mês e o nível Sigma melhorou de 1,66 para 4,94 níveis.

Teller *et al.* (2020) com o objetivo de avaliar os resultados obtidos nos termos de eficiência na rota de entrega de medicamentos, na aplicação do método *Lean Seis Sigma* permitiu melhorar o envio da rota de medicamentos, além de reduzir custos no tempo de uso pessoal, obtendo resultados satisfatórios que persistem no tempo.

Al-Qatawneh (2019) aborda o caso da logística de saúde onde a redução de custos, o desempenho e a criticidade são fatores considerados de grande importância. Além disso, ele mostra como a seleção de projetos *Six Sigma* pode ser feita para lidar efetivamente com questões de logística de saúde.

Bhat, Gijo e Jnanesh (2014) aplica o *Lean Seis Sigma* utilizando o DMAIC na melhoria do processo de registro no Departamento de Informação em Saúde de um hospital universitário de medicina em Índia. O tempo de ciclo do processo foi reduzido de três para 1,5 minutos e o desvio-padrão foi reduzido para 21,2 de 61 segundos. O projeto mostrou uma redução de 94% no tempo médio de espera dos pacientes. O estudo também relatou uma redução de 91% no

comprimento da fila e de 48% na porcentagem de utilização programada de pessoal para o processo.

Por fim, o trabalho é justificado devido aos expressivos impactos sociais e financeiros do setor de saúde, além dos grandes potenciais de publicações e estudos na área.

1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Antony *et al.* (2019, p. 1380) cita em seu trabalho de revisão de literatura sobre *Lean Healthcare* que as principais limitações do *Lean* nos serviços de saúde são: *Lean* é novo no setor de saúde que dificulta a implementação, falta de evidências empíricas para convencer a alta administração, falta de coordenação entre funções, resistência gerencial à mudança e resistência dos funcionários à mudança.

Costa *et al.* (2017) em seu estudo aborda os hospitais brasileiros e evidencia que as barreiras enfrentadas estavam principalmente associadas a fatores humanos, incluindo desconfiança dos funcionários, interesses médicos, conflitos de interesse, frustração de tentativas anteriores, reações adversas devido à origem da *Lean Healthcare* no setor manufatureiro e liderança com pouco treinamento ou envolvimento ; outras barreiras incluíam a falta de conhecimento sobre os novos conceitos *Lean* e barreiras tecnológicas, como o uso de computadores pelos funcionários.

Indo de acordo com os autores citados acima assim como também por exemplo, os trabalhos de Silva (2021) e Chyon *et al.* (2020), onde nessas pesquisas também houveram limitações, um dos fatores limitantes da pesquisa foram a implementação das etapas “melhorar” e “controlar”. Nessas etapas foram feitas sugestões de implementação, não sendo possível implementar e controlar os resultados.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho é dividido em seis seções, que serão descritas no fluxograma (Figura 5) a seguir.

Figura 5 - Fluxograma dos capítulos



Fonte: Elaborado pelo autor

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico tratará sobre a qualidade em serviços de saúde, o *Lean Manufacturing*, *Lean Healthcare*, *Lean Six Sigma*, DMAIC e ferramentas da qualidade.

2.1 QUALIDADE EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Para um bom funcionamento dos serviços de saúde, é necessário uma estrutura adequada, planejamento, organização, gestão e financiamento. No Brasil, foi criado o Sistema Único de Saúde (SUS) foi criado pela Lei nº 8080/1990, de 19 de setembro de 1990, em cumprimento as exigências da Constituição Federal. O SUS se baseia nos princípios da universalidade, a integralidade e a equidade na atenção em saúde e tem como objetivo promover a saúde, prevenir doenças e oferecer diagnóstico e tratamentos adequados aos doentes, buscando permitir sua reintegração às atividades diárias (BRASIL, 1990; BRASIL, 2011; OLIVEIRA; AFFONSO, 2019)

O setor de saúde exige esforços inovadores regulares para se manter competitivo e com boa relação custo-benefício. O custo da saúde está aumentando em todo o mundo, e surge a necessidade de implementar metodologias para reduzir custos e obter melhorias de processos. Esse setor deve equilibrar entre o bom atendimento ao paciente e a responsabilidade financeira (FILLINGHAM, 2007; LAUREANI; BRADY; ANTONY, 2013; SILVA, 2017; SREEDHARAN; RAJU; SRINIVAS, 2016).

Uma das etapas do atendimento está a triagem, que no serviço de emergência objetiva um atendimento estruturado para os pacientes, mediante um protocolo sistematizado, que otimiza o tempo de atendimento e o tempo da equipe médica (ACOSTA; DURO; LIMA, 2012; COSTA *et al.*, 2020; SOUZA; ARAUJO; CHIANCA, 2015). Se a triagem for conduzida de maneira inadequada ou se a classificação de risco não refletir precisamente a situação do paciente, isso pode levar a dois cenários indesejáveis: supertriagem e subtriagem. A supertriagem ocorre quando o paciente é avaliado com uma prioridade maior do que sua real necessidade, enquanto a subtriagem ocorre quando o paciente é classificado em uma categoria de menor urgência do que a situação realmente exige (AZEREDO *et al.*, 2015; COSTA *et al.*, 2020; GANLEY; GLOSTER, 2011).

O Sistema de Triagem de Manchester (STM) sobressai dentre os sistemas de triagem, sendo um sistema de classificação de prioridade e predição de risco para pacientes que buscam

atendimento de emergência, amplamente utilizado na União Europeia (AZEREDO *et al.*, 2014; COOKE, JINKS, 1999; STORM-VERSLOOT *et al.*, 2011). Tem como objetivo padronizar o atendimento, fornecendo suporte e posicionamento para a tomada de decisão quando o paciente entra no serviço de saúde, de forma que os pacientes sejam atendidos por ordem de gravidade de seu quadro clínico e não por ordem de chegada ao pronto-socorro (AZEREDO *et al.*, 2014; STORM-VERSLOOT *et al.*, 2011).

Conforme o Quadro 1 abaixo, os atendimentos médicos são classificados por cores, representando tempos máximos ideais em minutos. A cor vermelha é utilizada para indicar uma condição de emergência, sugerindo a necessidade de atendimento imediato; a laranja designa condições de muita urgência, com tempo de atendimento de até 10 minutos; a cor amarela define urgência, com atendimento recomendado em até 60 minutos; na cor verde, os casos são considerados de pouca urgência, permitindo atendimento em até 120 minutos; enquanto os de cor azul são avaliados como não urgentes, e o atendimento é recomendado para ocorrer em até 240 minutos (ANZILIERO *et al.*, 2016; JONES; MARSDEN; WINDLE, 2006).

Quadro 1 – Sistema de Triagem Manchester.

Número	Nome	Cor	Tempo de Atendimento Máximo em Minutos
1	Emergente	Vermelho	0
2	Muito urgente	Laranja	10
3	Urgente	Amarelo	60
4	Pouco Urgente	Verde	120
5	Não urgente	Azul	240

Fonte: Anziliero (2016) e Jones, Marsden e Windle (2006)

2.2 LEAN SEIS SIGMA E LEAN HEALTHCARE

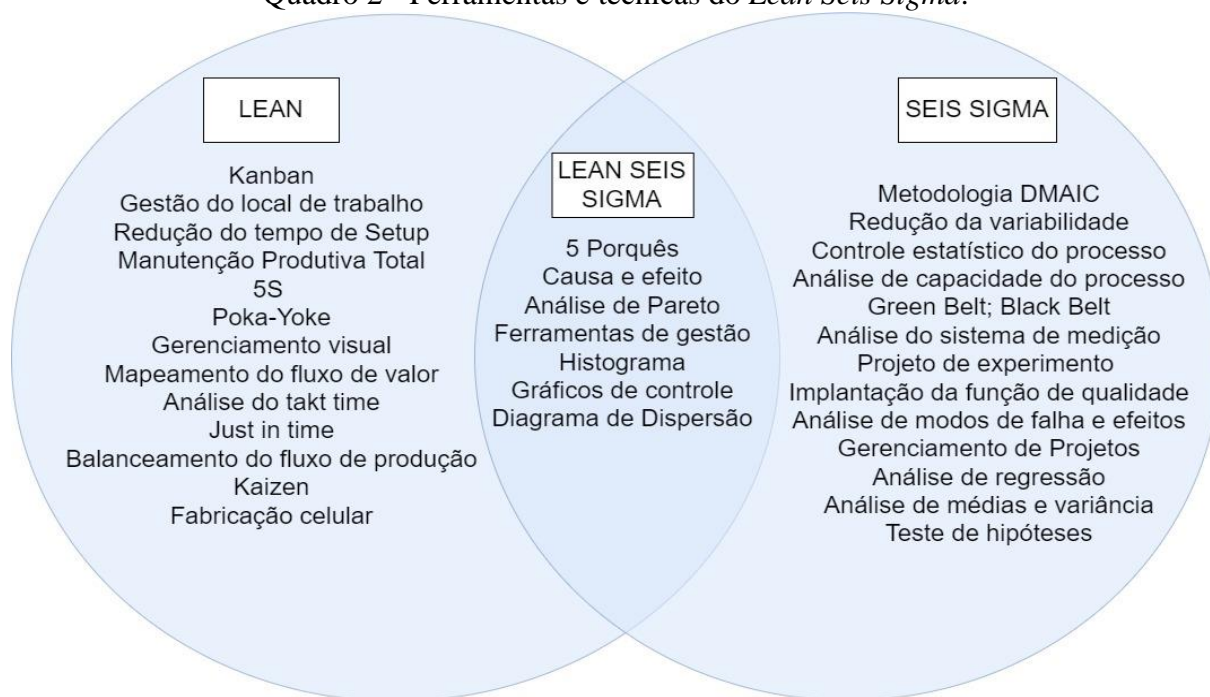
Seis Sigma é uma estratégia de gestão de negócios e um método orientado a dados, que visa reduzir a variação dentro de um processo que pode resultar em defeitos ou erros. Foi aplicado pela primeira vez na indústria manufatureira e, posteriormente, chamou a atenção amplamente na prestação de cuidados de saúde (GIJO *et al.*, 2013; OHNO, 1997; TRAKULSUNTI; ANTONY, 2018; WOMACK; JONES, 1998).

O *Lean* facilita a eliminação de desperdícios por meio de técnicas simples e visuais, enquanto o *Seis Sigma* se concentra na redução das variações do processo usando ferramentas estatísticas. O *Lean Seis Sigma* é uma abordagem combinada, que leva à melhoria do

desempenho de um sistema. Essa melhoria de desempenho é a medida de custo, qualidade e nível de satisfação dos clientes, além da diminuição do índice de defeitos (GARZA-REYES *et al.*, 2016; KUMAR; SINGH; BHAMU, 2021; MURALEEDHARAN *et al.*, 2017; SNEE, 2010; ABHILASH; THAKKAR, 2019). Devido a uma maior necessidade e pressão em oferecer níveis maiores de eficiências e eficácias em organizações de saúde, o *Lean* tem sido uma das abordagens mais populares aplicadas nas organizações clínicas (ERTHAL; FRANGESKOU; MARQUES, 2021; MAZZOCATO *et al.*, 2010; PAPADOPOULOS; RADNOR; MERALI, 2011).

O Quadro 2 abaixo mostra as ferramentas comumente utilizadas pelo *Lean*, pelo *Seis Sigma* e a interseção de ambos (KUMAR *et al.*, 2006, p. 4).

Quadro 2 - Ferramentas e técnicas do *Lean Seis Sigma*.



Fonte: KUMAR *et al.* (2006, p. 4)

Os custos crescentes dos cuidados de saúde têm sido atribuídos a fatores que incluem o envelhecimento da população, o aumento da prevalência de doenças crônicas, como obesidade, diabetes e câncer, equipamentos médicos de custo elevado e produtos farmacêuticos caros. Simultaneamente, a ênfase na qualidade levou muitas organizações de saúde a reconfigurar suas infraestruturas de gerenciamento, processo e controle de qualidade (WOMACK *et al.*, 1991).

Lean Healthcare é uma filosofia de gestão para desenvolver uma cultura hospitalar caracterizada pelo aumento da satisfação do paciente e de outras partes interessadas por meio de melhorias contínuas, nas quais todos os funcionários (gerentes, médicos, enfermeiros, pessoal de laboratório, técnicos, pessoal de escritório etc.) participam ativamente na identificação e redução atividades que não agregam valor (resíduos) (DAHLGAARD; PETTERSEN; DAHLGAARD-PARK, 2011; ROSSUM *et al.* 2016).

As instituições de saúde são um pilar importante para a prestação de serviços que promovam, restaurem e melhorem o estado de saúde da população. A aplicação do *Lean* no setor de saúde (*Lean Healthcare*), particularmente em hospitais, mostrou uma melhora na qualidade do atendimento, redução do tempo de ciclo da sala de emergência, aumento do preenchimento oportuno de prontuários, aumento da disponibilidade de leitos e redução de erros de medicação do atendimento, na segurança do paciente e na satisfação da equipe e do paciente (CHENG *et al.*, 2015; GIJO *et al.*, 2013; OHNO, 1997; SINGH, 2019; TRAKULSUNTI; ANTONY, 2018; WOMACK; JONES, 1998).

2.3 MÉTODO DMAIC

O DMAIC é um método estruturado de resolução de problema largamente usado na melhoria da qualidade e do processo. Em geral, é associado a atividades do *Seis Sigma*, e quase todas as implementações do *Seis Sigma* usam o processo DMAIC para o gerenciamento e conclusão de projetos. No entanto, DMAIC não é necessariamente ligado de maneira formal ao *Seis Sigma*, e pode ser usado pela organização independentemente do *Seis Sigma*, sendo um procedimento bem geral (MONTGOMERY, 2009).

As letras DMAIC formam um acrônimo para os cinco passos: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control-DMAIC*). Uma das razões de o DMAIC ser tão bem-sucedido é que ele foca no uso eficaz de um conjunto relativamente pequeno de ferramentas (MONTGOMERY, 2009).

Abaixo foram abordadas as cinco fases do DMAIC, que consistem em:

D - Definir: No processo do método DMAIC, a fase “definir” compreende a observação inicial do processo em estudo, sendo que o processo é examinado e uma oportunidade potencial para redução de defeitos é identificada. As ferramentas mais comumente utilizadas nessa fase são o *Project Charter*, diagrama de fluxo de processo, diagrama SIPOC e termo de abertura do projeto (MONTGOMERY, 2009). Nessa etapa deve se definir os

problemas, quais são os impactos, as características e especificações do produto que satisfaçam o cliente e de acordo com essas regras todos os processos devem estar livres de erros, caso contrário, eles devem ser melhorados (OLIVEIRA; STELLER, 2019; WERKEMA, 2012).

M - Medir: Na fase “medir”, são coletados os dados relativos às características de qualidade e variáveis de interesse. A fase de medição consiste em coletar informações e comparar com as especificações definidas anteriormente, em avaliar o desempenho do processo e identificar as áreas problemáticas, através da coleta de dados, buscando compreender o processo, utilizando para isso o mapeamento do processo, diagrama de causa e efeito, a análise da capacidade do processo, histograma, fluxograma entre outras ferramentas da qualidade (MONTGOMERY, 2009; OLIVEIRA; STELLER, 2019; ROTONDARO, 2014).

A - Analisar: Nessa fase são identificadas e determinadas as causas principais de problemas e a confirmação dessas causas com a análise de dados. Por conseguinte, a investigação dos dados coletados na fase “medir” é concluída e são identificadas as causas para as variações que estão envolvidas na geração de inconformidades. As ferramentas utilizadas nessa fase são principalmente as ferramentas estatísticas, gráficos de controle, teste de hipóteses, gráfico de Pareto, mapeamento do fluxo de valor etc. (MONTGOMERY, 2009; OLIVEIRA; STELLER, 2019; ROTONDARO, 2014).

I – Melhorar: De acordo com Werkema (2012), é necessário desenvolver soluções, recomendações e ações para melhorar o processo de forma a atingir as especificações de desempenho desejadas. Na fase de melhoria, as causas das variações são melhoradas ou eliminadas por meio de ferramentas como 5W2H, *brainstorming*, redução de *Setup*, gestão visual e *design* de experimentos (DOEs). As melhorias obtidas na fase “melhorar” são implementadas e o estado do processo é medido novamente na fase de controle, usando ferramentas de controle da qualidade relevantes, como os gráficos de controle (MONTGOMERY, 2009).

C – Controlar: A última etapa do DMAIC consiste no estabelecimento de medidas para manter o desempenho e corrigir qualquer possível problema, conforme necessário, sendo que para isso podem ser utilizadas ferramentas como folhas de verificação, amostragem, índice de capacidade, monitoramento do processo entre outras. Nessa etapa deve se definir e implementar um plano para controlar o alcance dos objetivos estimados após a implementação das soluções da fase anterior (OLIVEIRA; STELLER, 2019; WERKEMA, 2012).

2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A qualidade é uma das palavras-chave mais difundidas na sociedade, pode ser definida como adequação para o uso ou em uma definição mais moderna como sendo inversamente proporcional à variabilidade. Portanto o objetivo da melhoria da qualidade é a redução da variabilidade e a centralização de uma determinada característica em um valor alvo. Também é interessante destacar um novo entendimento do conceito de qualidade de produtos como “satisfação total dos clientes”, contemplando adequações ao uso e conformidade com as especificações do produto (CARVALHO *et al.*, 2012; MONTGOMERY, 2009; TOLEDO *et al.*, 2017).

A seguir serão descritas as ferramentas da qualidade utilizadas nesta pesquisa:

- *Brainstorming*: É uma técnica para gerar ideias criativas em grupos. Os membros do grupo não devem avaliar ou criticar as ideias uns dos outros à medida que são geradas. A ênfase deles deve ser na geração do máximo de ideias que conseguirem. *Brainstorming* é um método intuitivo amplamente empregado para gerar ideias lógicas e estruturadas de forma espontânea e é uma atividade realizada em equipe, evitando julgamentos ou críticas que possam restringir a criatividade. Esse método incentiva o pensamento criativo, permitindo seguir etapas mais precisas para encontrar soluções inovadoras e úteis, direcionando o foco do pensamento humano para a funcionalidade da solução (KAZDIN, 2000; MULET *et al.*, 2017).
- Diagrama de correlação ou diagrama de dispersão: Esse tipo de gráfico é comumente empregado na avaliação da relação entre duas variáveis de um processo específico. Normalmente, essas variáveis são representadas por X e Y, em que X representa a variável independente e Y a variável dependente. O uso desse gráfico é especialmente útil quando se busca compreender a relação linear entre um fator (causa) e característica da qualidade (efeito) (OLIVEIRA; STELLER, 2019; RAMOS; ALMEIDA; ARAÚJO, 2013; WERKEMA, 2012).
- Diagrama de Ishikawa: Também conhecido como "espinha de peixe" ou "diagrama de causa e efeito", é uma ferramenta de análise típica para analisar as variações de um processo produtivo. Sua representação visual assemelha-se a uma espinha de peixe e fornece uma estrutura capaz de identificar e organizar as várias causas possíveis de fontes de oscilações nos processos. Para cada efeito ou

perda, o diagrama mapeia essas causas em categorias ou subcategorias conhecidas como "6M's": mão de obra, medição, matéria prima, máquina, método e meio ambiente (ANDRADE, 2018; PALADINI, 2008).

- Diagrama SIPOC: É formado por cinco etapas: *supplier* (fornecedor), *input* (entrada), *process* (processo), *output* (saída), *customer* (cliente) e tem por objetivo descrever graficamente o principal processo, facilitando a visualização sistêmica de todas as áreas envolvidas (FILHO; ZARPELON, 2005; WERKEMA, 2012).
- Estratificação: A estratificação é um método utilizado para dividir um grupo em subgrupos distintos, levando em consideração fatores relevantes, denominados fatores de estratificação (WERKEMA, 2012). Essa abordagem visa segmentar um grupo heterogêneo em subgrupos homogêneos, conhecidos como estratos. Ao avaliar as diferenças entre esses estratos utilizando parâmetros de média, proporção e dispersão, é possível identificar oportunidades de melhoria no processo e implementar ações corretivas. A eficácia de diversas ferramentas de controle estatístico, como folhas de verificação, diagramas de Pareto e Ishikawa, gráficos de controle, entre outras, depende de uma estratificação eficiente (OLIVEIRA; STELLER, 2019; RAMOS; ALMEIDA; ARAÚJO, 2013).
- Fluxograma: O fluxograma é uma ferramenta que permite visualizar as etapas e características de um processo, incluindo elementos como complexidade, geração de retrabalho e refluxo, por exemplo. A ferramenta é uma forma de representação gráfica que ilustra a sequência cronológica das fases de um processo através do uso de símbolos, tornando a compreensão da execução do processo mais acessível e clara (FILHO; ZARPELON, 2005; WERKEMA, 2012).
- Folha de Verificação: Uma Folha de Verificação é um formulário pré-impresso que lista os itens a serem verificados para observação de um problema, com o propósito de simplificar a coleta e o registro de dados, o tipo de Folha de Verificação empregado pode variar de acordo com o objetivo dessa coleta de dados, geralmente sendo elaborada após a definição das categorias para estratificação (WERKEMA, 2012).

- Gráficos de controle: Objetivam diferenciar as variações do processo, se a causa é comum, intrínseca ao processo, ou se é uma causa especial, decorrente de fatores externos, como uma ferramenta desgastada, uma máquina sem manutenção, que mostra que o processo está fora de controle estatístico. Dentre as vantagens do seu uso estão a melhora do desempenho do processo, reduzindo a variabilidade do produto, produção mais eficiente, menos retrabalho, maior qualidade de produtos, conformidade com projetos, menor percentual de peças defeituosas etc. (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005; PARKASH; KUMAR; RAJORIA, 2013). Os principais gráficos de controle empregados são o da média amostral \bar{X} para monitorar a centralidade e o gráfico da amplitude amostral R. (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005; RAMOS; ALMEIDA; ARAUJO, 2013).
- Gráfico de Pareto: É um gráfico de barras verticais que é utilizado para representar informações de maneira visual e destacar a priorização de temas. Essa representação também possibilita o estabelecimento de metas numéricas realistas e alcançáveis. O Gráfico de Pareto apresenta as informações de forma a tornar clara e visual a priorização de problemas e projetos (WERKEMA, 2012).
- Histograma: O histograma é um gráfico de barras que organiza as informações de forma a permitir a visualização da distribuição dos dados de um fenômeno analisado, bem como identificar a posição central e a dispersão dos dados ao redor dessa medida. Ao comparar o histograma com os limites de especificação, é possível avaliar se o processo está alinhado com o valor nominal e determinar a necessidade de adotar medidas para reduzir a variabilidade do processo (WERKEMA, 2012).
- Índices de capacidade do processo: Os índices de capacidade são importantes, pois com estes índices pode-se resumir em um único valor as condições do processo, a partir de uma amostragem aleatória, que permite verificar se o processo atende as especificações estabelecidas (LOUZADA *et al.*, 2013). Os índices mais comumente usados são o Cp, Cpk e Cpm, sendo que muitos outros foram derivados desses índices (ASLAM *et al.*, 2017). Em relação a classificação do processo em relação a sua capacidade, considerando o índice mais apropriado o Cpk, ele será considerado incapaz quando for menor que 1, razoavelmente capaz quando o Cpk for maior ou igual a 1 e menor ou igual a 1,33 e será capaz

quando for maior que 1,33 (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2005; LOSADA, 2017).

- Mapeamento da Cadeia de Valor/Processo: Segundo Baldam, Rozenfeld e Valle (2014), o mapeamento de processos constitui em criar um modelo, ou seja, uma representação abstrata de uma realidade. Esses modelos são verificados, analisados e manipulados para um uso próprio ou para compreender uma situação atual. O objetivo do mapeamento de processos é mostrar graficamente através de mapas, fluxos ou diagramas, cada etapa dos processos para que facilite o entendimento entre as partes interessadas (PAVANI JÚNIOR; SCUCUGLIA, 2011). De acordo com Baldam, Rozenfeld e Valle (2014), o mapeamento de processo pode ser compreendido em duas grandes atividades: a) Mapeamento do estado atual do processo (*as is*): utilizado para descrever como o processo é realizado; b) Mapeamento do estado desejado ou otimizado do processo (*to be*): processo futuro que foi proposto, quando aplicado, possui função mais prescritiva.
- Matriz GUT: A Matriz GUT é uma ferramenta empregada para abordar problemas e determinar suas prioridades. Ela é especialmente útil quando há múltiplas atividades a serem executadas. A matriz recebe esse nome porque leva em consideração a Gravidade, a Urgência e a Tendência de cada problema, auxiliando na definição de prioridades (DAYCHOUM, 2012).
- Matriz 5W2H: Trata-se de uma ferramenta administrativa que permite o registro estruturado, claro e planejado das ações a serem executadas. Seu propósito é definir/elaborar um plano de ação (OLIVEIRA; ESTELLER, 2019; WERKEMA, 2012).
- *Project Charter*: Trata-se de um documento que desempenha o papel de um acordo estabelecido entre a equipe encarregada de conduzir o projeto e os gestores da empresa (HELDMAN, 2009; WERKEMA, 2012).

2.4.1 Métricas do Seis Sigma (SS)

O método *Seis Sigma* emprega várias métricas comuns na área da qualidade para diminuir a incidência de defeitos nos processos, produtos e serviços. Embora possam haver

variações, conforme Pande, Neuman e Cavanagh (2001), algumas métricas principais são definidas a seguir.

A primeira métrica é a Proporção Defeituosa, representada por "p". É um indicador utilizado para medir a proporção de unidades defeituosas em relação ao número total de unidades em uma amostra ou processo, conforme ilustrado na equação (1).

(1)

$$p = \frac{\text{Número total de defeituosos}}{\text{Número total de unidades}}$$

A métrica Defeitos por Unidade (DPU) representa o número médio de defeitos, independentemente do tipo, em relação ao total de unidades na amostra. A métrica Defeito por Unidades ou DPU é definida na Equação (2).

(2)

$$DPU = \frac{\text{Número total de defeitos}}{\text{Número total de unidades}}$$

A medida Defeitos por Oportunidade (DPO) é uma medida que representa a proporção de defeitos em relação ao número total de oportunidades em um grupo. A proporção de Defeitos por Unidade, ou DPO, é calculada conforme a Equação (3).

(3)

$$DPO = \frac{\text{Número total de defeitos}}{\text{Número total de unidades} \times \text{Número de oportunidades de defeito}}$$

A maioria das medidas de oportunidades para defeitos é expressa em DPMO, representando a quantidade de defeitos que ocorreriam em um milhão de oportunidades. Para calcular o Defeito por Milhão de Oportunidades, ou DPMO, utiliza-se a Equação (4).

(4)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Essa escala é usada para avaliar o nível de qualidade de um processo, convertendo a quantidade de defeitos por milhão em um número na escala Sigma. Quanto maior o valor alcançado na escala Sigma, maior é o nível de qualidade (WERKEMA, 2012). A Figura 6 ilustra a escala Sigma.

O objetivo do *Seis Sigma* é alcançar um nível próximo de zero defeitos, ou seja, 3,4 defeitos para cada milhão de operações realizadas (WERKEMA, 2012).

Figura 6 - Tabela de conversão para a escala Sigma.

Escala Sigma	DPMO	Escala Sigma	DPMO	Escala Sigma	DPMO	Escala Sigma	DPMO	Escala Sigma	DPMO
0,00	933.193	1,20	617.912	2,40	184.060	3,60	17.865	4,80	483
0,05	926.471	1,25	598.706	2,45	171.056	3,65	15.778	4,85	404
0,10	919.243	1,30	579.260	2,50	158.655	3,70	13.904	4,90	337
0,15	911.492	1,35	559.618	2,55	146.859	3,75	12.225	4,95	280
0,20	903.199	1,40	539.828	2,60	135.666	3,80	10.724	5,00	233
0,25	894.350	1,45	519.939	2,65	125.072	3,85	9.387	5,05	193
0,30	884.930	1,50	500.000	2,70	115.070	3,90	8.198	5,10	159
0,35	874.928	1,55	480.061	2,75	105.650	3,95	7.143	5,15	131
0,40	864.334	1,60	460.172	2,80	96.800	4,00	6.210	5,20	108
0,45	853.141	1,65	440.382	2,85	88.508	4,05	5.386	5,25	89
0,50	841.345	1,70	420.740	2,90	80.757	4,10	4.661	5,30	72
0,55	828.944	1,75	401.294	2,95	73.529	4,15	4.024	5,35	59
0,60	815.940	1,80	382.088	3,00	66.807	4,20	3.467	5,40	48
0,65	802.338	1,85	363.169	3,05	60.571	4,25	2.980	5,45	39
0,70	788.145	1,90	344.578	3,10	54.799	4,30	2.555	5,50	32
0,75	773.373	1,95	326.355	3,15	49.471	4,35	2.186	5,55	26
0,80	758.036	2,00	308.537	3,20	44.565	4,40	1.866	5,60	21
0,85	742.154	2,05	291.160	3,25	40.059	4,45	1.589	5,65	17
0,90	725.747	2,10	274.253	3,30	35.930	4,50	1.350	5,70	13
0,95	708.840	2,15	257.846	3,35	32.157	4,55	1.144	5,75	11
1,00	691.463	2,20	241.964	3,40	28.717	4,60	968	5,80	9
1,05	673.645	2,25	226.627	3,45	25.588	4,65	816	5,85	7
1,10	655.422	2,30	211.856	3,50	22.750	4,70	687	5,90	5
1,15	636.831	2,35	197.663	3,55	20.182	4,75	577	5,95	4
								6,00	3

Fonte: Werkema (2012, p. 159)

2.4.2 Matriz de Risco

De acordo com a padronização estabelecida pela NR-5 (BRASIL, 1978), o mapa de risco tem a finalidade de registrar a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos existentes no ambiente de trabalho. A construção do mapa de risco baseia-se na classificação dos riscos ambientais, utilizando um layout do local analisado e cores para identificar os diferentes tipos

de riscos. Os grupos 1, 2, 3, 4 e 5 são representados pelas cores verde, vermelha, marrom, amarela e azul, conforme ilustrado no Quadro 3. O Quadro 4 apresenta as classificações de acordo com o grau de risco, onde o tamanho do círculo indica o nível de risco, podendo ser baixo, médio ou alto. A cor do círculo é determinada pelo grupo de risco.




De acordo com a publicação da NR-09 (BRASIL, 1994a) sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, a classificação dos riscos é uma parte fundamental no processo de mapeamento de riscos. A distribuição acontece em cinco grupos distintos, sendo que três deles abrangidos pela NR-09 (BRASIL, 1994a): riscos físicos, químicos e biológicos.

Quadro 3 - Identificação dos grupos de risco de acordo com as cores representadas.

GRUPO 1 VERDE	GRUPO 2 VERMELHO	GRUPO 3 MARROM	GRUPO 4 AMARELO	GRUPO 5 AZUL
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos de Ergonômicos	Acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostas ou produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
Umidade			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: Anexo IV, da Portaria nº 25 de 29.12.1994 (BRASIL, 1994b, p. 3)

Quadro 4 - Identificação dos grupos de risco de acordo com o grau de risco.

	Risco Biológico Alto
	Risco Mecânico Médio
	Risco Químico Leve

Fonte: Elaborado pelo autor

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Em relação a natureza da pesquisa, que pode ser de natureza básica ou aplicada, essa pesquisa se caracteriza como sendo aplicada, pois conforme Turriane e Melo (2012, p. 80) “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade”.

Em relação aos objetivos, no qual existem as opções de ser exploratório, descritivo, explicativo ou normativo, o presente estudo se define como possuindo o objetivo exploratório, pois proporciona maior familiaridade com o problema, tornando-o mais claro e permitindo construir hipóteses (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; TURRIONE; MELO, 2012).

Quanto a abordagem, são três as possíveis: qualitativa, quantitativa e combinada. A pesquisa aborda aspectos quantitativos e qualitativos. Quantitativos porque traduz em números opiniões e informações para depois analisá-las e classificá-las, exige o uso de recursos e de técnicas estatísticas (moda, desvio padrão, percentagem, média, mediana, análise de regressão, etc.). Qualitativos pois a pesquisa utiliza de entrevistas, observações e discussões. Como esse estudo integra aspectos da pesquisa qualitativa e quantitativa é classificado como uma pesquisa combinada (TURRIONE; MELO, 2012).

Quanto ao método, este pode ser estudo de caso, experimento, *survey*, modelagem e simulação e pesquisa-ação. Nesse estudo, trata-se de uma pesquisa ação, pois tem uma natureza empírica, com enfoque na resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes nessa abordagem lidam com temas de organizacionais de modo cooperativo (COUGHALAN; COGHLAN, 2002; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; TURRIONE; MELO, 2012).

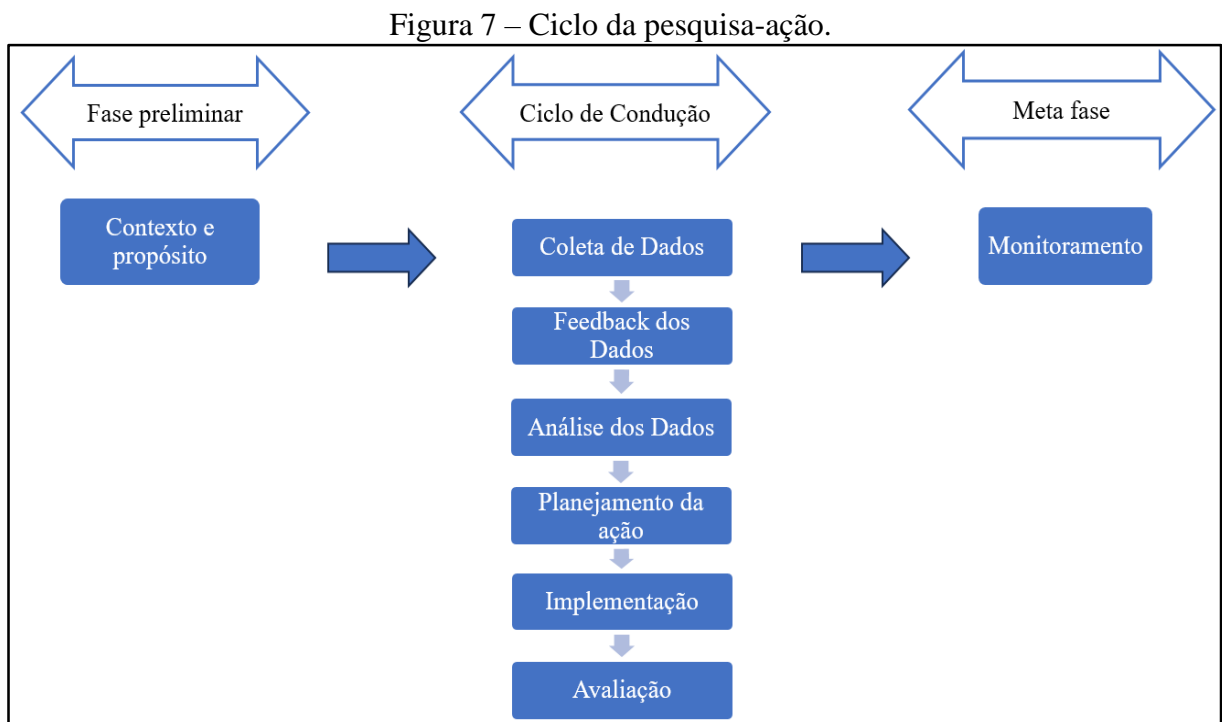
No Quadro 5 tem se uma tabela da classificação:

Quadro 5 - Classificação da pesquisa.

Natureza	Objetivos	Abordagem	Métodos
Básica	Exploratória	Quantitativa	Experimento
Aplicada	Descritiva	Qualitativa	Modelagem e simulação
	Explicativa	Combinada	Survey
	Normativa		Estudo de caso
			Pesquisa-ação

Fonte: Elaborado pelo autor

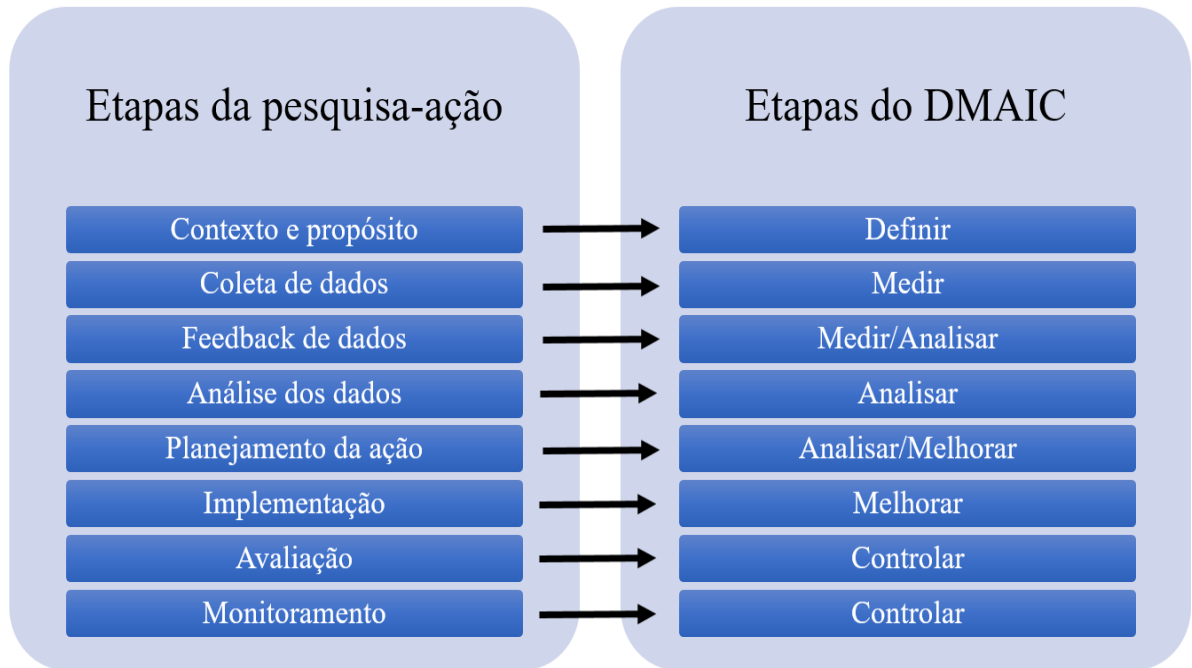
Conforme a Figura 7, a pesquisa-ação é composta por três fases principais: uma preliminar, um ciclo de condução e uma meta- fase. Na fase preliminar, é feito o estudo que envolve o entendimento sobre o contexto da pesquisa. A segunda fase consiste em um ciclo de condução em seis passos: coleta de dados; feedback de dados; análise dos dados; planejamento da ação; implementação e avaliação. A terceira fase ou meta fase, é representada pelo monitoramento, que inclui uma revisão de cada uma das seis etapas anteriores (COUGHALAN; COGHLAN, 2002).



Fonte: Conteúdo adaptado de Coughlan e Coghlan (2002, p. 63)

As etapas da pesquisa-ação e do método DMAIC se conectam, conforme descrito na Figura 8.

Figura 8 – Etapas da pesquisa-ação e correspondência com as etapas do DMAIC.

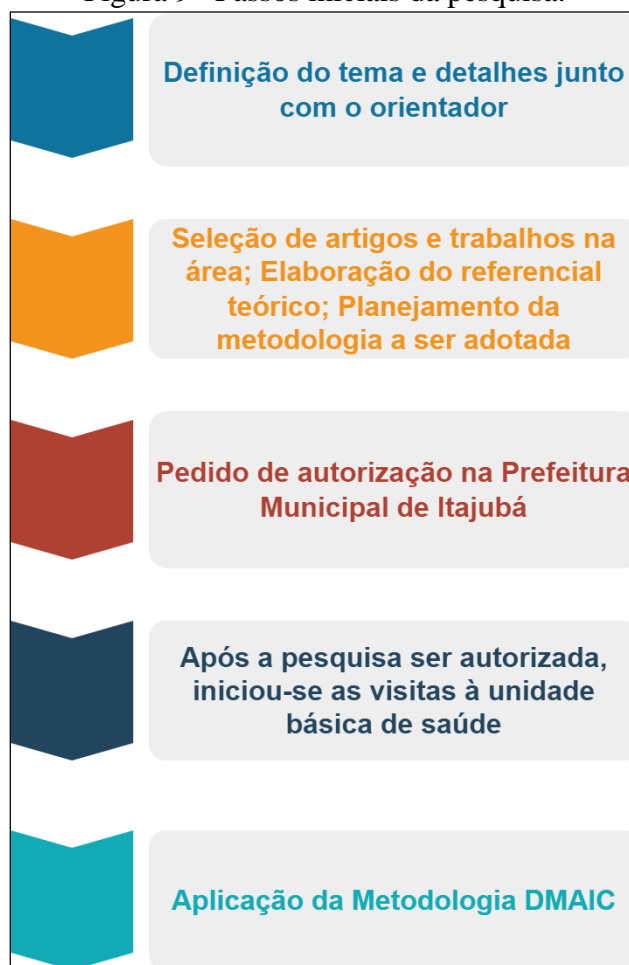


Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DMAIC

Para a realização da pesquisa, pode-se dividir inicialmente em 5 passos, conforme o fluxograma a seguir (Figura 9).

Figura 9– Passos iniciais da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor

A pesquisa se inicia com a definição do tema e detalhes juntos com o orientador. Foram discutidos quais seriam os objetivos do trabalho e os procedimentos iniciais.

Após isso, seguindo as instruções do orientador, ocorre a seleção de artigos e trabalhos de referência e a elaboração da metodologia inicial. Também ocorre a análise e escolha do local do trabalho

A terceira parte caracterizou pela ida até a Prefeitura Municipal de Itajubá para realizar o pedido de autorização, que foi dado pela secretaria municipal de saúde, conforme anexo A.

Após a pesquisa ser autorizada, iniciou-se as visitas à Unidade Básica de Saúde para aprendizagem do processo e familiaridade com o postinho.

Então, com as visitas iniciais, entrevistas e coletas de dados, iniciou-se a aplicação das fases do DMAIC: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar que será mais detalhada logo a seguir. Por fim houve a elaboração escrita dos resultados e conclusões finais e a defesa do projeto.

O DMAIC está dentre as ferramentas mais utilizadas no *Lean Healthcare*, segundo Barros *et al.* (2021), o DMAIC foi utilizado em 54,5% dos estudos e por intermédio de suas cinco fases (definir, medir, analisar, melhorar e controlar), essa ferramenta possibilita definir os objetivos de um projeto, bem como apontar o problema e suas causas.

Na etapa “Definir”, houve primeiramente uma caracterização da unidade de saúde, com informação sobre número de funcionários, número de atendimentos por mês, localização, especialidades atendidas e funcionamento. As fotografias foram tiradas pelo próprio autor e os dados obtidos com o acesso ao sistema e-sus.

Foi disponibilizada uma planta baixa do postinho, onde foi feito um mapa de risco para identificação dos principais riscos do postinho, quer sejam biológicos, químicos, físicos, ergonômicos e de acidentes. Também dois mapas obtidos pelo *google maps* foram mostrados no trabalho, para visualização de sua localização espacial na cidade de Itajubá. Para o mapeamento do processo, foram utilizados o *Project Charter*, fluxograma do processo de atendimento e SIPOC.

Na etapa medir, houve a coleta de dados dos pacientes e lista de atendimentos, compreensão das métricas e do processo. Depois que os dados foram analisados e estratificados, iniciou-se uma análise estatística com o uso do *software Minitab®*. Foram utilizados o teste de normalidade, cartas de controle de amplitude, cartas de controle da média e análises da capacidade. Após isso, também foram calculados o nível Sigma do processo.

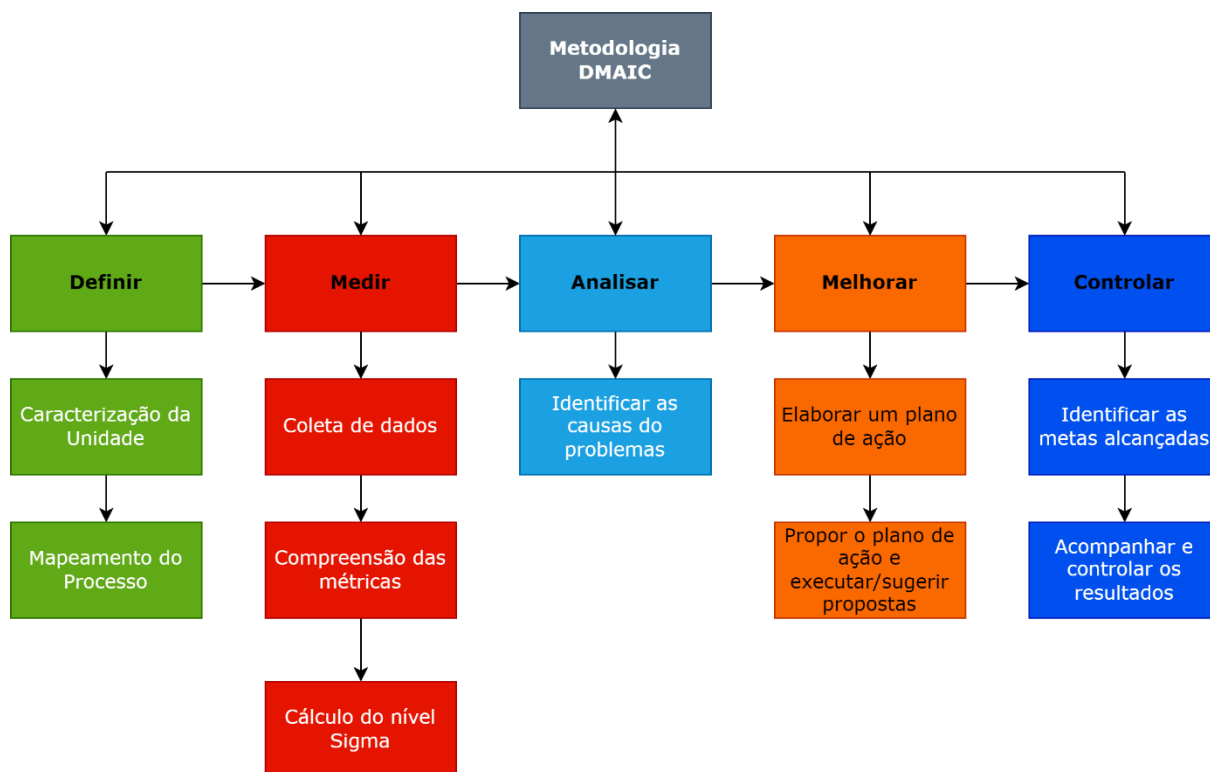
A terceira etapa foi “Analisar”. Nessa fase é feita a identificação das causas dos problemas. As ferramentas utilizadas foram a estratificação, gráfico de pareto, mapa do fluxo de valor atual, *brainstorming* e diagrama de Ishikawa.

A quarta fase foi “Melhorar”, consiste na elaboração e execução de um plano de ação e sugestões. As ferramentas utilizadas foram 5W2H, matriz GUT, folha de verificação, procedimento operacional padrão (POP). Também foram apresentadas sugestões para a unidade básica de saúde.

A quinta e última etapa é “Controlar”, ou seja, acompanhar e controlar os resultados. Nessa seção foram utilizados o mapa de fluxo de valor futuro e gráficos de setores.

Na Figura 10 têm-se de forma ilustrada as 5 etapas e 10 passos do método DMAIC aplicada nesse projeto.

Figura 10 - Roteiro de implantação do DMAIC.



Fonte: Elaborado pelo autor

Destaca-se que a relação entre o pesquisador e o objeto de estudo, quer seja a unidade básica de saúde, seguiu as diretrizes estabelecidas nas Normas de Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI, 2018) no tocante à formação de caráter profissional do pesquisador e ao autofinanciamento do mestrado profissional. Também o trabalho foi realizado com total ciência e autorização da secretaria municipal de saúde da prefeitura municipal de Itajubá.

Os resultados estão divididos em 5 partes, conforme o método DMAIC, quais sejam, definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Conforme mencionado no tópico metodologia, serão apresentadas e detalhadas as ferramentas, gráficos, figuras e demais análises utilizadas no trabalho.

Para a seleção e aplicação das ferramentas da qualidade no método DMAIC foram consultados uma série de trabalhos na área para compor a base científica do trabalho e também

para se ter respaldo da literatura. No quadro 6 abaixo, pode-se observar os autores que foram consultados para o desenvolvimento das ferramentas da qualidade.

A maior parte desses trabalhos são artigos dos principais periódicos da área, envolvendo principalmente temas do DMAIC e sua implantação em determinados setores na saúde. Também foram consultados livros e alguns trabalhos nacionais.

Dentre os artigos internacionais citam-se os trabalhos de Chyon *et al.* (2020), Gijo e Antony (2014), Bhat, Gijo e Jnanesh (2014), Sharma *et al.* (2018), Thapa, Saldanha e Prakash (2018), Rah *et al.* (2017) e Mishra e Sharma (2014). Os demais trabalhos que formaram a base do trabalho são artigos nacionais, como Benatti e Nishide (2000), Filho, Nascimento e Sales (2020), dissertações como os trabalhos de Kaibers e Alves (2019), Silva (2021) e Santos (2021) e o livro de Costa, Epprecht e Carpinetti (2005).

As ferramentas da qualidade utilizadas na pesquisa estão de acordo com o que é mais utilizado na literatura, conforme o trabalho de Barros *et al.* (2021), no qual em seu estudo mapeia as principais ferramentas utilizadas em trabalhos no *Lean Healthcare*, podendo-se citar, além do próprio DMAIC, tem-se o SIPOC, diagrama de Ishikawa e mapeamento do fluxo de valor.

Demais indicações de quais ferramentas utilizar e como fazê-las também foram feitas pelo orientador do pesquisador.

Quadro 6 - Base científica usadas para a aplicação das ferramentas.

Etapas do DMAIC	Ferramentas da qualidade	Autores
Definir	Coleta de dados	Chyon <i>et al.</i> (2020)
	Caracterização da unidade	Kaibers, Alves (2019)
	Mapa de risco	Benatti, Nishide (2000); Filho, Nascimento e Sales (2020)
	<i>Project Charter</i>	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014); Gijo e Antony (2014); Sharma <i>et al.</i> (2018)
	Fluxograma	Chyon <i>et al.</i> (2020); Thapa, Saldanha e Prakash (2018)
	SIPOC	Chyon <i>et al.</i> (2020); Sharma <i>et al.</i> (2018); Thapa, Saldanha e Prakash (2018)
Medir	Teste de normalidade; Cartas de controle	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014); Chyon <i>et al.</i> (2020); Costa, Epprecht e Carpinetti (2005)
	Cartas de controle média e amplitude	Bhat, Gijo e Jnanesh (2015); Chyon <i>et al.</i> (2020); Costa, Epprecht e Carpinetti (2005); Mishra e Sharma (2014); Rah <i>et al.</i> (2017)
	Análise da capacidade	Costa, Epprecht e Carpinetti (2005); Rah <i>et al.</i> (2017)
	Nível Sigma	Costa, Epprecht e Carpinetti (2005); Mishra e Sharma (2014)
Analisar	Estratificação	Chyon <i>et al.</i> (2020); Costa, Epprecht e Carpinetti (2005); Rah <i>et al.</i> (2017)
	Gráfico de Pareto	Chyon <i>et al.</i> (2020); Costa, Epprecht e Carpinetti (2005); Mishra e Sharma (2014); Rah <i>et al.</i> (2017)
	MFV-atual	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014); Kaibers (2019)
	<i>Brainstorming</i>	Kaibers, Alves (2019); Mishra e Sharma (2014); Rah <i>et al.</i> (2017)
	Questionário; Diagrama de Ishikawa	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014); Chyon <i>et al.</i> (2020); Kaibers, Alves (2019); Mishra e Sharma (2014); Rah <i>et al.</i> (2017)
Melhorar	5W2H	Kaibers, Alves (2019); Santos (2021); Silva (2021)
	GUT	Silva (2021); Santos (2021)
	Gerenciamento Visual	Kaibers, Alves (2019)
	Aplicativo	Kaibers, Alves (2019)
Controlar	Folha de verificação	Silva (2021)
	POP	Santos (2021)
	MFV futuro	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014); Kaibers, Alves (2019)
	Cálculo do <i>lead time</i>	Bhat, Gijo e Jnanesh (2014)

Fonte: Elaborado pelo autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 APLICAÇÃO DO DMAIC: DEFINIR

4.1.1 Caracterização da unidade

Nesse capítulo será tratado sobre aspectos gerais da Unidade Básica de Saúde – UBS em Itajubá – Minas Gerais, mais especificamente no bairro Cruzeiro. Também é conhecida como Programa de Saúde da Família Cruzeiro Itajubá (CNES DATASUS; 2021). Na Figura 11 temos a vista da entrada do postinho.

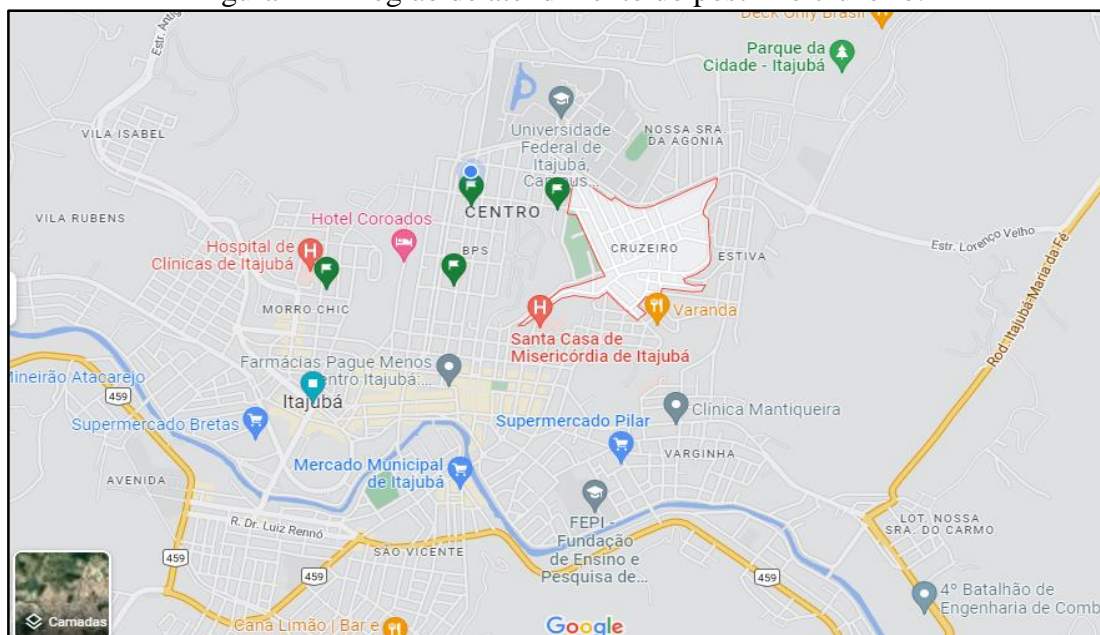
Figura 11 - Vista da parte frontal do postinho.



Fonte: Fotografia tirada pelo autor

A unidade básica de saúde atende principalmente o bairro Cruzeiro de Itajubá, área que está destacada na Figura 12 abaixo. O posto fica de frente para uma escola e é de fácil localização. Também pode atender pacientes oriundos de bairros vizinhos, como Estiva e Nossa Senhora da Agonia.

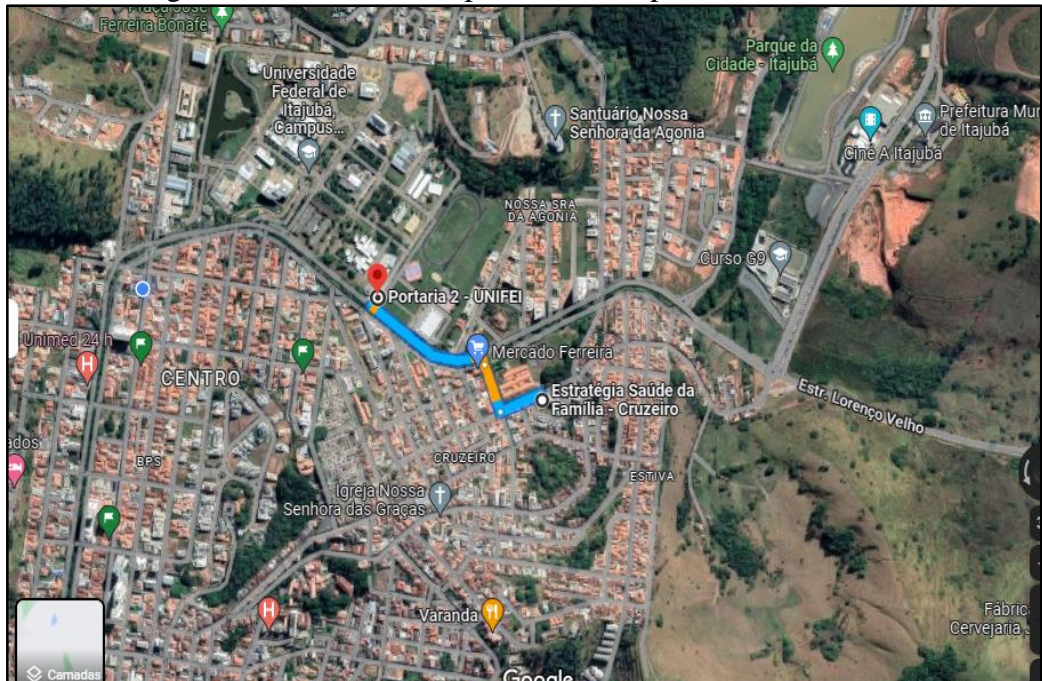
Figura 12 – Região de atendimento do postinho cruzeiro.



Fonte: *Google Maps*. Bairro Cruzeiro – Itajubá-MG (2023). Disponível em: <
<https://www.google.com/maps/place/Cruzeiro,+Itajub%C3%A1+-+MG/@-22.4184291,-45.4522669,17z/data=!3m1!4b1!4m10!1m2!2m1!1scruzeiro!3m6!1s0x94cb63559e141b4b:0x885ce5eb33ce0317!8m2!3d-22.4182814!4d-45.4462755!15sCghjcnV6ZWlybyIDiAEBkgEMc3VibG9jYWxpdHkx4AEA!16s%2Fg%2F1ymwdt2gr?entry=tu>>. Conteúdo acesso em 11 de jul. 2023.

O postinho se localiza bem próximo do campus da Unifei em Itajubá (Figura 13), a cerca de 500 metros da portaria. Assim sendo, muitos servidores e discentes dessa instituição eventualmente são atendidos pelo postinho.

Figura 13 – Distância do postinho até a portaria da UNIFEI.



Fonte: *Google Maps*. Estratégia Saúde da Família – Cruzeiro – Itajubá-MG (2023). Disponível em:

Houve a coleta de dados sobre o número de atendimentos realizados e a quantidade de funcionários. A unidade realiza cerca de 3800 atendimentos por mês (Tabela 1), que inclui atendimentos de vacinação, odontologia, curativos, nebulização, inalação, exames, verificação de pressão, pediatria, nutrição, psicologia, ginecologia e clínico geral.

Tabela 1 - Número de atendimentos da unidade básica de saúde.

Descrição	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	Total
Atendimento domiciliar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atendimento individual	706	925	725	797	703	665	667	777	827	1.039	874	967	9.672
Atendimento odontológico individual	0	0	0	25	172	86	42	39	77	68	67	77	653
Atividade coletiva	12	9	5	10	8	13	7	15	16	3	4	7	109
Avaliação de elegibilidade e admissão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marcadores de consumo alimentar	10	0	5	8	12	9	3	7	7	4	7	7	79
Procedimentos individualizados	1.349	1.888	1.895	1.694	1.439	1.378	1.403	1.429	1.557	1.669	1.336	1.539	18.576
Síndrome neurológica por Zika / Microcefalia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vacinação	170	234	738	608	417	117	69	89	71	72	248	472	3.305
Visita domiciliar e territorial	928	1.352	1.504	1.306	1.285	1.169	773	1.224	1.355	1.033	1.126	1.035	14.090
Total	3.175	4.408	4.872	4.448	4.036	3.437	2.964	3.580	3.910	3.888	3.662	4.104	46.484

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2021). Disponível em: <
<https://cnes.datasus.gov.br/>>. Conteúdo acesso em 02 de ago. 2021

A unidade de saúde possui 19 funcionários, conforme o Quadro 7, cada um com a sua respectiva carga horária semanal regime de contrato de trabalho, sendo que a maioria faz 40 horas semanais e possui contratos por prazo. Por questões de sigilo, os nomes foram ocultados, mas são sete agentes comunitários de saúde, um assistente administrativo, dois cirurgiões dentistas, um enfermeiro, um farmacêutico, um faxineiro, três médicos de diferentes especialidades e três técnicos em enfermagem.

Quadro 7 - Lista de funcionários da unidade básica de saúde.

Funcionários	CBO	Tipo	CHS/total
1	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
2	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
3	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
4	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
5	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
6	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
7	Agente comunitario de saude	Contrato por prazo	40
8	Assistente administrativo	Estatutario	40
9	Cirurgiao dentista clinico geral	Estatutario	10
10	Cirurgiao dentista clinico geral	Contrato por prazo	20
11	Enfermeiro da estrategia de saude da familia	Contrato por prazo	40
12	Farmacutico	Estatutario	20
13	Faxineiro	Estatutario	24
14	Medico da estrategia de saude da	Contrato por prazo	40
15	Medico ginecologista	Pessoa fisica	2
16	Medico pediatra	Contrato por prazo	8
17	Tecnico de enfermagem	Contrato por prazo	40
18	Tecnico de enfermagem	Estatutario	30
19	Tecnico de enfermagem	Contrato por prazo	40

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2021). Disponível em: <<https://cnes.datasus.gov.br/>>. Conteúdo acesso em 02 de ago. 2021.

O postinho também possui um veículo a sua disposição (Figura 14), utilizado para realizar atendimentos em residências, transporte de remédios, funcionários, pacientes e diversos outros fins.

Figura 14 – Veículo a disposição do postinho.



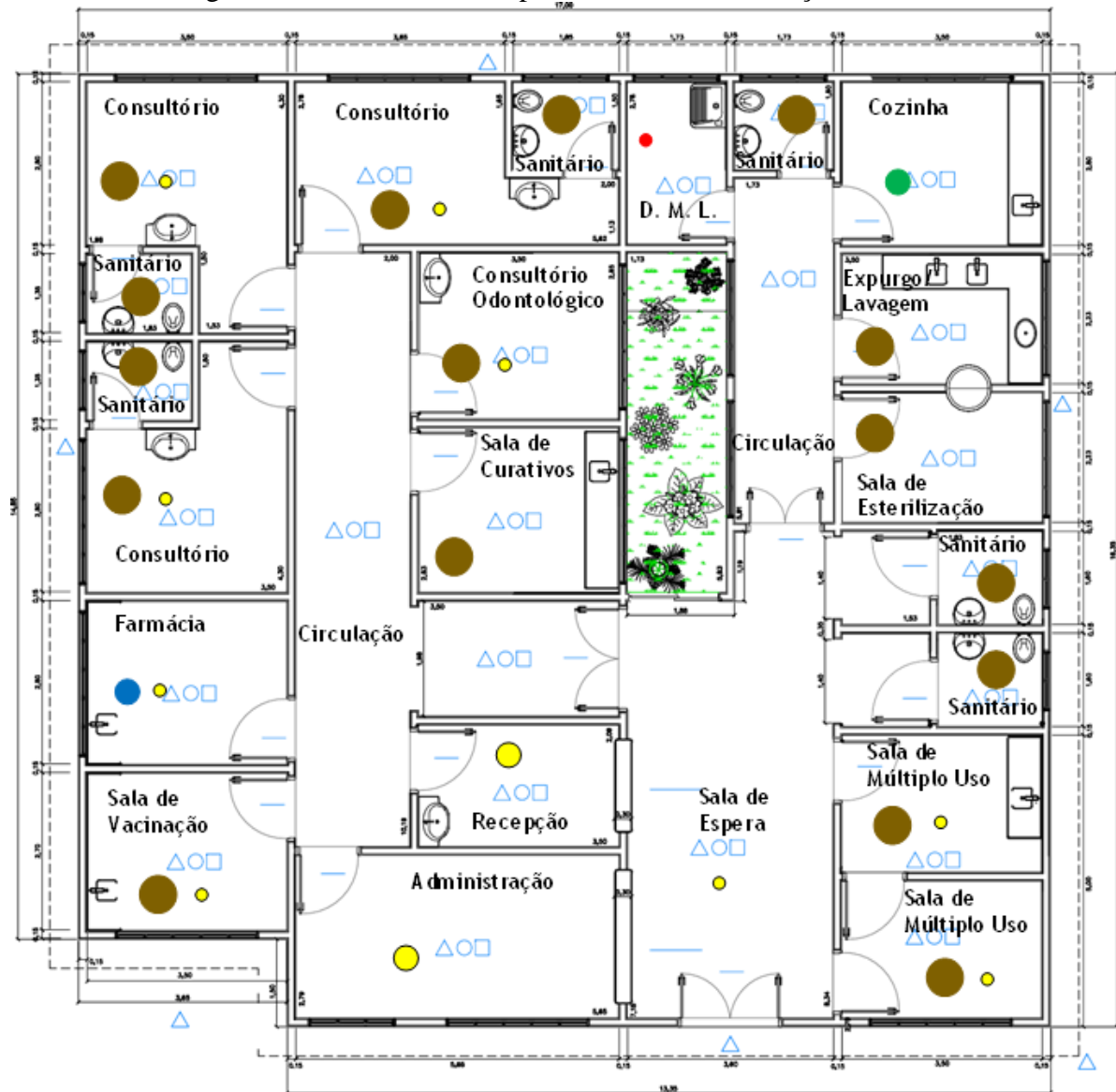
Fonte: Fotografia tirada pelo autor

Foi também disponibilizada pela prefeitura de Itajubá uma planta baixa do posto, disponível no anexo B (versão original, sem a classificação de risco). O mapa de risco foi utilizado nesse trabalho não só para atender a legislação vigente (NR 5 – BRASIL, 1978), mas essencialmente com o objetivo de prevenir, controlar e/ou eliminar os riscos de acidentes ocupacionais. O postinho possui, conforme a planta baixa (Figura 15):

- Duas salas de múltiplo uso;
- Uma sala de espera
- Quatro sanitários
- Uma sala de esterilização
- Uma sala de expurgo/lavagem
- Uma cozinha
- Uma sala de depósito de material de limpeza
- Um consultório odontológico
- Três consultórios
- Uma sala de vacinação
- Uma sala de inalação
- Uma farmácia
- Uma sala administrativa
- Uma sala de curativos

A partir da planta baixa foi elaborado um mapa de risco, conforme a Figura 15. Pode-se inferir um acentuado risco biológico, característico de uma unidade de saúde, devido a grande circulação de pessoas doentes. Em menor frequência, aparecem riscos ergonômicos, riscos físicos (presente somente na cozinha), riscos de acidentes (farmácia) e risco químico (depósito de materiais de limpeza). Para mitigar os riscos biológicos, é disponibilizado álcool em gel para pacientes e funcionários, além de uso de EPIs.

Figura 15 – Planta baixa do postinho com classificação de risco.



Por conseguinte, foi aplicado o método DMAIC para o entendimento do processo e proposição de melhorias.

4.1.2 Mapeamento do processo

A primeira etapa da pesquisa consiste na etapa “Definir”. O *Project Charter* também é chamado de “Contrato do Projeto *Seis Sigma*” é um documento que formaliza por escrito o projeto *Seis Sigma* que se pretende realizar. Nele estão presentes algumas informações gerais do projeto, como o título, o objetivo e a justificativa do projeto, conforme o Quadro 8.

A equipe de trabalho foi composta pelo Discente e Orientador, ambos vinculados à UNIFEI-Campus Itabira, mais o Secretário Municipal de Saúde, gestor da Prefeitura de Itajubá que autorizou a pesquisa e a enfermeira responsável pela UBS, que concedeu todas as informações necessárias para a realização da pesquisa.

Quadro 8 - *Project Charter*.

CONTRATO DO PROJETO SEIS SIGMA		
Título e descrição do projeto	Proposta de aplicação do DMAIC em uma unidade básica de saúde em Itajubá - MG	
Objetivo do projeto	O objetivo principal desse projeto é a aplicação do método DMAIC em uma unidade básica de saúde com o intuito de identificar e eliminar desperdícios, propor melhorias e aumentar a eficiência.	
Justificativa para a realização	A aplicação do método DMAIC pode trazer inúmeros benefícios para a UBS, em que se justifica sua aplicação devido principalmente ao grande impacto social que as instituições de saúde representam em determinada região.	
EQUIPE DE TRABALHO		
Função	Nome	Área / Empresa
Discente-pesquisador	Rodrigo de Paula Fonseca	UNIFEI-ITABIRA
Orientador	Leonardo Albergaria de Oliveira	UNIFEI-ITABIRA
Enfermeira-Chefe da UBS	Renata Alessandra de Melo Izidoro Silva	Unidade Básica de Saúde de Itajubá
Secretário Municipal de Saúde de Itajubá	Nilo Cesar do Vale Baracho	Secretaria Municipal de Saúde de Itajubá

Fonte: Elaborado pelo autor

Também foi feito um fluxograma do processo de atendimento (Figura 16), onde é possível visualizar as etapas do atendimento.

1) Usuário chega a UBS: O paciente chega no local e a ordem de atendimento se dá pela ordem de chegada. A recepcionista vai verificar qual a situação do paciente. Terão prioridades os pacientes que sejam caracterizados como idosos, gestantes e casos considerados mais graves.

2) Cadastro no sistema: Na recepção do posto de saúde é coletado as informações do paciente, como nome, data de nascimento, endereço etc. Caso for perceptível a gravidade do paciente, ele pode ser direcionado ao médico diretamente. Se o paciente estiver com a consulta agendada, ele já é encaminhado para a mesma.

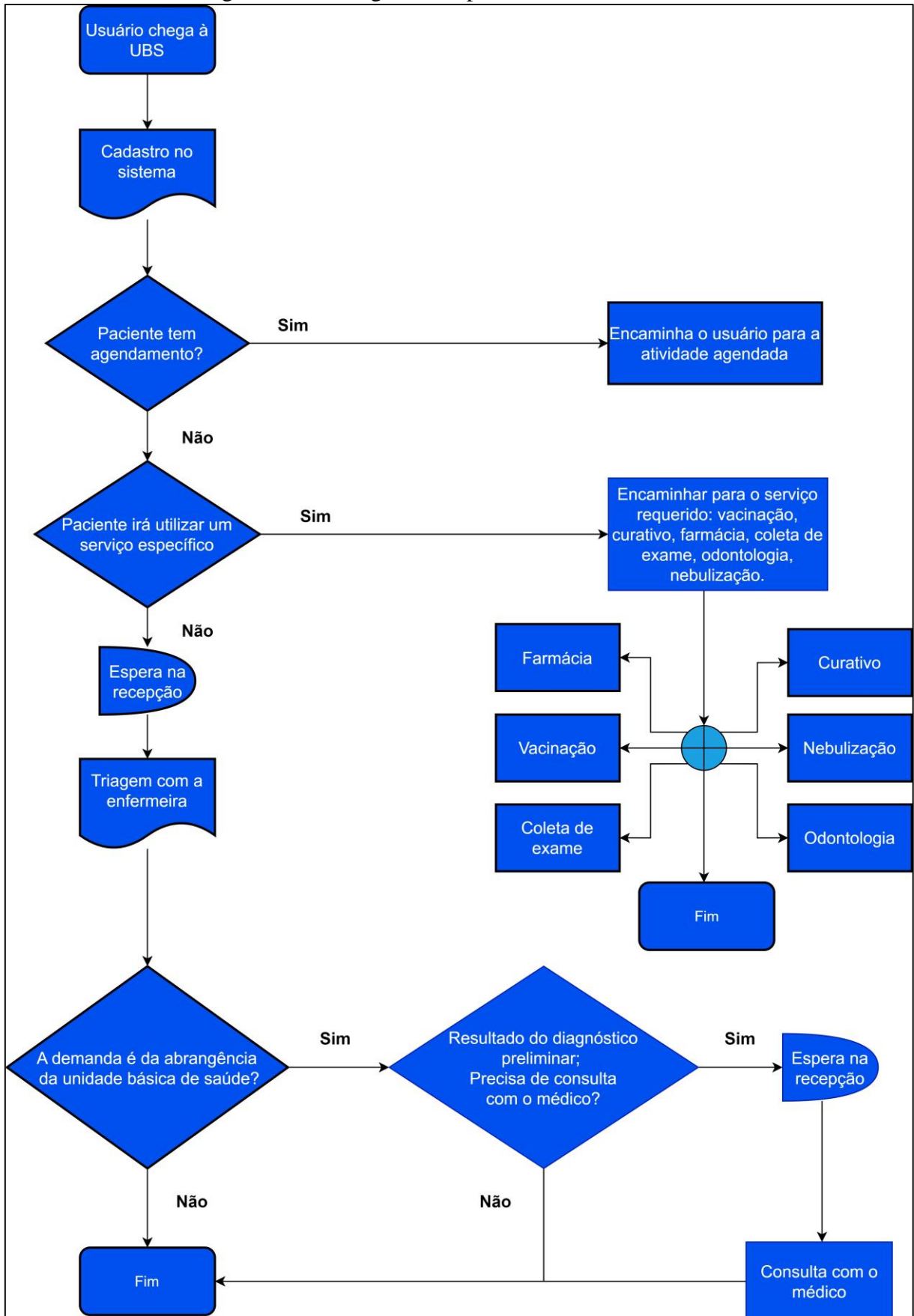
3) Serviço específico: Se o paciente procura um serviço específico como vacinação, curativo, farmácia, nebulização, odontologia ou coleta de exame, é encaminhado para o setor desejado.

4) Triage com a enfermeira: A enfermeira realiza uma avaliação inicial do paciente, em que comumente é verificado a pressão arterial, diabetes, temperatura corporal. As informações do paciente são registradas no sistema, e o médico tem acesso a essas informações. A enfermeira pode classificar a gravidade do paciente em: não agudo, risco baixo, risco médio ou risco alto.

5) Abrangência da demanda: Caso a demanda não seja da abrangência da unidade básica de saúde, o paciente é orientado e direcionado ao profissional ou unidade específica. Se a necessidade for da cobertura do posto de saúde, então haverá o encaminhamento para a consulta médica.

6) Consulta Médica: Se a enfermeira constatar a necessidade de consulta com o médico e se for da abrangência da unidade básica de saúde, o paciente é encaminhado para o médico, onde é realizado a consulta médica, no qual obterá um diagnóstico e demais orientações.

Figura 16 - Fluxograma do processo de atendimento.



Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 9 abaixo é possível observar com o auxílio da ferramenta SIPOC as etapas macro do processo. As quatro etapas principais são Cadastro no sistema, serviço específico, triagem com enfermeira e consulta médica.

A ferramenta SIPOC se torna interessante devido a ser um complemento do próprio fluxograma e permitir uma visão macro do processo. No estudo em questão, os fornecedores do processo são a secretaria do postinho, profissional da saúde a depender do procedimento ambulatorial, médico e enfermeiro.

Os fornecedores são os pacientes, profissional da saúde, enfermeira e médico. As principais entradas do processo são os dados dos pacientes, encaminhamento médico e diagnóstico da triagem. As saídas são a ficha cadastral, procedimentos ambulatoriais, diagnóstico da triagem e diagnóstico do médico. Os clientes são o sistema SUS, secretaria do postinho e os pacientes.

Quadro 9 – SIPOC.

S	I	P	O	C
Paciente	Dados do paciente	Cadastro no Sistema	Ficha cadastral (online)	Sistema SUS; Secretaria do postinho
Profissional da saúde a depender do procedimento ambulatorial	Dados do paciente	Serviço específico	Procedimentos ambulatoriais	Paciente
Enfermeira	Encaminhamentos médicos	Triagem com enfermeira	Diagnóstico da triagem	Paciente
Médico	Diagnóstico da triagem	Consulta médica	Diagnóstico Médico	Paciente

Fonte: Elaborado pelo autor

Finalizada a etapa “Definir”, será iniciada a etapa “Medir”.

4.2 APLICAÇÃO DO DMAIC: MEDIR

Foram coletados o histórico de atendimento a partir do sistema E-SUS dos meses de maio e junho de 2021. Com isso é possível inferir a hora de cadastro no sistema, início e fim do atendimento com o técnico em enfermagem e com o médico.

Na Figura 17 tem-se um exemplo de como os dados são registrados no sistema. Os dados pessoais dos pacientes foram ocultados.

Figura 17– Exemplo de dados de pacientes.

Atendimentos no dia

CPF: – CNS: [REDACTED]
 Data de nascimento [REDACTED]

Horário de inserção na lista de atendimentos 07:16

Início	Fim	Profissional	CBO	Tipo de atendimento
17/06/2021 07:41	17/06/2021 07:47	[REDACTED]	TÉCNICO DE ENFERMAGEM DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA	Escuta inicial
17/06/2021 09:15	17/06/2021 09:16	[REDACTED]	MÉDICO DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA	Consulta

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 18, mostra uma imagem do sistema do postinho que contém os dados dos pacientes.

Figura 18 – Lista de atendimentos do postinho.

Lista de atendimentos

Atendimentos não finalizados. Existem atendimentos dos últimos 7 dias que não foram finalizados. Esses atendimentos não serão incluídos no histórico do cidadão ou contabilizados nos relatórios. Você pode utilizar o filtro "Ver somente atendimentos não finalizados" para visualizá-los e assim poder finalizar esses atendimentos. [Ver somente atendimentos não finalizados](#) [Finalizar esses atendimentos depois](#)

Adicionar cidadão

Pesquise um cidadão por nome, CPF ou C Ver somente os meus atendimentos Ordenar por: **Ordem de chegada crescente** Filtros (7)

Status do atendimento: Atendimento realiz... | Período: (01/06/2021 até 30/06/2021) | Tipo de serviço: Agendado, Demanda espont...

01/06/2021 - 08:12 Atendimento realizado	Não agudo	ESCUA INICIAL			
01/06/2021 - 08:50 Atendimento realizado	Risco baixo	DEMANDA ESPONTÂNEA			
01/06/2021 - 09:09 Atendimento realizado	Não agudo	ESCUA INICIAL			
01/06/2021 - 09:17 Atendimento realizado	Não agudo	ESCUA INICIAL			
01/06/2021 - 10:13 Atendimento realizado	Risco baixo	DEMANDA ESPONTÂNEA			
01/06/2021 - 09:56 Atendimento realizado	Não agudo	ESCUA INICIAL			
01/06/2021 - 10:24 Atendimento realizado	Não agudo	ESCUA INICIAL			

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso, os pacientes são classificados conforme sua gravidade, em 4 categorias: não agudo, risco baixo, risco médio e risco alto. Foram analisados 325 atendimentos, dos quais foram 198 não agudo e 127 para risco baixo. O fato de não haver risco médio e risco alto foi devido a uma prática no postinho, de não usar essas classificações (Tabela 2). No apêndice A tem-se os dados utilizados no trabalho.

Tabela 2 – Registro de atendimentos.

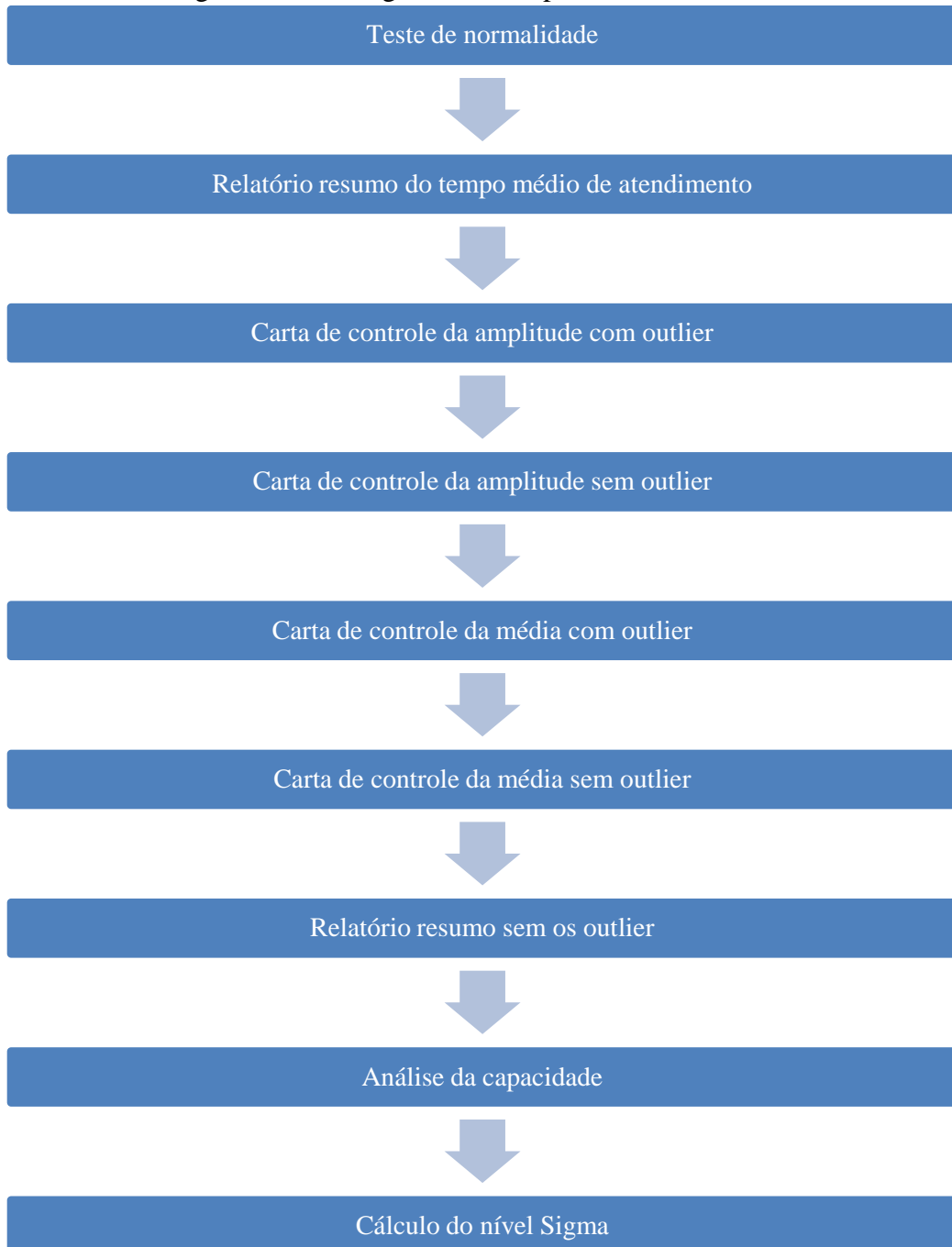
Registro de atendimentos			
Classificação	Total	Tempo médio	Tempo ideal
Não agudo	198	85 minutos	120 minutos
Risco baixo	127	87 minutos	60 minutos
Risco médio	0	0 minutos	10 minutos
Risco alto	0	0 minutos	Imediato
Total	325		

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode se observar, para a classificação risco baixo, o seu tempo médio ultrapassou o tempo ideal de 60 minutos. Para a classificação de não agudo, não foi ultrapassado o tempo ideal de 120 minutos.

Para se obter mais dados do processo, foi feita uma análise estatística dos dados, o que foi realizado com o auxílio do *software Minitab*®. Primeiramente, os dados considerados foram somente os de classificação Risco baixo. Na Figura 19 foi elaborado um fluxograma para melhor visualização das etapas da análise estatística.

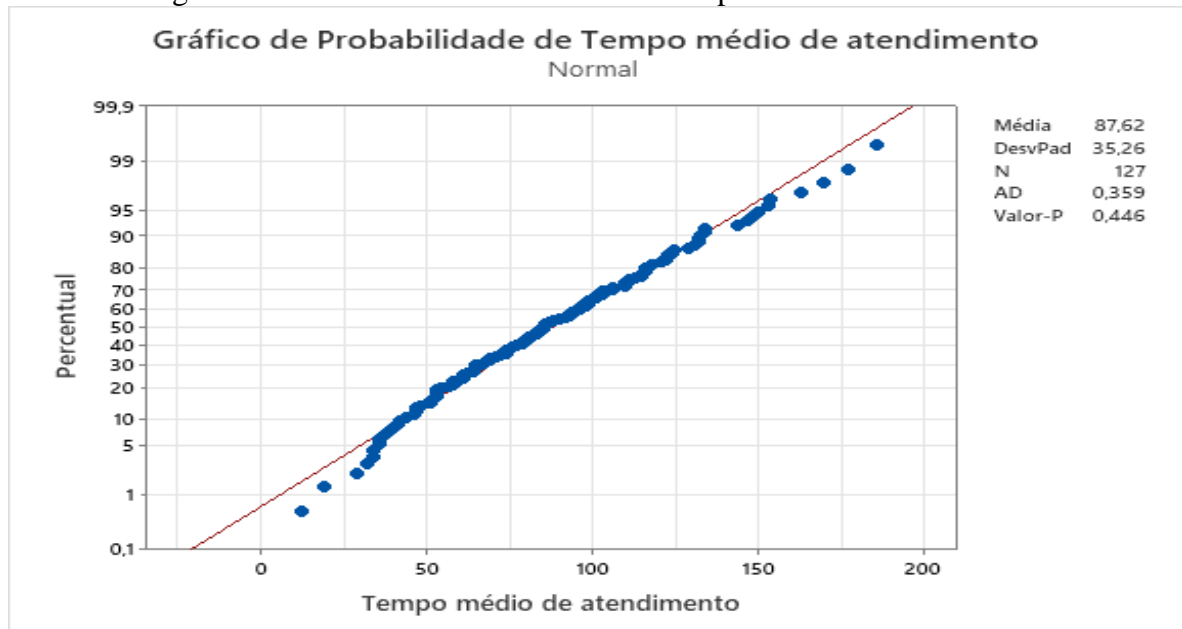
Figura 19 – Fluxograma das etapas da análise estatística.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Costa, Epprecht e Carpinetti (2005)

Na Figura 20 tem se o teste de normalidade dos dados. Os dados são considerados normais pois o *P-Value* foi superior a 0,05.

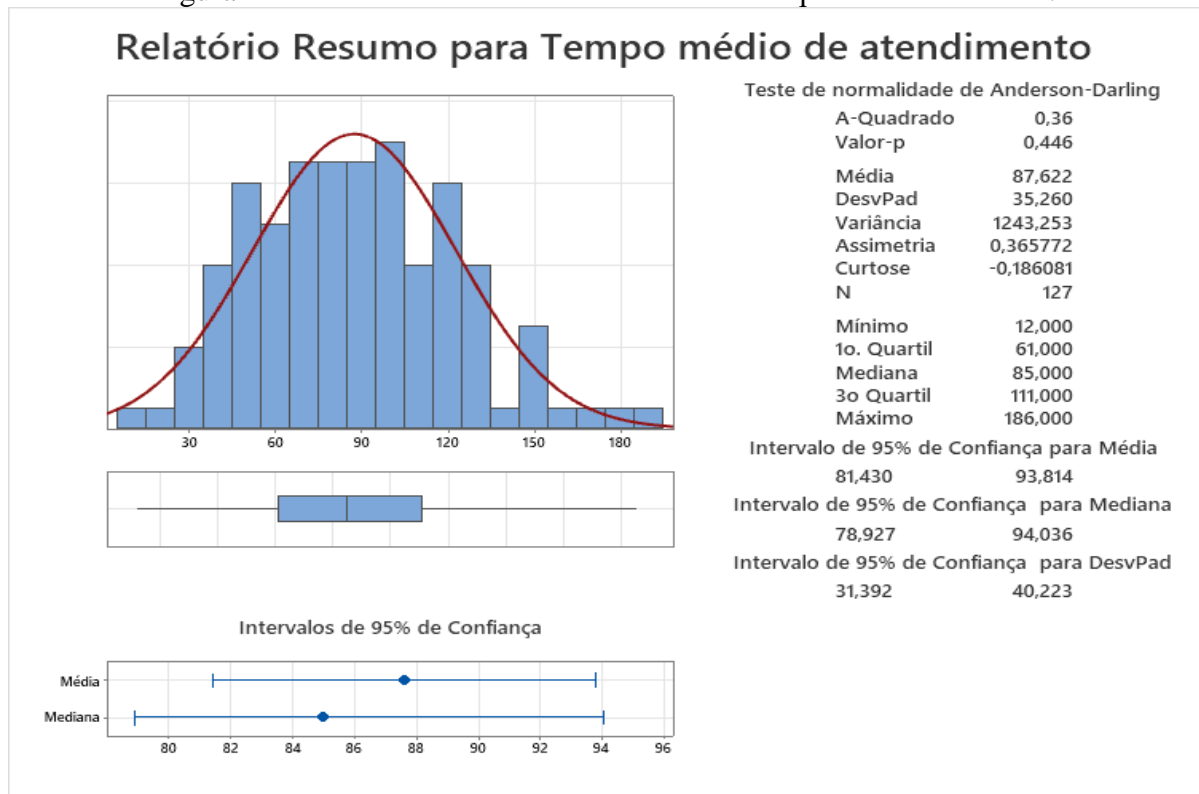
Figura 20 – Gráfico de Normalidade de Tempo médio de atendimento.



Fonte: *Minitab*® – elaborado pelo autor

Considerando que os dados estão normalizados, ou seja, não existem redundâncias e outras anomalias nos dados. Abaixo tem-se um relatório resumo (relatório que contém as principais métricas estatísticas fornecido pelo *Minitab*®) para o tempo médio de atendimento (Figura 21). Ele mostra que a média está em 87,622 minutos e o desvio-padrão em 35,262 minutos (considerando apenas a classificação de risco baixo).

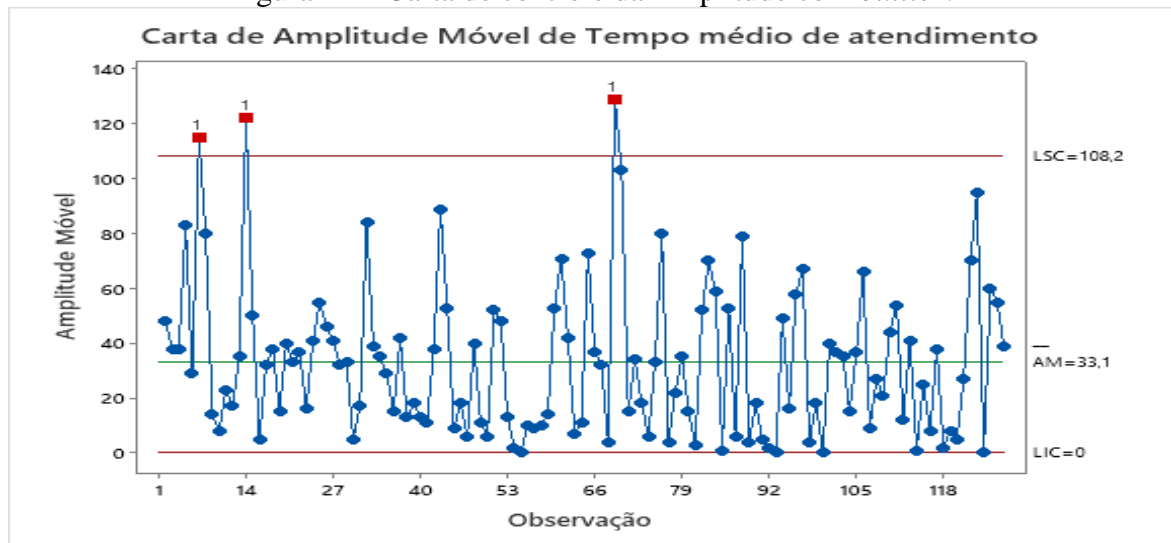
Figura 21 – Relatório resumo considerando dados para “Risco Baixo”.



Fonte: *Minitab*® – elaborado pelo autor

Para verificar se o processo está estável, foi utilizado o gráfico de amplitude (Figura 22) e foi constatado que o processo está fora de controle, com três *outliers*. O primeiro ponto é a observação 7, tempo de 19 minutos e amplitude móvel de 115. O segundo ponto é a observação 14, tempo de 12 minutos, amplitude móvel de 122. O terceiro ponto é a observação número 69, um tempo de 186 minutos e amplitude móvel de 129.

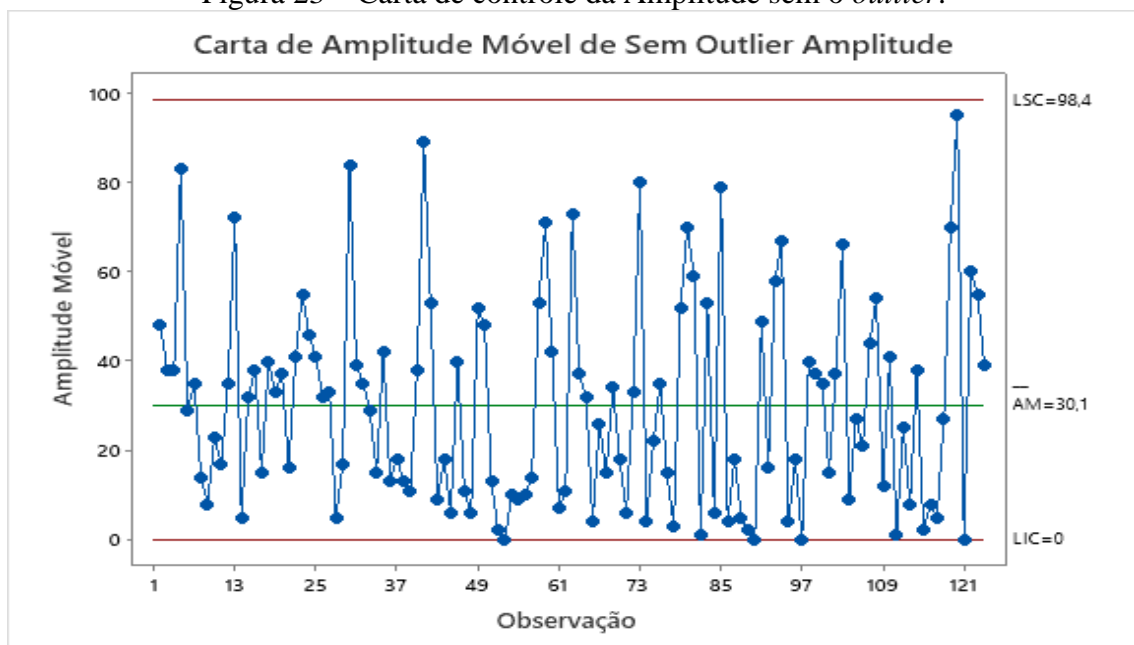
Figura 22 – Carta de controle da Amplitude com *outlier*.



Fonte: Minitab® – elaborado pelo autor

Após a remoção dos *outliers*, foi feito novamente o gráfico das amplitudes (Figura 23). Agora, as amplitudes se distribuem de forma aleatória em torno da linha média, nenhum *outliers* foi detectado, ou seja, ultrapassa o limite superior de controle.

Figura 23 – Carta de controle da Amplitude sem o *outlier*.

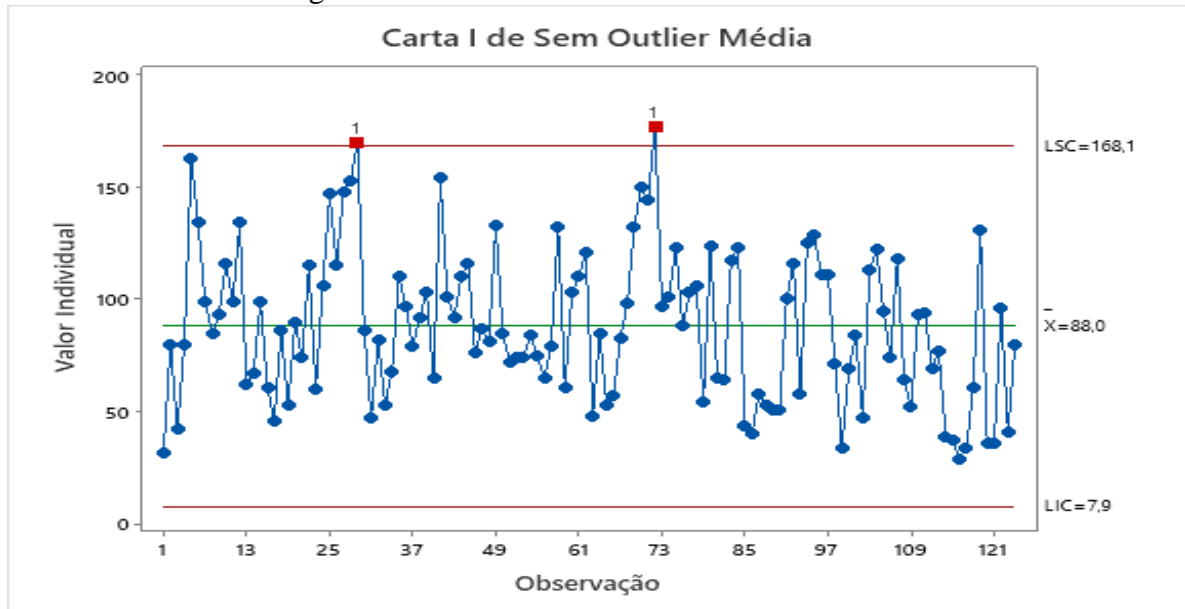


Fonte: Minitab® – elaborado pelo autor

Como o gráfico das amplitudes só é sensível as alterações que afetam a dispersão do processo, portanto, não é afetado pelo deslocamento da média, sendo necessário utilizar o gráfico da média para isso.

Depois foi feito um gráfico das médias (Figura 24), e foi identificado outros dois *outliers*. O primeiro ponto foi a observação 29, com valor de 170 e o segundo ponto foi a observação 72, valor individual 177.

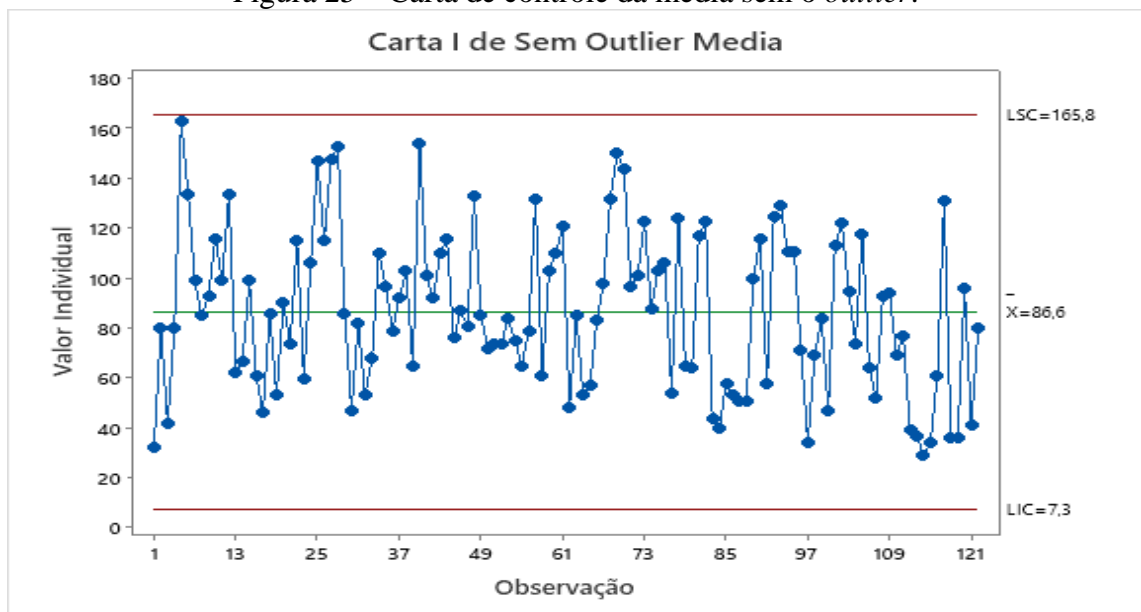
Figura 24 – Carta de controle Média com *outlier*.



Fonte: *Minitab*® – elaborado pelo autor

Após a remoção dos *outliers*, plotou novamente um novo gráfico, agora sem nenhum ponto fora da curva, indicando que o processo está sobre controle (Figura 25).

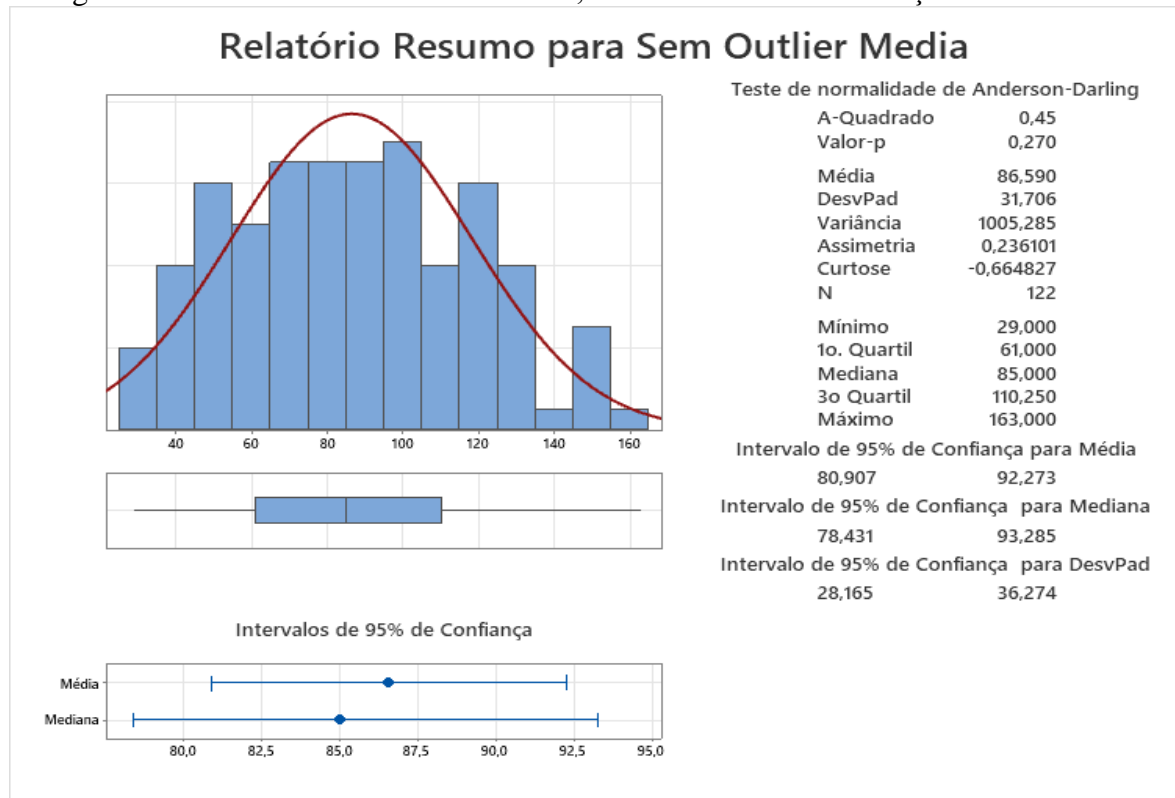
Figura 25 – Carta de controle da média sem o *outlier*.



Fonte: *Minitab*® – elaborado pelo autor

Na Figura 26, foi feito um novo relatório resumo para os dados, sem os *outliers*, indicando que o processo está sobre controle. A média constatada foi 86,59 minutos.

Figura 26 – Relatório resumo sem *outlier*, considerando a classificação “risco baixo”.



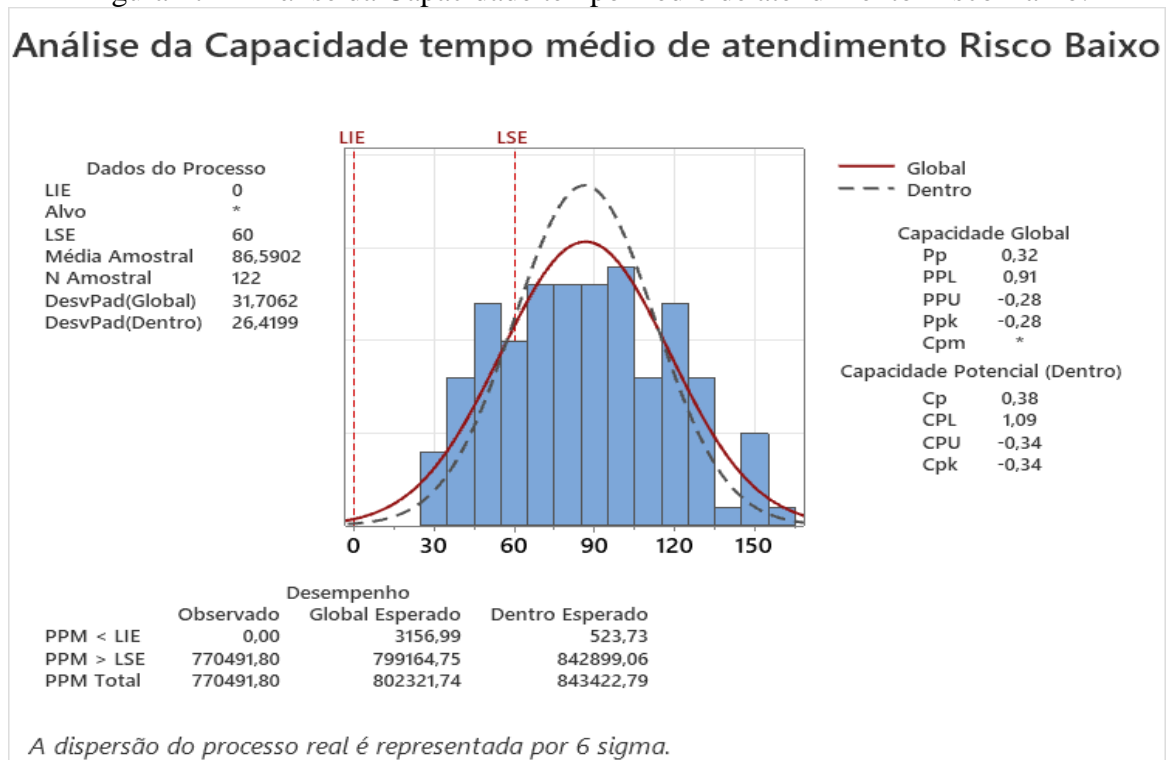
Fonte: *Minitab*® – elaborado pelo autor

Também foi calculado com o uso do *Minitab*®, o CPK e o PPK do processo (Figura 27), indicando -0,34 e -0,28 respectivamente.

Considerando o valor de CPK deveria ser maior ou igual que 1,33, no processo em questão, o CPK resultou em -0,34, indicando que a média está fora dos limites de especificação.

O CP também ficou abaixo de 1,33, estando em 0,38, indicando que o processo não está centrado. O índice PPK ficou em -0,28, demonstrando que a capacidade global do processo é baixa.

Figura 27 – Análise da Capacidade tempo médio de atendimento Risco Baixo.



4.2.1 Nível Sigma do processo atual.

O cálculo do nível Sigma se deu a partir dos cálculos de DPO e DPMO.

Foi utilizado como base o sistema de triagem de Manchester para o cálculo do nível Sigma para estimar a conformidade dos atendimentos, sendo que para a classificação de risco “Risco Baixo”, os atendimentos que possuíram tempo maior que 60 minutos foram considerados não-conformes e para “Não Agudo”, os atendimentos acima de 120 minutos foram considerados não conformes.

Para a classificação “Risco Baixo”, de 122 atendimentos, 30 foram considerados conformes e 92 não conformes (foram retirados os *outliers* identificados na etapa anterior). Para Não Agudo, de 198 atendimentos, 164 foram considerados conformes e 34 não conformes. Para o cálculo do DPO, em ambas as classificações, foi dividido o total de itens não conformes com o total de itens. Para chegar no DPMO, basta multiplicar o DPO por 100. Com o DPO em mãos, com consulta na tabela 2.1, chegamos no nível Sigma do processo (Tabela 3). O nível Sigma calculado foi de 0,83 para “risco baixo” e 1,78 considerando o processo total.

Tabela 3 - Cálculo do nível Sigma.

Atendimentos			
Processo	Risco Baixo	Não Agudo	Total
Total	122	198	320
Conformes	30	164	194
Não conformes	92	34	126
DPO	0,75409836	0,171717	0,39375
DPMO	754.098,36	171.717,17	393.750,00
Nível Sigma	0,83	2,43	1,78

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 APLICAÇÃO DO DMAIC: ANALISAR

Nessa fase trata-se de analisar a causa raiz do problema.

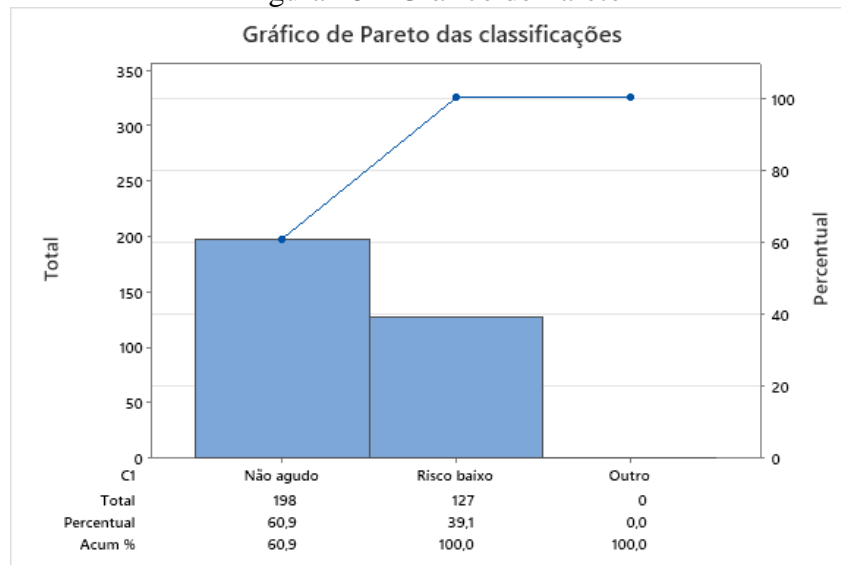
A partir da estratificação (Tabela 4) foi feito um gráfico de Pareto sobre as classificações, no qual a classificação “não agudo” representou 60,9% (Figura 28).

Tabela 4 - Dados estratificados.

Registro de atendimentos	
Classificação	Total
Não agudo	198
Risco baixo	127
Risco médio	0
Risco alto	0
Total	325

Fonte: Elaborado pelo autor

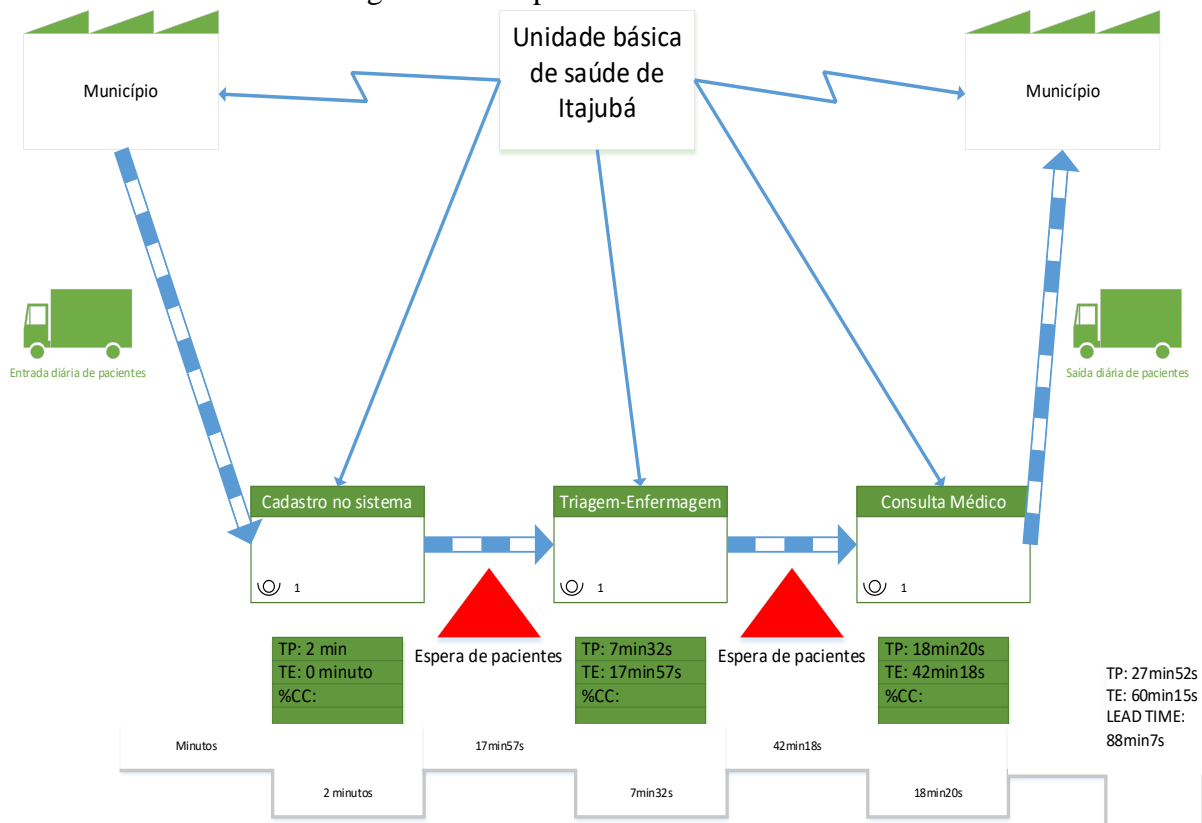
Figura 28 – Gráfico de Pareto



Fonte: Elaborado pelo autor

Para uma melhor visualização do processo foi feito um mapa do fluxo de valor (Figura 29).

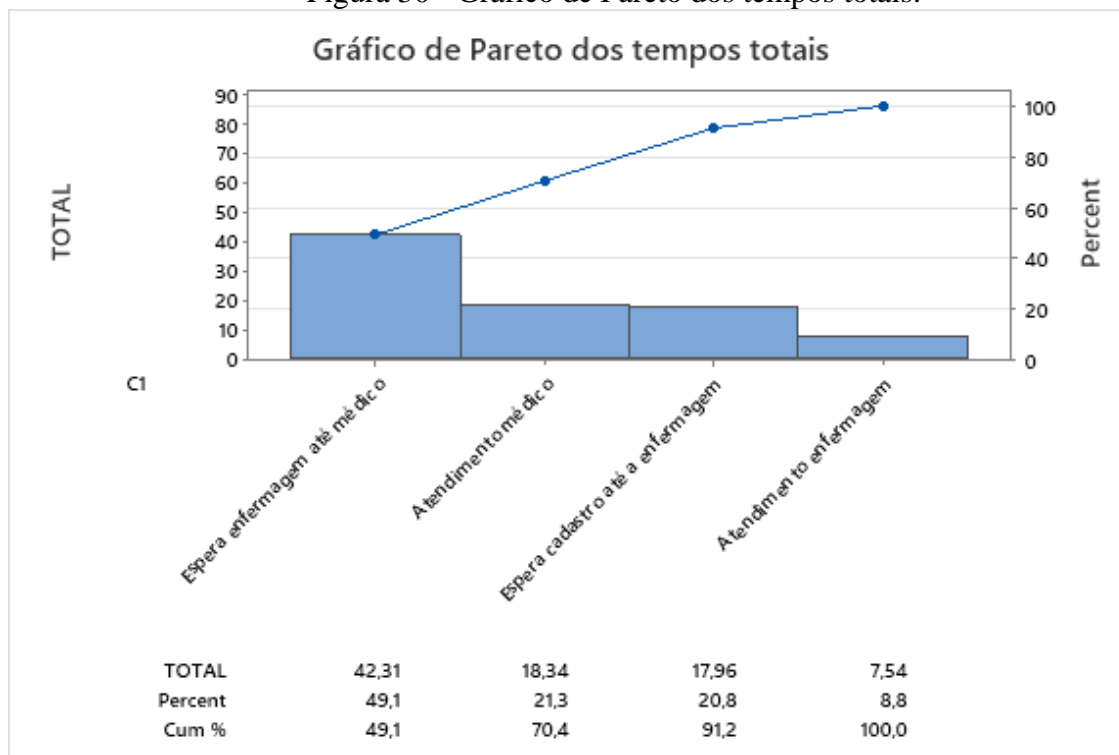
Figura 29 - Mapa do fluxo de valor atual.



Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 30, tem-se o gráfico de Pareto considerando todos os tempos de atendimento, em que se tem que o tempo médio de atendimento da enfermagem até o médico é responsável por quase metade do *lead time* do processo, com 49,1%.

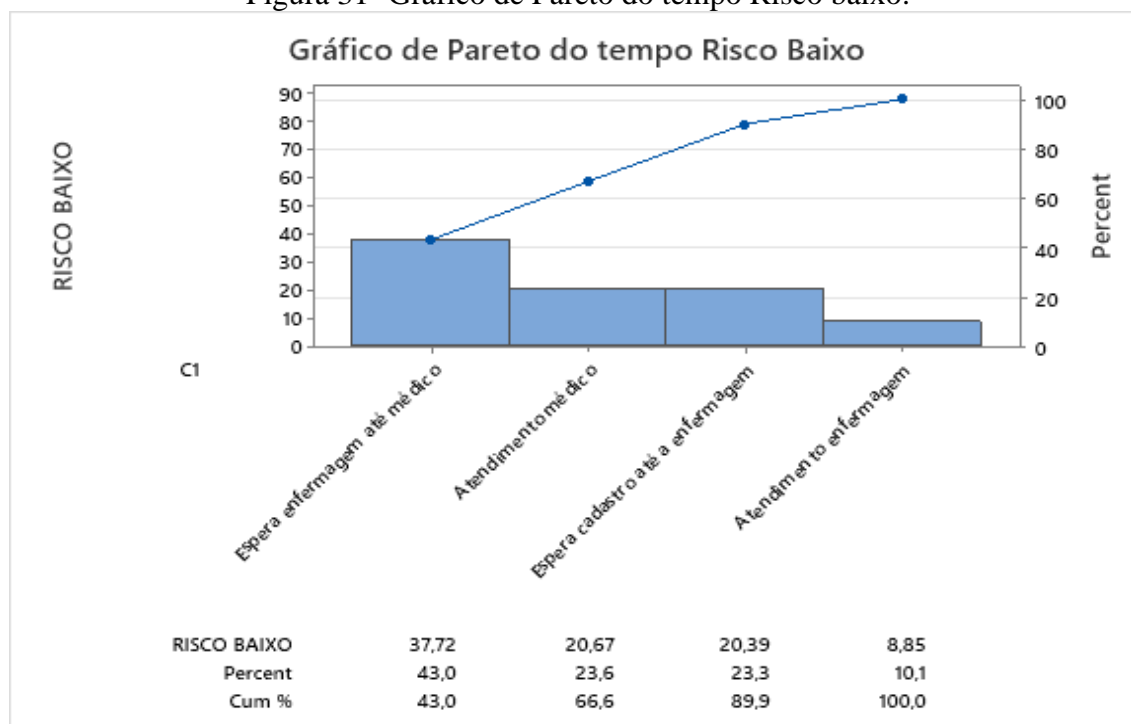
Figura 30 - Gráfico de Pareto dos tempos totais.



Fonte: Elaborado pelo autor

Agora, considerando somente os atendimentos “Risco Baixo”, o tempo médio de atendimento da enfermagem até o médico representou 43% do total (Figura 31).

Figura 31- Gráfico de Pareto do tempo Risco baixo.



Fonte: Elaborado pelo autor

Foi realizado um *brainstorming* para a realização do diagrama de causa e efeito, com os funcionários do postinho.

O *brainstorming* consistiu em responder a seguinte pergunta através de um formulário: “Quais dos problemas a seguir existem na Unidade Básica de saúde do Cruzeiro?”

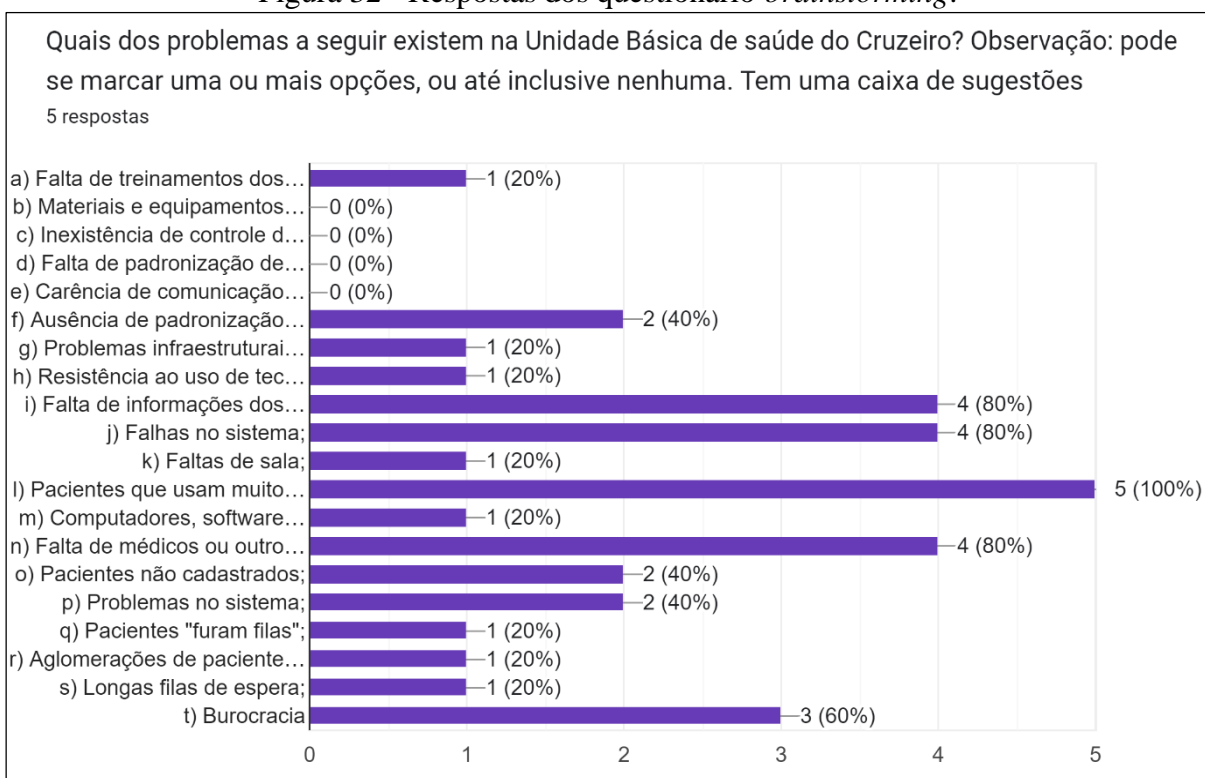
Existiam as opções a seguir (adaptado de KAIBERS; ALVES, 2019, p. 47), além da possibilidade de sugerir outras e também não marcar nenhuma.

- a) Falta de treinamentos dos colaboradores;
- b) Materiais e equipamentos em desordem;
- c) Inexistência de controle de programações e agendamentos;
- d) Falta de padronização de um exemplo ou modelo de agendamentos;
- e) Carência de comunicação adequada com a população sobre o processo de classificação e triagem dos pacientes;
- f) Ausência de padronização das atividades;
- g) Problemas infra estruturais (mofo, rachaduras, goteiras etc.);
- h) Resistência ao uso de tecnologias ou equipamentos à disposição;
- i) Falta de informações dos pacientes;
- j) Falhas no sistema;
- k) Faltas de sala;

- l) Pacientes que usam muito o sistema de forma desnecessária;
- m) Computadores, *softwares* ou equipamentos difíceis de serem utilizados;
- n) Falta de médicos ou outros profissionais;
- o) Pacientes não cadastrados;
- p) Problemas no sistema;
- q) Pacientes "furam filas";
- r) Aglomerações de pacientes na recepção;
- s) Longas filas de espera;
- t) Burocracia
- u) Outro:

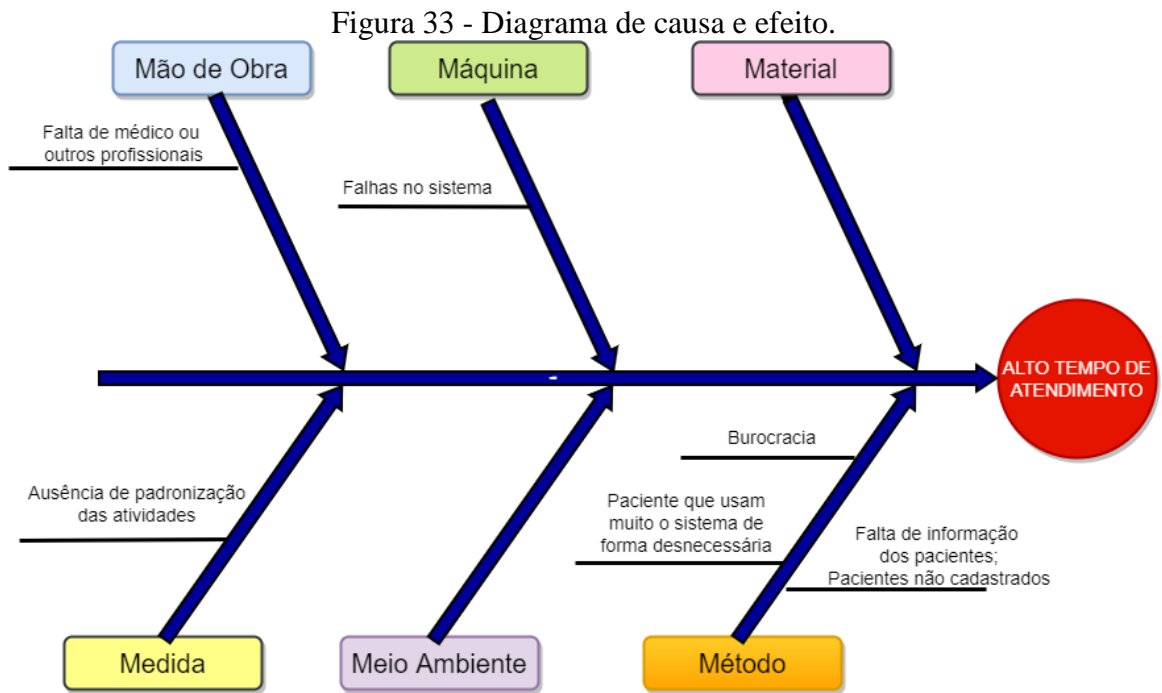
Na Figura 32 estão as respostas do questionário.

Figura 32 - Respostas dos questionário-*brainstorming*.



Fonte: Elaborado pelo autor

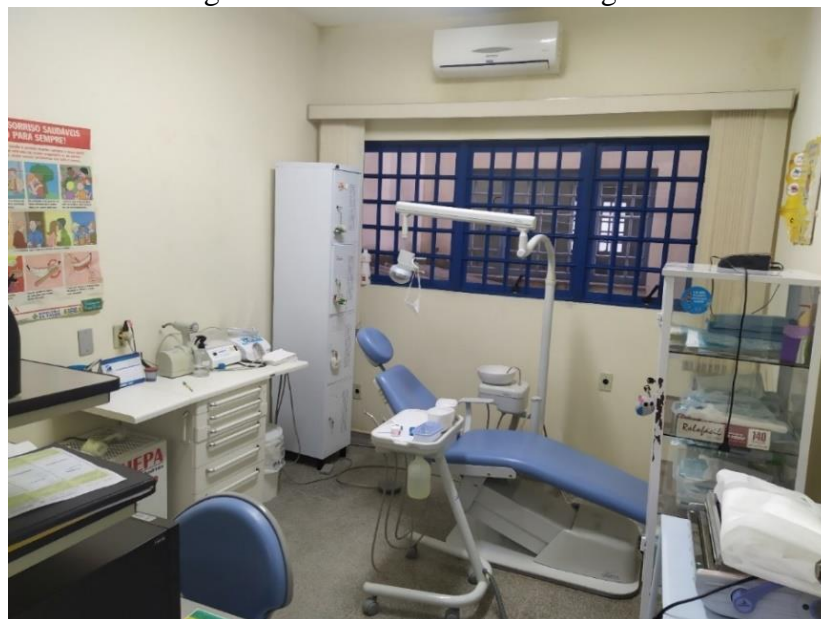
Para a realização do diagrama de causa e efeito foram considerados os itens que tinham pelo menos duas respostas, como é possível observar na Figura 33 a seguir.



Fonte: Elaborado pelo autor

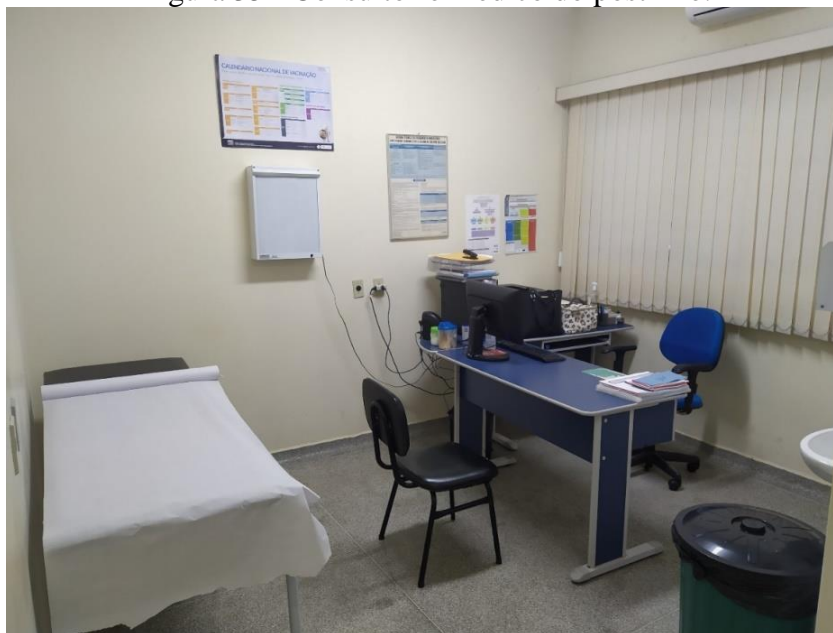
Como observado, quase não existem problemas relacionados a infraestruturas na unidade básica de saúde, com as salas da unidade possuindo boa estrutura de atendimento, como pode ser observado nas figuras 34, 35 e 36.

Figura 34 - Consultório odontológico.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 35 - Consultório médico do postinho.



Fonte: Elaborado pelo autor

Externamente o postinho também se encontra em bom estado, com pintura em dia e grama bem cuidada.

Figura 36 - Área externa do postinho.



Fonte: Elaborado pelo autor

Também pode-se elogiar a organização do postinho em alguns aspectos, como os armários que se encontram com etiquetas e internamente bem limpos e organizados, não havendo necessidade de intervenção nesse aspecto (Figura 37).

Figura 37 – Organização dos armários dos postinhos.



Fonte: Elaborado pelo autor

Concluída a fase “analisar”, a pesquisa propõe soluções para os problemas apontados: Falta de médico ou outros profissionais; Falhas no sistema; Ausência de padronização das atividades; Burocracia; Paciente que usa o sistema de forma desnecessária; Falta de informação dos pacientes; Pacientes não cadastrados.

4.4 APLICAÇÃO DO DMAIC: MELHORAR

Essa é a etapa de implementação das soluções para os problemas identificados. Tendo em vista o contexto da pesquisa, esta, e a próxima etapa não puderam ser implementadas, restando apenas sugestões para a gerência da unidade básica de saúde.

A etapa “melhorar” consiste na aplicação de medidas corretivas. Nessa etapa, foi utilizado primeiramente a ferramenta 5W2H (Quadro 10), para tornar mais claro as ações envolvidas no processo. Essa ferramenta foi feita levando-se em consideração os problemas apontados no diagrama de causa e efeito.

Quadro 10 - Matriz 5W2H.

5W2H						
O quê? (What?)	Porque? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem? (Who?)	Quando? (When?)	Como? (How?)	Quanto custa? (How much?)
Falta de médico ou outros profissionais	Absenteísmo	Postinho de saúde	Profissionais da saúde	Até julho de 2022	Avaliações, controle, punições para quem não justificar as ausências	Custo zero
Falhas no sistema	Falhas ou desatualizações no <i>software</i>	Postinho de saúde	Técnico em TI	Até julho de 2022	Ter um técnico responsável pelo sistema	Custo zero
Ausência de padronização das atividades	Falta de um procedimento operacional padrão previamente estabelecido	Postinho de saúde	Profissionais do postinho	Até julho de 2022	Criação de um POP - Procedimento Operacional Padrão	Custo zero
Burocracia	Excesso de legislação	Postinho de saúde	Profissionais do postinho	Até julho de 2022	Criação de meios de meios para agilizar o processo	Custo zero
Pacientes que usam muito o sistema de forma desnecessária	Falta de informação dos pacientes	Postinho de saúde	Secretaria	Até julho de 2022	Orientação dos pacientes; divulgação de cartazes informativos	Custo zero
Falta de informação dos pacientes; Pacientes não cadastrados	Falha na requisição das informações aos pacientes	Postinho de saúde	Profissionais do postinho	Até julho de 2022	Treinamento/orientação dos funcionários do postinho	Custo zero

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir do plano de ação foi realizado a matriz GUT (Tabela 5) para definir quais problemas possuem prioridade em serem solucionados.

Tabela 5 - Matriz GUT.

Causas na demora no atendimento	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Pontuação (GxUxT)
Falta de médico ou outros profissionais	5	5	5	125
Falhas no sistema	4	5	5	100
Falta de informação dos pacientes; Pacientes não cadastrados	3	4	4	48
Pacientes que usam muito o sistema de forma desnecessária	3	3	3	27
Ausência de padronização das atividades	3	2	3	18
Burocracia	2	2	2	8

Fonte: Elaborado pelo autor

Essa matriz, assim como a ferramenta 5W2H, foi feita levando-se em consideração os problemas apontados no diagrama de causa e efeito.

4.4.1 Gerenciamento visual

Como sugestões para melhorar os problemas anteriores, especialmente o tópico de “pacientes que usam muito o sistema de forma desnecessária” tem se o gerenciamento visual, que foi aplicado no postinho.

As portas foram identificadas de acordo com a sua especialidade, como por exemplo a Figura 38, que mostra quatro salas, sendo uma um consultório de pediatria e ginecologia, outra um consultório odontológico, um consultório médico e um consultório de enfermagem.

Figura 38 - Mostra como são identificadas as salas.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como por exemplo a Figura 39 em que foi elaborado um quadro de gestão a vista, mostrando os principais atendimentos e consultas da unidade.

Figura 39 - Gestão a vista na UBS Cruzeiro.

Atenção Básica

GESTÃO À VISTA ESF Cruzeiro

MÊS:

CONSULTAS:

MÉDICA-----

ODONTOLÓGICA-----

ENFERMAGEM-----

DEMANDA ESPONTÂNEA-----

MÉDICA-----

ODONTO-----

Nº DE FALTOSOS-----

MÉDICA-----

ODONTO-----

VISITAS DOMICILIARES:

MÉDICO-----

ENFERMEIRO-----

AUX. / TÉC. DE ENFERMAGEM-----

AGENTE COMUNITÁRIO-----

TOTAL DE VISITAS-----

POPULAÇÃO:

ABRANGÊNCIA----- 5 000

CADASTRADA----- 4643

ATENDIMENTOS:

HIPERTENSÃO ARTERIAL--

COLETA DE PREVENTIVO--

PUERICULTURA-----

PRÉ NATAL-----

DIABETES-----

PROCEDIMENTOS-----

TOTAL DE GRUPOS-----

Fonte: Elaborado pelo autor

No corredor também foi confeccionada uma placa de orientação da localização das salas, conforme a Figura 40.

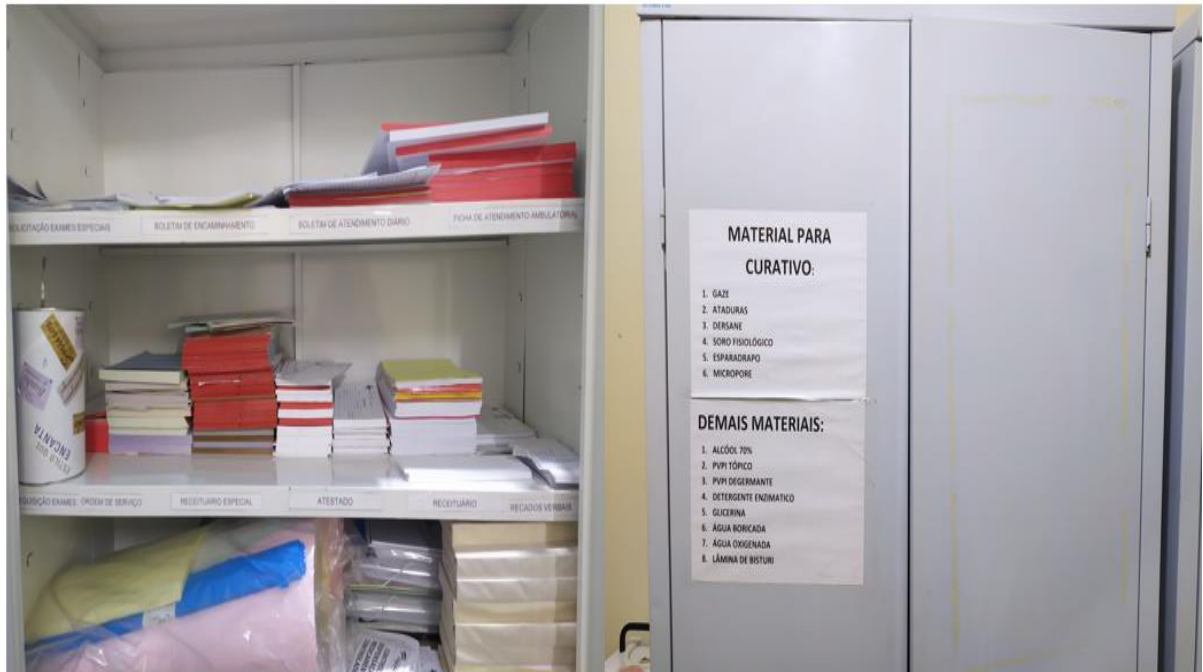
Figura 40 - Placa com uma orientação das salas.



Fonte: Elaborado pelo autor

Também nos armários foram colocadas placas sinalizadoras, conforme se observa na Figura 41.

Figura 41 - Aplicação de gestão visual nos armários.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como sugestão de melhoria foi proposto um banner explicativo (Figura 42) sobre as diferenças entre unidade básica de saúde e unidade de pronto atendimento, pois muitos pacientes não têm um conhecimento claro sobre os serviços oferecidos e as diferenças entre os dois.

Figura 42 - Banner exemplificativo para a UBS Cruzeiro.



Unidade Básica de Saúde do Cruzeiro

NOSSOS ATENDIMENTOS

- CLÍNICA GERAL
- VACINAÇÃO
- SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS
- CURATIVOS
- NEBULIZAÇÃO
- PEDIATRIA
- GINECOLOGIA
- PSICOLOGIA
- NUTRIÇÃO
- INALAÇÃO
- EXAMES

Contato:
☎ (35) 3621-1975

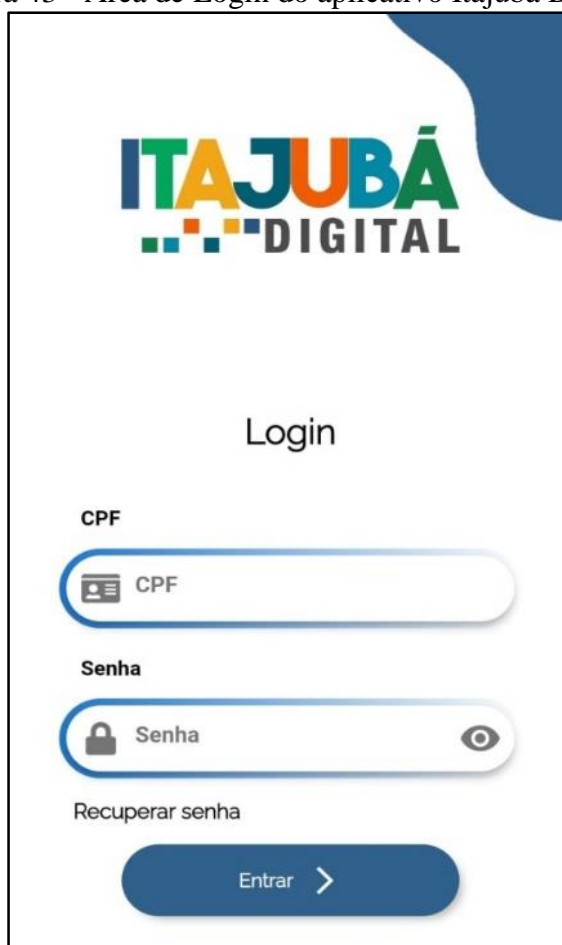
📍 Rua Antônio Silva Branco, 374, Bairro
Cruzeiro - Itajubá-MG

Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.2 Aplicativo

Outro potencial de melhoria identificado é a utilização de aplicativos para agendamentos. Se inspirando no aplicativo Agenda Fácil, da Prefeitura de São Paulo, a prefeitura municipal de Itajubá poderia adaptar o já existente aplicativo “Itajubá Digital” (Figura 43).

Figura 43 - Área de Login do aplicativo Itajubá Digital.



A tela de login do aplicativo Itajubá Digital apresenta o logotipo no topo, seguido pelo título "Login". Abaixo, há campos para "CPF" e "Senha", cada um com ícones de identificação e visibilidade. Um link para "Recuperar senha" está localizado abaixo do campo de senha. No final, um botão azul com o texto "Entrar" e uma seta para a direita indica a ação de login.

Fonte: Elaborado pelo autor

O aplicativo já está disponível para download na *Google Play Store* e *Apple Store*, sem nenhum custo de aquisição. O aplicativo inclusive já possui um ícone dedicado a saúde, conforme a Figura 44.

Figura 44 - Tela inicial do aplicativo “Itajubá Digital”.



Fonte: Elaborado pelo autor

A vantagem em se utilizar de um aplicativo estaria na possibilidade de marcar consultas e exames pelo celular sem a necessidade de comparecer na UBS. Também o aplicativo já possuiria os dados do paciente e poderia contar com as informações do cartão SUS.

No caso do aplicativo Itajubá Digital, quando se clica no ícone “saúde” (Figura 45), aparece somente possibilidades de consultas de postos de saúde e medicamentos e a possibilidade de relatar problemas com funcionários ou médicos na UBS.

Figura 45 - Tela após clicar no ícone “saúde”.



Fonte: Elaborado pelo autor

Com um *upgrade* desse aplicativo para ser possível realizar agendamentos, teria potencial de diminuir o tempo total de atendimento, pois o paciente não necessitaria fazer um cadastro no sistema e esperar até ser atendido pela enfermeira, o que acarretaria em um tempo de espera menor, além do tempo de atendimento.

Também ajudaria nos problemas relacionados a falhas no sistema, pois se caso o sistema do SUS caísse, o aplicativo poderia ficar funcionando. O aplicativo também auxiliaria na falta de informações e cadastro do paciente e no uso desnecessário da UBS. No caso da falta de médico e outros profissionais pode ser relatada no próprio “Itajubá Digital”, funcionando de forma similar a uma ouvidoria.

4.5 APLICAÇÃO DO DMAIC: CONTROLE

A fase controlar é a última fase do método. Essa fase baseia-se em medidas para garantir que os resultados alcançados não sejam perdidos. Para essa etapa foram propostos a folha de verificação e o procedimento operacional padrão – POP.

4.5.1 Folha de verificação

Para se ter um controle da necessidade de treinamentos dos funcionários, é possível a utilização de uma folha de verificação (Quadro 11). A folha de verificação seria uma boa prática para o postinho no controle necessidade de treinamentos dos seus funcionários, devido ao fato de ser de fácil operação e visualização. Também poderia ser facilmente adaptada para outros aspectos, como o controle de faltas.

Quadro 11 – Folha de verificação.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO				
UNIDADE:	Unidade Básica de Saúde do Cruzeiro			
FUNCIONÁRIO :	Aluno 1			
CARGO:	Pesquisador			
ITEM	Treinamento	Data do Curso	Carga horária	Status
1	Excel® (exemplo)	04/07/2022	40 horas	Realizado
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Fonte: Elaborado pelo autor

4.5.2 Padronização

Para o controle e padronização de atividades, uma ferramenta que pode auxiliar nesse problema é o Procedimento Operacional Padrão (POP). Uma das principais vantagens dessa ferramenta são as de que é possível deixar registrado determinado procedimento para consulta de outros funcionários, independente do executante estar ou não atuando na organização ainda.

Também com o auxílio dessa ferramenta é a possibilidade de padronizar diversos processos da organização (Quadro 12).

Quadro 12 - Procedimento Operacional Padrão.

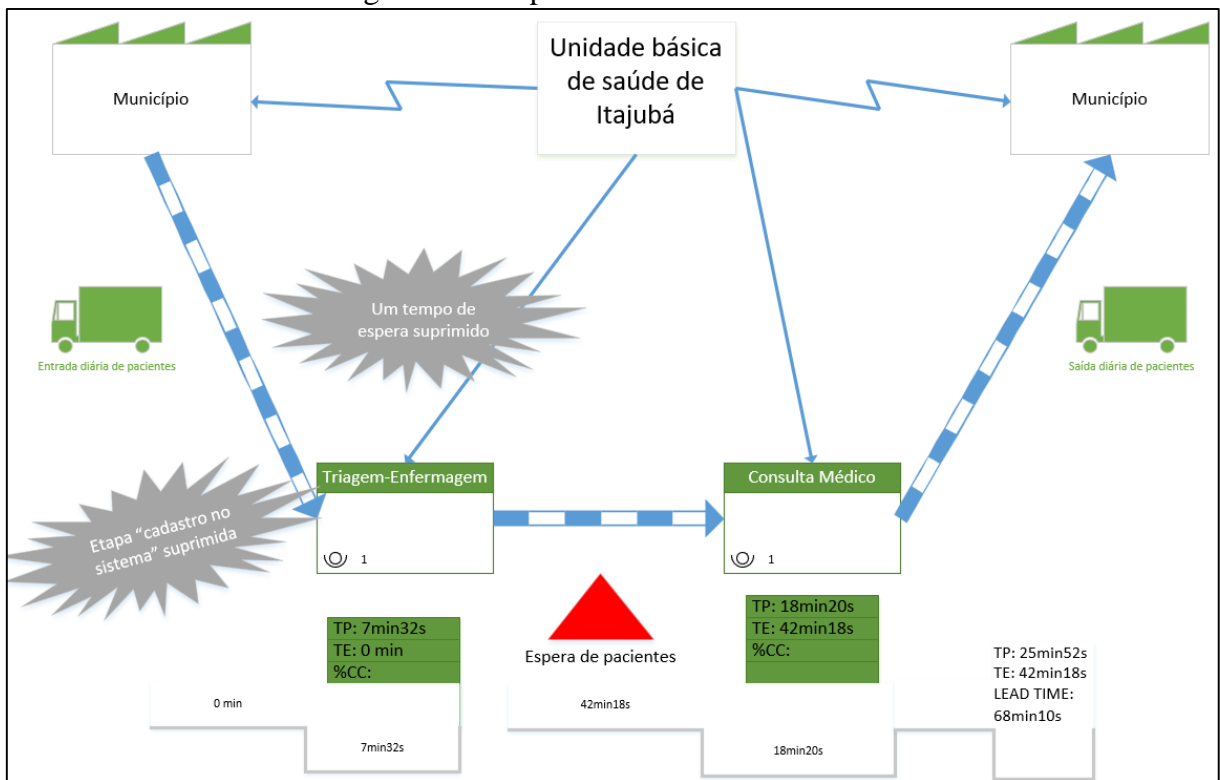
Procedimento Operacional Padrão - POP	
Nome do Procedimento:	Administração segura de medicação
Número:	001/2022
Responsável/executante:	Enfermeira
Descrição dos passos	
Passo 1	Paciente correto
Passo 2	Medicamento certo
Passo 3	Posologia
Passo 4	
Passo 5	
Passo 6	
Passo 7	
Passo 8	
Materiais necessários	
Recursos Humanos	
Resultados esperados	
Paciente medicado	
Ações em caso de não conformidade	

Fonte: Elaborado pelo autor

4.5.3 Mapa de fluxo de valor futuro

O mapa de fluxo de valor futuro (Figura 46) foi elaborado com a utilização do aplicativo proposto, no caso, o paciente não precisaria passar pelo cadastramento e pelo tempo de espera até ser atendido pela enfermeira.

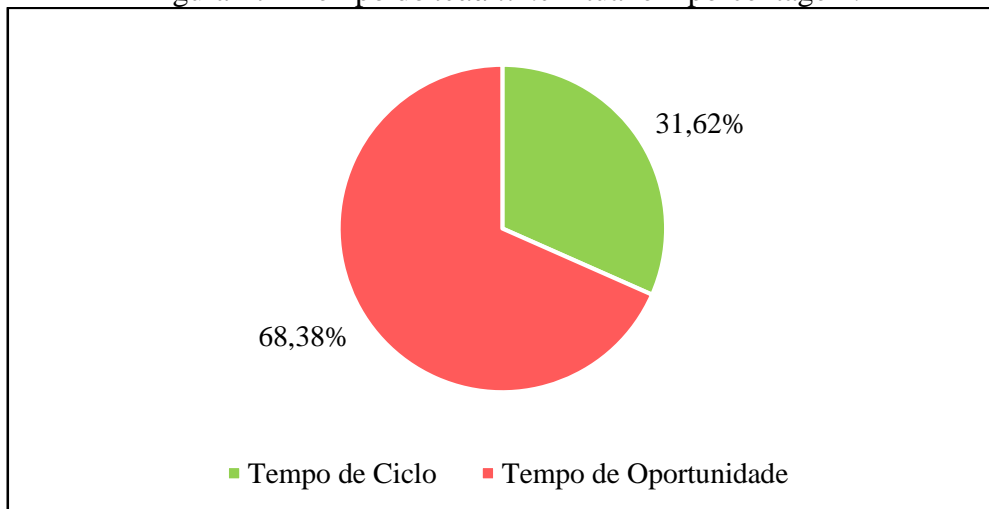
Figura 46 - Mapa de fluxo de valor futuro.



Fonte: Elaborado pelo autor

Nas figuras 47 e 48, mostra dois gráficos em pizza, sobre o *lead time* do processo, dividido em tempo de ciclo, que seria o tempo do processo que agrega valor e o tempo de oportunidade, caracterizado pelo tempo de espera, que não agrega valor ao *lead time*. No processo atual, o tempo total de duração equivale a 88min7s, sendo o tempo de processo (tempo de ciclo) de 27min52s e o tempo de espera (tempo de oportunidade) equivale a 60min15s.

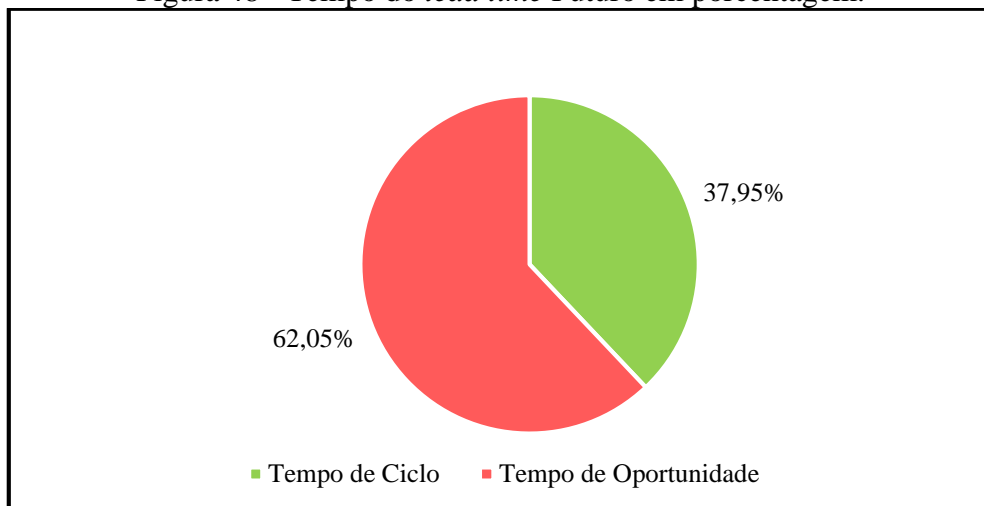
Figura 47 - Tempo do *lead time* Atual em porcentagem.



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a aplicação do método, o *lead time* do processo caiu em 22,64%, para 68min10s. Além do *lead time* ter diminuído, também houve uma queda percentual do tempo de oportunidade, caindo de 68,38% para 62,05% (42min18s), diminuindo 6,33 pontos percentuais. O tempo do processo representou 37,95% do total (25min52s).

Figura 48 - Tempo do *lead time* Futuro em porcentagem.



Fonte: Elaborado pelo autor

Como demonstrado no mapa do estado futuro, as aplicações de mudanças têm grandes potenciais de gerar resultados, com a diminuição do *lead time* do processo. É preciso monitorar as melhorias que forem implementadas e documentar o processo para a gestão do conhecimento.

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes de iniciar a aplicação do DMAIC, foi necessário realizar um pedido prévio de autorização na prefeitura de Itajubá, o que foi conseguido sem maiores complicações. Também foi elaborado uma base científica para nortear o desenvolvimento do trabalho, com sete trabalhos internacionais, um livro e outros cinco trabalhos nacionais.

Na fase “definir” houve primeiramente a caracterização da unidade, que está localizada em um bairro residencial padrão do município, com proximidades de escolas e universidades. Realiza cerca de 3.800 atendimentos mensais em diversas especialidades. Conta com 19 colaboradores, várias salas médicas e possui alta possibilidade de risco biológico.

Também na fase “definir” houve o estabelecimento do contrato do projeto *Seis Sigma*, o *Project Charter*, onde destaca-se que a equipe de trabalho foi composta pelo discente-pesquisador, o orientador, a enfermeira chefe da unidade e o secretário municipal de saúde. Foi elaborado um fluxograma do processo do atendimento dos clientes, onde foi permitido mapear o processo e entender seu fluxo. Também foi utilizada a ferramenta SIPOC para se ter uma visão macro do processo. O uso do fluxograma e do SIPOC estão intimamente interligados na função de mapeamento do processo, sendo as duas ferramentas típicas nessa etapa do DMAIC.

Considera-se que a fase “definir” foi aplicada com sucesso, pois as expectativas iniciais eram a caracterização da unidade e o mapeamento do processo. A caracterização da unidade conduziu-se primeiramente mostrando a sua localização, fotografias do prédio, planta baixa, número de funcionários, quantidades de atendimentos e quais atendimentos são realizados no local. O mapeamento do processo se deu através do uso do fluxograma e da ferramenta SIPOC.

Na fase “medir” houve a coleta de dados do atendimento do postinho. Após a sua classificação, constatou-se que para o “Risco Baixo” ultrapassava o tempo ideal definido pelo protocolo Manchester. Foram feitas uma série de análises estatísticas com o teste de normalidade, cartas de controle da amplitude e da média e análise da capacidade. Por fim foi calculado o nível Sigma do processo que resultou em 1,78.

A fase “medir” também foi aplicada com êxito, pois foi possível coletar os dados do atendimento, analisar a sua classificação de acordo com a tabela Manchester e após uma análise estatística com o uso do *Minitab*®, foi calculado o nível Sigma.

Na fase “analisar” foi aplicado um gráfico de Pareto e elaborado o mapa do fluxo de valor atual, onde se constatou que havia um tempo de espera considerável pelos pacientes. Para

investigar melhor o problema realizou-se um *brainstorming* com os funcionários do postinho, para identificar as possíveis causas dos problemas, para posteriormente realizar um diagrama de causa e efeito/Ishikawa.

Os principais problemas encontrados foram a falta de médico e profissionais, falhas no sistema, ausência de padronização das atividades, burocracia, uso do sistema de forma desnecessária e falta de informação dos pacientes. A fase “analisar” que se propunha identificar as causas dos problemas havia sido concluída.

Na etapa “melhorar”, foram propostas sugestões para o UBS. Foram elaboradas as ferramentas 5W2H e matriz GUT. Dentre as sugestões propostas, estão o gerenciamento visual e o aplicativo para celular. Para essa etapa esperava-se a elaboração de um plano de ação e a execução de um plano de ação. A elaboração do plano de ação foi realizada através do 5W2H, no entanto, devido ao contexto da pesquisa, não foi possível realizar a sua execução.

Na última etapa, “controlar”, foi sugerido o uso da folha de verificação e o procedimento operacional padrão para padronização e controle dos processos futuros. Somado a isso, elaborou-se um mapa de fluxo de valor do estado futuro apresentando as potenciais melhorias que podem acontecer na implantação de medidas, podendo ocasionar uma redução do *lead time* do processo em mais de 22%.

5 CONCLUSÕES

O trabalho foi justificado em três pilares. O primeiro, o impacto social, é explicado devido a dependência da maior parte da população dos serviços públicos de saúde, pois em grande parte do país a mesma não possui cobertura de planos privados. O segundo ponto, é o pilar financeiro, pois o setor de saúde representa importante parcela do PIB, e o método tem potencial em reduzir custos. O terceiro pilar consiste no potencial de publicação, com o *Lean Healthcare* mostrando uma tendência de crescimento no número de publicações.

Foi elaborado um referencial teórico para entender os conceitos do *Lean Seis Sigma*, *Lean Healthcare* e DMAIC. Também foram discutidos os conceitos das ferramentas da qualidade utilizadas no trabalho. Após isso foi estabelecido a metodologia no qual foi norteadora para a aplicação do DMAIC.

Quanto aos objetivos definidos no início do trabalho, o objetivo geral foi atendido, pois o método DMAIC foi aplicada na unidade básica de saúde. O objetivo principal da pesquisa consistia em aplicar o método DMAIC em uma unidade básica de saúde pública localizado no Bairro Cruzeiro, na cidade de Itajubá. Com os resultados obtidos, firma-se que a pesquisa obteve êxito em atender o objetivo geral.

Em relação aos objetivos específicos, o objetivo de “mapear o processo de atendimento na UBS” foi atendido, como pode ser observado principalmente na fase “definir”. Nessa fase foram realizados um fluxograma e a ferramenta SIPOC para mapear e compreender como era o processo no postinho. Além disso, elaborou-se um mapa de risco em uma planta baixa da unidade, mapeou-se os espaços e foram inferidos a quantidade de funcionários e atendimentos.

O objetivo de “analisar os tempos de atendimento e cálculo do nível Sigma” foi uma sequência do anterior, mas dessa vez executado na fase “medir”. Na etapa “medir” houve a coleta de dados e aplicação de diferentes ferramentas estatísticas, como o teste de normalidade, cartas de controle de amplitude, cartas de controle da média, análise da capacidade e cálculo do nível Sigma. Realizando essas etapas, o tempo de atendimento foi analisado e o nível Sigma calculado.

O terceiro objetivo de “entender a organização do ambiente e seus processos para identificar os principais problemas” foi cumprido na etapa “analisar”. Na fase “analisar” sucedeu-se com o uso do gráfico de Pareto, mapa do fluxo de valor, diagrama de Ishikawa, gráficos e formulários, onde foi possível investigar o processo e foram apontados os principais problemas do posto de saúde.

Referente ao quarto objetivo específico “propor medidas e ações para reduzir o tempo de atendimento dos pacientes e dos processos”, esse também foi completado, pois houve a proposição de medidas dos pacientes e processos. Na etapa “melhorar” do DMAIC, houve a exposição de várias medidas que contribuirão com a redução do tempo de atendimento, destacando-se a ferramenta 5W2H. Na fase “controlar”, foi proposto a folha de verificação e o procedimento operacional padrão para auxiliar o acompanhamento e continuação de medidas implementadas. Além disso, houve a aplicação do gerenciamento visual no postinho, para a identificação das salas principalmente e dos atendimentos.

Conclui-se que com a aplicação do DMAIC buscou-se mostrar uma alternativa inovadora para a gestão da unidade básica de saúde e para a Prefeitura Municipal de Itajubá, uma vez que não se é usado nenhum método de gestão da engenharia de produção nesses setores. Somado a isso, o método pode se tornar um modelo a ser aplicado aos outros postos de saúde da cidade e inclusive hospitais, gerando uma otimização dos recursos públicos.

As contribuições práticas para o posto de saúde estudado estão o gerenciamento visual que foi aplicado, os principais problemas da unidade básica de saúde foram identificados e foi proposta um plano de ação com a ferramenta 5W2H com medidas para resolução dos problemas, que pode ser reajustado conforme as necessidades da unidade. Também agora a gestão da unidade básica de saúde possui dados sobre o tempo médio dos atendimentos, uma vez que antes da pesquisa não se tinha qualquer noção sobre esse tempo.

5.1 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

A principal contribuição do estudo se dá no campo social, devido a grande relevância social que a área da saúde possui na vida da população. A ferramenta mostrou seu potencial de mapear e entender os processos, além de poder contribuir para a redução do tempo médio de atendimento dos pacientes, inclusive contribuindo para sua qualidade de vida e na parte gerencial do posto, a ferramenta contribui para o aumento da eficiência.

6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação do método em uma unidade de saúde pública na cidade de Itabira-MG, cidade onde está localizada a Universidade Federal de Itajubá-Campus Itabira, para assim ser possível realizar uma análise comparativa entre essa pesquisa, realizada no município de Itajubá-MG com o trabalho a ser feito na cidade de Itabira.

7 PUBLICAÇÕES ESPERADAS

Espera publicar um artigo derivado desse trabalho na revista intitulada “*Total quality management & business excellence*”, de classificação B1 em engenharias III, para o quadriênio 2013-2016 (Figura 49) e classificação A1 para o quadriênio 2017-2020.

Figura 49 - Qualis periódico da revista “*Total quality management & business excellence*”.

Qualis Periódicos

* Evento de Classificação:

CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2013-2016 ▾

Área de Avaliação:

ENGENHARIAS III ▾ +

ISSN:

Título:

TOTAL QUALITY MANAGEMENT & BUSINESS EXCELLENCE

Classificação:

-- SELECIONE -- ▾

Periódicos

ISSN	Título	Área de Avaliação	Classificação
1478-3363	TOTAL QUALITY MANAGEMENT & BUSINESS EXCELLENCE	ENGENHARIAS III	B1

Fonte: CAPES (2023). Plataforma Sucupira. Disponível em: <
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Conteúdo acesso em 26 de abr. 2023

A *Total Quality Management & Business Excellence* é uma revista internacional que visa estimular o pensamento e a pesquisa em todos os aspectos da gestão da qualidade total e fornecer um fórum natural para discussão e divulgação dos resultados da pesquisa. A revista destina-se a incentivar o interesse em todos os assuntos relacionados à gestão da qualidade (TAYLOR & FRANCIS GROUP, 2023).

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABHILASH, C. R.; THAKKAR, J. J. Application of Six Sigma DMAIC methodology to reduce the defects in a telecommunication cabinet door manufacturing process: A case study. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 9, p. 1540-1555, 2019.

ACOSTA, A. M.; DURO, C. L. M.; LIMA, M. A. D. S. Activities of the nurse involved in triage/ risk classification assessment in emergency services: an integrative review. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 22, n. 4, p. 181-190, 2012.

AHERNE J, WHELTON J. **Applying Lean in Healthcare: A Collection of International Case Studies**. 1 ed. Taylor & Francis Group: United States, 2010.

ALNAJEM, M.; GARZA-REYES, J. A.; ANTONY, A. Lean readiness within emergency departments: a conceptual framework. **Benchmarking: An International Journal**, v. 26, n. 26, p. 1874 -1904, 2019.

AL-QATAWNEH, L.; ABDALLAH, A.A.A.; ZALLOUM, S. S. Z. Six Sigma Application in Healthcare Logistics: A Framework and A Case Study. **Journal of Healthcare Engineering**, v. 2019, p. 12, 2019.

ANAHP. **Com gastos de R\$ 450 bi, saúde representa 10% do PIB do Brasil**. 2021. Disponível em: < <https://www.anahp.com.br/noticias/noticias-do-mercado/com-gastos-de-r-450-bisaude-representa-10-do-pib-do-brasil>>. Acesso em: 10 out. 2021.

ANDRADE, D. F. **Gestão pela Qualidade**. 1 ed. Belo Horizonte: Poisson, 2018.

ANTONY, J.; SUNDER, M. V.; SREEDHARAN, R.; CHAKRABORTY, A.; GUNASEKARAN, A. A systematic review of Lean in Healthcare: a global prospective. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 36, n. 8, p. 1370 -1391, 2019.

ANZILIERO F.; DAL SOLER, B.E.; SILVA, B. A.; BEGHETTO, M. G. Manchester System: time spent on risk classification and priority of care at an emergency medical service. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 37, n. 4, p. 64753-64753, 2016.

ASLAM, M.; MOHSIN, M.; JUN, C. H. A new t-chart using process capability index. **Communications in Statistics. Simulations and Computation**, v. 46, n. 7, p. 5141-5150, 2017.

AZEREDO, T. R. M.; GUEDES, H. M.; REBELO DE ALMEIDA, R. A.; ACHIANCA, T. C. M.; MARTINS, J. C. A. Efficacy of the Manchester Triage System: a systematic review. **International Emergency Nursing**, v. 23, n. 2, p. 47-52, 2015.

BALDAM, R.; ROZENFELD, H.; VALLE, R. **Gerenciamento de processos de negócio BPM: uma referência para implantação prática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

BARROS, L. B.; BASSI, L. C.; CALDAS, L. P.; SARANTOPOULOS, A.; ZEFERINO, E. B. B.; MINATOGAWA, V.; GASPARINO, R. C. Lean Healthcare Tools for Processes Evaluation: An Integrative Review. **Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 14, p. 7389, 2021.

BENATTI, M. C. C.; NISHIDE, V. M. Elaboração e implantação do mapa de riscos ambientais para prevenção de acidentes do trabalho em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 8, n. 5, 2000.

BHAT, S.; GIJO, E.V.; JNANESH, N. A. Application of Lean Six Sigma methodology in the registration process of a hospital. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 5, p. 613-643, 2014.

BRASIL. Ministério do trabalho e emprego. **NR 05 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-05-atualizada-2021.pdf>>. Acesso em 11 de mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 set. 1990. p. 18055.

BRASIL. Ministério do trabalho e emprego. **NR 09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1994a. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2019.pdf>>. Acesso em 11 de mar. 2023.

BRASIL. Ministério do trabalho e emprego. **Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1994b. Disponível em: <https://www.fcm.unicamp.br/fcm/sites/default/files/2017/page/portaria_n_25_29_dez_1994_mt_riscos_ambientais_mapa_de_ris_0.pdf>. Acesso em 11 de mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 7.508, de 28 de junho de 2011**. Regulamenta a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 jun. 2011a. p. 1.

BUCHANAN, D. A; PARRY, E; GASCOIGNE, C; MOORE, C. Are Healthcare middle management jobs extreme jobs. **Journal of Health Organization and Management**, v. 27, n. 5, p. 646-664, 2013.

BUZZI, D; PLYTIUK, C. F. Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas Lean em contexto hospitalar. **Revista Qualidade Emergente**, v. 2, n. 2, p. 18-38. 2011.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ministério da Educação. **Plataforma Sucupira**. 2023. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.; BOUER, G.; FERREIRA, J. J. A.; MIGUEL, P. A. C.; SAMOHYL, R. W.; ROTONDARO, R. G. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHENG, S.; BAMFORD, D.; PAPALEXI, M.; DEHE, B. Improving access to health services – challenges in Lean application. **International Journal of Public Sector Management**, v. 28, n. 2, p. 121-135, 2015.

CHYON, F. A.; AHMMED, D.; SHUVO, K. A.; SUMAN, N. H.; HOSSAIN, M. Measuring Process Capability in a Hospital by Using Lean Six Sigma Tools—A Case Study in Bangladesh. **Global Advances in Health and Medicine**, v. 9, p. 1-9, 2020.

CNES DATASUS. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <<https://cnes.datasus.gov.br/>>. Conteúdo acesso em 02 de ago. 2021.

COOKE, M.W.; JINKS S. Does the Manchester triage system detect the critically ill?. **Journal of Accident & Emergency Medicine**, v. 16, n. 3, p. 179-181, 1999.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

COSTA, J. P.; NICOLAIDIS, R.; GONÇALVES, A.V. F.; SOUZA, E. N.; BLATT, C. R. Acurácia do Sistema de Triagem de Manchester em um serviço de emergência. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 41, 2020.

COSTA, L. B. M.; FILHO, M. G.; RENTES, A. F.; BERTANI, T. M.; MARDEGAN, R. Lean Healthcare in developing countries: evidence from Brazilian hospitals. **The International journal of health planning and management**, v. 32, n. 1, p. 99-120, 2017.

COUGHALAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operation management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

DAHLGAARD, J.J.; PETTERSEN, J.; DAHLGAARD-PARK, S. M. Quality and Lean health care: a system for assessing and improving the health of Healthcare organizations. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 22, n. 6, p. 673-689, 2011.

DAYCHOUM, M. **40 + 8 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

ERTHAL, A.; FRANGESKOU, M.; MARQUES, L. Cultural tensions in Lean Healthcare implementation: A paradox theory lens. **International Journal of Production Economics**, v. 233, p. 107968, 2021.

FERNANDES, M. R.; REIS, A. C.; SENNA, P. Utilização da metodologia DMAIC em um hospital da rede pública federal com foco em melhoria da previsão de demanda por consultas. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação – Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 5, n. 2, p. 59-83, 2018.

FERREIRA, R. C.; ALVES, E. M.; KAIBERS, D. F. Aplicação da metodologia seis sigmas: um estudo de caso em uma unidade básica de saúde de Santa Rita do Sapucaí – MG. In: XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2021, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2021.

FILHO, E. R.; ZARPELON, M. I. **Dicionário de Administração de A a Z**. 2 ed. Curitiba: Juruá, 2005.

FILHO, J. E. G. B.; NASCIMENTO, J. M.; SALES, J. P. Avaliação dos riscos ocupacionais no setor de esterilização de materiais em uma clínica odontológica. In: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2020, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2020.

FILLINGHAM, D. Can Lean save lives?. **Leadership in Health Services**, v. 20, n. 4, p. 231–241, 2007.

FURTERER, S. L. Applying Lean Six Sigma methods to reduce length of stay in a hospital's emergency department. **Quality engineering**, v. 30, n. 3, p. 389-404, 2018.

GANLEY, L.; GLOSTER, A. An overview of triage in the emergency department. **Nursing Standard**, v. 26, n. 12, p. 49-57, 2011.

GARZA-REYES, J. A.; AL-BALUSHI, M.; ANTONY, J.; KUMAR, V. A Lean Six Sigma framework for the reduction of ship loading commercial time in the iron ore pelletizing industry. **Production Planning and Control**, v. 27, n. 13, p. 1092-1111, 2016.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIJO, E. V.; ANTONY, J. Reducing patient waiting time in outpatient department using the Six Sigma methodology. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 26, p. 1481-1491, 2014.

GIJO, E. V.; ANTONY, J.; HERNANDEZ, J.; SCARIA, J. Reducing patient waiting time in a pathology department using the Six Sigma methodology. **Leadership in health services**, v. 26, n. 4, p. 253-267, 2013.

GOOGLE MAPS. **Bairro Cruzeiro – Itajubá - MG** (2023). Disponível em: <<https://www.google.com/maps/place/Cruzeiro,+Itajub%C3%A1+-+MG/@-22.4184291,-45.4522669,17z/data=!3m1!4b1!4m10!1m2!2m1!1scruzeiro!3m6!1s0x94cb63559e141b4b:0x885ce5eb33ce0317!8m2!3d-22.4182814!4d-45.4462755!15sCghjcnV6ZWlybyIDiAEBkgEMc3VibG9jYWxpdHkx4AEA!16s%2Fg%2F1ymwdt2gr?entry=tту>>. Conteúdo acesso em 11 de jul. 2023.

GOOGLE MAPS. **Estratégia Saúde da Família – Cruzeiro – Itajubá - MG** (2023).

Disponível em:

<[HELDMAN, K. **Gerência de Projetos: Guia para o exame oficial do PMI**. Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.](https://www.google.com/maps/place/Posto+de+Sa%C3%BAde+Cruzeiro/@-22.4172929,-45.4459499,17.5z/data=!4m15!1m8!3m7!1s0x94cb638240ee9d05:0x9c782630346ca79d!2zSXRhanViv6EsIE1H!3b1!8m2!3d-22.4247429!4d-45.4601323!16s%2Fg%2F11bxfwt6wr!3m5!1s0x94cb6325f5aed6c7:0xf37f996c6af59b0e!8m2!3d-22.4171233!4d-45.44438!16s%2Fg%2F11rs7_47qv?entry=tту>. Conteúdo acesso em 11 de jul. 2023.</p>
</div>
<div data-bbox=)

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde**: Informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde. Rio de Janeiro, 2019.

IBRAHIM, I.; SULTAN, M.; ADEL ZAKI, O. G. Y.; ELAMIR, H.; GUIRGUIS, W. Using Lean Six Sigma to improve timeliness of clinical laboratory test results in a university hospital in Egypt. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.13, n. 5, p. 1159-1183, 2022.

JONES, M. K.; MARSDEN, J.; WINDLE, J. **Emergency triage: Manchester Triage Group**. 2 ed. Oxford: Blackwell, 2006.

KAIBERS, D. F.; ALVES, E. M. **Aplicação da metodologia Seis Sigma para melhoria da eficiência a partir da eliminação de desperdícios: Estudo de caso em uma unidade básica de saúde de Santa Rita do Sapucaí-MG**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia de Produção), Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação, Santa Rita do Sapucaí, 2019.

KAZDIN, A. E. **Encyclopedia of Psychology**. New York, NY, US: Oxford University Press, 2000.

KUMAR, M.; ANTONY, J.; SINGH, R.; TIWARI, M.; PERRY, D. Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study. **Production Planning and Control**, v. 17, n. 4, p. 407-423, 2006.

KUMAR, P; SINGH, D.; BHAMU, J. Development and validation of DMAIC based framework for process improvement: a case study of Indian manufacturing organization. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 38, n. 9, p. 1964 –1991, 2021.

LABOISSIÈRE, P. **Mais de 90% dos brasileiros estão insatisfeitos com saúde pública e privada**. 2014. Disponível em: < <https://memoria.ebc.com.br/noticias/brasil/2014/08/mais-de-90-dos-brasileiros-estao-insatisfeitos-com-saude-publica-e-privada>>. Conteúdo acesso em 10 mar. 2023.

LAUREANI, A.; BRADY, M.; ANTONY, J. Applications of Lean Six Sigma in an Irish hospital. **Leadership in Health Services**, v. 26, n. 4, p. 322–337, 2013.

LEYER M.; MOORMANN, J. How Lean are financial service companies really? Empirical evidence from a large scale study in Germany. **International journal of operations & production management**, v. 34, n. 11, p. 1366 –1388, 2014.

LOUZADA, F.; DINIZ, C. A. R.; FERREIRA, P. H.; FERREIRA, E. L. **Controle Estatístico de Processos: Uma Abordagem Prática para Cursos de Engenharia e Administração**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

LOVELOCK, C.; WRIGHT, L. **Serviços: Marketing e Gestão**. 1 ed. São Paulo: Saraiva. 2003.

LOZADA, G. **Controle estatístico de processos**. 1. ed. Porto Alegre: SAGAH, 2017.

MAHONY, L. O.; MCCARTHY, K.; DONOGHUE, J. O.; TEELING, S. P.; WARD, M.; MCNAMARA, M. Using Lean Six Sigma to Redesign the Supply Chain to the Operating Room Department of a Private Hospital to Reduce Associated Costs and Release Nursing Time to Care. **International Journal of Environmental Research Public Health**, v. 18, n. 21, p. 1011, 2021.

MAZZOCATO, P.; SAVAGE, C.; BROMMELS, M.; ARONSSON, H.; THOR, J. Lean thinking in Healthcare: a realist review of the literature. **Quality & Safety in Health Care**, v. 19, n. 5, p. 376-382. 2010.

MISHRA, P.; SHARMA, R. K. A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. **The International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 5, p. 522-546, 2014.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MOHAMED, K. B. N. R.; RAJA, P.; PARVEEN, S.; RAJAN, J.; ANDERSON, R. Six Sigma in health-care service: a case study on COVID 19 patients' satisfaction. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 12, n. 4, p. 744-761, 2021.

MULET, E.; ROYO, M.; CHULVI, V.; GALÁN, J. Relationship between the degree of creativity and the quality of design outcomes. DYNA. **Universidad Nacional de Colombia.**, v. 84, n. 200, p.38-45, 2017.

MURALEEDHARAN, P.; SIDDARTH, R. S.; BALAMURUGAN, S.; PRAKASH, R. Six Sigma DMAIC in manufacturing industry: a literature review. **International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology**, v. 6, n. 9, p. 18288-18293, 2017.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: Além da produção em larga escala**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, A. R. P.; ESTELLER, L. F. S. **Green Belt em Six Sigma: Estudos de casos**. 1 ed. Goiânia: Editora Conhecimento Livre, 2019.

OLIVEIRA, R. F. T. **Proposta de melhoria no processo de atendimento em uma unidade de assistência médica especializada: uma aplicação do Lean Healthcare.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Guaratinguetá, 2017.

OLIVEIRA, S. M. K.; AFFONSO, L. M. F. **Fundamentos de administração hospitalar e saúde. 1 ed.** Porto Alegre: SAGAH, 2019.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PANDE P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **Estratégia Seis Sigma: Como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.** 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PAPADOPOULOS, T.; RADNOR, Z.; MERALI, Y. The role of actor associations in understanding the implementation of Lean thinking in Healthcare. **International journal of operations & production management**, v. 31, n. 2, p. 167-191, 2011.

PARKASH, V.; KUMAR, D.; RAJORIA, R. Statistical Process Control. **International Journal of Research in Engineering and Technology**, v. 2, n. 8, p. 70-72, 2013.

PAVANI JÚNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e Gestão por processos – BPM: Gestão orientada à entrega por meio de objetos.** São Paulo: M. Books do Brasil Editorial Ltda, 2011.

PINTO, S.H.B.; JANSEN, L.; OHTANI, T.; OHTANI, B. **Capacidade Sigma para dados contínuos: Estudo de caso em Hospital Infantil Americano.** In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2018, Maceió. Anais...Maceió: ENEGEP, 2018.

PYZDEK, T.; KELLER, P. **The Six Sigma handbook. - A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels.** 3 ed. Mc Graw Hill, 2010.

RADNOR, Z. J; HOLWEG, M; WARING, J. Lean in Healthcare: The unfilled promise?. **Social Science & Medicine**, v. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.

RAH, J. E.; SHIN, D.; MANGER, R. P.; KIM, T. H.; OH, D. H.; KIM, D. Y.; KIM, G. Y. Tolerance design of patient-specific range QA using the DMAIC framework in proton therapy. **Medical Physics**, v. 45, n. 2, p. 497-505, 2017.

RAMOS, E. M. L. S.; ALMEIDA, S. S.; ARAÚJO, A. R. **Controle estatístico da qualidade.** Porto Alegre: Bookman, 2013.

RONCALLI, A. G. **O desenvolvimento das políticas públicas de saúde no Brasil e a construção do Sistema Único de Saúde.** In: Odontologia em Saúde Coletiva: planejando ações e promovendo saúde. Porto Alegre: Artmed, p. 28-49, 2003.

ROSSI, M. **Saúde pública no Brasil ainda sofre com recursos insuficientes**, 2015. Disponível em: < <https://www.camara.leg.br/noticias/448436-saude-publica-no-brasil-ainda-sofre-com-recursos-insuficientes/#:~:text=Dados%20do%20Tribunal%20de%20Contas,para%20a%20capacita%C3%A7%C3%A3o%20dos%20profissionais>>. Acesso em 09 de março de 2023.

ROSSUM, L.; AIJ, K. H.; SIMONS, F. E.; ENG, N.; HAVE, W. D. Lean Healthcare from a change management perspective: the role of leadership and workforce flexibility in an operating theatre. **Journal of Health Organization and Management**, v. 30, n. 3, p. 475-493, 2016.

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SANTOS, J. R. **A utilização do DMAIC para o desenvolvimento de um manual de procedimento operacional de planejamento (MPOP): um estudo sobre a gestão de compras em uma IFES**. 2021. 92 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

SHARMA, P.; MALIK, S. C.; GUPTA, A.; JHA, P. C. A DMAIC Six Sigma approach to quality improvement in the anodising stage of the amplifier production process. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 35, n. 9, p. 1868-1880, 2018.

SILVA, F. F. **Diretrizes para Implantação e Gestão da Metodologia Lean Seis Sigma em Instituições de Saúde**. 2017. 223 f. Tese de Doutorado- Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2017.

SILVA, M. C. **Proposta de aplicação da metodologia DMAIC para melhoria de um processo no setor de transporte de uma instituição federal de ensino superior**. 2021. 131 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

SINGH, P. Lean in Healthcare organization: an opportunity for environmental sustainability. **Benchmarking: An International Journal**, v. 26, n. 9, p. 205-220, 2019.

SNEE, R. D. Lean Six Sigma- getting better all the time. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1, p. 9-29, 2010.

SOUZA, C. C.; ARAÚJO, F. A.; CHIANCA, T. C. M. Scientific literature on the reliability and validity of the Manchester Triage System (MTS) protocol: a integrative literature review. **Revista Escola de Enfermagem USP**, v. 49, n. 1, p. 144-151, 2015.

SREEDHARAN, V. R.; RAJU, R.; SRINIVAS, S. S. A review of the quality evolution in various organisations. **Total Quality Management**, v. 28, n. 4, p. 351-365, 2017. mudar data no texto.

STORM-VERSLOOT, M. N.; UBBINK, D. T.; KAPPELHOF, J.; LUITSE, J. S. K. Comparison of informally structured triage system, the Emergency Severity Index, and the Manchester Triage System to distinguish patient priority in the emergency department. **Academic Emergency Medicine**, v. 18, n. 8, p. 822-829, 2011.

TAYLOR & FRANCIS GROUP. **Total Quality Management & Business Excellence.**

2023. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/action/authorSubmission?show=instructions&journalCode=ctqm20>>. Conteúdo acesso em 26 de abr. 2023.

TELLER, J. M. C.; BRAVO, S. P.; GARROTE, O. S.; GARCIA, C. O.; RUIZ, A. M. C.; GONZALEZ, A. M. G.; PIQUERO, J. M. F. Implementation of the Lean Six Sigma in the improvement of the medication dispensing circuit. **Journal of Healthcare Quality Research**, v. 35, n. 6, p. 364-371, 2020.

THAPA, R.; SALDANHA, S.; PRAKASH, R. Application of Lean six-Sigma approach to reduce biomedical equipments breakdown time and associated defects. **Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences**, v. 7, n. 34, p. 3771-3779, 2018.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade: Gestão e Métodos.** 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

TRAKULSUNTI, Y.; ANTONY, J. Can Lean Six Sigma be used to reduce medication errors in the health-care sector? **Leadership in Health Services**, v. 34, n. 4, p. 426-433, 2018.

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

UNIFEI. **Norma de programas de pós-graduação da Universidade Federal de Itajubá.** 2018. Disponível em: <<https://owncloud.unifei.edu.br/index.php/s/N8h7mUdutvjpNpb>>. Acesso em: 11 mar. 2023.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma.** 2 ed. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2012.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** 6 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T; ROOS, D. **The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production.** 1 ed. HarperCollins Publishers: Philadelphia, 1991.

APÊNDICE A – QUADRO DA COLETA DE DADOS DE ATENDIMENTO

Paciente	Data	Classificação	Horário Inserção	Enfermagem		Médico	
				Início	Fim	Início	Fim
1	03/05/2021	Não agudo	07:43	07:46	07:49	08:35	08:37
2	03/05/2021	Não agudo	07:44	07:49	08:38	08:40	08:47
3	03/05/2021	Não agudo	08:52	08:57	08:58	08:59	09:14
4	03/05/2021	Não agudo	08:58	08:59	09:04	09:25	09:49
5	03/05/2021	Não agudo	09:00	09:04	09:05	09:49	09:52
6	03/05/2021	Não agudo	09:01	09:05	09:05	10:15	10:30
7	03/05/2021	Não agudo	09:02	09:06	09:06	10:30	10:51
8	03/05/2021	Não agudo	09:35	09:44	09:48	10:52	10:53
9	03/05/2021	Não agudo	09:38	09:48	09:52	10:53	11:08
10	03/05/2021	Não agudo	11:27	11:35	11:45	11:45	12:54
11	03/05/2021	Não agudo	09:35	09:44	09:48	10:52	10:53
12	03/05/2021	Não agudo	12:45	13:06	13:07	14:34	14:48
13	03/05/2021	Não agudo	13:04	13:07	13:11	14:48	14:58
14	03/05/2021	Não agudo	13:42	13:53	13:54	14:05	14:06
15	03/05/2021	Não agudo	13:37	13:39	13:42	15:37	15:54
16	03/05/2021	Não agudo	13:37	13:44	13:47	15:58	16:09
17	03/05/2021	Não agudo	12:35	13:51	13:54	14:58	15:32
18	04/05/2021	Risco baixo	09:48	09:48	09:55	10:12	10:20
19	04/05/2021	Não agudo	12:32	12:46	12:49	13:51	14:06
20	04/05/2021	Risco baixo	13:54	14:07	14:08	14:51	15:14
21	04/05/2021	Não agudo	14:12	14:12	14:14	14:16	14:50
22	04/05/2021	Risco baixo	15:57	16:00	16:02	16:25	16:39
23	05/05/2021	Não agudo	07:17	07:38	07:42	08:57	09:05
24	05/05/2021	Risco baixo	07:36	07:45	07:50	08:38	08:56
25	05/05/2021	Não agudo	07:39	07:51	08:06	09:22	09:37
26	05/05/2021	Risco baixo	07:26	08:06	08:32	09:37	10:09
27	05/05/2021	Risco baixo	08:03	08:28	08:42	09:42	10:17
28	05/05/2021	Risco baixo	11:18	11:20	11:27	11:27	11:37
29	06/05/2021	Não agudo	07:02	07:15	07:19	09:15	09:30
30	06/05/2021	Risco baixo	07:12	07:19	07:22	08:39	08:51

31	06/05/2021	Não agudo	07:21	07:23	07:27	09:30	09:41
32	06/05/2021	Não agudo	07:39	07:51	07:56	09:41	10:12
33	06/05/2021	Risco baixo	07:47	07:56	08:06	08:57	09:12
34	06/05/2021	Risco baixo	09:05	09:39	10:03	10:30	10:38
35	06/05/2021	Não agudo	10:55	10:57	11:00	11:12	11:32
36	07/05/2021	Não agudo	07:21	07:38	07:44	08:38	08:49
37	07/05/2021	Não agudo	07:20	07:35	07:44	08:49	09:07
38	07/05/2021	Não agudo	07:45	08:02	08:31	09:46	09:53
39	07/05/2021	Não agudo	08:30	08:44	08:50	09:20	09:45
40	07/05/2021	Risco baixo	08:33	09:02	09:13	10:08	10:29
41	07/05/2021	Risco baixo	09:24	09:27	09:47	10:31	11:03
42	07/05/2021	Não agudo	09:47	09:48	09:52	11:04	11:15
43	07/05/2021	Não agudo	10:02	10:10	10:15	11:18	11:47
44	07/05/2021	Risco baixo	09:58	10:00	10:49	11:48	12:12
45	07/05/2021	Risco baixo	14:00	14:01	14:01	14:02	14:12
46	10/05/2021	Risco baixo	07:39	07:42	08:04	08:23	08:41
47	10/05/2021	Não agudo	08:26	08:33	08:44	08:55	09:16
48	10/05/2021	Risco baixo	08:33	08:44	08:55	09:16	09:40
49	10/05/2021	Não agudo	08:51	09:46	09:46	09:51	10:08
50	10/05/2021	Risco baixo	08:58	09:17	09:30	10:14	10:37
51	10/05/2021	Não agudo	09:58	10:19	10:31	10:40	11:05
52	10/05/2021	Não agudo	12:55	13:05	13:10	13:44	14:04
53	10/05/2021	Não agudo	13:32	13:58	14:00	14:04	14:31
54	10/05/2021	Não agudo	13:39	14:00	14:04	14:36	15:07
55	10/05/2021	Não agudo	14:02	14:15	14:26	15:11	15:29
56	11/05/2021	Não agudo	07:09	07:23	09:38	10:04	10:05
57	11/05/2021	Não agudo	07:11	09:40	09:41	10:06	10:14
58	11/05/2021	Não agudo	07:22	09:43	09:44	10:29	10:41
59	11/05/2021	Não agudo	09:45	09:52	09:53	10:14	10:15
60	11/05/2021	Não agudo	09:45	10:00	10:00	10:16	10:23
61	11/05/2021	Não agudo	09:47	10:01	10:07	12:22	12:26
62	11/05/2021	Não agudo	12:31	12:33	12:41	13:45	13:56
63	11/05/2021	Não agudo	14:28	14:59	15:05	15:16	15:36
64	12/05/2021	Não agudo	07:05	07:30	07:37	08:32	08:44
65	12/05/2021	Risco baixo	08:28	08:29	09:11	09:22	09:29

66	12/05/2021	Não agudo	10:03	10:23	10:27	10:40	11:02
67	12/05/2021	Não agudo	10:14	10:27	10:32	11:02	11:21
68	13/05/2021	Risco baixo	09:03	09:27	09:28	09:46	09:49
69	13/05/2021	Risco baixo	09:03	09:28	09:30	09:57	10:29
70	13/05/2021	Risco baixo	09:03	09:30	09:32	09:51	09:56
71	13/05/2021	Risco baixo	09:04	09:33	09:35	10:02	10:34
72	13/05/2021	Risco baixo	09:50	10:12	10:20	11:00	11:04
73	13/05/2021	Não agudo	09:41	10:45	10:48	11:08	11:15
74	13/05/2021	Risco baixo	09:59	10:30	11:03	11:26	11:54
75	14/05/2021	Não agudo	07:03	07:34	07:36	08:18	08:47
76	14/05/2021	Não agudo	07:05	07:36	07:38	08:48	09:00
77	14/05/2021	Não agudo	07:45	07:46	08:01	09:01	09:07
78	14/05/2021	Não agudo	12:48	13:07	13:08	13:53	14:16
79	14/05/2021	Não agudo	12:53	13:08	13:14	14:22	14:40
80	14/05/2021	Não agudo	13:48	14:06	14:15	15:07	15:20
81	14/05/2021	Risco baixo	14:49	15:29	15:34	15:35	15:49
82	17/05/2021	Risco baixo	07:06	07:26	07:43	08:15	08:52
83	17/05/2021	Risco baixo	07:05	07:59	08:20	09:13	09:32
84	17/05/2021	Não agudo	08:03	08:21	08:28	08:53	09:12
85	17/05/2021	Risco baixo	07:59	08:30	09:03	09:34	09:54
86	17/05/2021	Risco baixo	08:00	09:17	09:18	10:10	10:28
87	17/05/2021	Risco baixo	08:20	09:46	09:47	10:32	10:53
88	17/05/2021	Não agudo	09:16	09:49	10:04	11:22	11:36
89	17/05/2021	Não agudo	09:32	10:05	10:11	11:37	12:18
90	17/05/2021	Risco baixo	08:28	10:12	10:13	10:57	11:18
91	17/05/2021	Risco baixo	12:38	13:42	13:43	13:47	14:04
92	17/05/2021	Risco baixo	13:42	13:44	13:48	14:17	14:29
93	17/05/2021	Não agudo	14:38	14:45	14:48	14:52	15:06
94	17/05/2021	Não agudo	14:44	14:52	14:54	15:07	15:19
95	18/05/2021	Não agudo	07:06	07:26	07:43	08:31	08:43
96	18/05/2021	Não agudo	07:11	07:43	07:48	08:43	09:10
97	18/05/2021	Risco baixo	08:47	09:04	09:16	09:56	10:09
98	18/05/2021	Não agudo	09:57	10:05	10:23	10:44	11:00
99	18/05/2021	Não agudo	13:29	13:38	13:40	14:02	14:18
100	18/05/2021	Risco baixo	15:12	15:23	15:24	15:50	16:05

101	19/05/2021	Risco baixo	07:36	07:47	07:56	08:25	08:44
102	19/05/2021	Não agudo	07:46	07:59	08:04	08:47	09:39
103	19/05/2021	Não agudo	07:55	08:04	08:10	09:40	10:07
104	19/05/2021	Risco baixo	08:47	08:54	09:02	10:08	10:37
105	19/05/2021	Risco baixo	09:32	09:35	09:48	10:54	11:09
106	19/05/2021	Não agudo	10:05	10:20	10:24	11:09	11:19
107	19/05/2021	Risco baixo	10:53	11:01	11:13	11:42	12:12
108	20/05/2021	Risco baixo	07:12	07:36	07:42	08:42	08:44
109	20/05/2021	Não agudo	07:41	07:42	08:04	08:46	09:06
110	20/05/2021	Não agudo	07:59	08:04	08:09	09:16	09:36
111	20/05/2021	Não agudo	09:54	10:22	10:25	10:54	11:16
112	20/05/2021	Não agudo	10:03	10:25	10:28	11:17	11:38
113	20/05/2021	Não agudo	10:17	10:30	10:31	11:38	11:59
114	20/05/2021	Risco baixo	10:30	10:46	10:52	11:59	12:13
115	24/05/2021	Não agudo	07:18	07:19	07:31	08:46	09:00
116	24/05/2021	Não agudo	07:26	07:31	07:36	09:01	09:16
117	24/05/2021	Risco baixo	07:38	07:40	07:58	08:27	08:43
118	24/05/2021	Risco baixo	07:27	08:35	08:50	09:33	10:01
119	24/05/2021	Não agudo	08:35	08:52	09:01	10:35	10:53
120	24/05/2021	Risco baixo	08:53	09:01	09:11	10:15	10:34
121	24/05/2021	Não agudo	09:29	09:37	09:40	10:53	11:06
122	24/05/2021	Não agudo	09:35	09:40	09:43	11:07	11:15
123	24/05/2021	Risco baixo	09:47	10:30	10:34	11:17	11:19
124	24/05/2021	Não agudo	12:21	12:22	12:24	13:28	13:43
125	24/05/2021	Não agudo	12:23	12:24	12:28	13:43	13:54
126	24/05/2021	Não agudo	12:26	12:28	12:34	13:55	14:01
127	24/05/2021	Não agudo	12:26	12:34	12:47	14:01	14:10
128	24/05/2021	Não agudo	12:34	12:47	12:51	14:10	14:20
129	24/05/2021	Risco baixo	13:00	13:14	13:17	14:28	14:50
130	24/05/2021	Não agudo	13:05	13:19	13:21	14:57	15:10
131	24/05/2021	Risco baixo	13:49	13:58	14:02	14:52	15:45
132	24/05/2021	Risco baixo	14:55	15:09	15:10	15:46	16:11
133	25/05/2021	Não agudo	07:32	07:56	07:58	08:27	08:40
134	25/05/2021	Risco baixo	07:37	07:42	08:01	08:47	09:04
135	25/05/2021	Não agudo	07:41	07:49	07:54	09:36	09:45

136	25/05/2021	Não agudo	08:01	08:10	08:14	09:06	09:30
137	25/05/2021	Não agudo	12:34	12:54	12:59	13:39	14:16
138	25/05/2021	Não agudo	15:32	15:40	15:41	15:53	16:18
139	26/05/2021	Não agudo	07:02	07:19	07:23	08:15	08:29
140	26/05/2021	Risco baixo	07:40	07:56	08:06	08:35	09:01
141	26/05/2021	Não agudo	07:56	08:21	08:24	09:04	09:20
142	26/05/2021	Não agudo	08:11	08:26	08:29	09:24	09:35
143	26/05/2021	Não agudo	08:17	09:06	09:12	09:40	10:04
144	26/05/2021	Risco baixo	08:08	09:15	09:16	10:05	10:21
145	26/05/2021	Não agudo	09:12	09:25	09:30	10:25	10:55
146	26/05/2021	Não agudo	08:08	09:15	09:16	10:05	10:21
147	26/05/2021	Não agudo	10:14	10:21	10:24	10:58	11:20
148	26/05/2021	Não agudo	11:02	11:07	11:09	11:21	11:44
149	26/05/2021	Não agudo	11:25	11:29	11:30	11:49	12:03
150	26/05/2021	Não agudo	13:36	13:39	13:39	13:44	13:49
151	27/05/2021	Risco baixo	07:29	07:42	07:58	08:36	08:54
152	27/05/2021	Risco baixo	08:56	09:04	09:22	09:39	10:08
153	27/05/2021	Risco baixo	08:55	09:04	09:23	09:43	10:09
154	27/05/2021	Risco baixo	08:56	09:04	09:25	09:47	10:10
155	27/05/2021	Risco baixo	09:27	10:00	10:02	10:23	10:51
156	27/05/2021	Não agudo	10:38	10:44	10:47	11:09	11:20
157	28/05/2021	Risco baixo	07:36	07:41	07:47	08:35	08:51
158	28/05/2021	Não agudo	08:03	08:20	08:35	08:58	09:10
159	28/05/2021	Risco baixo	08:36	09:04	09:06	09:28	09:41
160	28/05/2021	Não agudo	08:37	09:06	09:08	09:11	09:17
161	28/05/2021	Não agudo	10:29	10:31	10:34	11:00	11:07
162	28/05/2021	Não agudo	10:38	10:44	10:47	11:13	11:25
163	28/05/2021	Não agudo	10:53	10:57	11:00	11:34	11:47
164	28/05/2021	Risco baixo	12:38	13:22	13:23	13:24	13:57
165	28/05/2021	Não agudo	14:05	14:09	14:13	14:38	14:44
166	31/05/2021	Não agudo	07:04	07:04	07:10	09:59	10:22
167	31/05/2021	Risco baixo	07:43	08:46	09:00	09:23	09:55
168	31/05/2021	Não agudo	07:29	09:30	09:37	10:22	10:35
169	31/05/2021	Risco baixo	10:27	10:28	10:45	11:09	11:28
170	31/05/2021	Não agudo	10:57	10:57	11:04	11:32	11:55

171	31/05/2021	Não agudo	12:43	12:52	12:54	13:35	14:03
172	31/05/2021	Não agudo	12:44	13:03	13:12	14:04	14:18
173	31/05/2021	Risco baixo	13:19	13:21	13:32	14:50	15:02
174	31/05/2021	Não agudo	13:26	13:40	13:47	14:20	14:37
175	31/05/2021	Não agudo	13:32	13:48	14:10	15:12	15:42
176	31/05/2021	Não agudo	13:36	14:11	14:15	15:06	15:40
177	01/06/2021	Não agudo	07:01	07:21	07:31	08:12	08:12
178	01/06/2021	Risco baixo	07:00	07:12	07:31	08:38	08:50
179	01/06/2021	Não agudo	07:04	07:41	07:45	08:54	09:09
180	01/06/2021	Não agudo	08:02	08:06	08:15	09:10	09:17
181	01/06/2021	Risco baixo	08:12	08:41	08:57	09:56	10:13
182	01/06/2021	Não agudo	08:22	08:50	08:57	09:35	09:56
183	01/06/2021	Não agudo	08:38	09:01	09:25	10:17	10:24
184	01/06/2021	Não agudo	09:15	09:26	09:29	10:25	10:43
185	01/06/2021	Não agudo	10:06	10:20	10:26	10:47	10:54
186	01/06/2021	Risco baixo	11:18	11:26	11:28	11:52	12:06
187	01/06/2021	Não agudo	13:01	13:24	13:25	13:39	13:58
188	01/06/2021	Risco baixo	13:15	13:29	13:31	13:59	14:40
189	01/06/2021	Não agudo	14:30	14:42	14:44	15:02	15:13
190	01/06/2021	Risco baixo	14:53	14:59	15:00	15:20	15:46
191	01/06/2021	Risco baixo	15:36	15:42	15:43	16:04	16:33
192	02/06/2021	Não agudo	07:03	07:31	07:36	08:20	08:34
193	02/06/2021	Não agudo	07:29	07:37	07:45	08:34	08:52
194	02/06/2021	Não agudo	07:36	08:01	08:05	09:24	09:56
195	02/06/2021	Risco baixo	07:08	08:20	08:49	09:57	10:14
196	02/06/2021	Risco baixo	09:17	09:30	09:32	10:19	10:40
197	07/06/2021	Não agudo	07:07	07:27	07:30	08:49	08:50
198	07/06/2021	Risco baixo	07:08	07:30	07:37	08:28	08:46
199	07/06/2021	Risco baixo	07:14	07:37	07:41	08:53	09:26
200	07/06/2021	Risco baixo	07:24	07:45	07:56	09:38	09:54
201	07/06/2021	Não agudo	07:57	08:00	08:04	09:56	10:12
202	07/06/2021	Risco baixo	08:03	08:12	08:26	10:12	10:27
203	07/06/2021	Risco baixo	08:24	09:01	09:17	10:21	11:21
204	07/06/2021	Não agudo	09:27	09:37	09:38	11:21	11:26
205	07/06/2021	Não agudo	14:34	14:42	14:49	14:51	15:16

206	08/06/2021	Não agudo	14:06	14:08	14:10	14:28	14:43
207	09/06/2021	Risco baixo	07:03	07:36	07:43	08:22	08:40
208	09/06/2021	Risco baixo	07:03	07:48	08:00	08:24	08:44
209	09/06/2021	Risco baixo	07:26	07:28	08:02	09:08	09:29
210	09/06/2021	Não agudo	07:37	08:03	08:04	09:29	09:53
211	09/06/2021	Não agudo	07:57	08:16	08:20	08:49	09:06
212	09/06/2021	Não agudo	09:32	09:46	09:53	10:09	10:27
213	09/06/2021	Não agudo	11:11	11:12	11:15	11:22	11:56
214	10/06/2021	Não agudo	07:05	07:26	07:32	08:10	08:25
215	10/06/2021	Não agudo	07:24	07:53	07:56	08:35	08:43
216	10/06/2021	Não agudo	08:33	08:41	08:45	09:37	10:04
217	10/06/2021	Não agudo	09:49	09:52	09:58	10:09	10:46
218	10/06/2021	Risco baixo	10:16	10:43	10:51	11:29	11:44
219	10/06/2021	Não agudo	09:07	09:26	09:36	10:10	11:09
220	11/06/2021	Risco baixo	07:11	07:47	08:02	08:30	08:54
221	11/06/2021	Não agudo	09:23	09:40	09:50	09:50	09:59
222	11/06/2021	Risco baixo	09:13	09:23	09:56	10:39	10:59
223	11/06/2021	Risco baixo	09:40	09:58	10:03	10:24	10:34
224	11/06/2021	Não agudo	12:08	12:14	12:18	13:50	14:02
225	11/06/2021	Risco baixo	12:26	12:41	12:42	14:06	14:30
226	11/06/2021	Risco baixo	15:05	15:13	15:19	15:46	16:10
227	14/06/2021	Não agudo	07:24	07:31	07:42	08:14	08:24
228	14/06/2021	Não agudo	07:38	07:42	07:47	08:24	08:48
229	14/06/2021	Não agudo	08:07	08:10	08:18	08:53	09:13
230	14/06/2021	Não agudo	08:47	08:57	09:09	09:23	10:19
231	14/06/2021	Não agudo	09:31	09:34	09:41	10:22	10:22
232	14/06/2021	Risco baixo	10:13	10:25	10:26	10:58	11:17
233	14/06/2021	Não agudo	10:04	10:17	10:28	10:36	10:58
234	14/06/2021	Risco baixo	12:39	13:11	13:15	14:15	14:36
235	14/06/2021	Risco baixo	12:37	13:15	13:20	14:19	14:40
236	14/06/2021	Não agudo	14:20	14:25	14:27	14:48	14:54
237	14/06/2021	Não agudo	15:23	15:25	15:27	15:48	16:11
238	14/06/2021	Risco baixo	16:14	16:15	16:18	16:29	16:58
239	14/06/2021	Risco baixo	16:19	16:25	16:29	16:38	16:59
240	15/06/2021	Não agudo	07:15	07:48	08:04	08:08	08:28

241	15/06/2021	Não agudo	08:37	08:37	08:38	08:51	09:06
242	15/06/2021	Risco baixo	08:35	08:52	08:53	09:10	09:33
243	15/06/2021	Risco baixo	09:09	09:27	09:31	09:50	10:02
244	16/06/2021	Não agudo	07:22	07:44	08:20	08:33	09:02
245	16/06/2021	Não agudo	08:56	09:03	09:12	09:27	09:41
246	16/06/2021	Risco baixo	09:03	09:12	09:20	09:43	09:54
247	16/06/2021	Não agudo	09:56	10:12	10:13	10:14	10:36
248	16/06/2021	Não agudo	10:06	10:15	10:16	10:51	11:07
249	16/06/2021	Não agudo	10:48	10:48	10:51	11:14	11:19
250	17/06/2021	Não agudo	07:16	07:41	07:47	09:15	09:16
251	17/06/2021	Risco baixo	07:33	07:52	07:55	08:17	08:24
252	17/06/2021	Risco baixo	07:36	07:58	07:59	08:44	09:16
253	17/06/2021	Risco baixo	08:04	08:26	08:38	09:45	10:00
254	17/06/2021	Não agudo	07:26	08:50	08:56	09:19	09:41
255	17/06/2021	Não agudo	08:45	09:01	09:09	10:08	10:13
256	17/06/2021	Risco baixo	11:15	11:15	11:26	11:51	12:13
257	21/06/2021	Não agudo	07:11	07:19	07:30	09:29	09:41
258	21/06/2021	Não agudo	07:12	07:23	07:30	09:42	10:00
259	21/06/2021	Não agudo	07:34	07:43	07:46	10:02	10:14
260	21/06/2021	Não agudo	07:08	08:08	08:11	09:07	09:29
261	21/06/2021	Não agudo	07:49	08:12	08:16	10:15	10:41
262	21/06/2021	Risco baixo	08:52	09:25	09:30	10:45	10:57
263	21/06/2021	Não agudo	08:04	09:56	09:57	10:00	10:02
264	21/06/2021	Risco baixo	09:08	10:09	10:11	11:02	11:17
265	21/06/2021	Risco baixo	12:44	12:46	12:50	14:05	14:35
266	21/06/2021	Risco baixo	13:12	13:30	13:38	14:46	15:03
267	21/06/2021	Não agudo	13:46	13:47	13:55	15:05	15:27
268	21/06/2021	Não agudo	14:31	14:57	15:28	15:30	15:32
269	21/06/2021	Não agudo	15:42	15:46	15:48	15:49	16:16
270	22/06/2021	Não agudo	07:06	07:28	07:34	08:08	08:20
271	22/06/2021	Não agudo	08:44	08:54	08:58	09:08	09:21
272	22/06/2021	Risco baixo	08:42	08:51	09:00	09:25	09:53
273	22/06/2021	Não agudo	09:21	09:22	09:41	10:14	10:25
274	22/06/2021	Risco baixo	10:11	10:22	10:29	10:29	10:45
275	22/06/2021	Risco baixo	10:43	11:05	11:24	11:33	11:52

276	22/06/2021	Não agudo	13:00	13:01	13:03	13:52	14:05
277	22/06/2021	Risco baixo	13:32	14:00	14:01	14:23	14:56
278	23/06/2021	Não agudo	07:03	08:10	08:34	08:34	08:47
279	23/06/2021	Risco baixo	09:13	09:15	09:19	09:43	10:00
280	23/06/2021	Não agudo	09:14	09:21	09:28	10:04	10:22
281	24/06/2021	Não agudo	07:08	07:23	07:40	08:30	08:46
282	24/06/2021	Risco baixo	07:31	07:43	07:48	09:07	09:24
283	24/06/2021	Risco baixo	07:44	07:49	07:57	09:28	09:46
284	24/06/2021	Não agudo	07:45	07:58	08:05	08:47	09:01
285	24/06/2021	Risco baixo	10:00	10:15	10:21	11:00	11:35
286	24/06/2021	Não agudo	10:14	10:23	10:25	11:35	11:47
287	24/06/2021	Risco baixo	11:01	11:12	11:14	12:00	12:15
288	25/06/2021	Risco baixo	07:05	07:16	07:22	08:47	09:03
289	25/06/2021	Não agudo	08:24	08:35	08:36	09:06	09:19
290	25/06/2021	Não agudo	08:49	08:53	09:01	09:25	09:36
291	25/06/2021	Risco baixo	09:29	09:47	09:49	10:13	10:33
292	25/06/2021	Risco baixo	10:03	10:03	10:05	10:37	10:55
293	25/06/2021	Não agudo	11:21	11:23	11:38	11:58	12:04
294	25/06/2021	Risco baixo	12:46	13:09	13:10	13:31	14:19
295	25/06/2021	Risco baixo	12:46	13:10	13:12	13:37	14:20
296	25/06/2021	Não agudo	13:10	13:12	13:17	13:26	13:29
297	25/06/2021	Não agudo	14:12	14:27	14:28	14:29	14:49
298	25/06/2021	Risco baixo	14:10	14:31	14:33	15:01	15:19
299	28/06/2021	Não agudo	07:43	07:45	07:49	08:17	08:35
300	28/06/2021	Não agudo	07:48	07:49	08:05	08:35	08:57
301	28/06/2021	Risco baixo	08:08	08:35	08:37	09:08	09:25
302	28/06/2021	Não agudo	08:26	08:37	08:40	09:27	09:34
303	28/06/2021	Não agudo	09:06	09:08	09:11	09:34	09:41
304	28/06/2021	Risco baixo	09:40	09:43	09:50	10:05	10:19
305	28/06/2021	Risco baixo	10:50	10:54	10:58	11:05	11:27
306	28/06/2021	Não agudo	12:55	12:56	13:01	13:14	13:45
307	28/06/2021	Não agudo	12:56	13:01	13:04	13:49	14:46
308	28/06/2021	Não agudo	12:56	13:04	13:08	14:04	14:19
309	28/06/2021	Risco baixo	15:20	15:28	15:29	15:37	15:49
310	28/06/2021	Risco baixo	15:20	15:35	15:36	15:50	15:54

311	29/06/2021	Risco baixo	09:45	09:54	10:04	10:29	10:46
312	29/06/2021	Não agudo	11:09	11:19	11:20	11:30	11:45
313	29/06/2021	Não agudo	12:48	12:53	12:57	13:09	13:46
314	29/06/2021	Não agudo	12:48	12:57	13:00	13:55	14:10
315	29/06/2021	Não agudo	13:28	13:33	13:33	14:12	14:18
316	29/06/2021	Não agudo	13:52	13:57	14:00	14:23	14:32
317	29/06/2021	Risco baixo	13:15	14:42	14:45	14:52	15:26
318	29/06/2021	Risco baixo	15:35	15:40	15:42	15:57	16:11
319	29/06/2021	Risco baixo	16:29	16:44	16:49	16:49	17:05
320	30/06/2021	Não agudo	07:45	07:57	07:58	08:51	09:09
321	30/06/2021	Risco baixo	07:58	08:00	08:03	09:10	09:34
322	30/06/2021	Risco baixo	09:15	09:21	09:31	09:34	09:56
323	30/06/2021	Não agudo	09:25	09:55	10:00	10:12	10:33
324	30/06/2021	Não agudo	10:20	10:34	10:35	10:49	11:05
325	30/06/2021	Risco baixo	10:29	10:45	10:46	11:10	11:49

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

PREFEITURA
ITAJUBÁ
GOVERNO BOM E JUSTO, CIDADE FELIZ!

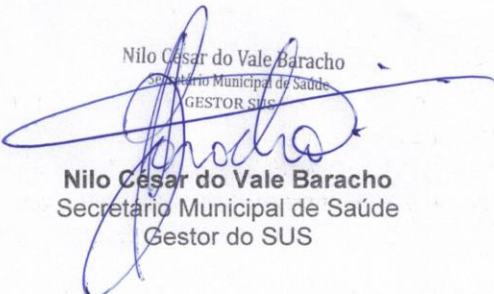
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ
Avenida Dr. Jerson Dias, nº 500
Bairro Estiva, Itajubá-MG
CEP 37500-279
www.itajuba.mg.gov.br

AUTORIZAÇÃO


A Secretaria Municipal de Saúde de Itajubá autoriza o aluno RODRIGO DE PAULA FONSECA acadêmico de mestrado profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI sob orientação do professor Leonardo Albergaria Oliveira a realizar aplicação de questionário de metodologia DMAIC do Lean Seis Sigma na unidade de saúde ESF CRUZEIRO.

Itajubá, 11 de Junho de 2021

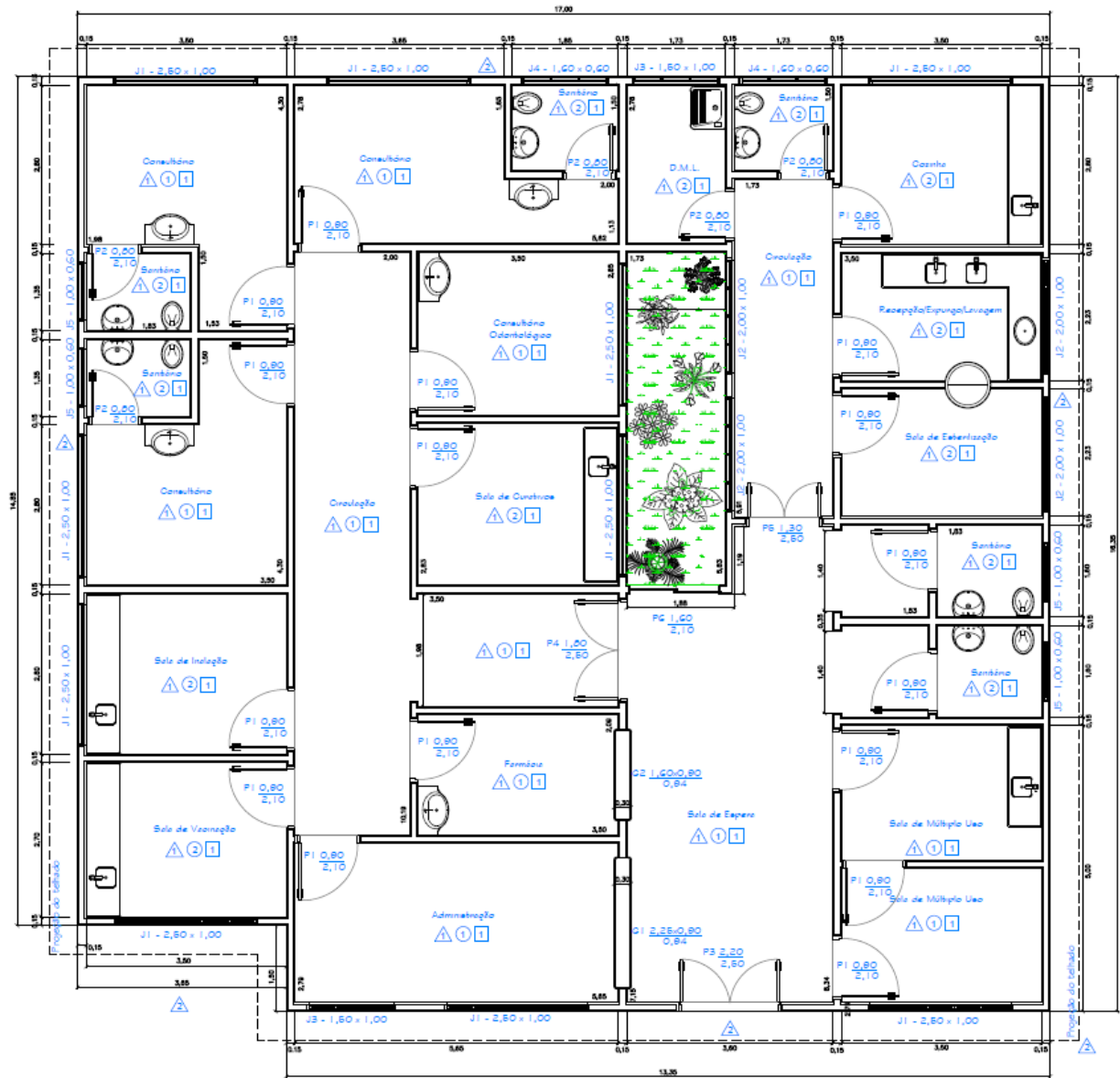
Nilo César do Vale Baracho
Secretário Municipal de Saúde
GESTOR SUS



Nilo César do Vale Baracho
Secretário Municipal de Saúde
Gestor do SUS

 Prefeitura de Itajubá Oficial

ANEXO B – PLANTA BAIXA DO POSTO DE SAÚDE



PLANTA BAIXA

ESC. 1/50