

Diagnóstico comparativo do fluxo de atendimento dos pacientes com fraturas de fêmur proximal até a cirurgia antes e após a aplicação do sistema Lean Six Sigma

Comparative diagnosis of the care flow for patients with proximal femoral fractures from admission to the operating room before and after the implementation of the Lean Six Sigma system

Diagnóstico Comparativo del Flujo de Atención a Pacientes con Fracturas de Fémur Proximal desde la Admisión hasta el Quirófano Antes y Después de la Implementación del Sistema Lean Six Sigma

Recebido: 04/09/2024 | Revisado: 15/10/2024 | Aceitado: 22/10/2024 | Publicado: 16/11/2024

Carlos André Gragel Carretero

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1777-2782>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: carlosandreortopedia@gmail.com

Elza Kimura Grimshaw

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2521-8703>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: ekimura@uem.br

Resumo

Foi realizado um diagnóstico utilizando o Lean Six Sigma para identificar as fragilidades do fluxo de encaminhamentos dos pacientes com fratura de fêmur até o centro cirúrgico, dentro de 72 horas. O Presente artigo apresenta um estudo retrospectivo, envolvendo pacientes submetidos à cirurgia de fratura de fêmur no período de julho de 2023 a junho de 2024. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: antes da comunicação da equipe entre julho a dezembro de 2023 e após o ajuste, entre janeiro a junho de 2024. Os tempos medidos se referem à entrada do paciente no hospital até serem encaminhados para os serviços: T1: cadastro e triagem, T2: atendimento clínico e solicitação de exames de diagnóstico e laboratoriais, T3: risco cardiológico, T4: resultados dos exames e agendamento cirúrgico; T5 entrada no centro cirúrgico. Foram incluídos 51 pacientes no primeiro grupo e 39 no segundo grupo e observou-se que houve uma redução no tempo total, após a comunicação com a equipe, de 110,9h para 95,22h. Houve redução em todos os tempos, exceto na avaliação do risco cirúrgico, em que houve um aumento no tempo de 18,04h para 25,88h. Foi diagnosticado a necessidade de criar protocolos diferentes para pacientes politraumatizados ou em uso de medicação anticoagulante, pois geraram outliers no estudo aumentando a dispersão dos tempos e impedindo que fossem observadas diferenças significativas. A presença de cardiologistas, número de especialistas em cirurgia do quadril e aumento de dias para ecocardiograma, foram apontados como correção urgente ao processo para alcançar a meta de 72 horas.

Palavras-chave: Lean; Six Sigma; Qualidade; Acesso e Avaliação da Assistência à Saúde; Avaliação Institucional; Fratura Proximais do Fêmur.

Abstract

A Lean Six Sigma diagnosis was conducted to identify the weaknesses in the patient referral flow from femur fracture to the surgical center within 72 hours. This is a retrospective study involving patients who underwent femur fracture surgery between July 2023 and June 2024. Patients were divided into 2 groups: before team communication from July to December 2023 and after adjustment, from January to June 2024. The measured times refer to the patient's entry into the hospital until they were referred to the services: T1: registration and triage, T2: clinical care and request for diagnostic and laboratory tests, T3: cardiac risk, T4: test results and surgical scheduling; T5: entry into the surgical center. 51 patients were included in the first group and 39 in the second group and it was observed that there was a reduction in the total time, after communication with the team, from 110.9h to 95.22h. There was a reduction in all times, except in the surgical risk assessment, where there was an increase in time from 18.04h to 25.88h. It was diagnosed the need to create different protocols for polytrauma patients or those using anticoagulant medication, as they generated outliers in the study, increasing the dispersion of times and preventing significant differences from being observed. The presence of cardiologists, number of hip surgery specialists and increase in days for echocardiogram, were pointed out as urgent corrections to the process to achieve the goal of 72 hours.

Keywords: Lean; Six Sigma; Quality; Access and Evaluation of Health Care; Institutional Evaluation; Proximal Femur Fractures.

Resumen

Se realizó un diagnóstico utilizando la metodología Lean Six Sigma para identificar las debilidades en el flujo de derivación de pacientes con fractura de fémur proximal el centro quirúrgico dentro de las 72 horas. Se trata de un estudio retrospectivo que involucró a pacientes sometidos a cirugía de fractura de fémur entre julio de 2023 y junio de 2024. Los pacientes se dividieron en 2 grupos: antes de la comunicación del equipo (entre julio y diciembre de 2023) y después del ajuste (entre enero y junio de 2024). Los tiempos medidos se refieren al ingreso del paciente en el hospital hasta su derivación a los servicios: T1: registro y clasificación, T2: atención clínica y solicitud de exámenes de diagnóstico y de laboratorio, T3: evaluación de riesgo cardiológico, T4: resultados de los exámenes y programación quirúrgica; T5: ingreso al centro quirúrgico. Se incluyeron 51 pacientes en el primer grupo y 39 en el segundo grupo. Se observó una reducción en el tiempo total, después de la comunicación con el equipo, de 110,9 horas a 95,22 horas. Hubo una reducción en todos los tiempos, excepto en la evaluación del riesgo quirúrgico, donde se observó un aumento del tiempo de 18,04 horas a 25,88 horas. Se diagnosticó la necesidad de crear protocolos diferentes para pacientes politraumatizados o que usan medicamentos anticoagulantes, ya que generaron valores atípicos en el estudio, aumentando la dispersión de los tiempos e impidiendo observar diferencias significativas. La presencia de cardiólogos, el número de especialistas en cirugía de cadera y el aumento de días para el ecocardiograma se señalaron como correcciones urgentes al proceso para alcanzar la meta de 72 horas.

Palabras clave: Lean; Six Sigma; Calidad, Acceso y Evaluación de la Atención de Salud; Evaluación Institucional; Fracturas Proximales del Fémur.

1. Introdução

As previsões de envelhecimento populacional e mudança da pirâmide etária mostram que nos próximos anos o número de idosos tendem a aumentar substancialmente (IBGE, 2023). As chances de quedas ou acidentes estão aumentadas nesta população e as fraturas da parte proximal do fêmur representam um tipo de fratura que exige intervenção cirúrgica rápida (Zidén et al 2008), pois o tempo de espera para o procedimento cirúrgico reflete no aumento de morbidade e mortalidade dos pacientes (Simunovic et al., 2010). O aumento nas taxas de mortalidade por fraturas da parte proximal do fêmur está relacionado aos tratamentos cirúrgicos que chegam a 25% de mortalidade após um ano do tratamento cirúrgico, comparado a 50% de mortalidade quando os pacientes não foram submetidos à cirurgia no mesmo período (de Miranda et al, 2022)

Exemplos de hospitais no Reino Unido mostram que a adoção de fluxo preestabelecido com equipes multidisciplinares, médicos clínicos para atendimento de comorbidades e cirurgias precoces, reduziram significativamente o índice de mortalidade dos pacientes com fratura de fêmur nos 30 primeiros dias de pós operatório e um ano após a cirurgia. (Gunasekera et al., 2010).

A implantação de sistemas de gerenciamento de qualidade de serviços, tais como o Lean Six Sigma, que originalmente foram criados para organizar os processos de produção fabris, podem ser extrapolados e adaptados para a realidade dos serviços de saúde e vários trabalhos utilizando este sistema de gerenciamento se mostraram efetivos e aplicáveis para a área da saúde (Niñerola et al, 2020), tais como tentar minimizar erros de aplicação de medicações (Antony J et al., 2019), auxiliar na eficácia e segurança da anestesia dos pacientes (Cançado TOB et al., 2019), minimizar custos e potencializar a efetividade de exames de imagem (Amaratunga & Dobranowski, 2016), dentre outros.

Como vários serviços de saúde seguem um fluxo de atendimento não padronizado, sem um alinhamento entre os diversos serviços para agilização do tempo até a cirurgia (Freeman et al., 2002) é urgente, que todas as unidades de saúde se organizem para atender de forma rápida e efetiva, evitando a piora da qualidade de vida desta população e o colapso do sistema (Shiga et al, 2008).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico comparativo do fluxo de atendimento dos pacientes com fraturas de fêmur proximal até ser encaminhado ao centro cirúrgico, antes e após a aplicação do sistema Lean Six Sigma tendo como meta o tempo dentro das 72h de atendimento.

2. Metodologia

Foi realizado um estudo retrospectivo utilizando informações do tempo de transferência desde a admissão hospitalar até o encaminhamento para o centro cirúrgico dos pacientes que foram submetidos à cirurgia de fêmur no período entre julho a dezembro de 2023 (antes do ajuste no fluxo) e de janeiro até junho de 2024 (após ajuste do fluxo). O estudo foi realizado em um hospital público com 120 leitos na região noroeste do estado do Paraná, Brasil. Realizou-se a avaliação documental dos prontuários dos pacientes e dados cirúrgicos do setor de cirurgia da instituição, aplicando análise quantitativa e qualitativa dos dados, sendo tal metodologia suportada por Pereira A. S. et al (2018)

O presente projeto teve a aprovação da Comissão técnico-científica de regulamentação acadêmica (COREA) do hospital local sob o número de parecer nº067/2023 para utilização dos dados administrativos e teve isenção de análise pelo Comitê de Ética, pois não foram registrados opiniões ou percepções de pessoas e a coleta de dados foram relacionados aos trâmites administrativos de tempo gasto pelos serviços na transferência de cada paciente desde a etapa pré-operatória até a realização da cirurgia dos pacientes com fratura de fêmur, sem coleta de dados que possam identificar os pacientes.

2.1 Intervenção na rotina

Não foram feitas mudanças estruturais tais como modificação de escalas ou procedimentos operacionais padrão (pop), mas foi decidido conjuntamente com a administração do hospital, uma mudança no fluxo para garantir que os pacientes sejam submetidos à cirurgia dentro de 72 horas e que todas as equipes multidisciplinares envolvidas, desde a admissão até a realização da cirurgia de fêmur, tenham sido devidamente treinadas e orientadas para garantir o alcance desta meta.

Foram definidos em cada serviço as seguintes ações:

- a) no setor de triagem, foi feita instrução para o reconhecimento imediato de uma fratura de fêmur e alertar o plantonista dentro de 1h, para que ele pudesse fazer o possível diagnóstico, solicitar os exames pré-operatórios dentro de 2h desde a entrada do paciente no hospital;
- b) os cardiologistas devem ser informados imediatamente sobre a chegada deste paciente no hospital e a necessidade de priorização da avaliação cardiológica dentro de 12h da admissão do paciente;
- c) os visitantes devem ter acesso a todos os exames deste paciente, avaliarem o mais breve possível, dentro de 24h, e empenharem-se para que o agendamento da cirurgia seja feito dentro de 72h da entrada do paciente no hospital e a reserva da sala de cirurgia esteja apta para o procedimento cirúrgico, bem como haja disponibilidade de leito de UTI para acompanhamento pós-cirúrgico.

2.2 Aplicação das ferramentas do Lean Six Sigma

Foi aplicado as ferramentas para definir, medir, analisar, melhorar e controlar todo o fluxo de encaminhamento do paciente, conhecido como pela sigla DMAIC (Southard et al, 2012), onde o I significa a palavra em inglês de melhorar. O objetivo desta ferramenta foi conhecer os pontos em que ocorrem os atrasos e corrigir de forma contínua cada problema que pode interferir na garantia da qualidade do atendimento ao paciente (Heuvel, Does, & Koning, 2006). A avaliação inicial foi feita entre julho a dezembro de 2023, onde foi possível acompanhar todo o processo, identificar os locais e motivos de atrasos para estabelecer as metas, mapear do fluxo e locais a serem medidos. Foram feitas as reuniões de equipe e treinamentos setoriais para alcançar as metas.

As metas e porcentagens de melhorias esperadas com a mudança de comportamento da equipe para agilização no fluxo de transferência dos pacientes foram detalhadas utilizando as ferramentas do sistema Lean Six Sigma criando um contrato do projeto ou formulário “Project Charter” para descrever a proposta de melhoria e redução no tempo de tramitação

(Kerzner, 2017).

Definido as metas, foram levantadas todas as etapas envolvidas e atores do processo utilizando a ferramenta com siglas em inglês (SIPOC), que significam: (S) Suppliers ou fornecedores, (I) Inputs ou entradas, Process ou processo, (O) Outputs ou saídas e (C) Customers ou clientes, no nosso caso, pacientes (Brown, 2019). Dentro de cada etapa, foi utilizado a ferramenta de 6M: Método, Máquina, Material, Matéria-prima, Meio ambiente, Mão de obra e Medição, para obter uma visão abrangente do sistema de trabalho e identificar os principais elementos, suas interconexões e fragilidades (Heuvel, Does, & Koning, 2006).

Com todos os elementos e atores envolvidos no processo de realização das cirurgias de fêmur proximal, montou-se um mapa detalhado e aplicou-se uma ferramenta para analisar, avaliar e melhorar o desempenho de processos conforme a ferramenta PMAP (Performance Management and Assessment Process). Estabeleceu-se os processos críticos neste cenário, quais eram controláveis e aqueles que poderiam ser modificados para que não interferissem no processo, bem como aqueles que seriam incontroláveis (ruídos) e os padrões, que não são modificáveis (Kerzner, 2017).

Em seguida, foi construído o quadro de análise de modos de falhas FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), considerando-se os riscos antes da mudança de fluxo e avaliou-se as possíveis causas e efeitos desta mudança sobre potenciais falhas futuras, seus impactos em todo o processo, causas e potenciais mecanismos para que isto não ocorresse e permitir a definição das medidas preventivas e corretivas do fluxo de tramitação dos pacientes (Stamatis, 2003).

Os valores descritos no quadro FMEA foram contabilizados considerando se a probabilidade da chance da falha era alta ou baixa de ocorrer e o grau de severidade caso o fato ocorra, também qual seria o impacto deles sobre o processo.

Mapeado todo o processo e incluído todos os riscos possíveis, os tempos antes e após a mudança do fluxo foram medidos conforme descrito a seguir:

T1: tempos de cadastro e registro em prontuário correspondentes a entrada do paciente no hospital e a triagem;

T2: tempo entre triagem e primeiro atendimento com médico ortopedista e solicitação de exames;

T3: tempo entre a entrada do paciente no hospital e realização do risco cirúrgico pelo cardiologista;

T4: tempo entre a entrada do paciente no hospital até a disponibilidade dos exames pré-operatórios e agendamento cirúrgico pelo médico ortopedista da equipe operatória;

T5: tempo total desde a entrada do paciente no hospital até sua entrada no centro cirúrgico.

2.3 Análise Estatística

Foram feitas análise descritiva das medidas antes e após a mudança em cada tempo medido. Utilizou-se teste de Kolmogorov-Smirnof para verificar a homogeneidade de variâncias ou teste de Shapiro Wilks e aplicou-se Teste “t” de Student para amostras independentes homogêneas e Teste de Mann-Withney para amostras não homogêneas. Foram construídos gráficos de controle de qualidade com médias e desvios padrão e gráficos de amplitude para verificar a variação da diferença máxima e mínima em relação à média. Todas as análises foram feitas utilizando o software JASP Version 0.19.0 (JASP Team, 2024, versão 0.19.0)

3. Resultados e Discussão

No período estudado foram realizadas um total de 1441 cirurgias ortopédicas, sendo 672 cirurgias no período pré-ajuste e apenas 90 pacientes foram submetidos à cirurgia de fêmur. Destes 90 pacientes, apenas 51 pacientes foram submetidas à cirurgia de fêmur no período pré-ajuste e 39 pacientes no período pós-ajuste.

Baseado nas informações obtidas no período pré-ajuste, foram quantificados os tempos de 51 pacientes que realizaram cirurgia de fêmur entre julho a dezembro de 2023 (Tabela 1) e foram definidas as metas e porcentagens de melhorias esperadas demonstradas na sinopse do projeto “Project Charter (Quadro 1)

Tabela 1 – Tempo gasto nos diferentes serviços de saúde.

Características dos serviços	Antes (N=51) Tempo (h)*	Depois*(N=39) Tempo (h)
Admissão, cadastro e triagem (T1)	1,57 (6,4) 0,46 (0,03-46,06)	0,36 (0,23) 0,33 (0,08-1,33)
Atendimento e diagnóstico (T2)	2,8 (4,74) 1,55 (0-26,96)	1,67 (1,8) 0,98 (0,15-7,7)
Risco cirúrgico (T3)	18,04 (16,7) 17,71 (0-81,4)	25,88 (22,33) 23,18 (1,78-117,03)
Agendamento cirúrgico (T4)	31,3 (75,4) 21,03 (0,73-554,91)	18,84 (8,95) 19,1 (2,78-43,88)
Tempo total até cirurgia (T5)	110,9 (100,87) 88,35 (22,01-724,95)	95,22 (55,87) 77,57 (37,8-256,13)

N representa o número de pacientes que foram submetidos à cirurgia de fêmur no período. (*) Os valores representam Média (Desvio-Padrão), Mediana (Mínimo e Máximo). Fonte: Dados coletados pelos autores.

O Project Charter desenvolvido é demonstrado no Quadro 1, onde foi descrito a sinopse do trabalho com as metas e as porcentagens de melhorias esperadas para que o paciente chegue ao centro cirúrgico em no máximo de 72 horas.

Construiu-se os quadros do SIPOC e o mapeamento do PMAP que estão demonstrados no Quadro 2 e Figura 1, respectivamente, para definir e detalhar as etapas do processos envolvidas na tramitação do paciente e verificou-se a necessidade dos procedimentos operacionais padrão (POPs) atualizados e disponíveis em cada setor, treinamento e comprometimento de toda a equipe para a agilização do encaminhamento do paciente, equipamentos calibrados, manutenção preventiva e corretivas realizadas e os setores com leitos disponíveis.

O tempo total de tramitação dos pacientes antes do ajuste foi de 110,9 horas e, portanto, bem superiores às 72 horas desejáveis com os tempos médios após os ajustes foram estabelecidos tanto no Project Charter (Quadro 1) e no PMAP (Figura 1).

Quadro 1 – Sinopse do projeto “Project charter” para redução do tempo de transferência do paciente até o centro cirúrgico.

LEAN SIX SIGMA PROJECT CHARTER					
TITULO DO PROJETO:		Lean Six Sigma para melhoria do fluxo de atendimento para cirurgia de fêmur			
Processo		Data de Início	01/07/2023	Green Belt	
Local	HUM-UEM	Data de Conclusão	31/07/2024	Black Belt	
CANDIDATOS GREEN BELTS		EQUIPE DE APOIO (Nome, Área)	SPONSOR Superintendente		
Carlos André Gragel Carretero		Ortopedistas da equipe cirurgica	PROJECT CHAMPION		Elza Kimura Grimshaw
		Equipe multidisciplinar do PA, enfermaria e centro cirúrgico	DONO DO PROCESSO		Membros do Pronto Atendimento
		Equipe do NIR	REVISOR FINANCEIRO		
		Cardiologistas			
Objetivos		Indicador	Atual	Meta	% Melhoria
Melhorar o fluxo de encaminhamento do paciente para cirurgia de fêmur		Tempo de espera (hora)	120 h	72h	
Reduzir tempo de acolhimento		hora	1,6	1	37,50%
Internação, exames laboratoriais e imagens (RX e ECG) - Médico ortopedista (Plantonista)		hora	2,8	1	65%
Avaliação do risco cirúrgico e preparo pré-cirúrgico (Cardiologista e Clínico Geral)		hora	18	12	33%
Aciona central de vagas UTI ou enfermaria, hemocentro, setor de esterilização de materiais, centro cirurgico Médico ortopedista (Ortopedista da equipe cirurgica)		hora	31,3	24	23,50%
Procedimento cirúrgico		hora	110,9	72	35%
Tipo de Projeto	Centro	Administrativo	Ganho Financeiro Esperado		
Descrição Detalhada do Problema		Base de Deficiência do Processo			
Paciente entra no hospital e é diagnosticado com fratura do fêmur proximal. É internado pelo médico plantonista que nem sempre solicita todos os exames pré-operatórios. Na visita as enfermarias o médico ortopedista da equipe cirúrgica avalia o caso e agenda em data oportuna o procedimento, porém há necessidade de que os exames estejam adequados para a realização do procedimento cirurgico. Nem sempre o médico cardiologista avalia o paciente uma vez que os exames não foram realizados, ou não foi avisado sobre a internação do mesmo. A cirurgia é agendada e só ocorre no dia caso tenha vaga disponível em leito de terapia intensiva para pós-operatório.		Não há definição de quem é o responsável pela solicitação de exames pré-operatórios, de avisar o cardiologista sobre necessidade de risco operatório, o agendamento ocorre apenas após todos os exames estarem realizados. A cirurgia só acontece quando há leito de terapia intensiva disponível.			
Escopo do Processo:		Objetivos Estratégicos Associados			
Início: Recepção do paciente via SAMU ou demanda espontânea	Término: Cirurgia realizada	Melhoria da assistência ao paciente idoso e organizador dos setores			
Site Champion	Project Champion	Aprovação do Patrocinador			
Aprovado por:	Aprovado por:	Aprovado por:			
Nome:	Nome:	Nome:			
Cargo:	Cargo:	Cargo:			
Data:	Data:	Data:			

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 2 - Levantamento de todas as etapas e processos envolvidos nas cirurgias de fêmur proximal (SIPOC).

S.I.P.O.C.										
Nome do Processo:		Lean Six Sigma para melhoria do Fluxo de Atendimento para cirurgia de fêmur				Revisão:				
Responsável/Equipe:		Carlos André Gragel Carretero				Revisão:				
FORNECEDORES	ENTRADAS		PROCESSOS	SAÍDAS		CLIENTES				
Responsável pelo do Recurso	Recursos Necessários ao Processo	Requisitos numéricos das Entradas	Descrição das atividades em nível macro	Fornecimentos do processo	Requisitos numéricos das Saídas	Determinam os requisitos das saídas				
Método										
Recepção PA	Cadastro do paciente	Atualizado e disponível	<p>Entrada de paciente com fratura de fêmur</p>	Fratura de fêmur	Entrada tempo	Pacientes com fratura de fêmur				
Setor de acolhimento	Triagem de fraturas	Atualizado e disponível								
Sala de ortopedia PA	Diagnóstico da lesão, internação, solicitação de exames pré-operatórios	Atualizado e disponível								
Ortopedista cirúrgia	Checkagem dos diagnósticos, exames, agendamento cirúrgico	Atualizado e disponível								
Central de leitos	Busca ativa de leito de enfermaria e UTI	Atualizado e disponível								
Clínico Geral	Comorbidades do paciente, preparo pré-operatório. Checkagem dos hemocomponentes	Atualizado e disponível								
Centro Cirúrgico	Agendamento ,mesa de tração e fluoroscopia, esterilização do material de OPME.	Atualizado e disponível								
Máquina:										
TI	Computador	Disponível	Avaliação Clínica e avaliação de risco cirurgico	Centro cirúrgico	Exames laboratoriais	Resultados de imagens RX, ECG e ECO emitidos				
	Impressora	Disponível								
	GSUS	Disponível								
	Arya	Disponível								
Setor de Imagem	Radiografia	Disponível								
	Fluoroscopia	Disponível								
Setor de laboratorio	Equipamentos de	Disponível								
Enfermaria	Macas com elevação	Disponível								
	Macas dom grades de	Disponível								
Centro cirurgico	Mesa de tração	Disponível								
Matéria Prima										
enfermaria	papel de impressão	disponível, online								
Meio Ambiente										
Pronto Atendimento	Sala de acolhimento	disponível	<p>Cirurgia realizada e recuperação em leito de UTI ou enfermaria</p>	Equipe cirurgica e UTI/enfermaria	Tempo para efetivação da cirurgia					
		PA emergência ortopédica					disponível			
Setor de Imagem	Imagenologia	disponível								
Lobotario	laboratório clínico	disponível								
Enfermaria	Leito de enfermaria	disponível								
Hemocentro	Banco de Sangue	disponível								
Centro Cirurgico	Sala Cirúrgica	disponível								
UTI	Leito de terapia intensiva	disponível								
Mão de Obra:										
Acolhimento	Secretário e triador	Treinado								
Pronto Socorro Ortopedia	Médico e auxiliar de imobilizações	Treinado								
Enfermaria / UTI	Equipe multidisciplinar (Enfermeiros, Técnicos de Enfermagem, Nutricionistas, Fisioterapeutas)	Treinado								
Medico Auxiliar	Clínico Geral	Treinado								
Risco Cirurgico	Cardiologista	Treinado								
Setor de Imagem	Radiologista e Técnico de Radiologia	Treinado								
Laboratório	Farmacêutico e Técnico de Análises	Treinado								
Equipe cirurgica	Cirurgião Ortopédico	Treinado								
Centro Cirurgico	Enfermeiro, Circulantes, Instrumentadores Cirurgicos	Treinado								
Medição:										
Triagem e internação	Tempo	Diminuir espera								
Enfermaria e ortopedia	Tempo	Diminuir espera								
Laboratorio/imagenologia	Tempo	Diminuir espera								
Risco cardiaco	Tempo	Diminuir espera								

Fonte: Elaborado pelos autores.

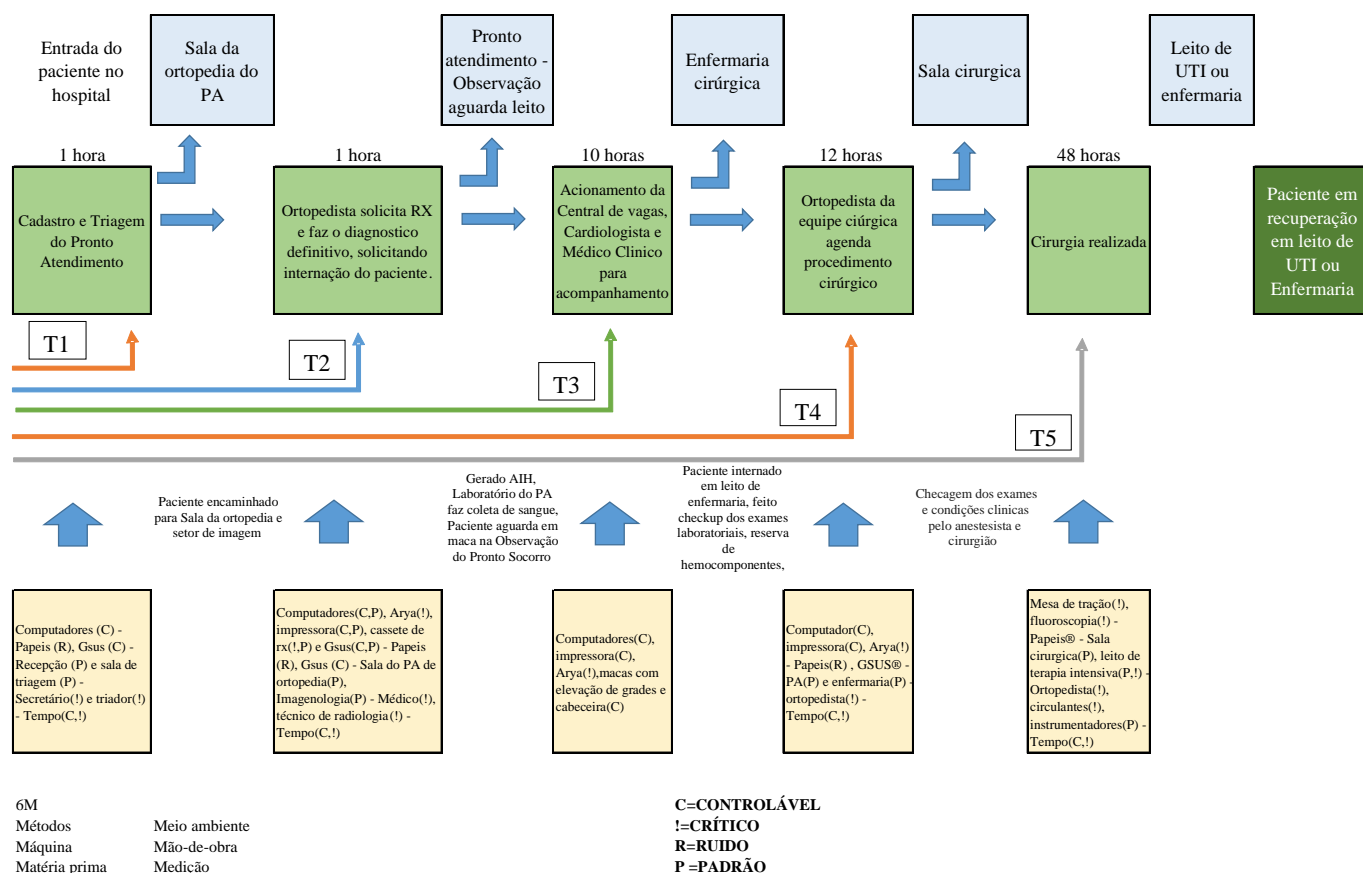
No PMAP definiu-se o tempo médio esperado que o paciente deveria permanecer em cada setor, ou seja, 1h de espera no setor de triagem e 1h para que o médico ortopedista faça a avaliação clínica, solicite os exames e a internação. Para avaliação de risco cardíaco e acionamento da central de vagas definiu-se o tempo de 10h e 12h e para que o agendamento do procedimento cirúrgico, disponibilização de leito de UTI e a cirurgia deve ocorrer dentro de 48 horas.

Após o ajuste, nos 39 pacientes observou-se que os tempos melhoraram (Tabela 1 e Figura 2), embora não tenham mostrado diferença estatística significativa ($p < 0,05$) em relação ao período pré ajuste, entretanto, verificou-se uma leve queda no tempo durante a triagem (T1) de 1,57h para 0,36h, atendimento pelo plantonista (T2) 2,8h para 1,67h e agendamento cirúrgico (T4) de 31,3h para 18,84h, resultando na redução no tempo total (T5) em média de 110,9h para 95,22h, sendo um dia a mais do que a meta proposta entre o período pré e pós ajuste, respectivamente.

Em relação ao desempenho da equipe, o treinamento e ajustes no fluxo dos pacientes tiveram um efeito positivo sobre a chegada do paciente até o centro cirúrgico comparando o pré e pós ajuste. O fluxo de pacientes nas 2 fases, quanto ao cadastro e triagem, atendimento e agendamento não apresentaram oscilações importantes e a aderência foi adequada

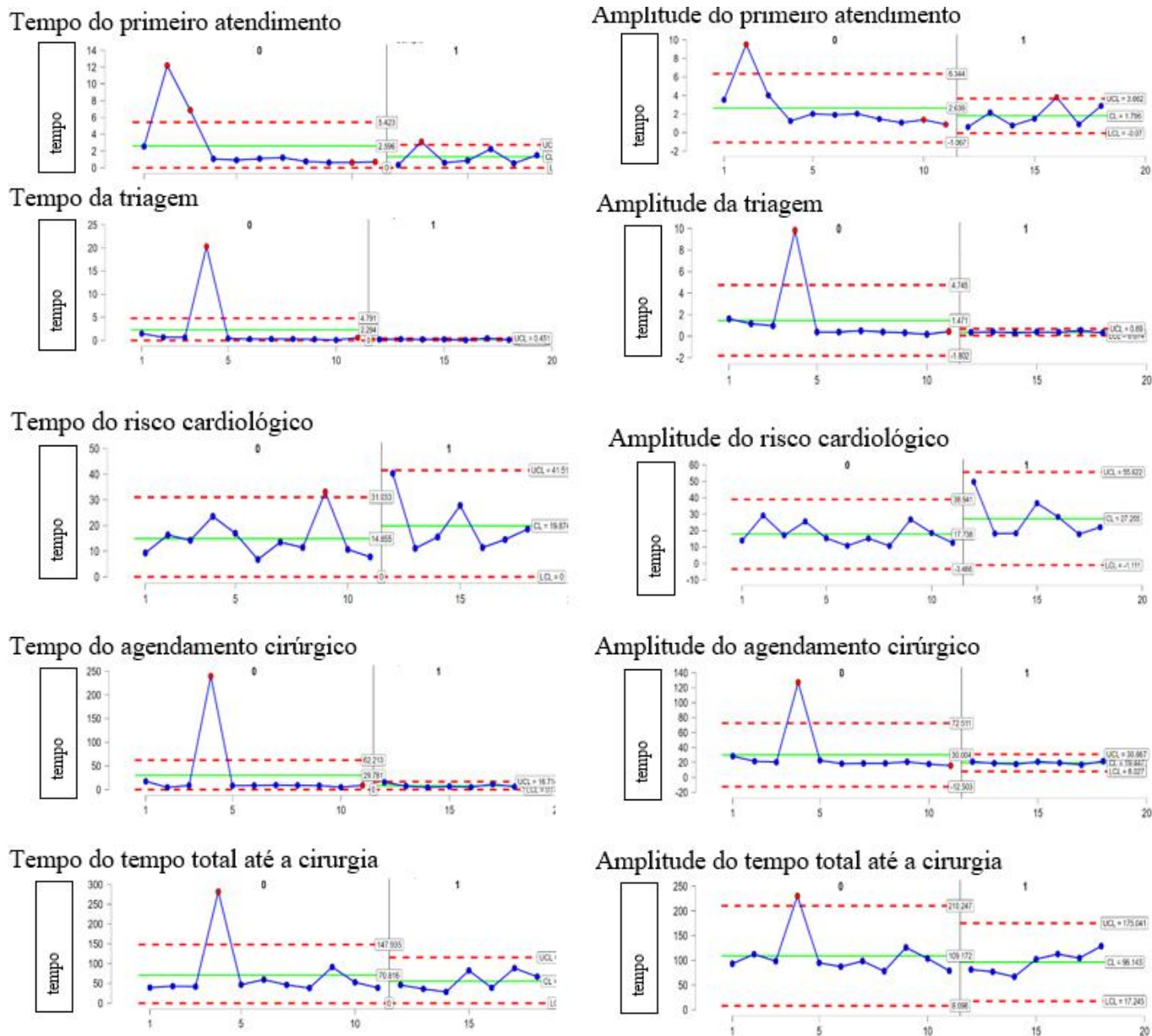
Em todos os tempos medidos, a amplitude observada, ou seja, variação entre máximo e mínimo, após o ajuste foi reduzida, entretanto, chama a atenção que a avaliação do risco cirúrgico pelo cardiologista (T3), que ao invés de acelerar o encaminhamento, houve atraso no período após o ajuste de 25,88h comparado ao período pré ajuste de 18,04h.

Figura 1 - Mapeamento do fluxo de tramitação do paciente com fratura de fêmur até a cirurgia (PMAP).



Fonte: Elaborado pelos autores.

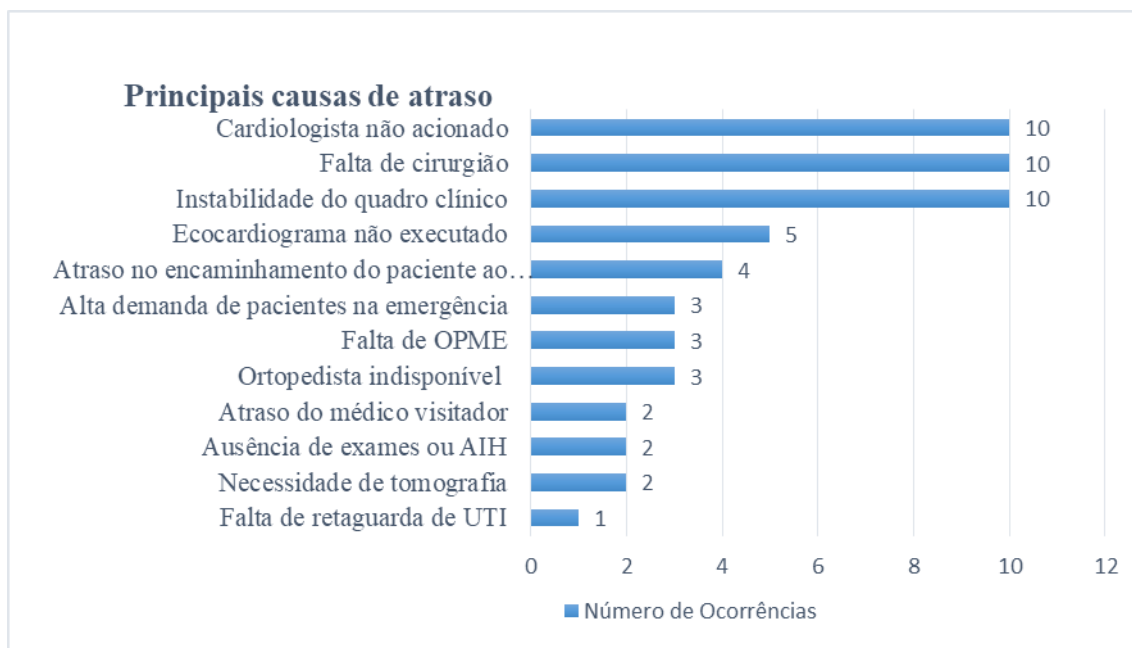
Figura 2 - Tempo e amplitude antes e após a mudança do fluxo de tramitação.



A linha vertical representa a mudança do fluxo de tramitação. Fonte: Elaborado pelos autores.

As causas mais impactantes para que as metas não fossem cumpridas foram: atrasos em acionar o cardiologista (10 casos), a falta de cirurgião (10 casos) e a instabilidade do quadro clínico (10 casos). As principais causas de atraso no encaminhamento do paciente ao centro cirúrgico após ajustes foram contabilizadas e estão apresentadas na Figura 3.

Figura 3 - Causas de atraso e número de ocorrências após o ajuste do fluxo.



As abreviações significam OPME: Setor de Órteses, Próteses e Materiais Especiais, AIH: Autorização de internação hospitalar, UTI: Unidade de Terapia Intensiva. Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 39 pacientes operados, 10 deles foram atendidos após duas horas de ingresso no hospital (T2), sendo que o maior tempo correspondeu a 7,7 horas de atraso devido ao fato dos ortopedistas estarem em um atendimento de urgência no centro cirúrgico, causando acúmulo de pacientes no pronto atendimento que tiveram que aguardar o retorno do ortopedista após a cirurgia.

No total, 20 pacientes demoraram mais que 72 horas para serem operados, sendo que 10 atrasos ocorreram devido à instabilidades clínicas dos mesmos ou uso de medicações anticoagulantes, que impediam o paciente de ser operado no tempo proposto. Entre estes, o menor tempo foi de 106 horas e o maior foi de 241 horas.

Em 3 destes casos, houve necessidade de mudança na forma de aquisição de materiais cirúrgicos provocando um desabastecimento com tempos de espera de cirurgia 256,13, 209,35 e 192,13 horas. A superlotação na UTI, provocou atraso na cirurgia de apenas 1 paciente.

Baseado nos resultados da Figura 3 foi construído o quadro de análise de modos de falhas e seus potenciais efeitos (FMEA) e graduado cada potencial de falha e as ações recomendadas, bem como os responsáveis e prazos para correção das falhas conforme demonstrado no Quadro 3.

Algumas falhas como controlar alta demanda de pacientes, quebra inesperada de equipamentos e falta de insumos para realização da cirurgia levaram a atrasos significativos e que não são previsíveis e controláveis pela equipe envolvida no atendimento do paciente que necessita de cirurgia e portanto, deveriam ser tratados como pontos fora ou *outliers*. Enquanto que pacientes politraumatizados e idosos com tratamentos anticoagulantes devem ser definidos em protocolos diferentes.

Quadro 3 - Quadro de análise de modos de falhas e seus potenciais efeitos (FMEA).

Função & Requisitos do Processo	Modo de falha Potencial	Efeito Potencial da Falha	Sever	Causa / Mecanismo Potencial da Falha	Ocorr	Controles Atuais do Processo ou Prevenção	Controles Atuais do Processo Detecção	Defec	NPR	Ações Recomendadas	Responsável e Prazo	Sever	Ocorr	Defec	NPR
Cadastro e Triagem do Pronto Atendimento	Triagem considerada com o pouco urgente, entretanto era urgente.	Atraso no atendimento	2	Não há suspeita de que fratura esteja no fêmur proximal.	5	Não há	Não há	10	100	Educação continuada com a equipe multidisciplinar e características clínicas da fratura do fêmur proximal - membro encurtado e dor no quadril	Chefe do setor = contínuo	2	3	10	60
	AIH não emitida	Atrasar o envio para a enfermaria	3	Médico não habituado com a rotina hospitalar, esquecimento	4	Educação continuada e protocolos	Checkagem pelo NIR e ortopedista da equipe cirúrgica	10	120	Educação continuada e protocolos	NIR a ortope dista = 1 hora	3	2	10	60
Ortopedista solicita RX e faz o diagnóstico definitivo, solicitando internação do paciente.	Não solicitar exames pré-operatórios	Atrasar o risco cardiológico	4	Médico não habituado com a rotina hospitalar, esquecimento	4	Educação continuada e protocolos	Checkagem pelo cardiologista e ortopedista da equipe cirúrgica	9	144	Educação continuada e protocolos	Cardiologista e ortope dista = 1 hora	4	2	9	72
	Atraso em não enviar o paciente para o setor de radiografia	Atrasar o diagnóstico	4	Médico realizando outras atividades de urgência - ex. centro cirúrgico / Técnico de gesso ou enfermagem	3	não há	Checkagem pelo técnico de gesso	10	120	Técnico de gesso deverá avisar o médico no centro cirúrgico, presença de médicos para levar o paciente até o setor de gesso	Técnico de gesso = 1 hora	4	2	10	80
Ação em tempo da Central de Vagas, Cardiologista e Médico Clínico para acionar pronto atendimento	Paciente em uso de medicações que contra indiquem cirurgias antes de 72 horas.	Im possibilidade de cirurgia antes do tempo proposto	10	Uso de anticoagulantes	6	não há	Não aplicável	10	0	Suspender procedimento cirúrgico até possibilidade de realizá-lo com segurança	Ortopedista equipe cirúrgica = imediato	10	4	10	400
	Paciente com quadro clínico incompatível com cirurgia em menos de 72 horas.	Im possibilidade de cirurgia antes do tempo proposto	10	Paciente sem condições cirúrgicas	5	não há	Não aplicável	10	500	Suspender procedimento cirúrgico até possibilidade de realizá-lo com segurança	Ortopedista equipe cirúrgica = imediato	10	3	10	300
	Paciente jovem que não necessita de cirurgia	Aguardar o cardiologista sem necessidade de cirurgia	2	Não identificar pacientes de baixo risco, médico sem conhecimento	3	não há	não há	10	60	Educação continuada e protocolos	Ortopedista equipe cirúrgica = imediato	2	2	10	40
Ortopedista da equipe cirúrgica agenda procedimento cirúrgico	Indisponibilidade de cirurgia habilitado para a cirurgia	Atraso na cirurgia	5	Nem todos os dias há cirurgia de m em bro inferior no hospital e não há cirurgias a os finais de semana	5	Deslocar um cirurgião de quadril em dia não usual	Checkagem do mapa cirúrgico pelo visitador	10	250	Aumentar os dias cirúrgicos e dias disponíveis para operar quadril	Diretoria Médica = imediato	5	2	10	100
Cirurgia realizada	Falta de insumos internos (placas e hastes)	Atraso na cirurgia	6	Material não entregue pelo fornecedor	4	Manutenção do material estéril a disposição do centro cirúrgico	Uso de checkList	9	216	Verificar prazos de licitações	Gestão do centro cirúrgico e OPME = contínuo	6	2	9	108
	Falta de insumos externos (m asa de tração e fluoroscopia)	Atraso na cirurgia	7	Falta de manutenção	4	Uso de checkList	Uso de checkList	9	252	Criar protocolos de manutenção e ter outra unidade sobressalente	Sector de imagem e centro cirúrgico = contínuo	10	2	4	80

Fonte: Elaborado pelos autores.

O diagnóstico realizado utilizando as ferramentas Lean Six Sigma mostraram que o ajuste e as reuniões feitas com as equipes envolvidas apresentaram uma leve melhora no tempo de tramitação do paciente até o centro cirúrgico e apontaram os principais motivos que levaram à demora no encaminhamento do paciente.

Foi constatado que as fraturas de fêmur proximal apresentaram dois grupos heterogêneos, sendo um representado por pacientes jovens vítimas de politraumatismos, que muitas vezes impediram uma rápida abordagem e outro grupo formado por idosos vítimas de queda de mesmo nível, em geral portadores de múltiplas comorbidades. O maior tempo de espera na primeira faixa etária citada foi devido ao fato de não ser possível uma abordagem precoce por disfunção de diversos sistemas. Enquanto que no caso de idoso, a abordagem tardia deveu-se ao uso de medicações crônicas que inviabilizam a abordagem precoce.

Em pessoas não idosas, as fraturas de quadril são predominantemente causadas por trauma de alta energia e fatores como a falta de segurança rodoviária e no trabalho, principalmente em países de baixa e média renda, contribuem para o aumento da ocorrência de fraturas do quadril por trauma de alta energia (Rogmark et al. 2018). Estes pacientes são frequentemente gerenciados por meio de práticas de ressuscitação de controle de danos, devido a lesões neurovasculares ou danos a órgãos internos e apresentam condições mais graves ou lesões mais severas, demandando um período prolongado antes da cirurgia para permitir uma adequada estabilização médica (Samuel et al., 2016).

O perfil da população jovem atendida em nosso hospital, evidencia que as dificuldades observadas durante o período do estudo, bem como os atrasos necessários para o manejo adequado das fraturas, são consistentes com as situações encontradas também em outros hospitais de similar complexidade.

A alta demanda das outras fraturas também contribuíram para a demora no agendamento das cirurgias, uma vez que outras fraturas concorriam com os dias de cirurgia. Por ser um hospital exclusivamente de atendimento público, o número de

acidentes contribuiu para este fato. Isto ocorre tanto na região sul como a região norte, pois de acordo com Santos et al, (2016), num hospital referência do Piauí, 89,8% dos casos admitidos possuíam algum desfecho cirúrgico.

Problemas administrativos tais como a falta de cirurgião, disponibilidade de salas cirúrgicas, escalas de coberturas nos finais de semana levando o paciente internado na sexta-feira a ser operado somente na terça-feira, perfazendo um período de 120 horas de internação e o desabastecimento de materiais cirúrgicos devem ser discutidos e resolvidos com a equipe diretiva.

Assim como Yeh et al. (2011) demonstraram uma redução significativa no tempo porta-balão no tratamento de infarto agudo do miocárdio ao utilizar essas ferramentas, há potencial para reduzir o tempo cirúrgico em nosso hospital. De acordo com os autores, o treinamento da equipe, a compreensão da importância da redução do tempo e a reorganização do fluxo foram fatores essenciais para o sucesso do estudo, sem a necessidade de investimentos elevados.

A falta de leitos de UTI ou RPA no centro cirúrgico e pós operatório para monitorar o paciente no hospital estudado também foram apontados por Heuvel et al. (2006) onde constataram que a insuficiência no número de salas de parto contribuía significativamente para a extensão do tempo de permanência. A implementação de novos procedimentos e protocolos propostos resultou em uma redução do tempo médio de permanência. Esta implementação poderia servir como exemplo para implantação de protocolos para melhorar os fluxos para cirurgia de traumas de fêmur também.

Recomendações para que haja um serviço de ortopedia, com leitos próprios, constituído no hospital, também deveria ser proposto e a identificação dos pacientes prioritários mostradas nas estações de trabalho, tais como utilização de Kanban, para sinalização dos pacientes prioritários, facilitaria aos cardiologistas e equipes em encaminhar os pacientes aos setores onde devem ser atendidos rapidamente.

Estudo conduzido por Jeffries et al (2015) demonstrou que o sistema Kanban assegura que os suprimentos sejam entregues no local apropriado, no momento exato e na quantidade necessária para satisfazer as demandas de abastecimento da unidade de terapia intensiva cardíaca de um hospital específico. Podendo ser outra ferramenta útil para que avaliações sejam feitas no tempo previsto ou que não ocorra desabastecimento de implantes ortopédicos.

No diagnóstico realizado, a comunicação e orientações dadas para todas as equipes envolvidas neste trabalho proporcionou um efeito positivo na redução do tempo e aderência da equipe, entretanto, a equipe diretiva deve prosseguir o trabalho de melhoria contínua.

De acordo com os quadros do SIPOC, PMAP e FMEA que levantaram as necessidades de melhoria, podemos resumir as necessidades em:

- 1) Aumentar os dias nos quais há cirurgião habilitado para cirurgia do quadril
- 2) Melhorar a forma como os cardiologistas ficam sabendo sobre a necessidade de avaliação para risco cirúrgico
- 3) Aumentar os dias em que se realizem exames de ecocardiografia
- 4) Tornar mais visível as etapas que faltam a ser cumpridas, para que o paciente esteja pronto para ser operado
- 5) Deixar fluxos claros de qual momento, no atendimento, deve-se solicitar exames, marcar cirurgia, avisar a central de regulação de leitos, dentre outros.

Este estudo apresenta várias limitações: 1) Foram coletadas informações de tempo de tramitação de apenas 39 pacientes e durante um semestre, o que dificulta uma análise estatística devido à alta variabilidade e ocorrências não previstas durante a coleta de dados; 2) não houve uma definição de critérios de inclusão e exclusão de pacientes que facilitaria a exclusão de pacientes com politraumatismos ou em tratamentos anticoagulantes, entretanto, por esta ferramenta ser utilizada para melhoria contínua de processos, estes fatos só foram detectados após este estudo de diagnóstico preliminar serem desenvolvidos; 3) algumas mudanças administrativas levaram à um aumento no tempo de espera dos pacientes com espera de material, contribuindo para que a análise estatísticas ficasse prejudicada, 4) o fato da equipe não ser cegada e ter conhecimento que os tempos seriam medidos ter gerar viés de análise, entretanto, como este projeto é de melhoria contínua, o

acompanhamento dos pesquisadores nos 6 meses, garante que a equipe se adapte aos procedimentos e adote como rotina diária. Esta última pode ser considerada uma limitação, mas traz benefícios diretos de incorporação dos treinamentos aplicados, 5) o hospital estudado recebeu apenas pacientes com data de nascimento terminada em 8,9 ou 0, sendo as fraturas de alta complexidade encaminhadas para outros hospitais. Dessa forma pode ter ocorrido viés de seleção para análise estatística.

5. Conclusão

A meta proposta neste ajuste do fluxo de 72h foi próxima de ser alcançada (média 95,22h e mediana de 77,57h) mostrando que após alguns ajustes é possível cumprir esta meta. A partir do diagnóstico deste estudo, há a necessidade de continuidade de melhoria do atendimento ao paciente com trauma de fêmur, através da definição de metas e protocolos diferentes para pacientes com necessidades especiais. Há um novo paradigma de tratamento precoce das fraturas de fêmur na população jovem sendo necessário reestabelecer um alinhamento entre a equipe de anestesiologia e medicina intensiva.

As ferramentas do Lean Six Sigma demonstraram-se eficazes na definição das etapas a serem medidas e na identificação dos entraves que tornam o processo vulnerável, alinhando-se aos achados de Kim et al. (2006), que documentaram os primeiros usos dessas ferramentas no setor de saúde e as dificuldades enfrentadas nos hospitais que estudaram. Esses desafios evidenciam a necessidade de implementar medidas preventivas e corretivas para que as instituições hospitalares possam melhorar a qualidade do atendimento à população. Corroborando essa perspectiva, Godley e Jenkins (2019) que relataram que a aplicação do Lean Six Sigma foi bem-sucedida em aumentar a satisfação dos pacientes e em reduzir o tempo de espera para consultas em um departamento de radiologia intervencionista.

Referências

- Amaratunga, T., & Dobranowski, J. (2016). Systematic review of the application of Lean and Six Sigma quality improvement methodologies in radiology. *Journal of the American College of Radiology*, 13(9), 1088-1095.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2016.02.033>
- Antony, J., Forthun, S. C., Trakulsunti, Y., Farrington, T., McFarlane, J., Brennan, A., & Dempsey, M. (2019). An exploratory study into the use of Lean Six Sigma to reduce medication errors in the Norwegian public healthcare context. *Leadership in Health Services (Bradford, England)*, 32(4), 509-524. <https://doi.org/10.1108/LHS-12-2018-0065>
- Brown, C. (2019). Why and how to employ the SIPOC model. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 12(3), 198–210.
- Cançado, T. O. B., Cançado, F. B., & Torres, M. L. A. (2019). Lean Six Sigma and anesthesia. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 69(5), 502-509. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.12.012>
- Freeman, C., Todd, C., Camilleri-Ferrante, C., Laxton, C., Murrell, P., Palmer, C. R., Parker, M., Payne, B., & Rushton, N. (2002). Quality improvement for patients with hip fracture: Experience from a multi-site audit. *Quality & Safety in Health Care*, 11(3), 239-245. <https://doi.org/10.1136/qhc.11.3.239>
- Godley, M., & Jenkins, J. B. (2019). Decreasing wait times and increasing patient satisfaction: A Lean Six Sigma approach. *Journal of Nursing Care Quality*, 34(1), 61-65. <https://doi.org/10.1097/NCQ.0000000000000332>
- Gunasekera, N., Boulton, C., Morris, C., & Moran, C. (2010). Hip fracture audit: The Nottingham experience. *Osteoporosis International*, 21(Suppl 4), S647–S653. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1426-8>
- Heuvel, J. V. D., Does, R. J. M. M., & Koning, H. D. (2006). Lean Six Sigma in hospital. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 2(4), 377–388. <https://doi.org/10.1504/IJSSCA.2006.011566>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). Censo 2022: Panorama. <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>
- JASP Team. (2024). JASP (Version 0.19.0) [Computer software]
- Jeffries, H. E., Zimmerman, J. J., Albert, J. E. M., & Hartmann, S. M. (2015). Lean in the cardiac intensive care unit. In *Pediatric and Congenital Cardiac Care* (pp. 261-274). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6566-8_20
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Wiley.
- Kim, C. S., Spahlinger, D. A., Kin, J. M., & Billi, J. E. (2006). Lean health care: What can hospitals learn from a world-class automaker? *Journal of Hospital Medicine*, 1(3), 191-199.

de Miranda, M. A., Pontón, A. P., Guerra, L. M., Andrade-Silva, F. B., de Camargo Leonhardt, M., Dos Reis, P. R., Dos Santos Silva, J., & Kojima, K. E. (2021). Factors associated with one year mortality in ill patients with proximal femoral fractures treated non-operatively. *Injury*, 52(Suppl 3), S60-S64. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.04.059>

Niñerola, A., Sánchez-Rebull, M. V., & Hernández-Lara, A. B. (2020). Quality improvement in healthcare: Six Sigma systematic review. *Health Policy*, 124(4), 438-445. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.01.002>

Pereira, A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica [Recurso eletrônico]. UFSM, NTE.

Rogmark, C., Kristensen, M. T., Viberg, B., Rönquist, S. S., Overgaard, S., & Palm, H. (2018). Hip fractures in the non-elderly—Who, why and whither? *Injury*, 49(8), 1445–1450. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.06.028>

Samuel, A. M., Russo, G. S., Lukaszewicz, A. M., Webb, M. L., Bohl, D. D., Basques, B. A., & Grauer, J. N. (2016). Surgical Treatment of Femoral Neck Fractures After 24 Hours in Patients Between the Ages of 18 and 49 Is Associated With Poor Inpatient Outcomes: An Analysis of 1361 Patients in the National Trauma Data Bank. *Journal of orthopaedic trauma*, 30(2), 89–94. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000456>

Santos, L. F. S. S., Fonseca, J. M. A., Cavalcante, B. L. S., & Lima, C. M. (2016). Estudo epidemiológico do trauma ortopédico em um serviço público de emergência. *Cadernos de Saúde Coletiva*, 24(4), 397-403. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201600040128>

Simunovic, N., Devereaux, P. J., Sprague, S., Guyatt, G. H., Schemitsch, E., Debeer, J., & Bhandari, M. (2010). Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: Systematic review and meta-analysis. *CMAJ*, 182(15), 1609-1616. <https://doi.org/10.1503/cmaj.092220>

Southard, P. B., Chandra, C., & Kumar, S. (2012). RFID in healthcare: A Six Sigma DMAIC and simulation case study. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 25(4), 291–321. <https://doi.org/10.1108/09526861211221491>

Stamatis, D. H. (2003). Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution (2nd ed.). ASQ Quality Press.

Yeh, H. L., Lin, C. S., Su, C. T., & Wang, P. C. (2011). Applying Lean Six Sigma to improve healthcare: An empirical study. *African Journal of Business Management*, 5(31), 12356–12370. <https://doi.org/10.5897/AJBM11.1654>

Zidén, L., Wenestam, C. G., & Hansson-Scherman, M. (2008). A life-breaking event: Early experiences of the consequences of a hip fracture for elderly people. *Clinical Rehabilitation*, 22(9), 801-811. <https://doi.org/10.1177/0269215508090204>