

Lean healthcare para redução de tempo de *setup* de cirurgia cardíaca: uma análise em um hospital do setor privado

Lean healthcare for reduction of the setup time in cardiac surgery: an analysis in a private hospital

Nicole Cristina Costa* - n.nicolecosta@gmail.com

Fabiano Oscar Drozda* - fabiano.drozda@ufpr.br

Silvana Pereira Detro* - silvana.detro@ufpr.br

Marcos Augusto Mendes Marques* - marcos.marques@ufpr.br

*Universidade Federal do Paraná – (UFPR)

Article History:

Submitted: 2021 - 05 - 22

Revised: 2021 - 05 - 25

Accepted: 2021 - 05 - 25

Resumo: A redução do tempo de *setup* nos processos produtivos é uma das principais finalidades do *Lean Manufacturing*. Este artigo tem o objetivo de apresentar uma aplicação da combinação de duas ferramentas do *Lean*, o Diagrama de Ishikawa e o SMED (Single Minute Exchange of Die), para otimização do tempo de trocas entre cirurgias cardíacas no centro cirúrgico de um hospital privado. Inicialmente foi realizado o mapeamento das atividades de *setup*, elaborando um mapeamento e posteriormente realizando *brainstorming* para montagem do Diagrama de Ishikawa com a equipe para identificação das possíveis causas dos atrasos. Na sequência, foram aplicados os dois primeiros estágios da metodologia SMED propondo a conversão de *setup* interno em externo para as atividades em questão. Embora o hospital não tenha adotado as propostas durante a realização deste estudo devido a priorização de outros projetos, foram simulados novos tempos de *setup* que mostraram que a redução poderia ser de até 20% no tempo total. Isso equivale a um aumento de capacidade de duas cirurgias cardíacas por mês, e na falta de demanda desta especialidade, vagas para o atendimento de outras cirurgias também seriam abertas, trazendo ganhos em produtividade e em número de paciente atendidos.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*; SMED; Diagrama de Ishikawa; *setup*; centro cirúrgico

Abstract: Reducing processes setup time is one of the main purposes of Lean Manufacturing. This work has the goal to present an application of the combination of two Lean tools, the Ishikawa Diagram and the SMED methodology, to optimize the setup time between cardiac surgeries in the operating room of a private hospital. Initially, setup activities were mapped by drawing up a flowchart, and later a *brainstorming* session for the Ishikawa Diagram was done with the team to identify the possible causes of the delays. Following, the first two stages of the SMED (Single Minute Exchange of Die) methodology were applied, proposing the conversion of internal to external setup for the given activities. Although the hospital did not adopt the proposals while this study was built due to another project's prioritization, a simulation of the new setup times showed that the total time reduction would be up to 20%. This corresponds to a capacity improvement of two cardiac surgeries per month, and in the absence of demand for this specialty, vacancies for other types of surgeries would also be opened, bringing gains in productivity and in the number of patients assisted.

Keywords: Lean Healthcare; SMED; Ishikawa Diagram; setup; surgery center

1. Introdução

Segundo dados de 2018 do DATASUS, foram aprovadas no Brasil 1.984.004 (um milhão novecentos e oitenta e quatro mil e quatro) procedimentos cirúrgicos eletivos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no ano de 2018, contabilizando em média 38.154 (trinta e oito mil cento e cinquenta e quatro) cirurgias por semana. Como alternativa às filas imensas e demora no atendimento, surgem os hospitais do setor privado que já somavam 4.397 (quatro mil trezentos e noventa e sete) estabelecimentos em Janeiro de 2018 de acordo com dados da Federação Brasileira dos Hospitais.

Entretanto, ainda que os hospitais deste setor sejam conhecidos por seu alto nível de qualidade no atendimento e cumprimento de prazos, os seus centros cirúrgicos compartilham alguns dos problemas enfrentados pelo setor público. O centro cirúrgico é uma seção singular dentro de qualquer hospital, atraindo atenção pela evidência dos seus resultados, complexidade das operações, decisiva ação curativa e por ser o local mais oneroso do complexo hospitalar (Nepote e Hardy, 2009). Qualquer atraso entre cirurgias ou intercorrência no preparo do paciente acarreta no aumento das filas e em desperdício para a instituição hospitalar. Sendo assim, a redução do intervalo de tempo entre as cirurgias, o tempo de limpeza e preparo da sala operatória são de grande valia, possibilitando a realização de um maior número de procedimentos por sala e conseqüentemente aumentando a capacidade produtiva da unidade. Esta redução de tempo de *setup* acarreta não somente em ganhos financeiros para a organização, mas também em benefícios diretos para a comunidade, visto que aumenta o potencial de atendimento de pacientes, e conseqüentemente um maior número de vidas salvas.

Na busca de soluções para problemas como sequenciamento de procedimentos cirúrgicos, tempo de *setup* entre cirurgias e organização das salas, algumas práticas já conhecidas na metodologia *Lean Manufacturing* - ou simplesmente, *Lean* -, vêm também ganhando seu espaço nesta vertical hospitalar. Esta é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, isto é, excluir da cadeia produtiva ações que não agregam valor ao processo e ao produto ou serviço final.

Werkema (2006) cita como principais ferramentas utilizadas para colocar em prática os princípios do *Lean* são: Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), Trabalho padronizado, Kanban, 5S, Jidoka, Troca rápida de ferramenta (TRF), Total Productive Maintenance (TPM)

e a Gestão Visual, que aliados são capazes de otimizar os processos da empresa, fazendo assim com que a empresa produza mais gastando menos.

Zattar *et al.* (2017) mapeia as principais publicações de aplicação destas ferramentas para a gestão hospitalar, a exemplo de Radnor *et al.* (2006) que através do Mapeamento de Fluxo de Valor obteve redução do *lead time* de atendimento completo do paciente em 48%; Furukawa *et al.* (2016) que observou a redução de resíduos químicos, infectantes e perfurocortantes com a combinação de Mapeamento de Fluxo de Valor e *Brainstorming*; e ainda O'Neill *et al.* (2011) que reuniu 5S, Gestão Visual e Trabalho Padronizado para melhoria na comunicação das equipes, melhoria no atendimento, maior tempo dos enfermeiros para atendimento aos pacientes.

Este estudo tem a proposta de identificar a aplicabilidade das práticas do *Lean Manufacturing* na gestão de um centro cirúrgico de um hospital privado de médio porte tendo como objetivo principal a diminuição do tempo de *setup* das salas cirúrgicas para o aumento do número de cirurgias cardíacas realizadas.

Espera-se obter uma definição mais clara das possíveis causas para os atrasos no *setup* de cirurgias cardíacas além de propor uma mudança das atividades de *setup* para que sejam incorporadas aos procedimentos internos à cirurgia. Para isso, o método utilizado é a aplicação das ferramentas Diagrama de Ishikawa e a Troca Rápida de Ferramentas (TRF), combinadas com entrevistas com os gestores e profissionais da área do hospital em questão.

Segundo classificação de Miguel (2010), a pesquisa é de natureza aplicada e objetivo exploratório. Sua abordagem pode ser considerada combinada, visto que aplica método quantitativo por meio da modelagem; e qualitativo através do estudo de caso. O trabalho está dividido em seções de introdução, revisão de literatura para referencial do artigo, metodologia aplicada, resultados obtidos com a aplicação das ferramentas e conclusão.

2. Referencial teórico

2.1. *Lean Manufacturing*

A Produção Enxuta - ou *Lean Manufacturing* - teve sua concepção no sistema de produção da empresa Toyota, logo após o término da segunda guerra mundial. Nesta época, o custo dos estoques era altíssimo e segundo Shingo (2000), antes deste problema a melhor

maneira de se reduzir as perdas de produção era reduzindo o tempo proporcional destinado para *setup*, aumentando os lotes. Mas os custos de produção passaram a aumentar, fazendo com que fosse necessário uma análise dos desperdícios. Taiichi Ohno, o principal executivo da Toyota na época e responsável pela estruturação do novo modelo, identificou os sete desperdícios da produção que poderiam ser eliminados para a redução de custos: defeitos; superprodução; movimentação desnecessária; transporte desnecessário de material, ferramentas ou equipamentos; estoque de produto final, matéria-prima ou insumo; processamento inapropriado; e espera. Cada um dos desperdícios é exemplificado abaixo por Fraiz et al. (2019), adaptado de Taiichi Ohno (1997):

- ✓ Defeitos: custo de refazer, inspecionar e consertar materiais já inspecionados;
- ✓ Superprodução: produção acima da necessidade da demanda, elevando os custos de manufatura e produção;
- ✓ Movimentação desnecessária: movimento de componentes humanos e mecânicos desnecessário;
- ✓ Transporte desnecessário: transporte excessivo de materiais e equipamentos gerados, por exemplo, por *layouts* inadequados;
- ✓ Estoque: ter sempre o mínimo de estoque possível no processo;
- ✓ Processamento inapropriado: excesso de processamento do produto ou equipamentos e maquinários excessivamente dimensionados e;
- ✓ Espera: tempo ocioso gerado pela espera de material, processamento ou de equipamento parado

O objetivo principal do *Lean* é a eliminação destes desperdícios, ou seja, qualquer atividade que demanda recursos, mas não cria valor para o cliente (Oliveira e Affonso, 2017). A ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (Ohno, 1997). Segundo Womack et al. (1990), a produção enxuta (...) é “enxuta” porque usa menos de tudo que a produção em massa.

O conceito do *Lean Manufacturing*, apesar de ter apresentado resultados excelentes já nas suas primeiras aplicações com a Toyota, só foi popularizado nos anos 90 com a publicação do livro *A Máquina que Mudou o Mundo* (The Machine that Changed the World) de Womack, Jones e Roos. A partir daí, começou a ser adaptado para a gestão de operações e

tem trazido soluções para diversas áreas, a exemplo da área hospitalar, educação, construção civil e até mesmo setores administrativos.

É importante reforçar que pelo fato de *Lean Manufacturing* se tratar de uma filosofia, a simples aplicação das metodologias não garante o sucesso da sua implementação, é necessária uma mudança de cultura. A empresa deve ser norteada pela busca da melhoria contínua através de uma soma de esforços de toda a organização (Werkema, 2006). Desde a alta gerência até o nível executor, todos os membros devem ter conhecimento e estarem alinhados com o propósito desta nova forma de pensar.

2.2. *Lean para gestão hospitalar*

O aprendizado gerado com a filosofia de manufatura enxuta a partir de experiências em outros setores tem possibilitado a aceleração do processo de otimização no setor de serviços, entre eles o hospitalar. Este advento pode ser comprovado na evolução do conceito de *Lean Manufacturing* para *Lean Healthcare*, observado em aplicações desde o ano de 2002 nos Estados Unidos.

Em artigo publicado pelo Washington Post em 3 de junho de 2005, o caso de sucesso do hospital Virginia Mason Medical Center (localizado em Seattle) é destacado pela aplicação de práticas *Lean*: “Seja fazendo um carro ou tornando um paciente mais saudável, a abordagem fundamentalmente é eliminar o desperdício - da papelada e do estoque até atrasos na sala de espera e otimização do uso de ferramentas cirúrgicas.”

Radnor et al. (2012) menciona também alguns exemplos de aplicações da metodologia *Lean* e seus resultados: no The Pittsburgh General Hospital a mudança do procedimento de inserção de linha intravenosa fez cair em 90% o número de infecções depois de 90 dias, economizando quase US \$ 500.000 por ano; no Scotland Cancer Treatment o tempo de espera para a primeira consulta caiu de 23 para 12 dias; e no Royal Bolton Hospital os resultados observados foram da ordem de 3,1 milhões de dólares, acompanhado da queda por um terço da taxa de mortalidade dos pacientes - ganho extremamente significativo ao se tratar de vidas humanas, destacando o impacto social deste estudo. Farrokhi et al. (2015) concentra seu estudo na eficiência da disponibilidade de instrumentos da sala de cirurgia, aplicando inicialmente conceitos de Lean 5S e evoluindo para uma abordagem secundária que resultou na diminuição do número de instrumentos utilizados em uma cirurgia de coluna e consequentemente no seu tempo de setup, observando um ganho de 37%.

No Brasil, Régis *et al.* (2018) aponta em seu estudo de caso de aplicação de técnicas do *Lean* em que foi previsto um ganho anual de 34,5 milhões de reais em redução de custos para o hospital, dos quais 25 milhões atribuídos somente aos ganhos nos processos cirúrgicos.

Traduzindo os conceitos *Lean* mais especificamente para a realidade de um centro cirúrgico, os sete desperdícios estabelecidos por Taiichi Ohno podem ser exemplificados a seguir, adaptados de Rodrigues e Neto (2017):

- ✓ Defeitos: erro de medicação, infecções
- ✓ Superprodução: duplicação de exames por falta de confiança
- ✓ Movimentação desnecessária: profissionais envolvidos na cirurgia (cirurgiões, anestesistas, instrumentadores, pessoal da limpeza) movimentando-se sem padrão nos corredores
- ✓ Transporte desnecessário: busca de materiais/instrumentos no meio da cirurgia por planejamento errado, excesso de medicação sendo enviada para a sala
- ✓ Estoque: insumos em excesso no geral
- ✓ Processamento inapropriado: aumento do tempo de cirurgia devido à falta de padronização, conseqüente retrabalho por cirurgias realizadas de forma errada
- ✓ Espera: paciente e equipe preparados acumulados na espera da cirurgia

Liker (2005) elenca ainda um oitavo desperdício: a subutilização da capacidade intelectual humana. Este desperdício pode ser adaptado para a realidade hospitalar como a falta de envolvimento dos funcionários deste departamento na procura por soluções de melhoria interna.

2.3. *Lean Healthcare no Brasil*

Segundo Pinto e Battaglia (2014) para o *Lean Institute Brasil*, são poucos e isolados os casos de sucesso no Brasil, principalmente porque o grau de sensibilização dos gestores ainda é baixo e o conhecimento ainda é escasso.

Para Oliveira e Affonso (2017) os pioneiros no desenvolvimento do *Lean Healthcare* são a Rede de Hospitais São Camilo e o Instituto de Oncologia do Vale do Paraíba. Atualmente, grandes nomes do setor como os hospitais Sírio-Libanês e Albert Einstein estão desenvolvendo pesquisas na área, até mesmo em parcerias com o governo. Existem também alguns grupos de estudos voltados a universidades como USP, UNESP, UNICAMP e PUC-PR.

Souza *et al.* (2018) conduz um estudo de caso em um hospital brasileiro focado nos ganhos potenciais na preparação de salas cirúrgicas, apoiando-se em ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor e o Diagrama de Espaguete, além de uma análise de agregação de valor em relação às atividades que compõem essa etapa. Régis *et al.* (2018) analisa como ocorreu o processo de implementação do *Lean healthcare* em três hospitais brasileiros, precursores em aplicações desse sistema. Alguns resultados citados são: no processo de radioterapia o tempo de espera dos pacientes diminuiu de 50 min para 30 min por meio da aplicação de técnicas como VSM e Kaizen; e no agendamento de cirurgias foi alcançada uma diminuição de 28% no número de cirurgias canceladas também por meio do VSM.

Ainda, para Pinto e Battaglia (2014), “se não repensarmos drasticamente a maneira como organizamos o trabalho, promovemos melhorias, resolvemos problemas e desenvolvemos pessoas, a solução para todos os nossos males será sempre ‘mais recursos’. O que realmente precisamos é de ‘mais gestão’, ‘mais gente pensando’ e ‘menos desperdícios’.”

2.4. Redução de setup

A partir das técnicas de produção enxuta diversas ferramentas foram criadas para auxiliar sua aplicação. Dentre elas, destaca-se o método de Redução de *Setup* conhecido como *Single Minute Exchange of Die* (SMED) - ou Troca Rápida de Ferramenta (TRF) - criado por Shigeo Shingo nas décadas de 50 e 60.

O método consiste em diminuir o tempo de *setup* de uma máquina, ou seja, o tempo de configuração para a troca de fabricação de um produto para outro, idealmente para no máximo nove minutos e cinquenta e nove segundos.

O recurso fundamental para a execução deste método consiste na conversão dos procedimentos internos em externos, isto pode implicar em uma redução do tempo de *setup* em até 50% (Werkema, 2006). Shingo (1996) dividiu o *setup* em dois tipos:

- ✓ *Setup* interno: operações de *setup* que só podem ser realizadas quando a máquina estiver parada.
- ✓ *Setup* externo: operações de *setup* que devem ser concluídas durante o funcionamento das máquinas.

A partir dessa divisão, entende-se que os ganhos operacionais se encontram na conversão do *setup* interno em *setup* externo a fim de não ter que parar o funcionamento da operação para a realização da configuração das máquinas.

Segundo Shingo (2000), o SMED é aplicado através de 4 estágios, descritos na Figura 1.

Estágio preliminar	As condições de <i>setup</i> interno e externo não se distinguem
Estágio 1	Separação do <i>setup</i> interno e externo
Estágio 2	Conversão do <i>setup</i> interno em externo
Estágio 3	Racionalização dos aspectos do <i>setup</i>

Figura 1 - Estágios de implementação do SMED
Fonte: Autores (2019)

Apesar de desenvolvido primeiramente para processos que utilizavam metais na indústria automotiva, o SMED pode ser aplicado a mudanças de formato e *setups* em todos os tipos de processos, indústria e até mesmo serviços (Nicholas, 1990).

Na área hospitalar, pode-se fazer um paralelo e entender a máquina como o conjunto da sala de cirurgia. E foi assim que Leslie *et al.* (2006) utilizou-se da metodologia SMED para reduzir em 45% o tempo de *setup* de uma sala de cirurgia de um hospital americano, convertendo 7,5 minutos de atividade interna em externa e eliminando 5 minutos de atividades internas de desperdício.

Outros hospitais nos EUA como o Montgomery Regional Hospital que aplicaram SMED nas salas cirúrgicas, apresentaram resultados de melhoria na redução de tempos de *setup* em 25% no último quadrimestre de 2008 se comparados à métrica de base (Glover *et al.*, 2009).

2.5. Diagrama de Ishikawa

Criado na década de 60, o diagrama de Ishikawa recebe o nome de seu criador, Kaoru Ishikawa, e é também conhecido como “espinha de peixe” ou “diagrama de causa e efeito”. Segundo Miguel (2006) o diagrama de Ishikawa consiste em uma ferramenta em uma forma gráfica usada como análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). O procedimento de aplicação desta técnica inclui também a realização de um *brainstorming* (tempestade de ideias) com a equipe envolvida a fim de levantar as causas raízes do problema em questão.

O diagrama pode ser montado seguindo o passo a passo descrito a seguir:

- Determinação do problema a ser estudado
- *Brainstorming* com a equipe envolvida para levantar as possíveis causas
- Registro das causas no diagrama
- Análise dos dados e definição de ações

Como esta técnica prevê levar em conta todos os aspectos que podem ter contribuído para a ocorrência do problema, costuma-se classificar as causas dentro dos 6 principais tipos (6M's) sendo eles: Método, Máquina, Medida, Meio Ambiente, Mão-de-Obra, Material.

3. Metodologia

Para este estudo foi selecionado um hospital de médio porte localizado na região Sul do Brasil. De iniciativa inteiramente privada e sem fins lucrativos, a instituição conta com mais de cento e cinquenta leitos de internação e seis salas cirúrgicas. Seu centro cirúrgico realiza procedimentos de todas as complexidades (baixa, média e alta) e, exceto pela oftalmologia, todas as especialidades médicas são abrangidas.

Para as análises práticas, o método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso realizado por meio da observação direta do ambiente do centro cirúrgico e da coleta de dados através de entrevistas com a alta gerência e com o colaborador responsável pelo centro cirúrgico especificamente.

3.1. Coleta de dados

Segundo a classificação de Gil (1999), a entrevista estruturada se desenvolve por uma lista fixa de perguntas e tem como vantagem sua rapidez, já a pesquisa por pautas apresenta um certo grau de estruturação mas permite que o entrevistado fale livremente, guiando-se pelas pautas definidas.

Primeiramente, a alta gerência do hospital escolhido para o estudo de caso foi contatada para verificar a viabilidade do projeto. Para o diagnóstico do estado atual da operação conduziu-se uma entrevista estruturada por email para estreitamento dos objetivos do trabalho. Posteriormente, identificou-se a necessidade de uma segunda rodada de

entrevista, agora por pautas, com o objetivo de obter informações a respeito dos tempos cirúrgicos e de *setup* e possíveis causas dos atrasos para o tipo cirúrgico de maior *setup*.

Após a entrevista, identificou-se que as especialidades cirúrgicas/médicas que têm um tempo de *setup* maior são cirurgia cardíaca e algumas artroscopias, pois envolvem um número maior de equipamentos e instrumental. A especialidade cirúrgica eleita para aplicação do método foi a cardíaca, devido ao seu elevado tempo de *setup* e grandes possibilidades de melhoria.

Também se identificou que no hospital escolhido há duas visões distintas acerca do tempo de duração e *setup* das cirurgias - e esse entendimento é essencial para os próximos passos do estudo. Para o cirurgião, uma cirurgia inicia-se quando ocorre a incisão cirúrgica ou aplicação do elemento de trabalho e o fim do procedimento se dá ao finalizar o último ponto de sutura ou a saída do médico do campo operatório. O procedimento está ilustrado na Figura 2.



Figura 2 - Visão do cirurgião
Fonte: Autores (2019)

Entretanto, precisamos considerar que as atividades continuam sem a presença ou participação do médico cirurgião, como por exemplo o curativo, o despertar da técnica anestésica e o reposicionamento do paciente. E é por isso que considerando uma visão de gestão e resultados, para o hospital o término do procedimento é quando o anestesista libera a saída do paciente da sala, sendo neste momento que a sala estará livre para iniciar as rotinas de preparação para atendimento da próxima cirurgia (a cargo da equipe de higienização e enfermagem). O início do próximo procedimento se dá então quando o anestesista começa a aplicação da técnica anestésica. Este entendimento está ilustrado na Figura 3.

A média de tempo entre o término e início do procedimento subsequente é de 30 minutos para os tipos comuns de cirurgia, mas é preciso considerar um diferencial para cirurgias cardiológicas e ortopédicas pois possuem um número excessivo de equipamentos e instrumentais.



Figura 3 - Visão da gestão
Fonte: Autores (2019)

Para exemplificar a importância da diferenciação entre as percepções de tempo de *setup*, durante a coleta de dados para este estudo observou-se um tempo médio de *setup* para cardíaca de 1 hora na visão da gestão e 2 horas na visão do cirurgião, seguindo a classificação apresentada acima.

3.2. Identificação das causas de atrasos: Diagrama de Ishikawa

Neste estudo, a dinâmica foi realizada com profissionais envolvidos em etapas distintas do processo - enfermeiros e supervisor do setor -, com o objetivo de evitar respostas tendenciosas. O resultado pode ser verificado na Figura 4.

Observa-se que algumas das causas listadas (como anestesistas com padrões distintos) foram apontadas como “fatores externos” pelos entrevistados, limitando a alçada das sugestões de melhoria. Os fatores de Máquina, Meio Ambiente e Medida não foram priorizados neste estudo. As categorias Método e Material têm espaço para melhoria em termos de padronização de processo. Importante ressaltar que os fatores de Mão-de-obra foram bastante enfatizados pelos entrevistados visto que, com a equipe reduzida, algumas atividades de *setup* são impedidas de serem realizadas em paralelo.

Além disso, foram identificadas situações excepcionais que podem contribuir para alterações do tempo de *setup* para este tipo de cirurgia, mas eles foram desconsiderados nas etapas seguintes dado que sua ocorrência é muito pontual. Para efeito de conhecimento, os fatores são:

- ✓ Pacientes em isolamento de contato: a presença de uma bactéria resistente no paciente aumenta em média 40 minutos o tempo de *setup* pois o procedimento de limpeza de sala é mais complexo e demorado.
- ✓ Pacientes em condição especial de saúde: em casos específicos de pacientes em estado sensível de saúde, o cirurgião pode acelerar o procedimento e assim diminuir o tempo de cirurgia, consequentemente diminuindo também o tempo de *setup*.

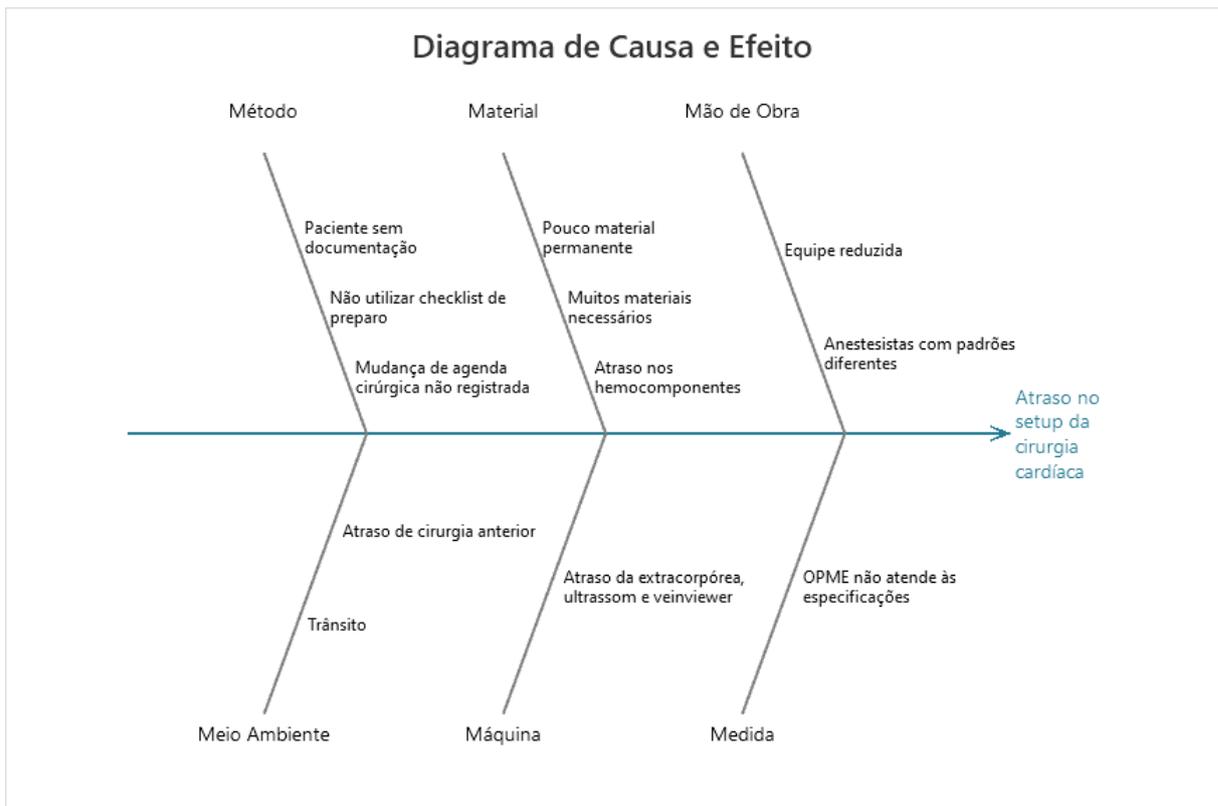


Figura 4 - Diagrama de Ishikawa para atraso no *setup*
 Fonte: Autores (2019)

3.3. Aplicação do método Troca Rápida de Ferramenta (TRF)

No primeiro estágio de aplicação do método Troca Rápida de Ferramenta, ainda não há distinção entre as condições de *setup* interno e *setup* externo. Para entendimento do cenário atual da operação, realizou-se um mapeamento das atividades de *setup* para as cirurgias do tipo cardíaca (ver Figura 5).

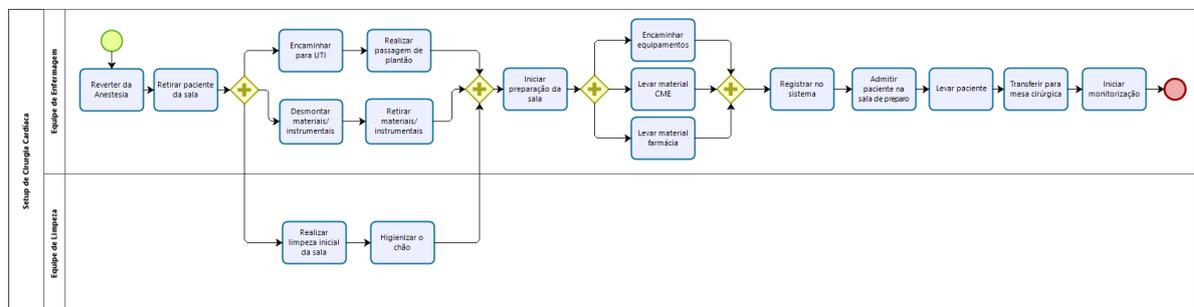


Figura 5 - Mapeamento do processo de *setup* cirurgia cardíaca
 Fonte: Autores (2019)

Observa-se que, conforme mencionado anteriormente, há duas equipes distintas envolvidas no procedimento de *setup*: a equipe de enfermagem e a equipe de limpeza, com atividades dependentes umas das outras. As atividades realizadas pela equipe anestésica não são consideradas pelo hospital pois se apresentam como um fator externo ao procedimento de troca de paciente. As atividades de preparo de sala “Encaminhar equipamentos”, “Levar material CME” (abreviação para Central de Material e Esterilização) e “Levar material farmácia” são idealmente realizadas em paralelo, conforme ilustrado no mapeamento, mas isso pode depender do número de colaboradores alocados a aquele procedimento.

Outro ponto observado é que boa parte das atividades listadas é considerada do tipo transporte, e ao fazer paralelo com os desperdícios de Ohno, podem e devem ser alvo de melhoria.

Os tempos médios de duração das atividades de *setup* para cirurgia cardíaca fornecidos pelo hospital são especificados abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 - Etapas e seus respectivos tempos desenvolvidas no *setup*

Etapas do <i>setup</i>	Tempo médio (min)
Encaminhar para UTI	5
Realizar passagem de plantão	5
Retirar materiais/instrumentais	15
Realizar limpeza inicial da sala	15
Higienizar o chão	10
Encaminhar equipamentos	5
Levar material CME	5
Levar material farmácia	5
Registrar no sistema	5
Admitir paciente na sala de preparo	10
Levar paciente	1
Transferir para mesa cirúrgica	2
Iniciar monitorização	2

Fonte: O Autor (2019)

Baseando-se no mapeamento construído e nas entrevistas realizadas, identificou-se que no cenário atual todas as atividades podem ser consideradas de *setup* interno, ou seja, dependem que o paciente tenha saído da sala para ter o seu início.

A partir disso, parte-se para a aplicação do segundo estágio da TRF que consiste na transformação das atividades de *setup* interno em externo. Considerando *Setup* Interno toda a atividade que exige que o paciente já tenha sido retirado da sala para início, e *Setup* Externo tudo aquilo que pode ser incorporado ao tempo do procedimento, as sugestões de conversão estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Conversão de atividades de *setup* interno em externo

Tipo de <i>setup</i>	Etapas do <i>setup</i> para cirurgia cardíaca
Interno	Encaminhar para UTI
Interno	Realizar passagem de plantão
Externo	Retirar materiais/instrumentais
Interno	Realizar limpeza inicial da sala
Interno	Higienizar o chão
Interno	Encaminhar equipamentos
Externo	Levar material CME
Externo	Levar material farmácia
Interno	Registrar no sistema
Externo	Admitir paciente na sala de preparo
Interno	Levar paciente
Interno	Transferir para mesa cirúrgica
Interno	Iniciar monitorização

Fonte: Autores (2021)

Entende-se que a atividade de “Retirar materiais/instrumentais” pode ter seu início ainda na finalização do procedimento; e que as atividades de “Levar material CME” e “Levar material farmácia” ainda que tenham duração pouco significativa, podem ter seus tempos de execução reduzidos se uma equipe externa já preparar todos estes itens. Já a atividade de “Admitir paciente na sala de preparo” foi sugerida como externa pois por meio de um alinhamento entre equipes e melhoria da comunicação, o paciente seguinte pode já estar preparado e a troca de plantão ser feita no próprio centro cirúrgico.

Como o hospital está passando por uma consultoria de reestruturação de processo, não foi possível aplicar as sugestões do método no momento, impossibilitando a verificação

prática dos resultados esperados com a conversão do *setup* e a realização do estágio 3 da TRF, que consistiria em racionalizar os aspectos do *setup*. De qualquer forma, foi montado um Gráfico de Gantt com os resultados esperados.

4. Resultados e discussão

Conforme já detalhado na metodologia, para este estudo foram considerados os tempos médios de cada atividade fornecidos pelo hospital para a análise de conversão de *setup* interno em externo, parte do estágio 2 do SMED. A Figura 6 ilustra o cenário atual da operação, onde foram consideradas todas as atividades listadas como *setup* ainda interno e seus respectivos tempos de duração, totalizando 50 minutos de *setup* médio.

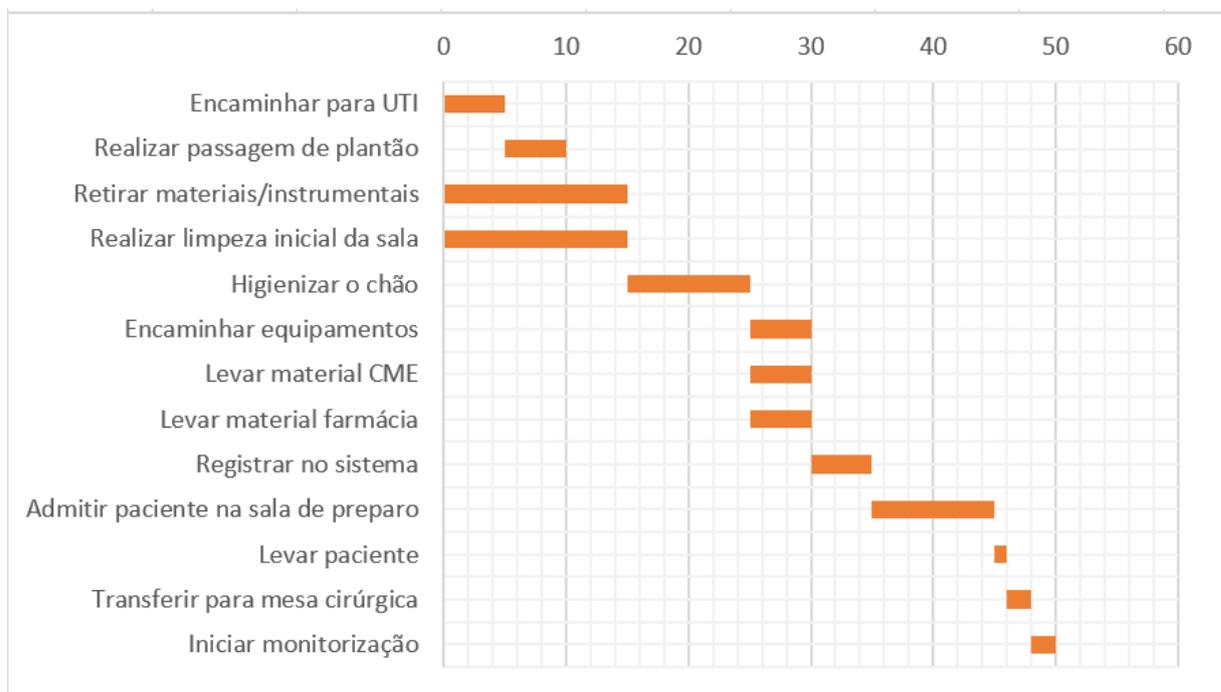


Figura 6 - Gráfico de Gantt mostrando a distribuição de tempos atual
Fonte: Autores (2019)

Já observa-se paralelismo em algumas atividades, o que é um ponto positivo na análise dos tempos. As atividades de limpeza são as de maior duração, e apesar de serem desenvolvidas por uma equipe diferente, continuam dependendo de algumas atividades da enfermagem como a retirada do paciente da sala. De encontro ao que foi identificado no Diagrama de Ishikawa, a atividade “Admitir paciente na sala de preparo” pode ser aprimorada em termos de tempo e processo. A adoção de um processo operacional padrão neste caso

diminuiria a chance de atraso e contribuiria para a qualidade da passagem de bastão entre as equipes.

Na proposta de conversão dos *setups*, obtém-se a estrutura ilustrada na Figura 7, onde as atividades de “Retirar materiais/instrumentais”, “Levar material CME”, “Levar material farmácia” e Admitir paciente na sala de preparo” deixaram de ser contabilizadas no tempo total pois foram consideradas já convertidas em *setup* externo, ou seja, com seu início incorporado ao tempo do procedimento ou tendo o envolvimento de uma equipe externa para a sua realização.

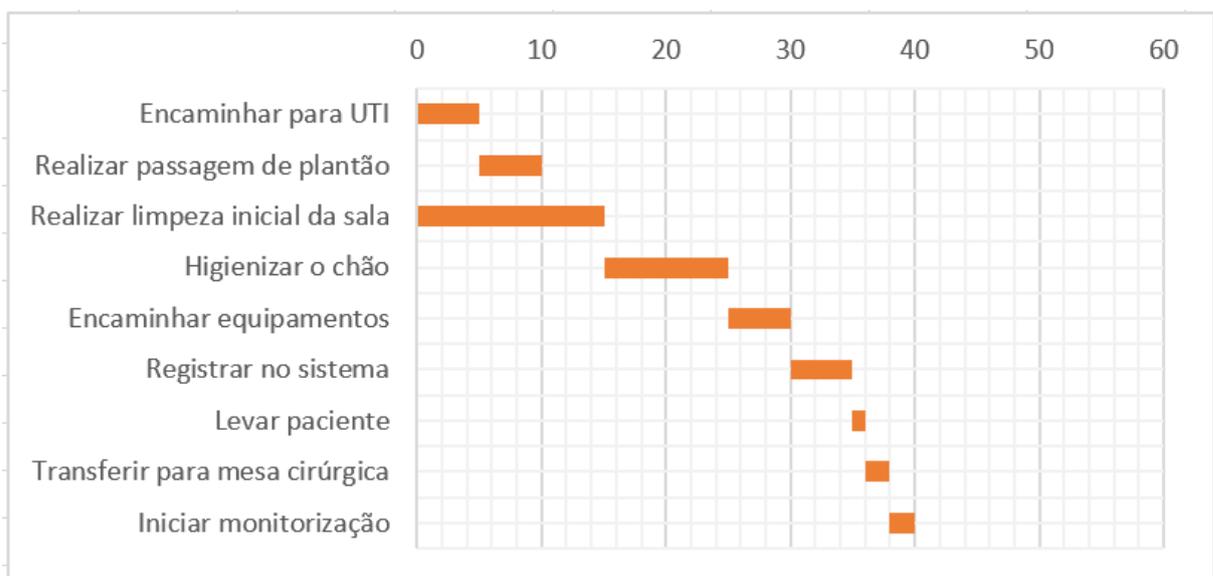


Figura 7 - Gráfico de Gantt mostrando a distribuição de tempos resultante da proposta de conversão de *setup*
Fonte: Autores (2019)

O tempo total diminuiu de 50 minutos para 40 minutos, representando uma melhoria de 20% do cenário atual. Isoladamente esse ganho pode parecer discreto, mas se considerada uma média de 15 cirurgias cardíacas por semana com duração média de 5h, o tempo total economizado é de 150 min, o que representa o ganho de capacidade de 2 cirurgias por mês.

Para as atividades que permaneceram internas sugere-se aplicação de outras ferramentas da metodologia *Lean* para diminuir seu tempo de execução, a exemplo do Trabalho Padronizado em conjunto com o 5S para otimização do tempo de limpeza, que continua a ser uma atividade com grande tempo de duração.

Em estudo de caso similar no Parkridge Medical Center, Leslie *et al.* (2006) aponta uma diminuição de 20 min para 10 min no tempo de setup para um procedimento endovascular. O hospital enfrentava uma falta de padronização dos processos e a aplicação foi focada também no empoderamento dos funcionários na busca por melhorias. Comparando-se os resultados obtidos, percebe-se que no estudo de Leslie *et al.* (2006) o tipo cirúrgico em questão é de menor complexidade do que o cardíaco (escolhido para abordagem neste estudo), permitindo um nível mais alto de detalhamento das atividades de setup e posterior facilidade na conversão de atividades internas em externas.

Para estudos futuros propõe-se também estender o escopo da pesquisa para outros tipos cirúrgicos para comprovar a eficácia do método, bem como a aplicação de outros métodos de simulação.

5. Conclusão

O *Lean Manufacturing* tem como um de seus objetivos a eliminação dos desperdícios e otimização dos tempos de execução das atividades. Este trabalho propôs trazer essa mentalidade para esfera dos serviços, ao aplicar ferramentas da filosofia *Lean*, como o SMED e Diagrama de Ishikawa, em um centro cirúrgico do hospital da rede privada.

Importante mencionar que ao tratar do setor da saúde, estamos tratando de vidas humanas e qualquer erro ou mal dimensionamento pode ocasionar perdas imensas. Neste sentido, um grande desafio enfrentado foi a tradução de uma metodologia usualmente utilizada em processos industriais para este tipo de atividade de tamanha responsabilidade e importância. Foram necessárias adaptações sutis nas suas aplicações para atender às especificidades do setor, momentos em que a literatura foi essencial para fornecer embasamento.

As principais dificuldades encontradas foram relacionadas a implantação das melhorias sugeridas e por isso não se pôde obter um resultado 100% acurado em relação aos ganhos de tempos. Entretanto, apenas a proposta da conversão das atividades para *setup* externo e o desenvolvimento das técnicas e ferramentas junto à equipe do hospital já proporcionaram uma melhor visibilidade dos pontos de melhoria do processo.

Neste caso, para a obtenção de resultados mais expressivos seria necessário um investimento de tempo de toda a equipe envolvida para alteração dos procedimentos de *setup*

e coleta dos novos dados. E ainda, por se tratar de um tipo cirúrgico de menor volume, seria necessário um período de tempo maior para que os resultados se tornassem visíveis. Mas isso não pode ser enxergado como um empecilho visto que ainda que o ganho de capacidade estimado tenha sido de 2 cirurgias *cardíacas* por mês, na falta de demanda deste tipo, vagas para o atendimento de outras especialidades também são abertas, trazendo ganhos em produtividade e em número de paciente atendidos. Vale destacar o impacto deste aumento de capacidade para a comunidade, que é diretamente beneficiada pela disponibilidade destes serviços hospitalares, levando ao aumento de pessoas tratadas e até mesmo vidas salvas.

Além disso, ao realizar o estudo de caso em um hospital brasileiro, estamos contribuindo para a disseminação da cultura *Lean* no país.

Outro ponto de destaque foi o envolvimento da alta gerência da instituição, permitindo as visitas de diagnóstico e de acompanhamento de processo e sendo extremamente transparentes no compartilhamento de suas dores. É esse tipo de postura que tem o poder de disseminar a mentalidade enxuta dentro da empresa e facilitar os ciclos de melhoria contínua que devem permear o dia-a-dia da operação.

Por fim, é possível dizer que as práticas *Lean* não se restringem apenas ao ambiente industrial, mas também podem ser de grande valia para diversos outros setores como se provou do exemplo do setor de saúde. Espera-se que o número de aplicações destas ferramentas na área de serviços cresça e que seus resultados se popularizem em empresas de todos os setores pois, afinal, a filosofia do “fazer mais com menos” sempre será atual.

REFERÊNCIAS

- Consulta procedimentos hospitalares. *Tabnet Datasus*. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/qiuf.def>> acessado em 01/06/2019 às 15:15
- Farrokhi, F.R., Gunther, M., Williams, B., & Blackmore, C.C. (2015). Application of lean methodology for improved quality and efficiency in operating room instrument availability. *Journal for Healthcare Quality*, 37(5), 277–286. <https://doi.org/10.1111/jhq.12053>
- Fraiz, M.M., Assad, A., & Drozda, F.O. (2019). Implementação da metodologia SMED em um processo manual: Estudo de caso em uma indústria do setor de Óleo e Gás. *Journal of Lean Systems* (Vol. 4)
- Furukawa, P. de O., Cunha, I.C.K.O., & Pedreira, M. da L.G. (2016). Evaluation of environmentally sustainable actions in the medication process. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 69(1), 16–22.
- Gil, A.C. (1999) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas. 202 p.

- Glover, W.J., Aken, E.M. Van, Tech, V., & Skevington, J. (2009). Case Study on Using Lean Principles to Improve Turnaround Time and First Case Starts in an Operating Room. *Society for Health Systems Conference and Expo*, 2.
- Liker, J.K. (2005) *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Tradução Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman
- Leslie, M., Hagood, C., Royer, A., Reece, C.P., & Maloney, S. (2006). Using Lean methods to improve OR turnover times. *AORN Journal*, 84(5). [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)63971-9](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)63971-9)
- Miguel, P. (2001). *Qualidade: Enfoques e Ferramentas*. 1. ed. São Paulo: Artliber.
- Nepote, M.H.A., Monteiro, I.U., & Hardy, E. (2009). Association between operational indexes and the utilization rate of a general surgery center. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 17(4), 529–534. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692009000400015>
- Nicholas, J. (1990) *Competitive Manufacturing Management*. Irwin/McGraw-Hill, p.181-186.
- Ohno, T. (1997) *Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Bookman.
- O'Neill, S., Jones, T., Bennett, D. & Lewis, M. (2011). Nursing Works - The Application of Lean Thinking to Nursing Processes. *The Journal of Nursing Administration*, 41(12): 546-552.
- Pinto, C.F., Battaglia, F. (2014). Aplicando Lean na Saúde. *Lean Institute Brasil*. Disponível em: <<https://www.Lean.org.br/>> acessado em 15/06/2019 às 13:20
- Radnor, Z.J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science and Medicine*, 74(3), 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.02.011>
- Radnor, Z., Walley, P., Stephen, A. & Bucci, G. (2006). Evaluation of the Lean approach to business management and its use in the public sector. *Government Social Research*.
- Régis, T.K.O., Gohr, C.F., & Santos, L.C. (2018). Implementação do *Lean Healthcare*: Experiências e Lições Aprendidas em Hospitais Brasileiros. *Revista de Administração de Empresas*, 58(1), 30–43. doi:10.1590/s0034-759020180104
- Relatório da Situação dos Hospitais Privados no Brasil (2018). *Federação Brasileira de Hospitais*. Disponível em: <http://fbh.com.br/wp-content/uploads/2018/07/Relatorio-FBH-CNS_web.pdf> acessado em 01/06/2019 às 14:40
- Rodrigues, A.C. de O., & Neto, A.A. (2017). Aplicação do *Lean* no setor de saúde: estudo de caso em um hospital geral. *Journal of Lean Systems*, 2(2), 46–67.
- Shingo, S. (1996). *O Sistema Toyota de Produção*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Shingo, S. (2000). *Sistema de Troca Rápida de Ferramenta*. Porto Alegre: Bookman.
- Souza, F.P.P., Ulhoa, T.F., Rosella, D.D., & Espôsto, K. (2018). Análises de tempos de preparação de salas cirúrgicas baseadas em conceitos e ferramentas do Lean. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Enegep*. https://doi.org/10.14488/enegep2018_tn_wic_258_486_36528
- Werkema, M.C.C. *Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing* (2006). 1. ed. Belo Horizonte: Werkema
- Womack, J.P., Jones D.T., and Roos D. (1990). *The Machine that Changed the World*. HarperPerennial.
- Zattar, I.C., Rosa, R., & Boschetto, J.W. (2017). Aplicações das ferramentas *Lean* na área da saúde: revisão bibliográfica. *Journal of Lean Systems*, 2, 68–86.