

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO

THIAGO ANTONIO SOUZA

LEAN HEALTHCARE:  
APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DE OPERAÇÕES EM CENTROS CIRÚRGICOS

São Leopoldo

2015

THIAGO ANTONIO SOUZA

LEAN HEALTHCARE:  
APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DE OPERAÇÕES EM CENTROS CIRÚRGICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador:

Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro

São Leopoldo

2015

S7291

Souza, Thiago Antonio

Lean healthcare: aplicação dos conceitos de gestão de operações em centros cirúrgicos/ Thiago Antonio Souza -- 2015.

94 f. : il. color. ; 30cm.

Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro.

1. Administração da produção. 2. Serviço cirúrgico - Produção - Eficiência. 3. Planejamento - Controle - Produção. 4. Melhoria contínua. I. Título. II. Vaccaro, Guilherme Luís Roehe.

CDU 658.5

THIAGO ANTONIO SOUZA

LEAN HEALTHCARE:  
APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GESTÃO DE OPERAÇÕES EM CENTROS CIRÚRGICOS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2015.

Banca Examinadora

---

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro

---

Prof. Dr. Rui M. Lima - Universidade do Minho

---

Prof. Dr. Milton Vieira Junior - Associação Brasileira de Engenharia de Produção

---

Profa. Dra. Miriam Borchardt - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade de viver.

Agradeço aos meus pais, Vivaldo e Edna, pela confiança e investimento no meu crescimento e pela total demonstração de valores éticos e morais em toda minha vida. Minha base são vocês.

Agradeço ao meu orientador, conselheiro e amigo, Professor Vaccaro, pela motivação em minha jornada acadêmica e profissional. Sem esta motivação e paciência não teria chegado até aqui. Obrigado meu amigo!

Agradeço aos professores do PPGEPS por expandirem minha mente e me fazerem enxergar um mundo novo e aos colegas de classe pelo acolhimento e troca de experiências, principalmente aos amigos Fabrício, Gustavo, João e Mari pelo companheirismo.

Agradeço aos colegas do Hospital Universitário pela abertura e idealismo para a melhoria contínua, principalmente aos profissionais César, Tarcísio, Diego, Cleber, Dr. Fagundes e Blanski pela confiança no trabalho e aplicação prática dos conceitos.

Agradeço à Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), na figura de seus diretores, além de grandes amigos, Milton e Marçal, pelo fomento à Engenharia de Produção fazendo com que a comunidade conheça cada vez mais sobre esta profissão inovadora e apaixonante.

Agradeço ao CNPq pelo apoio e recursos para esta pesquisa.

## RESUMO

Hospitais brasileiros tipicamente convivem com um desnivelamento entre capacidade e demanda. Os subsistemas público e privado são incapazes de coordenar situações de falta e excesso de capacidade identificados, de forma concomitante, em suas respectivas estruturas. Custos tornam-se um elemento focal em ambos os casos, quer visando qualidade e segurança quer visando incremento de capacidade, enfocando áreas chave do serviço hospitalar: serviços cirúrgicos, de internação, de emergência e de diagnóstico. O *Lean Healthcare*, neste contexto, se torna uma filosofia possível para a mudança organizacional dos processos hospitalares visando o incremento de sua eficiência. Este estudo discute a aplicação de conceitos do *Lean Healthcare* em serviços cirúrgicos, com base em evidências coletadas de três estudos realizados integradamente em um hospital universitário de grande porte, pertencente ao subsistema de saúde público brasileiro. O primeiro estudo enfoca a análise de eficiência do centro cirúrgico, propondo e aplicando o indicador *Operating Room Effectiveness* (ORE). O segundo, analisa e propõe formas de nivelar a produção (*Heijunka*) de cirurgias de diferentes demandas competindo pelo mesmo centro cirúrgico, em um contexto de capacidade inferior à demanda. O terceiro estudo desenvolve o conceito de Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes (PPCFP), com vistas ao planejamento integrado de consultas, cirurgias, pré-operatórios e aquisição de materiais. A aplicação dos modelos conceituais propostos revela potenciais vantagens, ainda a serem estudadas em amplitude e longitude como alternativa para outras organizações do setor. Como resultados locais, além do aporte de conceitos de Engenharia de Produção aplicada ao contexto de saúde, foram identificados: ganho operacional médio de 12% de eficiência nas salas de cirurgia; redução em 40% do tempo médio de espera para cirurgias eletivas; redução média de filas para consultas em 50%; melhor planejamento e controle de eficiência e produção; e economia de cerca de R\$ 5.000.000,00 resultante dos três casos.

**Palavras-chave:** Lean na Saúde. Serviços Cirúrgicos. Eficiência de Produção. Perdas. Planejamento e Controle de Produção. Melhoria Contínua.

## ABSTRACT

Brazilian hospitals typically work with a depression between capacity and demand. The public and private subsystems are unable to coordinate situations of shortage and excess capacity identified in their respective structures, concomitantly. Costs become a focal element in both cases, aiming to quality and safety or to increase capacity, focusing on key areas of hospital service: surgical services, admission, emergency and diagnostic. In this context, Lean Healthcare becomes an attractive philosophy for organizational change of hospital processes aiming at increasing its efficiency. This study discusses the application of Lean Healthcare concepts in surgical services, based on evidence collected from three studies integrally in a large University Hospital, part of the Brazilian public health subsystem. The first study focuses on the operating room efficiency analysis, proposing and applying the indicator Operating Room Effectiveness (ORE). The second study analyzes and proposes alternatives to level the production of surgeries (Heijunka) of different brands, competing for the same operating room, at a low capacity context. The third study develops the concept of Planning, Programming and Control of Patient Flow (PPCPF), to establish integrated planning consultations, surgeries, preoperative and acquisition of materials. The application of the proposed conceptual models reveals potential advantages, yet to be studied in amplitude and longitude as an alternative to other industry organizations. As local gains, in addition to the approximation of Industrial Engineering concepts to the health context, it have been identified: 12% increase in the surgical center's average efficiency; 40% reduction in the average waiting time for elective surgery; 50% reduction in the number of queued consultations; better planning and control efficiency and production; and savings of about R\$ 5,000,000.00 resulting from the three cases.

**Keywords:** Lean Healthcare. Surgical Services. Production Efficiency. Waste. Production Planning and Control. Continuous Improvement.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Método de Trabalho Proposto .....	24
Figura 2 - <i>Operating Room Effectiveness</i> e suas perdas.....	36
Figura 3 - Acompanhamento Mensal do ORE .....	38
Figura 4 - Tempos levantados para cálculo do ORE.....	39
Figura 5 - Acompanhamento Mensal de Cancelamentos Cirúrgicos .....	40
Figura 6 - Procedimentos Metodológicos.....	53
Figura 7 - Impacto das decisões do Sistema de PPCP no Desempenho da Empresa .....	72
Figura 8 - Método Utilizado .....	74
Figura 9 - <i>Framework</i> de Gestão do PPCFP .....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados apresentados em formato de artigo .....	20
Quadro 2 - Medidas de Desempenho .....	32
Quadro 3 - Impacto de potenciais melhorias sobre o ORE .....	43
Quadro 4 - Problemas relacionados ao Planejamento, Programação e Controle .....	70
Quadro 5 - Estrutura e funções para operação do PPCFP .....	79
Quadro 6 - Lista de Melhorias Alcançadas pelo PPCFP .....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução de pesquisas identificadas sobre o tema de interesse .....	18
Tabela 2 - Demanda Mensal e Fila de Espera .....	56
Tabela 3 - Produção por Turno e Tempo Médio de Espera.....	57
Tabela 4 - Cálculo da Capacidade Requerida.....	58
Tabela 5 - Nivelamento Conforme Demanda Média.....	60
Tabela 6 - Nivelamento Conforme Fila de Espera .....	60
Tabela 7 - Nivelamento Conforme Demanda Mensal e Fila de Espera .....	61
Tabela 8 - Nivelamento Implementado no Hospital Universitário.....	62
Tabela 9 - Diagnóstico Geral do PPCP no Hospital Universitário.....	76

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CC - Centro Cirúrgico

DM - Demanda Média

FE - Fila de Espera

NHS - National Health Service

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OEE - Overall Equipment Effectiveness

OMS - Organização Mundial da Saúde

ORE - Operating Room Effectiveness

PIB - Produto Interno Bruto

PPCFP - Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes

PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção

SUS - Sistema Único de Saúde

TPM - Total Productive Maintenance

TTAV - Tempo Total de Agregação de Valor

TTD - Tempo Total Disponível

TTP - Tempo Total Programado

TTU - Tempo Total Utilizado

WIP - Work in Process

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	13
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.3	JUSTIFICATIVA .....	17
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
2	MÉTODO.....	22
2.1	MÉTODO DE TRABALHO .....	23
2.2	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	26
3	<i>OPERATING ROOM EFFECTIVENESS</i> : PROPOSTA DE INDICADOR DE EFICIÊNCIA PARA CENTROS CIRÚRGICOS.....	27
3.1	INTRODUÇÃO.....	28
3.2	EFICIÊNCIA DE CENTROS CIRÚRGICOS .....	31
3.3	MÉTODO .....	33
3.4	ORE: OPERATING ROOM EFFECTIVENESS .....	34
3.5	APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO .....	37
3.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44
4	APLICAÇÃO DO <i>HEIJUNKA</i> NA PROGRAMAÇÃO DE CIRURGIAS: UM ESTUDO EM UM HOSPITAL DO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE BRASILEIRO .....	46
4.1	INTRODUÇÃO.....	47
4.2	DEMANDA E CAPACIDADE EM SERVIÇOS DE SAÚDE .....	49
4.3	<i>HEIJUNKA</i> .....	51
4.4	MÉTODO .....	52
4.5	APRESENTAÇÃO DO ESTUDO .....	55
4.5.1	Análise de Demanda e de Capacidade.....	56
4.5.2	<i>Heijunka</i> da Produção de Cirurgias .....	58
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
5	PPCFP: Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes.....	66
5.1	INTRODUÇÃO.....	67
5.2	GESTÃO DO FLUXO DE PACIENTES .....	69
5.3	PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM SAÚDE .....	71
5.4	MÉTODO .....	73
5.5	APRESENTAÇÃO DO ESTUDO .....	75
5.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	82
6	CONCLUSÃO.....	84

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde é um direito humano universal. Em estatísticas da Organização Mundial da Saúde (OMS), os gastos com saúde foram cerca de 9,7% do Produto Interno Bruto (PIB) do planeta em 2007, sendo estimados em US\$ 5,3 trilhões (PEDROSO; MALIK, 2011). Os investimentos em saúde representam cerca de 9% do PIB brasileiro, próximos à média estimada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), de mais de mil dólares por habitante por ano, e distantes dos 17% do PIB americano, segundo dados da organização Mundial da Saúde (OMS) em 2011 (OCDE, 2013; ANAHP, 2014). Nesse mesmo ano, o setor público despendeu R\$ 29,7 bilhões, ou 3,3% do PIB, enquanto o setor privado acumulou gastos de R\$ 44,2 bilhões, ou 4,9% do PIB nacional. A projeção de crescimento da demanda por serviços de saúde para 2050 sinaliza mudanças na estrutura etária da população em curso e serve de suporte para planejar e adaptar a oferta à demanda por serviços de saúde no Brasil (KILSZTAJN et al., 2013). Evidentemente, não se trata apenas do volume de recursos investido, mas sim do valor entregue à população por unidade monetária investida, o que pode ser interpretado como o *throughput* de um sistema de saúde. No Brasil, o número de idosos com mais de 60 anos de idade passou de 3 milhões em 1960 para 14 milhões em 2002, ou seja, um aumento de cerca de 500% em quarenta anos. Estima-se que alcançará 32 milhões em 2020 demonstrando o aumento da demanda por serviços de saúde (LIMA-COSTA; VERAS, 2003).

Como tendência, o setor de saúde no Brasil é marcado por custos crescentes de assistência, por estagnação de mercado, por financiadores em dificuldades de acompanhar a evolução dos custos assistenciais, por operadoras em dificuldades por motivos diversos, como a política de controle de preços e a criação de novas coberturas, e pelo grave desequilíbrio econômico dos prestadores de serviços (JAGGI, 2011). Neste ambiente, o paciente, sujeito fim do sistema de saúde, pode sofrer as consequências de um jogo do qual resultam a piora na qualidade dos serviços e a restrição de acesso aos serviços de saúde (ARAÚJO, 2005).

Um elemento relevante ao atendimento do paciente é a coordenação entre agentes. O sistema de saúde brasileiro é constituído por diversas organizações públicas e privadas estabelecidas em diferentes períodos históricos. É formado por uma complexa rede de prestadores e compradores de serviços que competem entre si, gerando uma combinação pública privada financiada sobretudo por recursos privados. Subdivide-se em três subsetores: o subsetor público, no qual os serviços são financiados e providos pelo Estado; o subsetor

privado (com fins lucrativos ou não), no qual os serviços são financiados de diversas maneiras com recursos públicos ou privados; e o subsetor de saúde suplementar, com diferentes tipos de planos privados de saúde e de apólices de seguro, além de subsídios fiscais (VIANA, 2002).

A denominação Sistema Único de Saúde (SUS) baseia-se no princípio da saúde como um direito do cidadão e um dever do Estado (VIANA, 2002), contendo os três subsetores anteriormente apresentados. O processo de institucionalização da gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) pode ser caracterizado como um movimento de descentralização/centralização, movido pelo esforço de se implantar o acordo federativo incorporado à Constituição de 1988 (PAIM; TEIXEIRA, 2007). O SUS completou mais de 20 anos de existência e, não obstante ter conseguido avanços, está longe do SUS constitucional: há uma lacuna significativa entre a proposta do movimento sanitário e a prática social do sistema público de saúde vigente. Vem se consolidando como espaço destinado aos que não têm acesso aos subsistemas privados, como parte de um sistema segmentado, mas depende fortemente dos serviços dos setores privado e suplementar para atender a demanda populacional. A proposição do SUS inscrita na Constituição de 1988 de um sistema público universal não se efetivou (BRAVO, 2006; CFESS, 2010).

Os serviços de saúde são impulsionados por uma missão importante e um forte senso de propósito, qual seja a manutenção e o restabelecimento da saúde de uma população. Esse propósito, no entanto, torna-se mais ou menos concretizável em função do contexto em que opera o sistema de saúde. Os desafios colocados para a saúde pública no Brasil, como por exemplo, a violência, as doenças crônicas não transmissíveis, as doenças infectocontagiosas e o envelhecimento da população, revelam a necessidade de inovar em modos de gestão e de construção das políticas públicas (CAMPOS; BARROS; CASTRO, 2004). Os problemas cotidianos, as perdas e os processos ineficientes interferem com o que os profissionais de saúde querem fazer: oferecer o melhor cuidado possível aos pacientes e manter as pessoas saudáveis (GRABAN, 2009). E, mesmo que os atores de saúde façam o melhor que podem, há espaço para melhorias. Estudos demonstram que cerca de 2,2 milhões de pessoas em todo o mundo morrem em consequência de erros relacionados à saúde a cada ano (ARTHUR, 2011).

Segundo Graban (2009), diversos são os problemas enfrentados em processos de saúde no mundo todo, podendo ser citados: entregas de suprimentos atrasadas por causa de ordens impróprias; trocas na obtenção de suprimentos; artigos devolvidos por outros departamentos, porque eles não foram feitos corretamente; dificuldade dos funcionários em lidar com novos

equipamentos; espaço de armazenamento limitado e não usado corretamente; não uso de equipamentos de segurança; ferimentos leves ou doenças não reportadas; procedimentos corretos não sendo seguidos; empregados indo para outros hospitais; empregados “passando a bola” - deixando outro fazer. Ainda que sejam estes problemas hospitalares modernos, eles também eram problemas em 1944, conforme documentado pelo material de formação para os hospitais, fornecido pelo Training Within Industry Program EUA (TWI). Entende-se, portanto, haver espaço para estudos mais aprofundados relacionados à gestão dos sistemas de produção em saúde, sua eficiência e seus custos, impactando, por sua vez, em sua sustentabilidade e sua qualidade.

Qualidade, em serviços de saúde, tem enfoque em satisfazer as necessidades e demandas de três grupos de interesses: os prestadores do serviço de saúde, os que administram tais serviços e os que o utilizam (CAMILLERI; O'CALLAGHAN, 1998). A melhoria de processos leva à excelência do desempenho (MORROW, 2012) e a excelência de desempenho permite alcançar resultados sustentáveis e alinhados às expectativas dos usuários de um sistema de saúde, aumentando o valor entregue por unidade monetária investida, *throughput* do sistema. É neste contexto e sob esta perspectiva que se estabelece esta pesquisa.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Uma unidade crítica na gestão hospitalar é o Centro Cirúrgico (CC). Tal setor corresponde a uma grande parcela do faturamento e do custo hospitalar (DEMEULEMEESTER, 2013). Sua capacidade é limitada diretamente pelo número de salas de cirurgia existentes em sua estrutura, podendo ainda ser limitada por equipamentos e materiais, equipe médica, de enfermagem e administrativa (CIMA, 2011). É uma unidade crítica, pois está diretamente relacionada à função maior de um sistema de produção hospitalar, que é a intervenção para o restabelecimento da saúde do paciente.

Nas últimas décadas, a evolução tecnológica tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento de cirurgias (MATERN; KONECZNY, 2007). Porém, o aporte tecnológico não necessariamente implica redução de custos ao sistema de saúde, podendo impactar negativamente a sustentabilidade da operação hospitalar.

A sustentabilidade financeira pode se dar de três maneiras: cobrar mais; produzir/vender mais; e fazer o trabalho de forma mais eficiente. Em um contexto de redução dos recursos disponíveis para o setor, aumento de despesas com o cuidado médico hospitalar e

mudanças no perfil demográfico da população (VIACAVA et al., 2004), gestores de sistemas de serviços de saúde enfrentam o desafio de adaptar suas organizações no sentido da eficiência. Esse desafio se apresenta de duas formas com mesmo efeito no sistema de saúde brasileiro: no subsistema privado, pela redução de custos e aumento de ganhos ou de receita; e, no subsistema público, essencialmente pela redução de custos, dadas as dificuldades de elevação de repasses governamentais ao setor. Os efeitos indesejados de uma eficiência incompatível com esse contexto traduzem-se na limitação de acesso ou redução da oferta dos serviços, aumentando a lacuna entre demanda e oferta no país. Essa perspectiva não é diferente quando analisadas unidades de serviços cirúrgicos.

Em resposta a essa compreensão dinâmica, gestores de saúde têm adotado técnicas de gestão de outras indústrias em um esforço para melhorar a qualidade e reduzir custos de seus processos, particularmente em unidades críticas para a operação hospitalar, tais como internação, centro cirúrgico, serviços de imagens e emergência. Essa transferência de conhecimento é, talvez, mais evidente na área funcional de gestão de operações, que tradicionalmente lida com localização de instalações, cálculo de capacidade, gestão da cadeia de abastecimento, sistemas de inventário, programação, layout e gestão da qualidade (MARCINKO; HETICO, 2013). Em particular, a aplicação de técnicas para melhoria de processos, como planejamento e controle de eficiência dos serviços cirúrgicos torna-se prioridades para os hospitais atualmente (CARDOEN, DEMEULEMEESTER, BELIEN, 2010). O *Lean Healthcare* é uma abordagem considerada para endereçar as questões anteriormente apresentadas (GRABAN, 2009). *Lean* é uma estratégia de negócio em que o foco é melhorar os processos e aumentar a satisfação do cliente (TAGHIZADEGAN, 2010). Com origem no *Lean Manufacturing* e, anteriormente, no Sistema Toyota de Produção, seu objetivo é de liberar capital de atividades sem valor agregado ou desperdícios e investi-lo para o crescimento da organização. Busca elevar o *throughput* de um sistema entregando mais valor por unidade de esforço investida, por meio da orientação ao valor demandado pelo cliente, ao fluxo de valor e à eliminação continuada de desperdícios. Atividades que não agregam valor e desperdícios são referenciados como “Muda” (perda) pelos japoneses e incluem perdas por superprodução, estoque, movimentação, transporte, processamento, espera e defeitos (OHNO, 1988; WOMACK; JONES, 2010). A aplicação do *Lean* na área da saúde, no entanto, é tema que requer atenção: ainda poucos profissionais desenvolvem tal metodologia por completo neste ramo e faltam gestores que aceitem e apliquem esses métodos (MONTEIRO, 2014). Em muitos casos, o *Lean* é introduzido em associação com a abordagem Seis Sigma, replicando abordagens também oriundas dos ambientes industriais. A

metodologia Seis Sigma foi desenvolvida por Mikel Harry, no final de 1980, para fornecer uma metodologia orientada a dados estatísticos para resolver problemas difíceis de negócios. Tal metodologia utilizou ferramentas matemáticas e estatísticas para modelar problemas em ambientes de produção, determinar as causas desses problemas, desenvolver e implementar soluções e colocar controles estatísticos no local para evitar que os problemas surjam novamente (SHARMA, 2003). Organizações que buscam aplicar conceitos de melhoria contínua podem utilizar a combinação do *Lean* e do Seis Sigma no redesenho de seus processos. E, ainda que pertinentes essas associações, a própria compreensão do sistema de produção hospitalar ainda requer atenção e adaptação de técnicas oriundas da indústria com aplicações mais amplas pelos hospitais (RADNOR; HOLWEG; WARING, 2012). Um estudo da *American Society for Quality* com 77 hospitais americanos, em 2009, revelou que (ARTHUR, 2011):

- apenas 4% implementaram totalmente o *Lean*;
- apenas 8% implementaram totalmente Seis Sigma;
- 53% utilizam algum tipo de iniciativa *Lean*;
- 42% tiveram algum tipo de iniciativa Seis Sigma; e
- apenas 11% não estavam familiarizados com *Lean* ou Seis Sigma.

Depreende-se que, pelo menos naquele país, não se trata de conhecer as abordagens, mas de implementá-las. Langabeer et al. (2009) evidenciaram que a média de experiência de hospitais americanos com alguma iniciativa *Lean* ou Seis Sigma era de menos de quatro anos, indicando uma adoção relativamente recente, sendo que a maioria dos entrevistados identificaram um apoio moderado e compromisso aparente com a iniciativa da instituição em geral. No Brasil, existem iniciativas de sucesso em alguns hospitais, porém ainda recentes, sendo expoentes (HOSPITALAR, 2015):

- Hospital Bandeirantes, de São Paulo, investindo na integração de seus sistemas e disseminando o *Lean Healthcare* para aumento de produtividade, revisão de processos e otimização de recursos e operação; e
- Hospital Albert Einstein, investindo na criação de um Escritório de Gerenciamento de Processos e Análise do Fluxo do Paciente, e buscando a revisão de processos hospitalares, assistenciais e operacionais, além da análise do desempenho de fluxos

para tornar o atendimento mais objetivo e eficaz, diminuindo desperdícios, custos e o tempo de permanência do paciente.

Este temário indica que líderes de saúde ainda devem avaliar como as técnicas do *Lean* podem ser adaptadas e aplicadas para enfrentar os desafios de segurança, qualidade, eficiência e adequação a fim de melhorar a confiabilidade do sistema e pontualidade (KIM et al., 2006). Como já afirmado há mais de uma década, organizações de saúde deveriam institucionalizar a melhoria contínua através da utilização de ferramentas do *Lean* e de outras metodologias provindas da manufatura (SMITH, 2003), promovendo a integração dos colaboradores para a transformação do negócio, maximização do valor para o acionista e melhoria da satisfação do cliente, custo, qualidade, velocidade do processo e capital investido (GEORGE, 2003).

Levando-se em consideração a realidade do sistema de saúde brasileiro de baixa capacidade de atendimento perante a demanda vigente, evidencia-se a necessidade de estruturação de técnicas de gestão de operações robustas para ganhos de eficiência em unidades críticas hospitalares. Essa necessidade torna-se ainda mais evidente se considerado o subsistema público de saúde brasileiro, responsável por cerca de 75% da população do país, sem planos de saúde (IBGE, 2003). Assim, tendo como escopo os serviços cirúrgicos, uma das áreas de maior custo e risco em uma organização hospitalar, este estudo orienta-se pela necessidade de compreender e dar a compreender ferramentas e técnicas provindas do *Lean Healthcare* no contexto de saúde brasileiro. Por este motivo, adota a seguinte questão norteadora: **Como melhorar o desempenho de Serviços Cirúrgicos no contexto brasileiro pelo uso de conceitos de *Lean Healthcare* e Gestão de Operações?**

Para responder essa questão, são apresentados três estudos, divididos entre os capítulos três, quatro e cinco desta dissertação, aplicados em um hospital universitário de grande porte do sul do país e participante do subsistema público de saúde. Por meio da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2005) foram conduzidos estudos pela organização aplicando e fomentando técnicas oriundas do *Lean Healthcare* e da Gestão de Operações em processos específicos do serviço cirúrgico do referido hospital, analisando, propondo modelos conceituais e discutindo seus resultados com especialistas.

O primeiro estudo analisa a eficiência de centros cirúrgicos, propondo e aplicando o indicador *Operating Room Effectiveness* (ORE), resultando em um ganho operacional médio de 12% de eficiência nas salas de cirurgia e economia de R\$1.200.000,00. O segundo estudo apresenta formas de aplicação do *Heijunka*, ou nivelamento da produção, na distribuição de

salas de cirurgias entre diferentes especialidades existentes no centro cirúrgico em um contexto de oferta inferior à demanda e grandes filas de pacientes, resultando na redução de 40% do tempo médio de espera para cirurgias eletivas e ganhos financeiros de R\$2.500.000,00. O terceiro estudo propõe um modelo conceitual de Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes (PPCFP), com o objetivo de integrar o planejamento e programação de consultas, cirurgias, pré-operatórios e materiais, obtendo resultados como redução média de filas para consultas em 50%, planejamento e controle de eficiência e produção, e economia de cerca de R\$700.000,00 com programação de pré-operatórios. O volume finaliza com uma análise geral dos estudos buscando traçar considerações sobre a pesquisa, os achados, as dificuldades e fazendo sugestões de trabalhos futuros.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo é apresentar melhorias de desempenho de serviços cirúrgicos no contexto brasileiro pelo uso de conceitos de *Lean Healthcare* e Gestão de Operações.

Como objetivos específicos, têm-se:

- Gerar evidências empíricas de melhoria em serviços cirúrgicos baseados na metodologia *Lean Healthcare*;
- Propor modelos conceituais para orientar projetos de *Lean Healthcare* adaptados a serviços cirúrgicos e à perspectiva de saúde brasileira.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho busca contribuir em como adaptar conceitos oriundos do *Lean Healthcare* e da Gestão de Operações para serviços cirúrgicos de instituições de saúde brasileiras. Essa é uma questão de pesquisa ampla e cuja resposta não será completada com este trabalho. Mas espera-se, com ele, apresentar evidências que permitam o avanço no sentido da resposta a essa questão. Este trabalho enquadra-se na área 1. Engenharia de Operações e Processos da Produção da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008) que define projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos (bens ou serviços) primários da empresa. Alinha-se também a um

conjunto de pesquisas que vêm sendo desenvolvidas pelo grupo de pesquisa em Modelagem, Otimização, Simulação e Experimentação em Sistemas (MOSES) da UNISINOS, e que visam a desenvolver uma abordagem integradora para dar suporte a processos em ambientes hospitalares, a partir de bases teóricas de engenharia de produção, de inovação em serviços e de aprendizagem organizacional. Vincula-se ainda aos projetos de pesquisa “Análise de Perdas e Eficiência de Produção em Serviços Críticos de Organizações Hospitalares” (MCT/CNPq Universal, processo 483889/2012-1) e “Dinâmica de Sistemas do Setor de Saúde: Modelagem e Análise da Cadeia do Rio Grande do Sul” (MCT/CNPq Chamada 43, processo 408754/2013-3), desenvolvidos pelo grupo de pesquisa e com os quais o mestrando contribui.

Em pesquisa realizada no portal CAPES com os termos: “Lean” AND “Healthcare” e “Lean” AND “Operating Room” (e suas variantes “O.R.” e “surgical center”), tendo como corte temporal os últimos cinco anos, foram encontrados, respectivamente, 529 e 57 artigos, totalizando 586 referências. Sua distribuição por ano é apresentada na Tabela 1. A título de comparação, pesquisou-se na mesma base de dados, e no mesmo período de cinco anos, somente o termo “Lean Manufacturing” sendo 3.287 artigos encontrados. Essa análise superficial reflete a ainda pequena parcela de artigos tratando do tema *Lean Healthcare* e, ainda menor, do tema *Lean Healthcare* em centros cirúrgicos. Infere-se, no entanto, da Tabela 1, um tímido crescimento de interesse no tema. A base CAPES registra mais de 37 mil títulos com texto completo e 126 bases referenciais (CAPES, 2015).

Tabela 1 - Evolução de pesquisas identificadas sobre o tema de interesse

<b>Termos Pesquisados</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
"Lean" AND "Healthcare"	88	96	107	113	125
"Lean" AND "Operating Room"	8	9	12	14	14

Fonte: Portal CAPES

Publicações com exemplos de aplicação em diversos setores e países vêm demonstrando a versatilidade dos conceitos *Lean* em diferentes ambientes como indústria da Construção Civil, dos Correios, da Aviação Civil e do Setor de Saúde (FERRO, 2005). Para o *Lean*, a ausência de um cliente único com uma visão convincente de valor é, talvez, a característica de mais suma importância aos serviços de saúde, e a consideração de valor para demasiados pseudo-clientes revela uma cena complexa e fragmentada (YOUNG; McCLEAN, 2008). Para alcançar resultados com o *Lean*, pautados pela qualidade e segurança ao paciente, tais implementações devem focar em um processo específico ou grupo de processos que

necessitam realmente de melhoria e assim, modificá-los sistematicamente para promover o aumento de eficiência (CHASSIN, 1998).

Após análise da pesquisa realizada, foi possível identificar que em 95% dos casos o assunto do artigo não tinha relação com o interesse da pesquisa e foram descartados do presente trabalho. Entretanto, dois artigos mereceram maior explanação.

No primeiro artigo, Langabeer et al. (2009) apresentam resultados descritivos baseados em métodos mistos, combinando *survey* com entrevistas semiestruturadas, que examinam a implementação de iniciativas de melhoria da qualidade e o *Lean* em processos transversais de hospitais. Os autores examinaram as relações entre a realização de metas e gestão da qualidade, e apresentam resultados descritivos sobre o uso relatado e adoção de objetivos iniciais. O foco da pesquisa compreendia entender melhor como o *Lean* se ajusta ao setor de saúde. A pesquisa encontrou evidências de que a maioria dos hospitais não mede a realização de metas em termos financeiros ou em qualquer métrica concreta, sendo que os ganhos de eficiência foram os mais comumente encontrados. A resistência médica também surgiu como uma preocupação significativa dos gestores de qualidade na saúde, que sugerem a necessidade de uma melhor incorporação de médicos e outros interessados em iniciativas de melhoria sendo também uma proposta de pesquisa para a análise futura.

No segundo artigo selecionado, Cima et al. (2011) realizaram uma pesquisa no Centro Médico Acadêmico Mayo Clinic, em Midwest, com um total de 88 Salas Cirúrgicas divididas em dois hospitais localizados em seu campus, com uma média de 53.000 cirurgias por ano. Os autores aplicaram a abordagem *Lean*, juntamente com o Seis Sigma, como metodologia para a melhoria contínua. Tal estudo demonstrou inicialmente o Mapa de Fluxo de Valor desenhado por um time multidisciplinar baseado no fluxo de pacientes no processo cirúrgico. Tal ferramenta auxiliou na análise de pessoal, informação e tempo relacionados ao processo e possibilitou a definição de objetivos como minimizar a variabilidade, padronização do processo pré-operatório, reduzir o tempo entre cirurgias, eliminar informações redundantes e promover o engajamento dos funcionários. Foram levantadas métricas antes e depois da implementação das melhorias, comprovando-se a obtenção de resultados aplicados. Os autores ainda relatam que o uso da metodologia *Lean* Seis Sigma pode aumentar a eficiência de salas cirúrgicas e a performance financeira da organização hospitalar.

Embora algumas semelhanças apareçam nos trabalhos mencionados, não foram encontrados na literatura outros estudos que tratem da execução de forma mais abrangente do *Lean*, principalmente relacionado a criação de indicadores de eficiência, utilização do *Heijunka* e proposição de um setor de PPCP (Planejamento, Programação e Controle de

Produção), em serviços cirúrgicos. Evidencia-se, portanto, a carência de discussões de cunho acadêmico aplicadas sobre o tema e contexto deste trabalho (*Lean Healthcare* em serviços cirúrgicos), em particular para o contexto brasileiro.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura geral deste texto é composta por seis capítulos. Este, a Introdução, representa o contexto geral do tema, o problema e questão de pesquisa, os objetivos, justificativa e estrutura do trabalho. O Capítulo 2 compreende o método de pesquisa para solução ao problema traçado, bem como o método de trabalho e os resultados esperados em cada etapa. Os capítulos 3, 4 e 5 apresentam, cada um, artigos resultantes da pesquisa-ação realizada, sendo estruturados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados apresentados em formato de artigo

Resultados	Objetivo	Resultados
Artigo 1	Analisar a adaptação do OEE para serviços cirúrgicos e apresentar uma nova proposta adaptada para esta natureza, o ORE.	Aplicou-se tal indicador implicando num ganho operacional de até 12% de eficiência, e conseqüentemente, uma economia anual de R\$ 1.200.000,00.
Artigo 2	Analisar e aplicar o <i>Heijunka</i> para nivelar turnos entre especialidades de um centro cirúrgico.	Com a aplicação do método, a organização obteve uma redução de 17 para 10 meses, em média, de espera por uma cirurgia eletiva. Além da equidade obtida entre as filas de especialidades, redução de custos com materiais, consultas e exames pré-operatórios foram economizados em cerca de R\$ 2.500.000,00, estimados em um ano.
Artigo 3	Analisar a implementação de premissas do PPCP na saúde, por meio da proposição de um <i>framework</i> para sua estruturação e aplicação prática.	Após sua implementação, resultados como redução de filas de espera, maior eficiência e controle de produção, melhor programação de exames pré-operatórios, padronização de agendamento, além de redução de custos foram observados.

Fonte: Autor

Finalizando esta dissertação, o Capítulo 6 elenca considerações e reflexões sobre os achados e as dificuldades no desenvolvimento do trabalho. Apresentam-se as contribuições identificadas pelos atores do processo, limitações da pesquisa e sugerem-se trabalhos futuros relacionados ao tema.

As referências bibliográficas utilizadas nesta pesquisa estão dispostas de forma unificada ao final do volume. Mesmo o relato da pesquisa estando estruturado em formato de artigos, entende-se ser mais adequado ao leitor que essas sejam apresentadas ao final do

trabalho conforme o formato tradicional de uma dissertação. Pela mesma razão, figuras e quadros estão enumerados sequencialmente para facilitar a leitura e pesquisa no texto.

## 2 MÉTODO

O estudo que deu origem a este relato é baseado em pesquisa-ação, tendo cunho descritivo e exploratório. Exploratório porque ainda há evidências de carência quanto à aproximação do uso de métodos de pesquisa oriundos da área de gestão de operações em ambientes hospitalares. E descritivo porque narra o processo de aplicação realizado no contexto específico do hospital estudado.

A pesquisa-ação, segundo Thiollent (2005), tem como objetivo a busca de soluções e de compreensão de problemas contemporâneos, não se limitando somente a um método específico de ação, e sim, buscando aumentar o conhecimento das pessoas e fomentar a cultura nos grupos envolvidos. O método da pesquisa-ação baseia-se em dados empíricos e é realizado com grande afinidade com a resolução e/ou mitigação de problemas, na qual pesquisadores e demais participantes se envolvem. Objetiva, simultaneamente, intervenção, elaboração de conhecimento e seu desenvolvimento (VERGARA, 2005). Para Susman e Evered (1978), é uma alternativa para suprir as deficiências de geração de conhecimento pelas metodologias positivistas, em especial no contexto de problemas organizacionais.

Uma pesquisa pode ser qualificada como pesquisa-ação quando é centrada na intervenção planejada dos sujeitos em uma dada realidade (THIOLLENT, 2005; VERGARA, 2005). Espera-se, portanto, haver uma ação por parte das pessoas envolvidas no problema sob observação, sendo essa ação não trivial, merecedora de investigação para ser elaborada e conduzida. Num contexto organizacional a ação visa frequentemente resolver problemas de ordem técnica como introduzir uma nova tecnologia dentro da organização. O ponto de partida é, em geral, uma demanda da organização-cliente, sendo impossível realizar esse tipo de experiência à revelia dos membros da organização (THIOLLENT, 2005).

Gil (2002) expõe que a pesquisa-ação seja desenvolvida considerando a sequência de etapas: (a) fase exploratória, na qual se identifica e se define o problema; (b) formulação do problema com uma maior precisão; (c) construção de hipóteses, composta de termos claros e concisos; (d) realização de seminários, para recolher propostas de envolvidos, de onde surgem sugestões para a aprovação e elaboração das diretrizes de pesquisa-ação; (e) seleção de evidências; (f) coleta de dados, por meio de um plano de coleta; (g) análise e interpretação de resultados, que pode ser realizada somente com dados empíricos, através de um trabalho interpretativo; (h) elaboração do plano de ação, onde se tem o planejamento das ações que

serão destinadas a evitar o problema investigado; (i) divulgação dos resultados às áreas interessadas.

No âmbito da pesquisa-ação, embora não exista a necessidade de todas as hipóteses serem testadas estatisticamente, esse raciocínio obviamente não elimina a necessidade da busca de provas, apenas a orienta em um viés quantitativo, ainda que com necessidade de aprovação dos resultados tanto por parte do pesquisador quanto de seus pares (THIOLLENT, 2005).

A pesquisa-ação apresenta limitações, a saber sobretudo quando praticada sem embasamento em métodos de pesquisa. Ainda assim, permite a solução de problemas como abordagem científica e portanto, mudanças introduzidas por seu intermédio podem ser mais viáveis do que eventuais mudanças por procedimentos não previamente testados (ENGEL, 2000).

## 2.1 MÉTODO DE TRABALHO

O modo de trabalho inicia-se levantando o ponto de partida e o de chegada, traçando um roteiro básico a ser seguido nas fases intermediárias, mas que não tem a pretensão de ser rígido. Desvios e adaptações foram monitorados e registrados, elemento relevante do protocolo de uma pesquisa-ação e posteriormente analisados (THIOLLENT, 2005).

Quanto aos procedimentos, adota cunho qualitativo e orienta-se proceduralmente pelo método mostrado na Figura 1.

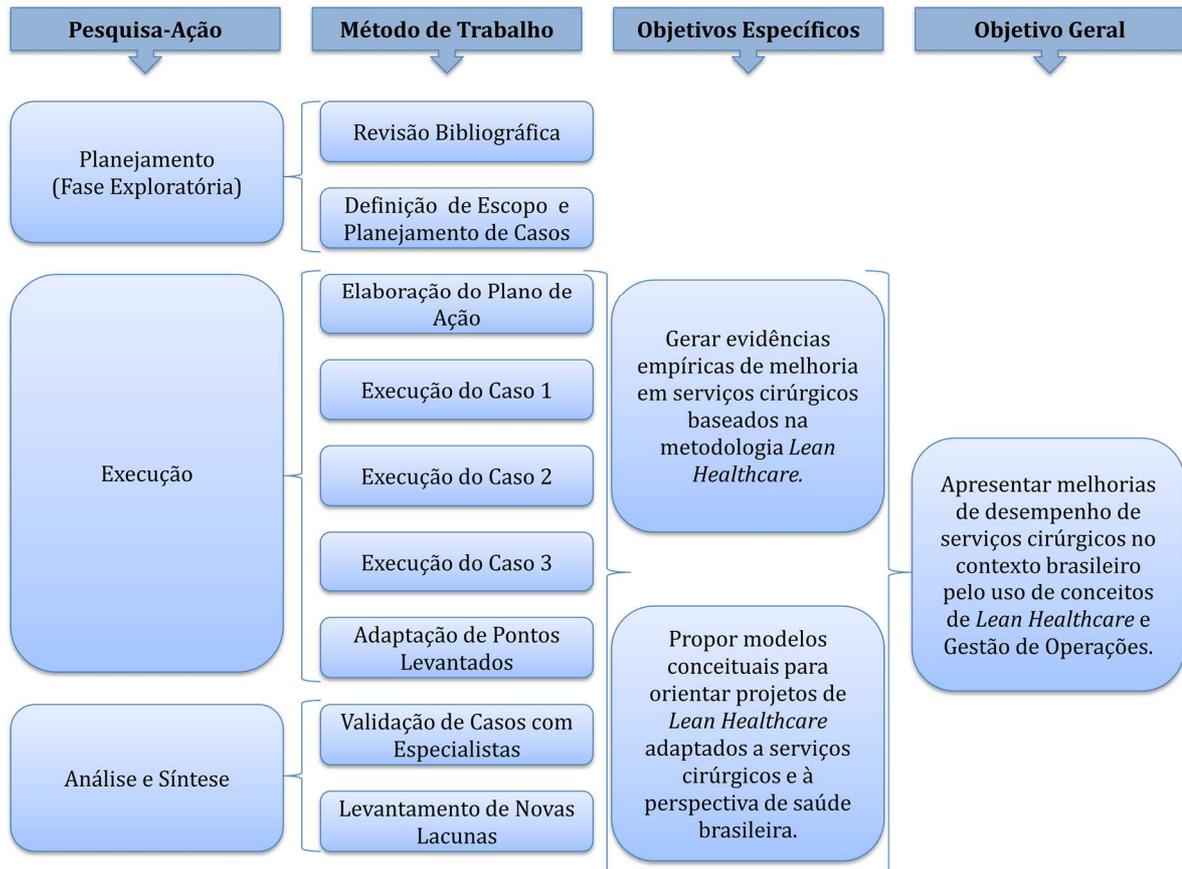
As etapas sugeridas no método de trabalho estão descritas detalhadamente a seguir.

### Planejamento (fase exploratória)

O estudo em questão iniciou com uma revisão da bibliografia existente sobre Gestão de Operações e *Lean Healthcare*, com o objetivo de estabelecer proximidade com o tema da pesquisa. A revisão teve escopo amplo, apenas mantendo foco sobre o contexto da saúde. Foram identificadas ferramentas e exemplos de casos já estudados na área. Após tal revisão, o pesquisador atuando como tutor conduziu, juntamente com uma equipe multidisciplinar do hospital pesquisado formada pelo Diretor Geral, Diretor Técnico, *Controller*, Gestor Médico do CC e Chefe de Enfermagem do CC, o planejamento dos casos propostos por meio de reuniões de *brainstorming*, análise de indicadores de produção e *gaps* em processos críticos de seus serviços cirúrgicos. A escolha dos casos deram-se pela natureza dos problemas levantados, a falta de controle de eficiência, planejamento e programação de pacientes e

distribuição de turnos às especialidades. Na sequência partiu-se para a definição do escopo de trabalho, e como o foco do estudo seriam os serviços cirúrgicos, o escopo se limitou no processo desde o lançamento do laudo de cirurgia, autorização, agendamento, admissão, procedimento cirúrgico, até a alta do paciente na sala de recuperação do centro cirúrgico.

Figura 1 - Método de Trabalho Proposto



Fonte: Elaborado pelo Autor

### Execução

A execução contempla a elaboração do plano de ação, a execução dos três casos escolhidos e a adaptação de pontos levantados na aplicação. Inicialmente ocorreu a elaboração de um plano de ação por parte do pesquisador juntamente com a equipe envolvida em cima dos casos escolhidos na etapa anterior, contendo cronograma de atividades, responsabilidades e entregas mensais para a alta administração, sendo estas em forma de relatório de diário de bordo e reuniões para apresentação dos resultados.

O estudo inicial foi realizado de dezembro de 2014 a setembro de 2015 e focou na avaliação de eficiência das salas de cirurgia. Não existia, até então, um indicador de eficiência utilizado pelos gestores na demonstração de resultados do setor, sendo que avaliavam somente

o número de cirurgias realizadas mensalmente. Por meio de relatórios criados pelo setor de Tecnologia de Informação do hospital contendo os tempos apontados por sala cirúrgica, o pesquisador analisou e utilizou-os para o estudo e assim, a proposição do ORE (*Operating Room Effectiveness*).

O segundo estudo ocorreu entre os meses de maio a agosto de 2015, focando na análise de demanda por cirurgias de cada especialidade existente no centro cirúrgico e a distribuição de turnos entre as mesmas. Tal estudo foi levantado pelo Diretor Técnico do hospital nas reuniões de *brainstorming*, onde o mesmo sentiu a necessidade de uma equidade entre as especialidades cirúrgicas na distribuição de salas de cirurgia e andamento de suas listas de espera. O pesquisador levantou dados de emissão de laudos de cirurgia por especialidade no período de um ano e meio (janeiro de 2014 a junho de 2015) através do sistema de informação existente e cruzou estes dados com os laudos físicos emitidos pelos cirurgiões existentes no arquivo do centro cirúrgico e assim, levantada a lista de espera de pacientes existente. Após o cruzamento, a média de emissão de laudos (ou necessidades de cirurgia) por especialidade foi calculada juntamente com a fila de espera e assim, apresentada à equipe da pesquisa. Com estes dados, seguiu-se na análise do nivelamento da produção (ou *Heijunka*) por especialidade e adaptação de cenários relacionados ao tempo de espera cirúrgica. O cenário escolhido pela Direção Técnica do hospital entrou em vigor no mês de agosto de 2015 através de uma reunião com as chefias de especialidades apresentando o estudo e a nova distribuição dos turnos.

O terceiro estudo surgiu após a apresentação das filas de espera existente levantadas no estudo anterior à direção do hospital. A alta administração sentiu a necessidade de um melhor gerenciamento de tais filas, além da programação de exames pré-operatórios de tais pacientes, agendamento cirúrgico e controle do fluxo dos pacientes eletivos. Assim, o estudo iniciou-se em junho de 2015, ocorrendo paralelamente aos outros dois, e terminou em setembro do mesmo ano. Por meio de grupos focais com a equipe do estudo, o pesquisador avaliou e desenhou o mapa do processo relacionado ao fluxo de pacientes eletivos e levantou as oportunidades de melhoria. Tais melhorias se remetiam ao planejamento, programação e controle de tal fluxo, e assim, analogamente iniciaram-se pesquisas relacionadas à área de PPCP (Planejamento, Programação e Controle de Produção) oriunda da Gestão de Operações. Um *framework* adaptado do PPCP para o fluxo estudado foi criado, discutido pela equipe, e assim, a diretoria validou a criação de um novo setor com esta função em julho de 2015. Nos meses de julho a setembro do mesmo ano, os processos do setor bem como a integração dos funcionários foram o foco do pesquisador e dos gestores, além da medição dos resultados

obtidos com a mudança. Uma apresentação com as melhorias encontradas foi realizada pelo pesquisador à alta administração para validação do estudo e criação de um centro de resultados para o setor.

Após o término da execução de cada caso, o pesquisador adaptou os modelos conceituais em cima de pontos levantados durante e após a execução do mesmo, como relatórios, bancos de dados, gráficos e pontos levantados nas reuniões da equipe, e assim seguiu-se para a próxima fase.

### Análise e Síntese

Com a experiência de três casos executados anteriormente e com compreensão de pontos fortes e fracos do método utilizado e ajustado, o pesquisador submeteu os estudos para validação com um grupo de cinco especialistas da fase de execução do presente estudo e pelo menos três gestores executivos do hospital em questão para fins de validação do trabalho final e coleta de percepções que subsidiaram a análise e a escrita do documento final da pesquisa. Os critérios para escolha dos especialistas e gestores foram: mínimo de três anos trabalhando no hospital estudado, conhecimento das ferramentas utilizadas no estudo e participação mínima nas reuniões de apresentação dos resultados.

Esta etapa ocorreu entre outubro e novembro de 2015, com três encontros para discussão de cada caso anteriormente apresentado. Ao final do método de trabalho, o pesquisador evidenciou lacunas de pesquisa relacionadas com os casos para discussão, trabalhos futuros e redigiu os artigos relacionados aos três casos.

## 2.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho tem seu contexto de ação limitado aos serviços cirúrgicos de um único hospital da rede pública brasileira de saúde. A realização de adaptações sobre um serviço central no ambiente hospitalar requer um nível de proximidade, acesso e detalhe junto à estrutura organizacional que dificultam, na perspectiva de uma dissertação de mestrado, a realização de um estudo mais amplo e com mesmo grau de profundidade, quer em diversos serviços do mesmo hospital, quer em diversos hospitais. Ainda assim, observa-se que, dada a transversalidade dos processos relacionados ao serviço escolhido, outras áreas foram acessadas e impactadas, além do centro cirúrgico, tais como ambulatório de especialidades, serviços diagnósticos e unidade de internação.

### **3 OPERATING ROOM EFFECTIVENESS:**

#### **PROPOSTA DE INDICADOR DE EFICIÊNCIA PARA CENTROS CIRÚRGICOS**

*Este capítulo apresenta o artigo referente ao primeiro estudo realizado nesta dissertação. Artigo submetido à Revista Gestão & Produção.*

**Resumo:** Centros cirúrgicos são um serviço crítico em organizações hospitalares, contribuindo com considerável parte do custo e produzindo valor ao paciente, diretamente associado à função fim de uma organização de saúde. Considerados os ativos associados a infraestrutura, equipamentos e pessoal e considerado o contexto típico do ambiente de saúde público, de demanda muito superior à capacidade, uma sala de cirurgia subutilizada resulta em perdas não recuperáveis, incremento de filas e esperas de pacientes, além da eventual elevação de complexidade da demanda decorrente da piora do quadro clínico do paciente. Elevar a eficiência de um centro cirúrgico, no entanto, requer sua mensuração. Este estudo propõe e aplica uma adaptação do *Overall Equipment Effectiveness* para centros cirúrgicos, considerando a natureza das perdas existentes neste contexto e propõe o indicador *Operating Room Effectiveness* como medidor de eficiência. Uma pesquisa-ação aplicando o indicador proposto em um hospital universitário da rede pública de saúde brasileira resultou em ganho de eficiência operacional de 12% e economia anual estimada de R\$ 1.200.000,00.

**Palavras-chave:** Saúde, Centros Cirúrgico, Lean, Eficiência, *Overall Equipment Efficiency*.

**Abstract:** Operating Rooms are a critical service for hospital organizations, contributing considerable part of the cost and producing value to the patient, directly associated with the function end of a healthcare organization. Considered the assets associated with infrastructure, equipment and personnel and considered the typical context of the public health environment, higher demand than capacity, an underutilized operating room results in impairment, an increase of queues and waits for patients, as well as possible lifting complexity of demand due to the worsening of the clinical condition of the patient. Raising the efficiency of an operating room, however, requires measurement. This study proposes and implements an adaptation of Overall Equipment Effectiveness for operating rooms, considering the nature of losses existing in this context and proposes the Operating Room Effectiveness indicator to gauge efficiency. An action research applying the indicator proposed in a university hospital of the Brazilian public health has resulted in operational efficiency gains of 12% and annual savings estimated in R\$ 1,200,000.00.

**Keywords:** Healthcare, Operating Room, Lean, Effectiveness, Overall Equipment Efficiency.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Na área de gestão de operações, a análise de sistemas produtivos sustenta-se em premissas sobre a relação entre a capacidade e a demanda do sistema. O contexto dos serviços de saúde, especialmente nos sistemas públicos, tipicamente caracteriza-se por demanda maior que a capacidade de atendimento (GRABAN, 2009). Ainda, em muitos casos, a demanda apresenta tendência de crescimento, sem um compatível acréscimo de capacidade. Como consequência natural, a elevação do resultado do sistema requer uma gestão de processos efetiva e focada em elevar sua eficiência (HOPP; SPEARMAN, 2011). Considerado este contexto e custos globais de saúde superando 3,2 trilhões de dólares, sistemas de saúde são cada vez mais desafiados a oferecer melhor assistência para mais pessoas usando menos recursos.

Neste contexto, uma unidade de particular interesse na gestão hospitalar é o Centro Cirúrgico (CC). Respondendo por uma considerável parcela do faturamento e custo da estrutura hospitalar (DEMEULEMEESTER, 2013), trata-se de uma estrutura de produção que apresenta um fluxo linear tipicamente compreendendo preparação, operação e pós-operação. A capacidade é limitada nominalmente ao número de salas de cirurgia, equipamentos e pessoal disponível, esperas técnicas e aspectos administrativos, dentre outros fatores (CIMA, 2011). Um CC com capacidade subutilizada, em um contexto de demanda crescente por cirurgias, resultará em um cenário caracterizado por filas e esperas, insatisfação e degradação do quadro clínico do paciente. Complicações clínicas devidas à espera pela intervenção cirúrgica podem, em certos casos, alterar a demanda já estabelecida sobre o CC, pela alteração dos procedimentos necessários para restabelecer a saúde do paciente.

O paciente ingressante no CC representa uma demanda eletiva ou uma demanda de urgência. Urgências podem ainda ser classificadas em críticas (emergência) ou não críticas (CARDOEN; DEMEULEMEESTER; BELIEN, 2010). A gestão da capacidade desse tipo de demanda requer cuidadoso estudo e manutenção de capacidade ociosa de modo controlado, dada a impossibilidade de controlar demandas de urgência, em especial as de emergência. O contexto de saúde e criticidade, portanto, impõe restrições à maximização da eficiência desse sistema de produção, diferentemente do tipicamente encontrado em um processo industrial. Ainda assim, aproxima-se do conceito de ineficiência programada utilizado no Sistema Toyota de Produção (SHINGO, 1996). Porém, considerando a relevância assistencial e o impacto financeiro para a operação do prestador de serviços, a otimização do resultado dessa unidade necessita ser prioridade da gestão da organização de saúde.

Do ponto de vista assistencial, avanços têm sido observados. Nas últimas décadas, a evolução tecnológica tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento de cirurgias e tem causado mudanças substanciais nas condições de trabalho no CC. O número crescente de dispositivos complexos conduz a um aumento das interações entre seres humanos e tecnologia (MATERN; KONECZNY, 2007), requerendo adaptação de layout de salas cirúrgicas, bem como investimentos em equipamentos que não necessariamente substituem os já existentes (GRABAN, 2009). No entanto, a carência de visibilidade sobre ações mais efetivas do ponto de vista gerencial pode ocultar possibilidades de incremento no desempenho do CC.

No Brasil, a profissionalização dos processos de gestão em saúde não tem acompanhado a trajetória dos processos assistenciais. Protocolos clínicos, equipamentos de alta tecnologia e custo e recursos representando investimentos anuais de cerca de 9% do PIB Brasileiro (OECD, 2014) têm suas funções-fim limitadas ou frustradas pela inadequação ou baixa eficiência dos processos de gestão a eles associados. Estudos apontando este fato remontam à necessidade de uma administração profissional baseada em técnicas de gestão avançadas em uma organização hospitalar devido a sua complexidade, problemas gerenciais, restrições financeiras e necessidade de eficiência e qualidade em processos assistenciais (RIBEIRO, 1993). Em resposta, métodos de gestão emergem, no Brasil e no exterior, buscando reduzir custos, e aumentar a eficiência e a resolutividade do atendimento assistencial por meio de novas estruturas e processos de gestão (SPAGNOL; FERRAZ, 2002; GRABAN, 2009).

Uma alternativa para abordar os aspectos gerenciais associados à eficiência de produção é o Pensamento Enxuto em Saúde – *Lean Healthcare* (YOUNG; MCCLEAN, 2008). Derivado do pensamento enxuto tradicional, e adaptado ao contexto de gestão em saúde, essa abordagem visa aumentar a produtividade dos processos por meio da eliminação de desperdícios, somada a técnicas de gestão de operações orientadas à elevação dos índices de eficiência (WOMACK; JONES, 2010). O termo *Lean* foi originalmente cunhado para descrever um sistema que conseguiu obter a mesma produção usando metade dos recursos disponíveis - espaço físico, esforço de trabalho, investimento de capital e inventário - e gerando menos da metade dos defeitos e incidentes de segurança. Ao longo do tempo, o termo também passou a significar o método para se obter tais resultados (GRABAN, 2009).

Apesar de sua recência, o *Lean Healthcare* apresenta resultados. Uma força-tarefa multidisciplinar realizou um estudo aplicando o pensamento enxuto em uma sala de cirurgia otorrinolaringológica do sistema de saúde da Universidade de Michigan. Após 18 meses, o

estudo relatou melhoria da eficiência do processo e do moral da equipe, sustentada pela educação de residentes, gerando ganhos financeiros de cerca de 330.000 dólares. O estudo projetou um incremento estimado na capacidade do serviço de 6,5 mil horas por ano a partir de sua replicação nas demais salas cirúrgicas (COLLAR, 2012). No Brasil, um hospital do interior de São Paulo aplicou técnicas providas do *Lean Healthcare* para estudar o fluxo de pacientes cirúrgicos, aplicando assim o Mapa do Fluxo de Valor para desenho do processo. Observou-se que o hospital em questão havia a possibilidade de aumentar em 34% sua produção cirúrgica com uma maior taxa de utilização de salas e redução do *setup* de limpeza e troca de salas (MORILHAS; NASCIMENTO; FEDICHINA, 2013).

Entretanto, indicadores de eficiência em centros cirúrgicos se restringem a análise de somente uma variável por vez, como sua utilização, produção, cancelamentos ou resultados financeiros, e não a um indicador global que aponte os tempos utilizados e suas respectivas perdas no processo.

Este estudo tem o objetivo de adaptar o indicador OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), proveniente da indústria para medir a eficiência de um sistema, para salas de cirurgia. Tal pesquisa originou a proposta de uma nova nomenclatura do indicador voltado para centros cirúrgicos, o ORE (*Operating Room Effectiveness*). O estudo foi realizado em um hospital universitário brasileiro de grande porte, responsável pela realização de cerca de 7.000 cirurgias por ano. Do ponto de vista aplicado, a incorporação do indicador de eficiência proposto em CC traz benefícios alinhados ao exposto anteriormente, pois: (i) preconizam a segurança e o valor ao paciente; (ii) têm enfoque na produtividade das salas cirúrgicas, apontando os tempos das operações e desperdícios; e (iii) consideram a natureza das perdas em CC, provendo um conceito sistêmico de eficiência para os gestores hospitalares. Essa aproximação também contribui à teoria, na medida em que provoca a discussão de indicadores de eficiência mais globais relacionados a salas de cirurgia. Assim, abre espaço para identificar oportunidades de controle e ganho de eficiência operacional em outros contextos do ambiente hospitalar e de saúde. A aplicação do indicador proposto na unidade de pesquisa e de ações decorrentes voltadas para a melhoria do processo, produziu um ganho operacional de 12% na eficiência das salas cirúrgicas estudadas, resultando em uma economia estimada de R\$ 1.200.000,00 por ano.

### 3.2 EFICIÊNCIA DE CENTROS CIRÚRGICOS

Centros Cirúrgicos são importantes contribuintes para o giro de pacientes e a sustentabilidade financeira de um hospital (CIMA, 2011; DEXTER et al., 2003; MARJAMAA; VAKKURI; KIRVELÄ, 2008). No entanto, também representam uma das unidades de maior custo. À medida que o ambiente econômico de cuidados de saúde se torna cada vez mais desafiador, o aumento da produtividade do centro cirúrgico precisa estar pautado pelo impacto sobre o paciente, a segurança de pessoal e os resultados. Vários fatores limitam produtividade de salas de cirurgia, podendo ser citados sua infraestrutura, a gestão de recursos humanos, a dinâmica no agendamento, o fluxo de processo, questões de tecnologia e limitações na gestão de informação. Fatores que impedem a obtenção de alta eficiência em CC estão representados por: variabilidade em problemas do paciente; variedade de tipos de intervenção; eventos inesperados que ocorrem em qualquer prática cirúrgica (CIMA, 2011); e gestão ineficaz dos processos que permeiam o setor, tais como controle ineficaz dos tempos de cirurgia, baixa eficácia na limpeza e preparação das salas, fragilidades no controle de estoques e na movimentação de materiais, e gestão ineficaz de filas. Melhorar continuamente a eficiência de CC perpassa por redução dos tempos operacionais, treinamento de médicos, residentes e demais colaboradores, escolha de métodos anestésicos, programação eficiente e monitoramento do desempenho geral das salas de cirurgia. A combinação de ações como as listadas acima é importante para a melhoria contínua e alcance dos objetivos de um sistema de saúde. Ao projetar processos ou mudanças devem ser estabelecidos alvos claros, os resultados alcançados devem ser monitorados e comunicados a todos os envolvidos (MARJAMAA; VAKKURI; KIRVELÄ, 2008).

Vários critérios de desempenho podem ser utilizados para avaliar o planejamento das salas de cirurgia e agendamento de procedimentos. Oito medidas de desempenho podem ser analisadas neste contexto, sendo elas: tempo de espera, rendimento, utilização, nivelamento, *makespan*, cancelamentos de pacientes, resultados financeiros e preferências descritos no Quadro 2 (DEMEULEMEESTER, 2013). Esses critérios resumem os indicadores utilizados na gestão de operações de centros cirúrgicos evidenciados na literatura e representam de quantitativamente várias etapas do processo cirúrgico, desde o tempo de espera pelo paciente, a o tempo utilizado pelo planejado, cancelamentos de cirurgia até resultados financeiros como receitas e despesas provenientes do centro cirúrgico.

Quadro 2 - Medidas de Desempenho

<b>Medidas de Desempenho</b>	<b>Descrição</b>
Tempo de Espera	Representa o tempo de espera do paciente desde a identificação da necessidade cirúrgica até a realização da mesma.
Rendimento	Medida relacionada ao paciente e o tempo de espera, sendo que quanto maior o rendimento das salas cirúrgicas, menor o tempo de espera do paciente.
Utilização	Indicador relacionado ao tempo de uso da sala de cirurgia comparado ao tempo programado. A utilização não leva em consideração paradas para preparo e limpeza das salas, nem paradas programadas. Somente o tempo utilizado em relação ao programado para produção.
Nivelamento	O nivelamento diz respeito ao desenvolvimento de cronogramas de sala de operação que levam para suavizar ocupação de recursos, sem picos minimizando o risco de problemas de capacidade causado por acontecimentos inesperados.
<i>Makespan</i>	Representa o tempo de conclusão da recuperação do paciente, em geral, pode ser definido, enquanto o tempo entre a entrada do primeiro paciente e a finalização do último paciente.
Cancelamentos	Número de cirurgias canceladas que resultam na ociosidade das agendas, baixa produtividade e aumento do tempo de espera dos pacientes.
Resultados Financeiros	Medidas de desempenho relacionadas ao custo e ganhos financeiros que o CC remete ao sistema hospitalar.
Preferências	Analisa as preferências de diferentes partes envolvidas no processo cirúrgico, como preferências dos cirurgiões, equipe de enfermagem, paciente, etc.

Fonte: adaptado de Demeulemeester et al. (2013)

Em termos de medição de desempenho de salas cirúrgicas, Mazzei (1994) forneceu os primeiros dados publicados para horários de início e tempos de giro (*setup*) de cirurgias em um hospital de ensino. Segundo o autor, os pacientes para a primeira cirurgia do dia eram geralmente levados para a sala cirúrgica, a incisão ocorria entre 21 e 49 minutos mais tarde, e o tempo de *setup* da sala levava cerca de uma hora. Percebe-se que há 20 anos, o autor já estudava oportunidades para reduzir tempos de início e tempos de *setup* cirúrgicos. Segundo o autor, a definição de padronizações comuns para estes tempos deveriam ser acordadas entre as áreas interdisciplinares e assim, iniciar suas medições constantemente.

Dexter et al. (2003) consideraram os tempos de um CC de um hospital terciário com quatro salas cirúrgicas. O estudo foi realizado em 2001. O tempo médio de giro (*setup*) de sala foi estimado entre 34 e 66 minutos. Reduções nos tempos médios de *setup* de 3 a 9 minutos resultaram em reduções entre 0,8% e 1,8% nos custos de pessoal sem prejuízo do nível de serviço ou da produção de cirurgias. Essa redução foi estimada como uma economia entre US\$ 52.000 e US\$ 151.000, consideradas apenas despesas com pessoal e anestesia nas quatro salas cirúrgicas estudadas. Uma projeção de redução no tempo médio de giro de 10 a 19 minutos incorreria em uma redução de 2,5% a 4,0% nos custos de pessoal, representando um ganho operacional anual de US\$ 151.000 a US\$ 243.000. Ainda, segundo o estudo,

mesmo pequenas melhorias podem representar ganhos substanciais quando colocados em uma perspectiva sustentada e de longo prazo.

Considerados os argumentos apresentados, principalmente às medidas de desempenho expostas no Quadro 2, entende-se que a dimensão tempo pode ser usada como principal métrica para acompanhamento e apontamento da eficiência de CC, pois, a utilização das salas está relacionada com o tempo utilizado e o programado; os cancelamentos cirúrgicos se relacionam com tempo ocioso da sala cirúrgica após o cancelamento; o rendimento, ou produção da salas pode ser analisado no viés de tempo tomando-se como base o tempo disponível para realização de cirurgias e sua utilização, sendo que quanto maior sua utilização, maior será seu rendimento e menor será o tempo de espera dos pacientes na fila; o *makespan* também está relacionado ao tempo desde a entrada do primeiro paciente e a saída do último e por fim, os resultados financeiros também podem ser analisados como custo por hora da sala de cirurgia, fazendo com que horas paradas sejam eliminadas para melhor utilização dos ativos. No entanto, seu uso pode ser mais efetivo se sustentado por premissas específicas como programação, utilização, preparação, dentre outras estudadas no processo cirúrgico, como apresentado na próxima seção. Essa visão pautada pelo processo cirúrgico faz-se necessária para a criação de um indicador global de eficiência de salas cirúrgicas.

### 3.3 MÉTODO

Esta pesquisa tem cunho exploratório, descritivo e de orientação aplicada. Exploratório porque aproxima conceitos da gestão de operações ao ambiente de saúde; e descritivo porque narra a aplicação realizada no contexto específico do hospital universitário estudado. O estudo iniciou com a construção de um referencial bibliográfico e documental sobre perdas e eficiência em centros cirúrgicos. Foram pesquisadas bases internacionais indexadas, como ISI, EBSCO e PubMed no período 2010 a 2015. A pesquisa recuperou 8 artigos versando sobre eficiência e desempenho de salas cirúrgicas, sendo que somente três, citados neste trabalho, associavam-se ao objetivo desta pesquisa. Nenhum deles, no entanto, apresentava proposta similar.

Face à falta de evidências publicadas, foi realizado um estudo em hospitais públicos e privados da região sul do Brasil, coletando-se, por meio de observação direta e entrevistas, informações sobre o processo de gestão dos CC desses hospitais. A escolha dos hospitais deu-se por conveniência, não apenas geográfica, dado que é necessário certo nível de confiança entre pesquisador e hospital para permitir acesso a áreas com elevado controle sanitário. As

entrevistas ocorreram no período de dezembro de 2014 a junho de 2015, tendo sido entrevistados 39 colaboradores de diversas áreas desses hospitais. Todos tinham no mínimo 10 anos de atuação no processo ou em áreas relacionadas diretamente com CC. O conteúdo das entrevistas foi compilado de modo a gerar categorias de perdas. Os resultados foram analisados conjuntamente com o referencial de modo a organizar a proposta de indicador de eficiência.

Após a proposição do indicador, um estudo de aplicação foi realizado em um hospital universitário de grande porte do sul do Brasil, pertencente à rede pública de saúde. Inicialmente, foram coletados dados históricos de 10 meses de operação do CC, retirados do sistema de informação da organização, para análise da efetividade do indicador. Com os dados compilados e ajustados, foi formado um comitê de sete especialistas da organização, formado por coordenadores, cirurgiões e membros da alta administração, para avaliação dos resultados. O comitê avaliou os resultados encontrados e auditou o procedimento de cálculo utilizado, considerando-o validado. Procedeu-se, então, à implementação dos processos de coleta de dados e monitoramento do indicador proposto na organização, visando uma análise longitudinal da informação produzida pelo indicador. Finalmente, o indicador fora apresentado e validado para utilização na organização hospitalar estudada.

### 3.4 OEE: OPERATING ROOM EFFECTIVENESS

O OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pode ser definido como um indicador global de eficiência de uma unidade produtiva ou equipamento. Tal indicador teve sua origem no TPM (*Total Productive Maintenance*) cuja metodologia tem como objetivo principal estabelecer um compromisso com todas as entidades de uma organização no sentido de integrá-las, melhorar a qualidade, aumentar a produtividade e a eficiência do sistema produtivo (NAKAJIMA, 1998; IVANCIC, 1998) . O TPM é encarado como um dos pilares do *Lean Manufacturing* devido ao objetivo de eliminar desperdícios otimizando a eficiência dos recursos (ALVIM et al., 2013). É também compreendido como um método de medição do desempenho produtivo que integra dados da disponibilidade do equipamento, da eficiência da performance e a taxa de qualidade alcançada (BELOHLAVEK, 2006).

O cálculo do OEE é realizado identificando seis tipos básicos de perdas agrupadas em três classes (NAKAJIMA, 1998; IVANCIC, 1998; BUSSO; MIYAKE, 2012):

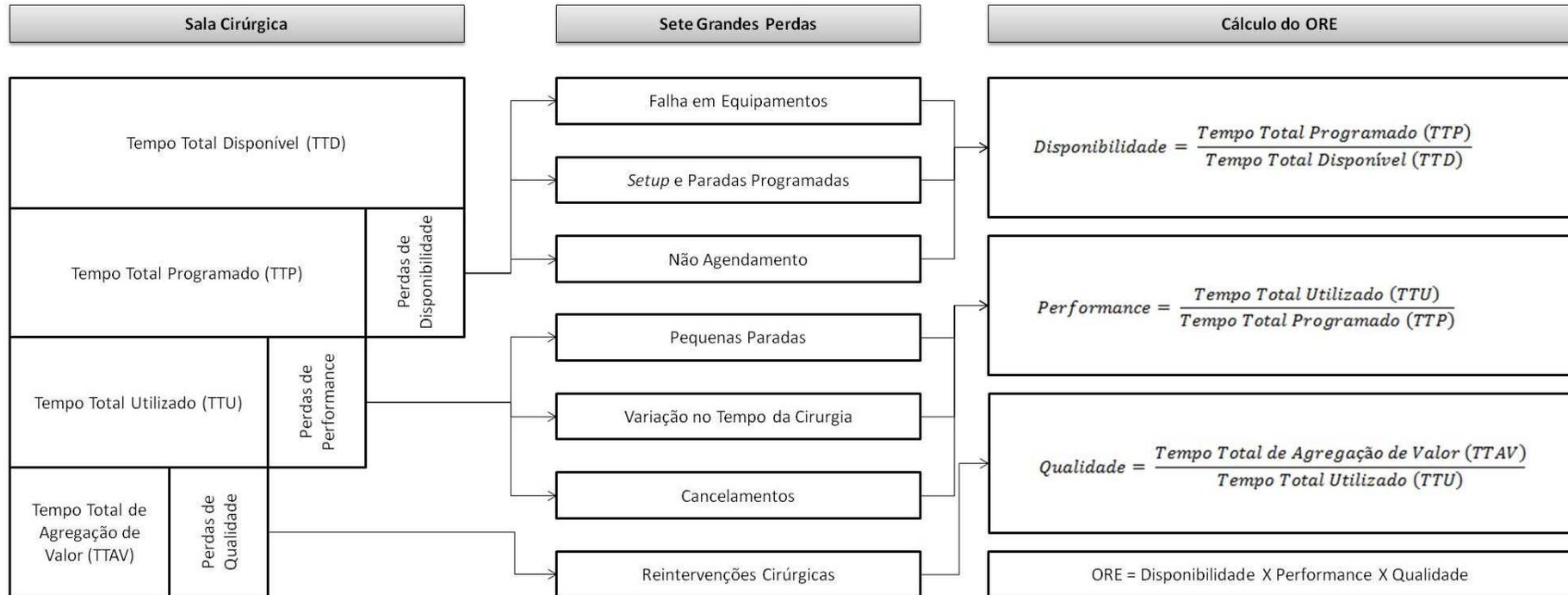
- (a). Perdas de Disponibilidade (paradas por falha de equipamento; paradas para *setup* ou ajustes)
- (b). Perdas de Performance (pequenas paradas por mau funcionamento de equipamentos; redução da velocidade do equipamento)
- (c). Perdas de Qualidade (produção defeituosa e retrabalho; perdas ocasionadas no início da produção devido aos ajustes para estabilização do equipamento)

Essas perdas básicas orientam, segundo Nakajima (1998), as ações de melhoria, pois a análise dos valores dos componentes permite identificar onde localizam-se as fragilidades de eficiência do sistema de produção.

Utilizando como base o indicador OEE e seus desdobramentos, este estudo estabeleceu um indicador adaptado desse conceito para aplicação em CC, denominado ORE (*Operating Room Effectiveness*). O indicador proposto mantém as classes propostas por Nakajima (1998), de modo a manter simplicidade e compatibilidade de interpretação existente no OEE. No entanto, o ORE apresenta uma reinterpretação das perdas associadas a cada classe, coerentemente com a natureza dos processos de centro cirúrgico. A menção proposta por Nakajima (1998), de “grandes perdas” também foi mantida, por similaridade de interpretação. A Figura 2 apresenta a proposta de cálculo e as perspectivas de análise do indicador proposto.

Da mesma forma que no OEE, o ORE pode ser obtido pelo produto dos indicadores de Disponibilidade, Performance e Qualidade ou pela fração entre as medidas Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV) e Tempo Total Disponível (TTD). Cada indicador, apresentado à direita, é uma fração de tempos, sendo que os numeradores são menores ou iguais aos denominadores, pois dele são retirados tempos associados às perdas correspondentes.

A Disponibilidade está intimamente ligada ao tempo disponível para produção da sala cirúrgica e seu tempo de operação. Parte do Tempo Total Disponível, definido pelos gestores e a equipe médica como aquele destinado à realização de cirurgias. Normalmente está relacionado com o horário em que as equipes de cirurgiões, enfermagem e anestesistas, encontram-se disponíveis.

Figura 2 - *Operating Room Effectiveness* e suas perdas

Fonte: Adaptado de Nakajima (1998)

Para calcular o índice de disponibilidade da sala, do Tempo Total Disponível são retirados os tempos perdidos com: paradas planejadas para manutenção (falhas em equipamentos); *setups* (preparação e limpeza das salas); e ociosidade por não agendamento de cirurgias. Esta última perda é observada em hospitais universitários e hospitais públicos, por exemplo, sendo devida à gestão da agenda: cirurgiões têm turnos de tempo pré-alocados para realização de procedimentos sob sua responsabilidade, independentemente desses procedimentos ocorrerem. A não utilização integral desses turnos ocasiona perdas, dado que outra equipe não pode utilizar a sala reservada. O tempo líquido resultante é denominado Tempo Total Programado (TTP).

A Performance da sala cirúrgica é medida como a fração do TTP que não é perdida com variações sobre a programação previamente realizada. Essas variações incluem: pequenas paradas (problemas com equipamentos, materiais cirúrgicos, queda momentânea de energia, etc.); intercorrências relacionadas ao procedimento ou à situação clínica do paciente e que somente são identificadas durante a cirurgia, extrapolando o tempo planejado; e cancelamentos de cirurgias. O tempo líquido resultante é denominado Tempo Total Utilizado (TTU).

Por fim, o índice de Qualidade é medido como a fração do TTU que não é perdida em reintervenções cirúrgicas, erro ou falha no procedimento cirúrgico. O tempo líquido resultante é denominado Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV).

Ao interpretar a natureza das perdas existentes em um CC, este indicador aproxima-se da realidade operacional da gestão do serviço cirúrgico. Cima (2011) afirma que é imprescindível para a gestão de salas de cirurgia, a análise de eficiência e produção. Demeulemeester (2013) propôs oito medidas de desempenho para análise gerencial do processo de centros cirúrgicos, porém, cada indicador é analisado separadamente no sistema. Assim, este estudo propõe a união de medidas de desempenho relacionadas ao tempo das salas de cirurgia com uma análise integrada de eficiência e apontamento de perdas. A próxima seção ilustra a aplicação do ORE no hospital que participou deste estudo cedendo os dados para testes aplicados.

### 3.5 APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO

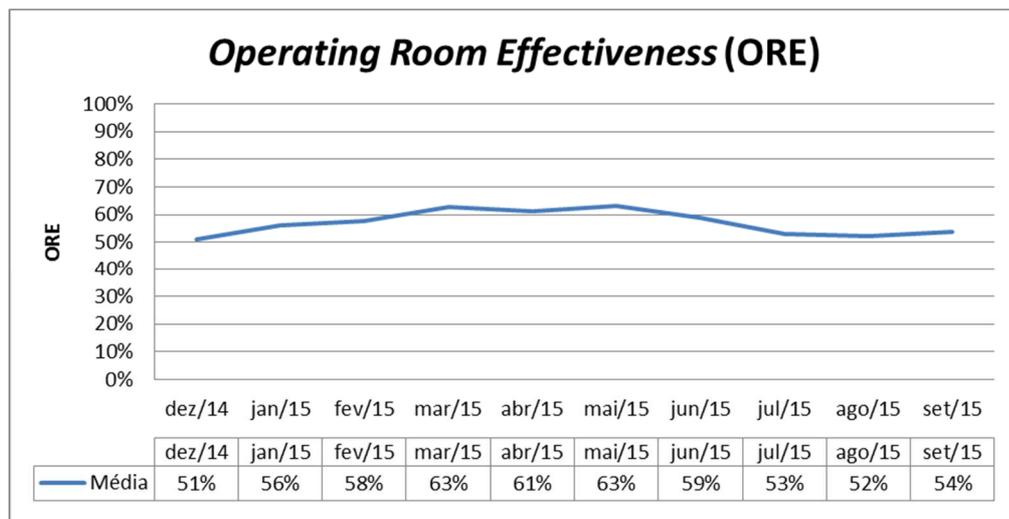
A organização hospitalar que forneceu os dados para a aplicação do indicador proposto trata-se de um hospital universitário de grande porte gerido por administração público-privada. Localiza-se na região sul do Brasil, tendo aproximadamente 56.750 m<sup>2</sup> de

área física, distribuída em 10 andares. Conta com 500 leitos de internação, ambulatório com cerca de 11.000 consultas por mês, 7.000 cirurgias por ano, Centro de Diagnósticos e Laboratório com capacidade para 72.000 exames por mês.

O CC sob estudo era composto inicialmente por 7 salas de cirurgias divididas para atender diversas especialidades: Bucomaxilofacial, Cirurgia Cardiovascular, Cirurgia do Aparelho Digestivo, Cirurgia Geral, Cirurgia Pediátrica, Cirurgia Plástica, Cirurgia Torácica, Cirurgia Vascular, Coloproctologia, Gastroenterologia, Ginecologia, Neurocirurgia, Traumatologia, Otorrinolaringologia e Urologia. A disponibilidade programada das salas cirúrgicas compreendia o período das 07:30 às 19:00. Nesse período eram realizadas cirurgias eletivas e de urgência conforme agendamento cirúrgico, dividido em dois turnos diários.

O estudo iniciou em dezembro de 2014, sendo os dados aqui descritos até setembro de 2015. Os valores mensais de ORE são apresentados na Figura 3. Agregadamente, com eficiência média de 57% e 7 salas cirúrgicas, a unidade de estudo realizou, em média, 600 cirurgias/mês. Percebe-se um ganho de eficiência entre os meses de dezembro (51%) a maio (63%), seguido de uma baixa após o mês de julho (53%). A baixa foi relacionada à falta de anestesistas, em função da redução de repasses do governo, reduzindo a capacidade produtiva do sistema e, assim, a eficiência como um todo. Como afirmado anteriormente, a capacidade da sala cirúrgica é dada a partir de um forte acoplamento entre infraestrutura física, de insumos e de pessoal. A redução do número de anestesistas teve um forte impacto sobre a disponibilidade do CC e, mesmo havendo médicos, enfermagem, sala e demanda de cirurgias, os procedimentos não poderiam ser realizados.

Figura 3 - Acompanhamento Mensal do ORE



Fonte: Autor

Uma análise dos impactos e causas de ineficiência foi realizada, sendo apresentada neste artigo apenas com base no valor médio de eficiência identificado (57,3%) no período de coleta. Uma análise acurada mês a mês foi produzida, mas esta não será apresentada, resguardando-se dados e características mais específicos da organização.

A Figura 4 ilustra a quantidade de horas distribuídas em cada variável monitorada. Em média, o hospital estudado perdeu de 346 horas de sua disponibilidade mensal. Uma análise mais detalhada revelou que 269 horas eram associadas ao *setup* (tempo de limpeza e preparo de sala, com tempo padrão de 30 minutos por procedimento) e 77 horas, ao não agendamento de cirurgias. Como resultado, o índice de Disponibilidade obtido foi de 72,6% (919 horas / 1.265 horas). Chama atenção o fato de que, em média, 6,08% do tempo disponível foi perdido em função da política de gestão adotada pelo hospital, destinada a divisão de turnos direcionados aos cirurgiões sem levar em consideração sua demanda efetiva e o controle falho em relação ao uso das salas por cada cirurgião. Em média, 77 horas eram perdidas por ociosidade provinda de não agendamento completo dos turnos pelos cirurgiões, uma decisão exclusivamente gerencial.

Figura 4 - Tempos levantados para cálculo do ORE

TTD	1.265 horas	
TTP	919 horas	346 horas
TTU	725 horas	194 horas
TTAV	725 horas	

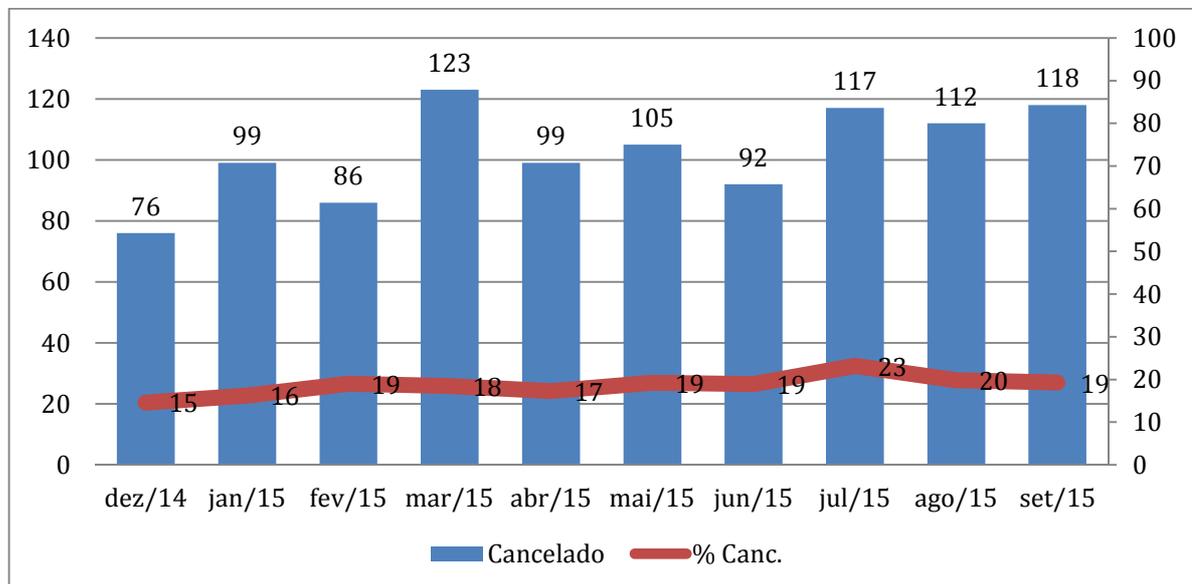
Tempo Total Disponível (TTD), Tempo Total Programado (TTP), Tempo Total Utilizado (TTU) e Tempo Total de Agregação de Valor (TTAV).

Fonte: Autor

Na média de 725 horas utilizadas observaram-se perdas médias de performance de 194 horas, resultando em um índice de Performance de 78,9%. O detalhamento dessas perdas revelou 151 horas perdidas por cancelamentos de cirurgia e 43 horas devido à variabilidade

do tempo cirúrgico, ou seja, o tempo utilizado ser menor que o programado no ato do agendamento. A análise dessas causas precisa ser criteriosa, dado que cirurgias com maior tempo utilizado que o previsto podem ocasionar cancelamentos subsequentes. De modo a evidenciar o impacto dessa interdependência, buscaram-se dados sobre os cancelamentos. A média de cancelamentos de cirurgia durante os meses coletados foi de 18% em relação ao programado, ou cerca de 100 cirurgias canceladas/mês (Figura 5). A estratificação dos motivos indicou: falta de condição clínica do paciente (30%), absenteísmo do paciente (20%), tempo maior da cirurgia anterior (14%), encaixes de urgência (7%) e diversos outros de menor frequência (29%).

Figura 5 - Acompanhamento Mensal de Cancelamentos Cirúrgicos



Fonte: Autor

Chama a atenção a situação de 50% dos cancelamentos ocorrer por falta de condição clínica ou de absenteísmo do paciente. Tal fato pode ser remetido, em análise conjunta com a literatura, por gerenciamento falho no fluxo de pacientes pré-operatórios, como erros no agendamento, informações erradas ao paciente, falta de programação de exames pré-operatórios e avaliações pré-anestésicas (PIRES, 2010; LAGANGA, 2011; LEMOS et al., 2013).

Em relação ao TTAV, este estudo considerou o tempo relacionado às perdas por qualidade como 0 (zero). Essa decisão deu-se pela ausência de dados consistentes sobre reintervenções cirúrgicas ou outros dados técnicos associados a falhas cirúrgicas. Assim, o índice de Qualidade foi arbitrado como 100%.

Portanto, a eficiência média do centro cirúrgico avaliada pelo indicador proposto nesta ilustração é de 57,3% ( $= 72,6\% \times 78,9\% \times 100\%$  ou 725 horas / 1.265 horas), conforme os dados de tempo levantados. Em termos objetivos, essa análise indica que mais de 40% do tempo nominal disponibilizado pelo CC é perdido por diversos motivos. Parte desses motivos não é controlável, como a condição clínica do paciente (CIMA et al., 2011), no entanto, a maioria encontrada pode ser gerenciada e controlada através de indicadores de eficiência e análises críticas, além de setores de agendamento integrados para melhoria do fluxo de pacientes e informação ao corpo clínico.

Para ilustrar os efeitos associados ao ORE e seu direcionamento de melhorias, alguns cenários são derivados no Quadro 3. Os cenários apresentados são hipotéticos e prestam-se a evidenciar um dos usos dos indicadores de eficiência que é o direcionamento de ações com foco em eficiência. Sugere-se sete cenários hipotéticos para evidenciar possíveis melhorias no processo e, assim, elevar o ORE das salas cirúrgicas. Uma variação comparada com os tempos coletados como base no hospital de estudo é apresentada e o ganho em horas com tais melhorias.

O primeiro cenário (A) propõe uma otimização do agendamento de cirurgias nos turnos destinados aos cirurgiões, sendo que todas as cirurgias agendadas devem se encaixar exatamente no tempo total disponível e assim, o não agendamento fique próximo de 0 (zero). Assim, eleva-se o ORE em 6,1%, porém, sabe-se que é difícil o encaixe exato de cirurgias nos turnos devido à distinção dos procedimentos em fila de espera e seus diferentes tempos de realização, entretanto, uma maior análise e inteligência destes fatores durante o agendamento são sugeridas. O segundo cenário (B) está relacionado com a redução do tempo de *setup*, ou seja, se obter uma troca e limpeza de salas otimizada, e com este redesenho o ORE pode alcançar 3,5% de aumento e 44,8 horas adicionais. Existe uma limitação neste item relacionado ao número de funcionários no processo de limpeza e preparação, além da movimentação de materiais. Ressalta-se que estas variáveis devem ser analisadas para aplicação. Já o terceiro cenário (C) visa a redução do não agendamento pela metade, dada a complexidade do encaixe perfeito das cirurgias nos turnos e a redução de 5 minutos no *setup*. Com este cenário o ORE obtém um ganho de 6,6% ou 83,3 horas.

Outro fator importante a ser analisado é o cancelamento cirúrgico deixando a sala ociosa quando ocorrido. O cenário D indica uma redução de 20% nos cancelamentos principalmente com enfoque no absenteísmo e variação do tempo realizado com o planejado. Com a criação de mecanismos de controle desta variável pode-se atingir um ganho de 2,4% no ORE e 30,2 horas adicionais. O cenário E propõe a união do cenário A com o D, porém, já

é de conhecimento a dificuldade de um não agendamento próximo de zero. Mesmo assim, a análise indica um ganho de 8,5% do ORE e 107,2 horas. O cenário F se difere do anterior na redução dos cancelamentos, sendo que neste cenário a proposta é atingir 50% dos mesmos. Assim, o impacto seria em 12,1% de ganho no ORE sendo 152,5 horas adicionais.

Por fim, o último cenário (G) de potenciais melhorias sobre o ORE apresenta um choque de gestão no processo de cirurgias e um ganho superior aos demais de 31,6% do ORE, ou seja, 399,8 horas adicionais para realização de cirurgias. Este cenário, mesmo que muito difícil de ser alcançado, deve ser analisado e adaptado podendo ser construído de maneira fracionada e a longo prazo.

Percebe-se que melhorias incrementais realizadas no processo, separadas ou integradas, impactam diretamente nos índices de Disponibilidade, Performance e Qualidade, consequentemente alterando o indicador global de ORE e assim, podendo adicionar horas para a produção do Centro Cirúrgico. Vale ressaltar que tais melhorias hipotéticas indicadas estão relacionadas com os problemas encontrados no hospital de estudo e que simulações equivalentes devem analisar a situação de cada centro cirúrgico pesquisado.

Quadro 3 - Impacto de potenciais melhorias sobre o ORE

Cenário	Melhorias	TTD	TTP	TTU	TTAV	Disponibilidade	Performance	Qualidade	ORE	Variação sobre o Base	Horas adicionais
Base		1265	919.0	725.0	725.0	72.6%	78.9%	100.0%	57.3%	0.0%	0.0
A	Não agendamento = 0	1265	996.0	802.0	802.0	78.7%	80.5%	100.0%	63.4%	6.1%	77.0
B	Redução de 5 min no <i>setup</i>	1265	963.8	769.8	769.8	76.2%	79.9%	100.0%	60.9%	3.5%	44.8
C	Não agendamento reduzido à metade e redução de 5 min no <i>setup</i>	1265	1002.3	808.3	808.3	79.2%	80.6%	100.0%	63.9%	6.6%	83.3
D	Redução de 20% nos cancelamentos	1265	919.0	755.2	755.2	72.6%	82.2%	100.0%	59.7%	2.4%	30.2
E	Não agendamento = 0 e redução de 20% nos cancelamentos	1265	996.0	832.2	832.2	78.7%	83.6%	100.0%	65.8%	8.5%	107.2
F	Não agendamento = 0 e redução de 50% dos cancelamentos	1265	996.0	877.5	877.5	78.7%	88.1%	100.0%	69.4%	12.1%	152.5
G	Não agendamento = 0, redução de 5 min no <i>setup</i> e redução de 50% dos cancelamentos	1265	1243.3	1124.8	1124.8	98.3%	90.5%	100.0%	88.9%	31.6%	399.8

Fonte: Autor

### 3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte do conhecimento adquirido no campo da Gestão de Operações se originou na manufatura, sendo possível sua aplicação para operações de serviços (JOHNSTON, 1994). Problemas no gerenciamento de operações que surgem na prestação de cuidados de saúde são semelhantes, em muitos casos, aos problemas tradicionais de Gestão de Operações. Gestores dos sistemas de saúde devem gerenciar inventário, medir e gerenciar o desempenho e a qualidade do sistema, além de avaliar o desempenho dos processos críticos (BRANDEAU; SAINFORT; PIERSKALLA, 2004). Este artigo contribui para o campo de gestão de operações de saúde na medida em que propõe uma ótica para a eficiência de CC pautada por conceitos reconhecidos no contexto do *Lean* e da Gestão de Operações. Com base no apontamento e análise de tempos do processo e, principalmente, nas perdas típicas de um CC, o estudo propôs uma adaptação do indicador OEE para o cenário de saúde, denominado ORE (*Operating Room Effectiveness*). Uma aplicação a partir de dados de um hospital universitário brasileiro atualmente utilizando este conceito foi apresentada, assim como um conjunto de cenários de análise, criados na perspectiva de exemplificar como gestores podem utilizar o indicador para determinar planos de ação com foco no incremento do ORE.

A aplicação realizada ilustra que, das 1.265 horas mensais alocadas para produção de cirurgias na organização estudada, apenas 725 efetivamente se convertem em valor ao paciente. Esse número é otimista, considerando que dados sobre reintervenções não existiam para serem incorporados na análise. Em relação ao indicador, 27,4% (346 horas) foram evidenciadas como perdas de disponibilidade relacionadas ao tempo de *setup* das salas e não agendamento (ociosidade) e 15,3% (194 horas) foram apontadas como perdas de performance relacionadas ao tempo de cirurgias canceladas e variação menor do tempo agendado ao realizado. A utilização do indicador pela organização mostrou o caminho para planos de melhoria antes levantados por mensurações diversas e sem foco em eficiência.

Este estudo é exploratório, na medida em que apenas propõe e aplica um indicador para CC. Ainda que pautado em referências teóricas e conceituais, a definição da tipologia de perdas e sua associação aos índices do ORE é baseada também na observação de ambientes reais e limitados ao sul do Brasil. Entende-se que o isomorfismo mimético (DIMAGGIO; POWELL, 2000) existente entre ambientes hospitalares contribua para a aplicabilidade do indicador ora proposto, mas mais estudos e aplicações necessitam ser realizados.

Como citado por Kodali et al. (2014), há obstáculos na gestão da mudança em organizações de saúde como a cultura organizacional dos líderes, gerentes e agentes de mudança nas organizações de saúde. A consciência das inúmeras variáveis que podem apoiar ou impedir um esforço de mudança em particular pode informar estratégias de implementação de melhorias eficazes que são compatíveis com o DNA da organização. Neste estudo, obstáculos foram encontrados, como o receio da aplicação de técnicas provindas da indústria em processos de saúde, a aceitação do corpo clínico e de enfermagem na medição e apontamentos de tempos e a implementação de melhorias que quebram a barreira dos “silos” existentes na organização. Porém, com a apresentação dos dados coletados, o ORE médio do hospital em pesquisa e o impacto dos cenários no indicador global, algumas barreiras foram ultrapassadas com o entendimento do método científico utilizado.

Sugere-se pesquisas futuras na aplicação do indicador proposto em outras instituições de saúde e uma maior discussão sobre o conceito de Qualidade e Agregação de Valor em tempos cirúrgicos, principalmente com conceitos técnico-assistenciais envolvidos devido à limitação na obtenção de dados de reintervenções cirúrgicas na organização, além da discussão técnica sobre quais reintervenções são por falhas anteriores ou não. Outra sugestão de pesquisa está relacionada à programação e nivelamento da capacidade produtiva de um CC, visando analisar o fluxo global do paciente e o comportamento das filas de cirurgia.

#### **4 APLICAÇÃO DO HEIJUNKA NA PROGRAMAÇÃO DE CIRURGIAS: UM ESTUDO EM UM HOSPITAL DO SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE BRASILEIRO**

*Este capítulo apresenta o artigo referente ao segundo estudo realizado nesta dissertação.*

**Resumo:** O aumento de demanda e a limitação de recursos em organizações de saúde levantam a necessidade de maior eficiência de gestão. Filas de pacientes surgem naturalmente, decorrentes do desnivelamento entre capacidade e demanda, implicando a criação de mecanismos de gerenciamento não necessariamente sustentados em conceitos de Gerência de Operações, levando a ineficiências recorrentes. Neste artigo o conceito de *Heijunka* é aplicado para nivelar turnos entre especialidades de um centro cirúrgico de um hospital universitário de grande porte, filiado ao subsistema público de saúde brasileiro. Como resultados da pesquisa-ação realizada, verifica-se a viabilidade de implantação do conceito, mesmo sob as restrições da rede pública de saúde. Com a aplicação do método, a organização obteve redução da média de espera por cirurgias eletivas de 17 para 10 meses, equidade de progressão entre as filas de especialidades, e redução de custos com materiais, consultas e exames pré-operatórios estimada em R\$ 2.500.000,00 anuais.

**Palavras-chave:** Lean na Saúde, Heijunka, Nivelamento da Produção, Centro Cirúrgico.

**Abstract:** The increased demand and limited health resources organizations raise the need for more efficient management. Queues of patients arise naturally as a result of the unevenness between capacity and demand, implying the creation of management mechanisms do not necessarily sustained in Operations Management concepts, leading to consistent inefficiencies. In this article the concept of Heijunka is applied to level shift between specialties of a surgical center of a large university hospital, affiliated to the Brazilian health public subsystem. As a result of action research carried out, there is the feasibility of concept implementation, even under the constraints of the public health system. With the application of the method, the organization achieved a reduction of the average waiting time for elective surgery from 17 to 10 months, progression of equity between the rows of specialties, and reducing costs of materials, consultations and preoperative exams estimated at R\$ 2,500,000.00 annual.

**Keywords:** *Lean Healthcare, Heijunka, Production Levelling, Surgical Center.*

## 4.1 INTRODUÇÃO

O aumento de demanda de cuidados de saúde, o apoio limitado do governo e a concorrência elevada entre as organizações fazem com que os hospitais estejam cada vez mais conscientes da necessidade de usar seus recursos da forma mais eficiente possível (LAMIRI et al., 2008). Tal aumento, associado à limitação de capacidade e investimentos da rede de saúde, em especial da pública, implica a racionalização de custos por parte dos hospitais, afetando diretamente a capacidade de atendimento. Ações para incremento da eficiência dos serviços apresentam-se como alternativa, requerendo, no entanto, esforços e base conceitual de Gestão de Operações distantes da cultura hospitalar. Como consequência, estabelecem-se filas para atendimento em diversos serviços prestados pelos agentes de saúde e, em particular, para cirurgias. Se um simples desequilíbrio entre capacidade e demanda parece explicar a origem das filas e indicar uma solução simples, o tema requer maior compreensão e estudo para que se possa encontrar o ponto ótimo de equidade e nivelamento (PANDIT; PANDIT; REYNARD, 2010). Há mais de uma década já era percebida a ausência de avaliações sistemáticas de filas de serviços de saúde no Brasil, além do desconhecimento dos impactos dos prazos das esperas para a qualidade assistencial e os custos envolvidos no sistema (MARINHO, 2004).

A discussão de novos modelos de gestão tem sido apontada para a resolução e melhoria dos desequilíbrios entre a oferta e demanda, além de aumentar a eficiência dos serviços (CONILL; GIOVANELLA; ALMEIDA, 2011). Segundo Giansi e Corrêa (2005), entregar valor em serviços significa compreender a demanda de clientes, ajustar e controlar a capacidade de atendimento do sistema produtivo em função da demanda reduzindo consequentemente o tempo de espera pelo serviço, aumentando assim a satisfação do usuário.

O planejamento de capacidade dos hospitais brasileiros ainda continua sendo definido pelo indicador “número de leitos” (ANAHP, 2014), ainda que a receita de serviços hospitalares em muitos países seja cada vez mais baseada em medidas de atividades, tais como grupos de diagnóstico e especialidade (RECHEL et al., 2010). Neste contexto, Centros Cirúrgicos (CC) estão entre as unidades mais críticas e que geram altos custos para um hospital (CIMA, 2011; DEXTER, 2003; MARJAMAA; VAKKURI; KIRVELÄ, 2008). Por essas razões, o planejamento e a programação da produção de cirurgias tornam-se prioridades para hospitais em busca da melhoria contínua e satisfação dos usuários (CARDOEN; DEMEULEMEESTER; BELIEN, 2010).

O *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) é uma abordagem de gestão de operações que considera qualquer recurso gasto que não agrega valor para o cliente final como um desperdício para o processo. O pensamento enxuto enfatiza uma série de ferramentas e métodos para auxiliar gestores e trabalhadores na melhoria, cada uma projetada para tipos específicos de problemas, com foco em identificar e mitigar fontes de desperdício através do redesenho de sistemas. Sobek II e Lang (2010) realizaram uma revisão da literatura em gestão de operações na saúde, identificando a aplicação de ferramentas, princípios e conceitos provindos do pensamento enxuto em hospitais e outras organizações de saúde, verificando a utilização de ferramentas como o Mapa do Fluxo de Valor e eliminação de desperdícios como exemplo de estudos neste temário.

Mudanças originadas pelo *Lean* podem melhorar a distribuição e utilização de salas de cirurgia, além do trabalho em equipe, recomendando-se sua adoção pela organização com uma abordagem ampla pelos processos cirúrgicos, analisando desde a entrada até a saída do paciente (COLLAR et al., 2012). Em um estudo de 13 meses no Serviço Nacional de Saúde no Reino Unido com a implementação do *Lean* em processos hospitalares, Grove et al. (2010) usaram o mapeamento do fluxo de valor para concluir que 65% dos processos estudados continham desperdícios e poderiam ser melhorados através de seu redesenho. Os autores evidenciaram que a aplicação de metodologias com enfoque na melhoria contínua, como o *Lean*, são viáveis para otimização de recursos, organização de atividades e entregar qualidade e segurança ao paciente.

Em um estudo em um hospital localizado em Belo Horizonte, Brasil, Lemos et al. (2013) expuseram um aumento de 35% na produção de cirurgias eletivas e redução de 72% no número de usuários em fila de espera. Os resultados foram obtidos a partir de incentivos aos prestadores, metas de produção e qualidade, maior regulação da logística de pacientes na rede hospitalar municipal e, principalmente, conhecimento e gerenciamento contínuo das filas de espera por cirurgia.

Porém, além de se pensar em aumento de capacidade e eficiência em um CC, o sistema necessita nivelamento, ou seja, balanceamento entre o fluxo de atendimento e a demanda das diferentes especialidades e grupos existentes. Uma técnica utilizada no *Lean* para nivelamento de produção é o *Heijunka*. Tem o objetivo de suprir a demanda com um fluxo constante de pequenos lotes de diferentes partes, reduzindo a necessidade de incremento de capacidade produtiva ou impactos gerados por picos de demanda. Além do nivelamento de produção, o *Heijunka* visa o planejamento e controle do mix de produtos ou serviços. Auxilia o sequenciamento da produção de acordo com o volume total de ordens (ou pedidos) em

intervalos de agendamento (MATZKA; DI MASCOLO; FURMANS, 2012). O *Heijunka* é desafiador e recompensador, sendo passível de adaptação para qualquer tipo de negócio (NIIMI, 2004). Na saúde poderia ser utilizado para nivelar a capacidade de consultas e reconsultas em um ambulatório, a capacidade de produção cirúrgica pela sua demanda (mensal e fila reprimida), o número de leitos por internações, oferta de exames por solicitações, entre outros. Assim, o estudo pretendeu responder à questão: Como distribuir turnos de centros cirúrgicos entre as especialidades conforme sua demanda média mensal e fila de espera existente?

Considerado o exposto, este artigo contribui com o estudo entre capacidade e demanda de procedimentos em um centro cirúrgico, tendo por base uma pesquisa-ação realizada em um hospital universitário de grande porte, filiado à rede pública de saúde brasileira. O *Heijunka* foi utilizado como método para nivelamento de turnos entre as especialidades cirúrgicas, tendo por objetivo elevar o uso dos ativos e obter equidade de progressão das filas de espera por especialidade cirúrgica como proxy para a elevação da qualidade do serviço assistencial prestado à população. Resultados desse nivelamento entre as especialidades indicaram redução do tempo médio de espera por cirurgias eletivas de 17 para 10 meses.

A próxima seção apresenta o referencial teórico contendo análises de demanda e capacidade em serviços de saúde, *Lean Healthcare*, e nivelamento da produção (*Heijunka*). Em seguida, o método de pesquisa é apresentado e por fim, a aplicação de cenários de nivelamento de demanda por cirurgias eletivas no hospital estudado.

#### 4.2 DEMANDA E CAPACIDADE EM SERVIÇOS DE SAÚDE

O envelhecimento populacional é um desafio para a saúde contemporânea. Às modificações observadas na pirâmide populacional e o envelhecimento geram uma demanda crescente por serviços de saúde (LIMA-COSTA; VERAS, 2003). Diante do crescimento da demanda e da capacidade limitada de oferta de serviços, hospitais devem gerenciar de melhor maneira sua demanda e assim, tomar decisões inteligentes para minimização dos riscos. Algumas causas comuns às metrópoles, relacionadas à gestão da demanda por serviços de saúde podem ser o fluxo desordenado de pessoas, a demanda não programada, a frágil pactuação de procedimentos e serviços, além da incipiente regulação do acesso ocasionando ineficiência e fragilidade ao sistema (PIRES, 2010). Elevados índices de espera dos pacientes geram insatisfação dos usuários e possível piora da condição clínica dos pacientes.

Duas classes principais de pacientes são considerados na literatura, no que diz respeito ao planejamento e programação de salas cirúrgicas, sendo eles eletivos ou não eletivos. A primeira classe representa os pacientes em que a cirurgia pode ser planejada com antecedência. A segunda classe está relacionada a cirurgias inesperadas e, portanto, precisa ser executada com urgência. Pacientes eletivos podem ainda ser classificados como internados ou ambulatoriais. Pacientes internados necessitam ficar uma diária ou mais no hospital, enquanto pacientes ambulatoriais realizam o procedimento cirúrgico e permanecem internados em menos de um dia. Pacientes não eletivos, podem ser distinguidos entre urgentes e emergentes. Essa classificação é baseada na capacidade de resposta a partir da chegada do paciente: cirurgias em pacientes emergentes devem ser iniciadas no menor tempo possível; em pacientes urgentes, dada sua condição de relativa estabilidade, essas podem ser retardadas por um curto período de tempo (CARDOEN; DEMEULEMEESTER; BELIEN, 2010).

Estratégias para enfrentamento das filas crescentes estão relacionadas à gestão da capacidade e demanda. Em relação ao aumento de capacidade, medidas como ampliação de leitos, aumento do quadro de especialistas e a compra de serviços do setor privado devem ser analisadas. Porém, a elevação de capacidade pelo meio físico acarreta elevação de custos operacionais (GRABAN, 2009). Em contrapartida, o aumento da produtividade e da eficiência da capacidade já instalada apresenta-se como uma abordagem recomendada pela disciplina de Gestão de Operações, sendo uma das bases do *Lean* e do Sistema Toyota de Produção (GRABAN, 2009; COLLAR, 2012). Problemas organizacionais relacionados à má gestão dos processos também surgem como causa de grandes listas de espera (CONILL; GIOVANELLA; ALMEIDA, 2011).

Outra causa de ineficiências em hospitais está relacionada aos departamentos (ou “silos”) semiautônomos, que buscam otimizar seu próprio funcionamento sem considerar como isso afeta o desempenho do processo ou do sistema. No entanto, esses silos não são sempre reconhecidos, resultando igualmente em atrasos e filas de espera de pacientes.

Gargalos comuns incluem serviços de emergência, centros de diagnóstico e, principalmente centros cirúrgicos (RECHEL et al., 2010). Em um estudo no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro foram levantados 1.912 pacientes em lista de espera para cirurgia eletiva, sendo os maiores tempos de espera relacionados a especialidades Hérnia, Urologia, Cirurgia do Aparelho Digestivo e Cirurgia Vascular (MARTINS; NOLASCO; SEVERINO, 2012). Melhorias de eficiência e programação de cirurgias podem traduzir-se em economia e benefícios significativos para o paciente bem como o hospital (MIN; YIH, 2010). Logo, gerenciar a demanda e capacidade produtiva de

centros cirúrgicos constantemente demonstra a importância do tema para aplicação prática de tais melhorias.

#### 4.3 HEIJUNKA

O *Lean Healthcare* pode representar um novo desenvolvimento na organização do trabalho em organizações de saúde. Em um estudo etnográfico de implementação de *Lean Thinking* no departamento operacional de hospitais do Sistema de Saúde do Reino Unido, levantou-se o potencial para contribuir com o uso de diretrizes do *Lean* na reconfiguração da eficiência hospitalar e na formação de novas lideranças médicas. Algumas conclusões preliminares sobre o futuro do *Lean* em cuidados de saúde consideram que inconsistências encontradas nos atuais redesenhos de processos de saúde podem ser resultado da tradução errada de modelos e metodologias desenvolvidas em outros ambientes, tais como o de manufatura, que dá atenção insuficiente e potenciais consequências como desintegração de processos e departamentos, controles excessivos de eficiência em processos que não agregam valor, entre outros (WARING; BISHOP, 2010).

A base do pensamento enxuto ligada ao *just-in-time* visa o nivelamento do fluxo de trabalho para otimizar o processo (LIKER, 2004). O nivelamento da produção, ou *Heijunka*, está inserido no modelo de gestão do pensamento enxuto e significa produzir uniformemente atendendo a demanda dos clientes, criando uma programação nivelada de pedidos e das variações diárias dos mesmos, além de nivelar as quantidades e tipos de produto no longo prazo (GHINATO, 2000). O objetivo é conseguir um fluxo constante, no caso da saúde, de pacientes, em um modelo misto de produção que abastece um ou mais processos com fluxo constante e estável (FURMANS, 2005).

Para Sharma (2003), para controlar a oscilação na produção, as organizações devem analisar a demanda mensal por produto ou serviço e, assim, programar diariamente sua produção, nivelando-a com a demanda conhecida. Essa pode ser uma visão simplista demais para o contexto de saúde. No caso de cirurgias, especificamente eletivas, o CC deve acompanhar a emissão de laudos de cirurgia diariamente e, ao mesmo tempo, controlar sua fila de espera, considerando um fluxo de processo que pode requerer preparações de pacientes com duração prévia de até 72 horas, além de insumos de alto valor agregado, como órteses e próteses e que são compradas sob demanda ou com características específicas do quadro clínico do paciente, não havendo estoques intermediários ou de segurança. Assim, o CC deve municiar médicos e o setor de agendamento com informações que resultem em celeridade e

prioridade às marcações, com o objetivo de nivelar sua produção e não sofrer com as oscilações de demanda.

O nivelamento de trabalho em um ambiente de serviços pode se tornar mais difícil do que um ambiente produtivo de manufatura. Para nivelar operações de serviços, Liker (2005) sugere que a demanda seja organizada conforme a oferta: por exemplo, dentistas devem ter agendas e horários padrão e, assim, os clientes se encaixam nestes horários. O autor propõe ainda que os tempos de operação sejam padronizados para cada tipo de serviço, como por exemplo, tempos padrões para procedimentos diagnósticos e médicos. No entanto, essas proposições, ainda que válidas, não são suficientes para assegurar o adequado funcionamento de um CC quanto ao nivelamento eficiente de sua demanda. A variabilidade de duração dos procedimentos e a variedade de casos atendidos pode ocasionar ineficiências, por exemplo. Além disso, criticidades diferentes de especialidades diversas implicam considerar ponderações diferentes para as demandas, entre outros fatores.

O nivelamento entre demanda e produção depende da identificação da menor medida de lote possível, necessária para estabilizar a produção, aumentando a eficiência e a flexibilidade do sistema (ARAÚJO, 2009). Smalley (2005) expõe três atividades críticas no gerenciamento do nivelamento da produção: necessidade do monitoramento contínuo da demanda do cliente; análise e acompanhamento dos indicadores de performance e estabilidade do processo; e controle diário da produção e dos processos padronizados estabelecidos. Segundo Liker (2005), o nivelamento beneficia o balanceamento de mão de obra, máquinas e equipamentos, além de uniformizar a demanda e flexibilizar seu sistema produtivo.

No contexto de saúde, nivelar sua produção de acordo com a demanda torna-se um temário de estudo importante devido a limitação de recursos, principalmente no contexto de saúde pública evitando assim picos inesperados por atendimento e custos ligados a má programação de recursos e materiais utilizados. Tendo como escopo os serviços cirúrgicos, o conhecimento e o controle da demanda por cirurgias, bem como de listas de espera fazem com que gestores de centros cirúrgicos possam planejar suas operações a longo prazo e prever necessidades futuras.

#### 4.4 MÉTODO

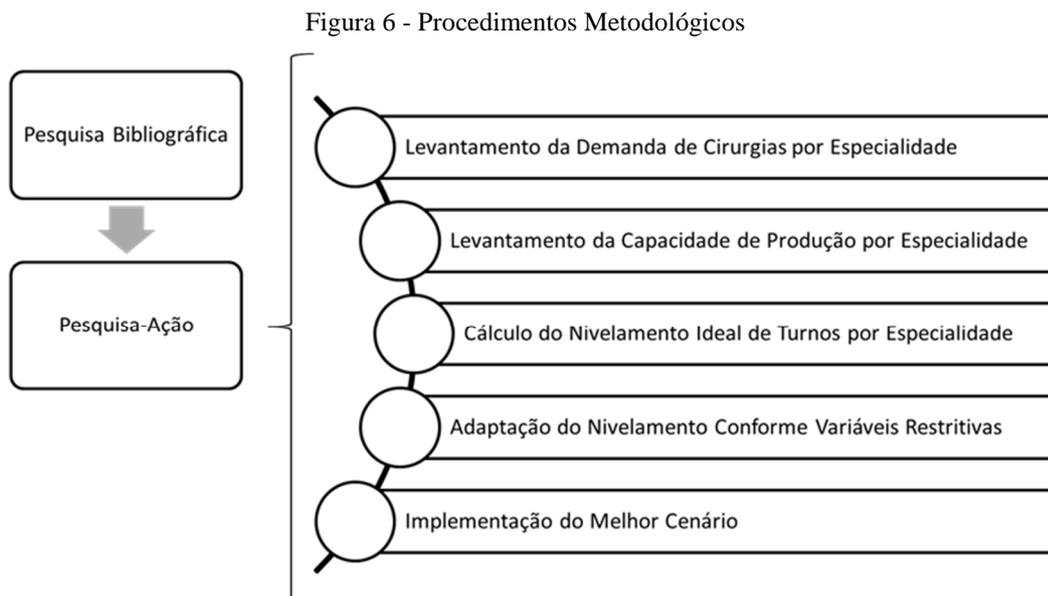
A pesquisa em questão é de natureza aplicada, gerando conhecimentos para compreensão e solução de problemas reais. Quanto à abordagem, pode ser classificada como quantitativa, pois, traduz em números informações de demanda classificando-as e analisando-

as de forma sistemática. Quanto aos fins, é exploratória, pois aproxima uma solução de outra área a um problema de distribuição de turnos de especialidades em centros cirúrgicos.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, o presente estudo está pautado pela pesquisa-ação, sendo esta um tipo de pesquisa realizada em associação com uma ação ou resolução de um problema real, em que o pesquisador e a equipe envolvida estão envolvidos na melhoria de maneira participativa. Segundo Thiollent (2005), as fases da pesquisa-ação são divididas entre planejamento (fase exploratória), na qual se identifica o problema e elabora-se o plano de ação para tentar solucioná-lo; execução, em que se executa o plano de ação traçado anteriormente e coleta-se dados sobre o problema; e, análise e síntese; com a interpretação de resultados e conclusão da pesquisa.

O estudo foi realizado em um Hospital Universitário sob administração público-privada localizado na região sul do Brasil contendo cerca de 500 leitos de internação, 11.000 consultas por mês e 600 cirurgias por mês (sendo 500 SUS e 100 Convênios). As especialidades atuantes no Centro Cirúrgico da organização são: Bucomaxilofacial, Cirurgia Cardiovascular, Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Cirurgia Geral, Cirurgia Pediátrica, Cirurgia Plástica, Cirurgia Torácica, Cirurgia Vascular, Coloproctologia, Gastroenterologia, Ginecologia, Neurocirurgia, Traumatologia, Otorrinolaringologia e Urologia.

A Figura 6 apresenta os passos utilizados, adaptados de Thiollent (2005), para a realização do estudo em questão.



Fonte: Autor

Iniciou-se o estudo com uma pesquisa bibliográfica envolvendo os temas: *Lean Healthcare*, *Heijunka* e Demanda/Filas de Cirurgia na base de dados CAPES, com período analisado nos últimos cinco anos, criando assim base teórica para os demais passos do estudo. Como o objetivo do estudo seria de analisar a demanda de cirurgias no hospital em questão e nivelar os turnos do centro cirúrgico conforme tal demanda, a pesquisa-ação iniciou com o levantamento da demanda cirúrgica pelas treze especialidades existentes. Tal etapa buscou analisar um ano vigente, com base no histórico de relatórios existentes no sistema de informação utilizado resultando em mais de 7.000 procedimentos demandados em um ano. Nesta etapa levantou-se, também, qual a fila de espera já existente com mais de 3.500 pacientes aguardando.

Após o estudo de demanda, foi analisada a capacidade produtiva de cada especialidade, por meio do histórico de cirurgias por turno disponibilizado. Esse dado foi usado para comparação com a demanda levantada, estimando-se assim desnivelamento entre as especialidades e suas capacidades de produção. Com a demanda e a capacidade média mensal, projetou-se o cenário ideal, indicando o número de turnos necessários para atender a demanda média mensal de cirurgias e a fila de espera acumulada existente no momento da pesquisa.

A solução ideal foi apresentada ao corpo gestor do hospital universitário. Após análise de validade da proposta, houve uma ponderação sobre sua viabilidade. Questões financeiras relacionadas à previsão de repasses governamentais inviabilizavam a implementação do cenário ideal proposto. Essa decisão foi registrada e uma etapa de refinamento foi realizada, sendo requerida a avaliação de um cenário em que as especialidades pudessem manter uma capacidade de produção adequada e nivelada conforme a demanda, porém, com determinada taxa de espera, restrita ao orçamento operacional existente. Assim, novas versões de nivelamento foram propostas e analisadas, atendendo a capacidade de produção real do hospital estudado.

Finalmente, os cenários foram avaliados pela direção técnica, direção executiva, chefia do centro cirúrgico, direção do corpo clínico e profissionais da coordenação do hospital. Após validação e análise das propostas, um nivelamento foi implementado em agosto de 2015, passando-se à fase de monitoramento de resultados. Estimativas de impacto sobre as filas obtidas até dezembro de 2015 e melhorias esperadas com a implementação foram registradas, compondo os resultados da pesquisa. Ressalva-se que este estudo não contempla a variável eficiência, e sim o nivelamento de capacidade necessária para cada especialidade frente as restrições do sistema.

#### 4.5 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O estudo analisou a demanda e nivelamento de capacidade para produção de cirurgias provindas do Sistema Único de Saúde (SUS), não levando em consideração a demanda por cirurgias de convênios ou particulares. O hospital estudado é um hospital de retaguarda, tipicamente atendendo cirurgias de natureza eletiva originadas pelo ambulatório ou internação, sendo raros os casos de emergência. A capacidade de produção geral do CC estava baseada em quatro salas, disponíveis diariamente para realização de procedimentos provindos do SUS. Cada sala funcionava 11,5 horas por dia em dois turnos, resultando em um total de turnos semanais de 40, ou cerca de 160 turnos mensais, com pequenas variações entre os meses.

O contexto histórico do CC era pautado por um aumento expressivo de cirurgias, chegando a operar com sete salas em paralelo. Devido a restrições orçamentárias, a administração do hospital determinou uma retração de capacidade instalada para quatro salas operantes, fechando três salas. Paralelamente, iniciou projetos visando priorizar a eficiência das salas operantes entre as equipes. Além do contexto financeiro, que afetou diretamente a capacidade do sistema, constatou-se a manutenção da demanda global por cirurgias.

Como não se conhecia, até este estudo, a demanda real por especialidade, uma rotina frequente no CC era a de realizar mutirões de cirurgia quando as especialidades percebiam picos de demanda. Essa avaliação era qualitativa e assistemática, gerando instabilidade no processo e aumentando o custo devido a essa prática não estar planejada em orçamento. Outro processo comum até a realização do estudo era de distribuir os turnos de acordo com as solicitações das equipes e entre os cirurgiões, também professores ligados à formação de residentes, sem analisar a demanda real de pacientes. Tal fato acarretou filas de espera desniveladas, ineficiências entre as especialidades e um complexo fluxo de pacientes a ser gerenciado.

E assim, a necessidade de equidade entre as especialidades e o nivelamento da produção tendo base criteriosa em relação à demanda emerge no contexto da pesquisa. Os dados de capacidade e demanda, bem como os cenários de nivelamento analisados são apresentados na seção seguinte.

#### 4.5.1 Análise de Demanda e de Capacidade

Foi realizado um levantamento de dados baseado no sistema de informação do hospital, referente aos laudos emitidos por especialidade por mês. De acordo com esse levantamento, obteve-se uma média de 617 laudos de cirurgia por mês. A informação foi compilada com a obtida no sistema de informação da Secretaria da Saúde do município que o hospital atende, em que se identificou a fila de espera existente no momento do estudo. Como resultado, foi identificada uma demanda total de 3.636 pacientes, divididos em especialidades como indicado na Tabela 2.

Tabela 2 - Demanda Mensal e Fila de Espera

<b>Especialidade</b>	<b>Demanda Mensal (DM)</b>	<b>%DM</b>	<b>Fila de Espera (FE)</b>	<b>%FE</b>
Traumatologia	227	36,8%	720	19,8%
Cirurgia Geral	122	19,8%	1.305	35,9%
Ginecologia	66	10,7%	587	16,1%
Otorrinolaringologia	47	7,6%	292	8,0%
Cirurgia Plástica	34	5,5%	177	4,9%
Urologia	33	5,3%	192	5,3%
Cirurgia Pediátrica	21	3,4%	106	2,9%
Cirurgia Cardiovascular	19	3,1%	58	1,6%
Cirurgia Torácica	16	2,6%	10	0,3%
Cirurgia Vascular	12	1,9%	88	2,4%
Bucomaxilofacial	9	1,5%	27	0,7%
Coloproctologia	7	1,1%	57	1,6%
Neurocirurgia	4	0,6%	17	0,5%
<b>Total</b>	<b>617</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.636</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Hospital Universitário

Percebe-se na Tabela 2 que as especialidades com maior emissão de laudos mensais são: Traumatologia (227), Cirurgia Geral (122), Ginecologia (66) e Otorrinolaringologia (47). Isto se deve ao fato de que tais especialidades atendem um alto número de pacientes no ambulatório do hospital. O número de consultas é definido pela Secretaria de Saúde do município de acordo com análises epidemiológicas da região de atendimento. As especialidades com maior número de pacientes em fila de espera são: Cirurgia Geral (1.305), Traumatologia (720) e Ginecologia (587). As filas acumuladas identificadas resultavam de picos de demanda anteriores ou de baixa capacidade das especialidades na produção de cirurgias.

Para o estudo da capacidade de produção por especialidade foi analisado o histórico de produção mensal registrado no sistema corporativo do hospital, obtendo-se uma média de produção por turno nominal, usada como base no restante do estudo. Esta produção por turno nominal pode ser referida, analogamente, a um lote de produção. Com a produção média mensal e a da fila de espera atual, conforme Tabela 2 pode-se estimar um tempo referencial médio de espera (em meses) por especialidade, conforme apresentado na Tabela 3. A produção mensal, baseada no histórico do Centro Cirúrgico e com o mix atual, é de cerca de 300 cirurgias levando-se em conta somente procedimentos eletivos provindos do Sistema Único de Saúde. A média de espera do paciente no sistema é de 17,3 meses.

Tabela 3 - Produção por Turno e Tempo Médio de Espera

<b>Especialidade</b>	<b>Produção por Turno (média)</b>	<b>Tempo Médio de Espera (meses)</b>
Traumatologia	2	6,5
Cirurgia Geral	3	34,3
Cirurgia Pediátrica	3	3,2
Otorrinolaringologia	3	10,4
Urologia	3	10,7
Ginecologia	4	39,1
Cirurgia Torácica	3	0,9
Bucomaxilofacial	2	3,9
Cirurgia Plástica	1	44,3
Cirurgia Vasculuar	2	22,0
Coloproctologia	4	14,3
Neurocirurgia	1	5,7
Cirurgia Cardiovascular	1	29,0
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>17,3</b>

Fonte: Hospital Universitário

Utilizando a base histórica de produção confrontada com os tempos padrões dos procedimentos realizados, estimou-se a produção média por turno de cada especialidade, sendo esta utilizada posteriormente para o cálculo do nivelamento. Além da produção média por turno (ou lote), a Tabela 3 apresenta a estimativa média de espera (em meses) pelos pacientes da especialidade. As especialidades com índice de espera maior que 12 meses foram: Cirurgia Plástica (44,3), Ginecologia (39,1), Cirurgia Geral (34,3), Cirurgia Cardiovascular (29,0) e Cirurgia Vasculuar (22,0). Causas identificadas para tempos de espera tão elevados foram baixa disponibilização de turnos para estas especialidades e alta taxa de indicação de cirurgias. A especialidade Traumatologia, apesar de ter a maior taxa de emissão de laudos (227 por mês) e fila de espera de 720 pacientes não tem tempo médio de espera

maior que 12 meses pela alta capacidade de produção cirúrgica. Ainda assim, chamam atenção tempos médios de espera consideráveis para cirurgia Pediátrica (3,2 meses), Bucomaxilofacial (3,9 meses), Neurocirurgia (5,7 meses) e Traumatologia (6,5 meses). Somente a especialidade Torácica apresentou tempo médio de espera inferior a um mês. Não foram identificados critérios específicos relacionados à alocação de capacidade que estivessem relacionados à gravidade relativa de cada especialidade.

#### 4.5.2 Heijunka da Produção de Cirurgias

Diante, do cenário exposto anteriormente, a organização se viu pressionada a decidir como organizar e distribuir sua capacidade de produção entre as especialidades. Levando-se em conta as variáveis de demanda mensal, fila de pacientes e tempo médio de espera, três cenários para nivelamento foram identificados e apresentados aos gestores.

A primeira versão da análise realizada, antes do nivelamento, tomou por base as informações de demanda e capacidade produtiva das especialidades levantadas anteriormente e calculou qual a capacidade requerida para o atendimento da demanda total do sistema. A Tabela 4 apresenta a necessidade de capacidade de produção requerida para realização das cirurgias provindas da demanda regular mensal e eliminação da fila de espera existente tomando como possível uma capacidade infinita.

Tabela 4 - Cálculo da Capacidade Requerida

<b>Especialidade</b>	<b>Turnos Requeridos (DM)</b>	<b>Turnos Requeridos (FE)</b>
Traumatologia	113,5	360,0
Cirurgia Geral	40,7	435,0
Cirurgia Plástica	34,0	177,0
Cirurgia Cardiovascular	19,0	58,0
Ginecologia	16,5	146,8
Otorrinolaringologia	15,7	97,3
Urologia	11,0	64,0
Cirurgia Pediátrica	7,0	35,3
Cirurgia Vascular	6,0	44,0
Cirurgia Torácica	5,3	3,3
Bucomaxilofacial	4,5	13,5
Neurocirurgia	4,0	17,0
Coloproctologia	1,8	14,3
<b>Total</b>	<b>278,9</b>	<b>1.465,5</b>

Fonte: Autor

Para atender a demanda média mensal foram estimados cerca de 279 turnos mensais, sendo que atualmente a capacidade disponível é de 160 turnos mensais. Para a eliminação da fila de espera geral existente o requisito de necessidade é de 1.465 turnos adicionais. Em comparação com a capacidade de produção do CC vigente à época do estudo, a demanda mensal média requereria um aumento de 3 salas cirúrgicas operando com a mesma carga horária das demais, enquanto a eliminação da fila representaria instalar uma capacidade de produção cirúrgica 9 vezes maior em adição à existente. Em outras palavras, o atendimento da demanda mensal e a eliminação da fila de espera representavam a operação de 43 salas cirúrgicas no primeiro mês (inviável devido a limitação do número de salas existentes na estrutura) e 7 salas do segundo mês em diante, implicando um incremento de custos estimado em 150% no primeiro ano em custos associados com equipe de enfermagem, anestesistas, cirurgiões, materiais e equipamentos. A análise da Tabela 4 tem pouca aplicabilidade prática, uma vez que, no contexto estudado não existe a possibilidade de redirecionamento da demanda para outras unidades cirúrgicas e a instalação pontual de capacidade cirúrgica não tem sentido ou viabilidade. No entanto, prestou-se para sensibilizar médicos, gestores do hospital e gestores públicos sobre a real necessidade de capacidade instalada para atendimento no CC.

Após a análise da capacidade requerida e a conclusão de que não havia capacidade para atender plenamente a demanda, a escolha para o nivelamento pôde se resumir em: (i) nivelar a capacidade conforme a demanda mensal, porém, a taxa de realização de cirurgias a pacientes na fila de espera não seria contemplada e estes pacientes poderiam aguardar um tempo ainda maior que o atual; (ii) nivelar a capacidade levando-se em conta somente a fila reprimida de pacientes, porém, a demanda mensal de pacientes não seria analisada e seu acúmulo e tempo na fila poderiam continuar desproporcionais; e, (iii) nivelar a capacidade levando-se em conta a demanda mensal e a fila de espera paralelamente, sendo que a taxa de realização de cirurgias, tanto da demanda mensal quanto da fila, teria uma equidade.

Na primeira análise de nivelamento, a taxa de produção foi ajustada conforme a demanda média mensal por especialidade. Estimou-se, então, o tempo de espera por especialidade em meses, como apresentado na Tabela 5.

Com o nivelamento baseado na demanda média ocorre um remanejamento proporcional entre as especialidades e, principalmente, uma redução entre os tempos de espera por cirurgia. Em comparação com a Tabela 3, o tempo de espera estimado era de 17,3 meses; com o nivelamento proposto na Tabela 5, a estimativa seria reduzida para 9,6 meses.

Tabela 5 - Nivelamento Conforme Demanda Média

<b>Especialidade</b>	<b>Turnos Propostos (DM)</b>	<b>Projeção Tempo de Espera (média)</b>
Traumatologia	65,1	5,5
Cirurgia Geral	23,3	18,6
Cirurgia Plástica	19,5	9,1
Cirurgia Cardiovascular	10,9	5,3
Ginecologia	9,5	15,5
Otorrinolaringologia	9,0	10,8
Urologia	6,3	10,1
Cirurgia Pediátrica	4,0	8,8
Cirurgia Vascular	3,4	12,8
Cirurgia Torácica	3,1	1,1
Bucomaxilofacial	2,6	5,2
Neurocirurgia	2,3	7,4
Coloproctologia	1,0	14,2
<b>Total</b>	<b>160,0</b>	<b>9,6</b>

Fonte: Autor

Ainda em uma análise exploratória, outro nivelamento possível seria pautado pela fila de espera existente. O efeito seria um nivelamento diferente dos anteriores e a fixação do tempo de espera em 9,2 meses, em média, conforme mostra a Tabela 6. Com este nivelamento e com as especialidades mantendo o nível de produção por turno estimado, em 9,2 meses a fila de espera atual seria eliminada, desconsiderando a fila criada após a implementação dessa política, porém, após este período poderá haver um novo desnivelamento por não ter considerada a entrada (Demanda Média) das especialidades.

Tabela 6 - Nivelamento Conforme Fila de Espera

<b>Especialidade</b>	<b>Turnos Propostos (FE)</b>	<b>Projeção Tempo de Espera (média)</b>
Cirurgia Geral	47,5	9,2
Traumatologia	39,3	9,2
Cirurgia Plástica	19,3	9,2
Ginecologia	16,0	9,2
Otorrinolaringologia	10,6	9,2
Urologia	7,0	9,2
Cirurgia Cardiovascular	6,3	9,2
Cirurgia Vascular	4,8	9,2
Cirurgia Pediátrica	3,9	9,2
Neurocirurgia	1,9	9,2
Coloproctologia	1,6	9,2
Bucomaxilofacial	1,5	9,2
Cirurgia Torácica	0,4	9,2
<b>Total</b>	<b>160,0</b>	<b>9,2</b>

Fonte: Autor

Por fim, o último nivelamento analisado neste artigo visa o nivelamento conforme a demanda total por especialidade (demanda mensal + fila de espera), tomando-se como premissa que a produção das especialidades atinja na mesma taxa de saída nas duas variáveis. O resultado é o apresentado na Tabela 7.

Com o nivelamento proposto (Tabela 7), o tempo médio de espera por cirurgia reduzir-se-ia de 17,3 para 8,7 meses. Neste modelo, as especialidades têm capacidade produtiva alocada para atender uma parcela de sua demanda mensal e de sua fila de espera. A taxa de saída é nivelada proporcionalmente entre todas especialidades, portanto, melhorias ainda poderiam ser consideradas em função da criticidade de certas especialidades, usando-se ponderadores sobre a demanda.

Tabela 7 - Nivelamento Conforme Demanda Mensal e Fila de Espera

<b>Especialidade</b>	<b>Turnos Propostos (DM+FE)</b>	<b>Projeção Tempo de Espera (média)</b>
Traumatologia	52,2	6,9
Cirurgia Geral	35,4	12,3
Cirurgia Plástica	19,4	9,1
Ginecologia	12,7	11,5
Otorrinolaringologia	9,8	9,9
Cirurgia Cardiovascular	8,6	6,7
Urologia	6,6	9,6
Cirurgia Vascular	4,1	10,7
Cirurgia Pediátrica	3,9	9,0
Neurocirurgia	2,1	8,2
Bucomaxilofacial	2,0	6,7
Cirurgia Torácica	1,7	1,9
Coloproctologia	1,3	11,1
<b>Total</b>	<b>160,0</b>	<b>8,7</b>

Fonte: Autor

Em um contexto de capacidade limitada e demanda elevada, seria necessário projetar um sistema que não é ideal em número de turnos necessários, porém, capaz de atender a restrição de capacidade do CC. O ponto ótimo de equidade e nivelamento entre capacidade e demanda de cirurgias deve ser avaliado por gestores de saúde (PANDIT; PANDIT; REYNARD, 2010) principalmente no contexto de saúde pública. Os cenários apresentados pelas tabelas de nivelamento mostram diferentes cenários possíveis para o nivelamento da produção levando em consideração a demanda mensal e a fila de pacientes para cada especialidade do sistema, mas, além da análise dos tempos de espera em relação a fila atual, deve-se analisar outros critérios, principalmente técnicos e assistenciais, como os

procedimentos de maior demanda, casos de urgência e possibilidade de espera por alguns grupos de pacientes. No entanto, esta análise inicial se torna útil para a discussão e adaptação do modelo pelos gestores de saúde.

Uma vez finalizada a análise de cenários possíveis, os achados foram submetidos à análise de especialistas e dos gestores do hospital. Para implementação, a administração do hospital requereu adaptações considerando: o orçamento anual do CC; procedimentos mais urgentes entre as especialidades; prioridades entre pacientes provenientes de internação e ambulatoriais; custo com órteses, próteses e materiais especiais; necessidades do município através da Secretaria de Saúde; particularidades das especialidades e suas distinções assistenciais; e alocação de capacidade por turnos integrais. Como efeito dos ajustes e análise das variáveis acima mencionadas, importantes para o processo de gestão, chegou-se ao nivelamento indicado na Tabela 8.

Tabela 8 - Nivelamento Implementado no Hospital Universitário

<b>Especialidade</b>	<b>Turnos Implementados (DM+FE)</b>	<b>Projeção Tempo de Espera (média)</b>
Traumatologia	44,0	8,2
Cirurgia Geral	36,0	12,1
Otorrinolaringologia	20,0	4,9
Ginecologia	16,0	9,2
Cirurgia Pediátrica	8,0	4,4
Cirurgia Torácica	8,0	0,4
Neurocirurgia	8,0	2,1
Bucomaxilofacial	4,0	3,4
Cirurgia Cardiovascular	4,0	14,5
Cirurgia Plástica	4,0	44,3
Cirurgia Vascular	4,0	11,0
Coloproctologia	4,0	3,6
Urologia	4,0	16,0
<b>Total</b>	<b>164,0</b>	<b>10,3</b>

Fonte: Autor

Consideradas todas as restrições impostas, a modificação na distribuição de turnos resultou em um aumento de 4 turnos mensais no CC, totalizando de 164 turnos disponíveis, e projetando-se o tempo médio de espera por especialidade em 10,3 meses. A capacidade de produção pode variar de acordo com o *mix* de produção escolhido.

Analisando o contexto de *Heijunka* e sua missão de nivelar a capacidade conforme a demanda, o estudo atingiu seu objetivo na aplicação prática. Durante os quatro meses de monitoramento após a modificação dos turnos notou-se uma nova dinâmica no processo

cirúrgico, tanto no que tange o controle de filas, quanto no agendamento de cirurgias que se tornou mais fluido para as especialidades que estavam com altos índices de espera e pouca capacidade de produção, como exemplo a Cirurgia Geral. A Cirurgia Plástica foi a única especialidade com mais de um ano e meio de espera no cenário aplicado, pois, a estratégia para esta especialidade foi a de realizar procedimentos de sua demanda mensal e fila de espera no Centro Cirúrgico Ambulatorial do hospital, não necessitando assim, a destinação de grande parte de turnos no Centro Cirúrgico principal. Especialidade com tempo menor que seis meses, foram analisadas de tal forma devido a existência de casos mais urgentes em sua demanda e filas, portanto, com capacidade de resolução maior que outras de menor urgência.

O impacto financeiro estimado com a implementação foi de cerca de R\$ 2.500.000,00 anuais. Deste total, aproximadamente R\$ 2.000.000,00 seriam economias com órteses, próteses e materiais, além do aumento de cirurgias com menor custo. Os R\$ 500.000,00 restantes foram estimados a partir da economia com redução de consultas e exames pré-operatórios repetitivos devido ao menor tempo de espera no sistema.

Uma limitação existente no estudo foi o não desmembramento das especialidades em procedimentos, sendo que esta análise pode ser viável para um nivelamento interno das mesmas podendo agendar os procedimentos de acordo com a taxa de entrada também. Como não fez parte deste estudo a análise de eficiência e produtividade das especialidades, estudos futuros em relação a efetividade das salas de cirurgia e à melhoria do uso do tempo pelas especialidades poderão resultar melhores alternativas para o nivelamento da operação do CC em questão.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hospitais, de maneira geral, são pressionados para aumentar sua capacidade de cuidado e atendimento de uma demanda crescente de pacientes. Porém, recursos, financeiros ou não, são escassos e limitam essa expansão (LITVAK; BISOGNANO, 2011). Neste contexto, a gestão das operações hospitalares se faz necessária para obter maior nivelamento e eficiência perante a capacidade reduzida. Grande parte do conhecimento adquirido no campo da gestão de operações se originou na manufatura, sendo que muito pouco tem sido desenvolvido para operações de serviços, tornando-se assim, um dos principais focos para desenvolvimento de estudos (JOHNSTON, 1994).

Metodologias providas da Gestão de Operações, como o *Lean*, e suas técnicas, como o *Heijunka*, surgem como meio para análise e solução de problemas em processos de saúde.

Este artigo relatou o resultado de uma pesquisa-ação orientada à nivelar a demanda por cirurgias eletivas de diferentes especialidades do CC de um hospital universitário de grande porte, localizado no sul do Brasil e filiado ao subsistema público de saúde. Evidenciado um contexto de alta demanda mensal, fila de espera represada por longo período de tempo, limitada capacidade de produção de cirurgias e restrição de ação sobre a eficiência do sistema de produção de cirurgias, o processo de “escolha” fez-se necessário, sendo proposta a utilização do *Heijunka*, método ainda não conhecido pela equipe do hospital. A abordagem resultou no nivelamento da produção de cirurgias conforme a demanda total existente por especialidades, visando-se minimizar arrependimentos futuros, como altas listas de pacientes e índices de espera exagerados sem análise prévia. E por fim, estabelecer um fluxo de atendimento equilibrado entre as especialidades.

Algumas formas de nivelamento foram apresentadas com premissas de cálculos distintas, sendo que o cálculo de capacidade requerida (propondo aumento de capacidade) foi descartado devido a questões orçamentárias e análises qualitativas assistenciais. Apresentou-se cenários possíveis para nivelamento utilizando como base: a demanda mensal, a fila de espera e as duas variáveis em conjunto. Esta última apresentou-se como ponto ótimo estimando uma média de espera para cirurgias de 8,7 meses, porém, uma adaptação baseada em critérios assistenciais e de custos foi proposta pela alta direção. E como resultados obtidos estimou-se uma redução de 17,3 meses de espera média por uma cirurgia para 10,3 meses, além de uma maior equidade entre as linhas de cuidado.

Tal mudança na distribuição de turnos trouxe equidade para as especialidades. Observa-se, porém, que a mudança é um elemento que necessita gestão cuidadosa. A alteração de alocações necessita ser compreendida e trabalhada com os cirurgiões e equipes, uma vez que afeta elementos culturais e práticas estabelecidos na organização, assim como impacta a execução de contratos de prestação de serviços no sistema público. Se é fato que um remodelamento como o proposto é necessário e afeta diretamente a sustentabilidade da organização hospitalar (e, portanto, o valor entregue à população), também ocorrem implicações na receita operacional de cada prestador médico, gerando resistências e conflitos de agência (KAYO; FAMÁ, 1997) por parte de atores do sistema local de prestação de serviços. Assim, fazem-se necessárias ações de capacitação, preparação e discussão, de modo a nivelar também o entendimento sobre a relevância e as implicações éticas da mudança proposta. Uma compreensão holística do processo de mudança e seu impacto sobre o bem-estar dos pacientes de outras especialidades deveriam pautar esse processo de nivelamento.

Como sugestões para trabalhos futuros, sugere-se que o estudo de nivelamento venha acompanhado de análises de eficiência na utilização dos turnos pelas especialidades e assim, conseguir adaptar a capacidade e demanda traçando metas para também aumentar a eficiência na capacidade instalada. Sugere-se, também, pesquisas futuras com uso da simulação computacional para estudos de *Heijunka* em Centros Cirúrgicos, no mapeamento de processos tornando-o mais dinâmico e robusto.

## 5 PPCFP: PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DO FLUXO DE PACIENTES

*Este capítulo apresenta o artigo referente ao terceiro estudo realizado nesta dissertação.*

**Resumo:** A falta de planejamento de operações em organizações de saúde resulta em serviços coexistindo de forma desarticulada. Problemas relacionados ao gerenciamento de demanda e capacidade são frequentes na literatura, e a necessidade de maior planejamento, programação e controle dos fluxos produtivos hospitalares torna-se um viés para análise. O Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), provindo da indústria, auxilia na determinação de “o quê”, “quanto”, “quando” e “onde” produzir produtos ou serviços. Este é um tema ainda pouco estudado no contexto de saúde, em especial em centros cirúrgicos hospitalares. Este estudo analisa a implementação do conceito de PPCP em um centro cirúrgico de um hospital da rede pública brasileira. Por meio da proposição de um *framework* estrutural e pesquisa-ação, apresentam-se evidências de viabilidade de aplicação prática desse conceito em um serviço crítico hospitalar. A implementação implicou redução de filas de espera, elevação da eficiência do controle de produção de cirurgias, melhor programação de exames pré-operatórios, padronização de agendamento, e redução de custos operacionais associados ao processo principal do centro cirúrgico.

**Palavras-chave:** Lean na Saúde, Planejamento e Controle da Produção, Centro Cirúrgico, Fluxo de Pacientes.

**Abstract:** Lack of operations planning in health organizations results in services coexisting in a disjointed manner. Problems related to demand and capacity management are common in the literature, and the need for greater planning, scheduling and control of hospital production flows becomes a bias for analysis. The Planning, Programming and Production Control (PPPC), industry stemmed, assists in determining "what," "how," "when" and "where" to produce products or services. This is a topic not yet studied in the health context, especially in hospital operating rooms. This study analyzes the implementation of the concept of PPPC in a surgical center of a hospital in the Brazilian public health. By proposing a structural framework and research-action, evidences present feasibility of practical application of this concept in a hospital critical service. The implementation resulted in reduced waiting lists, improved efficiency control production operations, better programming preoperative exams,

standardization of scheduling, and reducing operating costs associated with the main operating room process.

**Keywords:** *Lean Healthcare, Manufacturing Planning and Control, Surgical Center, Patient Flow.*

## 5.1 INTRODUÇÃO

O planejamento assume papel vital para o direcionamento de esforços a fim de atingir os resultados previamente traçados por uma organização. Em um processo, representa componente essencial da gestão, estabelecendo bases para a organização do atendimento da demanda, elevação do nível de serviço e entrega de valor ao cliente. A institucionalização de um planejamento orientado pela epidemiologia (ou demanda), em suas múltiplas dimensões, desde a formulação de políticas até a programação de ações operacionais torna-se uma opção radical no campo da saúde e permite o envolvimento de novos processos nas práticas hospitalares (TEIXEIRA, 1999).

Em serviços de saúde, a carência de planejamento de processos incorre em desarticulação entre setores, falta de visão clara dos objetivos, perda de foco no paciente e desperdícios. Buscando fazer o melhor, sem planejamento e articulação, cada indivíduo e/ou setor da organização realiza suas atividades à sua maneira (VIEIRA, 2009). Muitos problemas relacionados à falta de planejamento de operações e processos em saúde podem ser destacados como: entregas de suprimentos atrasadas por causa de ordens impróprias; artigos devolvidos por outros departamentos porque não foram produzidos corretamente; espaço de armazenamento limitado e não usado corretamente; procedimentos operacionais corretos, mas não sendo seguidos; dificuldade dos colaboradores em lidar com novos equipamentos; colaboradores deixando a organização por conflitos, desmotivação e falta de clareza de metas; desbalanceamento de carga de atividades entre colaboradores; e ociosidade e ineficiência, impactando negativamente a relação valor / trabalho. Então surge uma questão: são estes problemas hospitalares modernos? Sim, mas, estes também eram problemas relacionados ao planejamento hospitalar em 1944, conforme o Training Within Industry Program (TWI), realizado, naquela época, nos EUA (GRABAN, 2009).

Existem várias maneiras que hospitais poderiam usar para mitigar esses problemas e aumentar o valor entregue aos pacientes: reduzir a duração da estadia do paciente; expandir a capacidade; expandir pessoal; e aumentar o giro de leito (LITVAK; BISOGNANO, 2011). Não se trata de reduzir o tempo de valor agregado ao paciente, mas sim de reduzir, por meio

de adequado planejamento e ações de melhoria, o tempo ocupado com atividades que não se convertem em valor ao paciente. Neste contexto, para a melhoria do fluxo dos serviços ao paciente e da rentabilidade (sustentabilidade financeira) dos hospitais, quatro práticas integrativas destacam-se: o compartilhamento de informações de lista de espera; o planejamento estratégico; o planejamento interdepartamental; e processos integrados entre os diferentes departamentos. O nível global de integração em hospitais verificou-se ser baixo comparado à integração do ramo de manufatura. No entanto, o desempenho do fluxo de pacientes é significativamente melhor nos hospitais que empregam mais práticas integrativas acima mencionadas (DRUPSTEEN; VAN DER VAART; PIETER VAN DONK, 2013), ou seja, planejam a entrega de valor ao paciente.

O valor ao paciente é associado ao pronto restabelecimento de sua saúde na melhor forma possível. Planejar a entrega de valor implica pensar formas de gerar o valor esperado pelo paciente com o menor esforço possível, ou criar mais valor pelo esforço despendido. Criar valor depende da habilidade que as organizações têm para investir criativamente suas capacidades em favor das inovações do futuro (HART; MILSTEIN, 2004). No entanto, o valor criado ou entregue depende de planejamento e monitoramento. E, os mecanismos de controle devem ser mais complexos quanto mais complexos forem os processos a serem controlados (FERNANDES; SANTORO, 2005). Esses argumentos estão intimamente ligados ao contexto de saúde: processos complexos necessitando de maior controle, além de altos custos forçando inovações diárias no gerenciamento. Assim, áreas sistemáticas ligadas ao planejamento e controle tornam-se necessárias nas organizações de saúde para suporte a inovação.

Os sistemas de Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP) têm o objetivo de apoiar as decisões da organização sobre “o quê”, “quanto”, “quando” e “onde” produzir e sobre “o quê”, “quanto” e “quando” comprar (PEDROSO; CORRÊA, 1996). As principais funções do PPCP são: determinar o quanto de cada um dos produtos/serviços finais são necessários (o chamado plano mestre de produção) com base em pedidos de clientes e/ou previsões de demanda; planejar os requisitos de materiais, incluindo o dimensionamento de lotes; controlar inventário; programar a produção e sequenciamento; planejar e balancear capacidades; liberar pedidos de clientes; controlar o desempenho; e tomar medidas caso ocorram desvios (ZÄPFEL; MISSBAUER, 1993).

Na saúde, ainda há carência de estudos sobre o PPCP dos serviços prestados. Em uma abordagem mais alinhada com a proposta deste artigo, Cardoso e Erdmann (2001) realizaram um estudo buscando compreender a utilização de conceitos de PPCP no serviço de

emergência de um hospital universitário brasileiro. Os autores concluíram que faltava ferramental adequado para gerenciar este tipo de processo em empresas hospitalares, sendo que planejamento de demanda, capacidade e controle de produção não foram encontrados gerencialmente. Esses planejamentos são bases para um bom processo de PPCP. Outro estudo, no Sistema de Saúde Espanhol, levantou um decréscimo relevante nos tempos de espera para cirurgias devido a medidas relacionadas ao conceito de PPCP: contratação de centro cirúrgico em outro hospital (ou seja, aumento de capacidade); equipe para gestão de listas de espera nos serviços de agendamento; e fixação e monitoramento de prazos para realização do pré-operatório (CONILL; GIOVANELLA; ALMEIDA, 2011).

Observa-se carências quanto à como estruturar um setor que integre os processos relacionados ao planejamento, programação e controle do fluxo de pacientes em organizações de saúde. Orientado por essa percepção, este artigo analisa a aplicabilidade do conceito de PPCP a partir do contexto do centro cirúrgico (CC) em um hospital universitário de grande porte, filiado à rede pública brasileira, objetivando a melhoria do fluxo de pacientes eletivos. A partir das evidências empíricas, apresenta uma proposta de *framework* para implementação de um setor para gestão do fluxo de pacientes eletivos (PPCFP – Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes). Após a implantação na unidade hospitalar sob estudo, houve elevação do controle de produção de cirurgias, melhor gerenciamento de filas de espera, elevação de eficiência operacional e ganhos motivacionais pela maior integração das equipes. Ganhos quantificáveis revelaram redução de 54% de filas de espera para reconsulta e redução de custos de cerca de R\$ 700.000,00 na programação de exames pré-operatórios.

A próxima seção apresenta o referencial teórico baseado na gestão do fluxo de pacientes e planejamento, programação e controle de produção. Em seguida, o método seguido pelo estudo, baseado na pesquisa-ação, é apresentado e, por fim, a proposição do *framework* e a aplicação no hospital universitário.

## 5.2 GESTÃO DO FLUXO DE PACIENTES

A gestão de pacientes compreende seu fluxo pelo sistema de prestação de serviços de saúde, desde antes de sua admissão até sua saída, ou alta (GRABAN, 2009). No contexto de CC, essa gestão envolve, entre outros processos, a definição da capacidade de atendimento, a organização dos procedimentos em função das equipes e insumos disponíveis, a gestão de compras e, antes de tudo, a condição clínica do paciente.

Os pacientes cirúrgicos são tipicamente classificados em eletivos e não eletivos. Pacientes eletivos representam aqueles cuja cirurgia pode ser planejada com antecedência. Pacientes não eletivos estão relacionados a cirurgias inesperadas e, portanto, sendo essas de emergência (sem risco de morte iminente) ou urgência (com risco de morte iminente). Pacientes eletivos podem ser classificados como internados ou ambulatoriais. Os primeiros são os que necessitam ficar uma diária ou mais no hospital, enquanto os últimos devem entrar e sair em período inferior a uma diária. (CARDOEN; DEMEULEMEESTER; BELIEN, 2010). Mesmo hospitais chamados de retaguarda, isto é, aqueles que não são responsáveis por pronto-atendimento (pronto-socorro), necessitam planejar capacidade para atendimentos de urgência e emergência, servindo de pulmão para os hospitais de emergência. A maior massa de atendimentos cirúrgicos, no entanto, em condições normais, é de pacientes eletivos.

No contexto brasileiro, observa-se, no entanto, diversos efeitos indesejados quanto ao fluxo de pacientes no contexto hospitalar, tipicamente associados a esperas além do necessário, cancelamento e remarcação excessivo de procedimentos, e baixo nível de serviço prestado à população quando comparado com a capacidade instalada (LAGANGA, 2011; CONILL; GIOVANELLA; ALMEIDA, 2011; LEMOS et al., 2013). Problemas relacionados a esses fluxos são encontrados frequentemente na literatura, podendo ser divididos em três perspectivas (RIBEIRO (1993); RECHEL et al. (2010); CIMA (2011); CONILL; GIOVANELLA; ALMEIDA (2011); LAGANGA (2011); LEMOS et al. (2013): planejamento e visão de longo prazo; programação e planejamento de médio e curto prazo; e controle, relacionada ao acompanhamento de metas e desempenho traçadas. O Quadro 4 compila problemas relatados no contexto de atendimento à saúde, classificados na perspectiva desses conceitos de Gestão de Operações.

Quadro 4 - Problemas relacionados ao Planejamento, Programação e Controle

<b>Perspectivas</b>	<b>Problemas</b>	<b>Autores</b>
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa capacidade de produção em relação à demanda</li> <li>• Gerenciamento falho de filas de espera</li> <li>• Falta de metas de produção e qualidade</li> <li>• Fluxo desordenado da demanda</li> <li>• Gestão da capacidade e demanda</li> <li>• Departamentos não integrados (silos)</li> </ul>	Laganga (2011) Lemos et al. (2013) Lemos et al. (2013) Pires (2010) Conill; Giovanella; Almeida (2011) Rechel et al. (2010)
Programação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de agendamento</li> <li>• Falha de padronização de procedimentos e tempos</li> <li>• Informação errada ao paciente</li> <li>• Estruturas enxutas e processos ágeis</li> </ul>	Laganga (2011) Pires (2010)  Laganga (2011) Spagnol; Ferraz (2002)
Controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de controle de <i>no-show</i> e cancelamentos</li> <li>• Controle de eficiência falho</li> <li>• Limitações na gestão da informação</li> </ul>	Laganga (2011) Ribeiro (1993) Cima (2011)

Fonte: Autor

Percebem-se problemas relacionados ao planejamento como gestão de capacidade e demanda, falta de gerenciamento de fluxo e listas de espera, definição de metas, e existência de desintegração entre os departamentos envolvidos. Com relação à programação nota-se que erros no processo de agendamento, informações ao paciente, padronização e agilidade nos processos de rotina aparecem como problemas entre os autores. Já os problemas relacionados ao controle são aqueles por não acompanhamento da performance e desempenho dos processos, além de limitações no sistema de informação.

### 5.3 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM SAÚDE

Em instituições de saúde, considerada a quantidade e a complexidade dos processos, bem como o volume de recursos e pessoas envolvido, não há espaço para improvisado e, assim, torna-se premente o planejamento e o controle dos processos organizacionais e assistenciais (PAIM, 2006). A captação e a destinação de recursos para o desenvolvimento da eficiência operacional, no sentido de redução de custos, elevação de qualidade, velocidade e confiabilidade, e inovação, apoiam a missão do hospital e sua estratégia de negócio de ganhar vantagem competitiva no mercado (BUTLER; LEONG; EVERETT, 1996). Entretanto, gestores de saúde necessitam dar mais atenção às operações de rotina relacionadas ao fluxo de pacientes e, assim, estruturar serviços mais planejados a longo prazo, programados a médio prazo e controlados diariamente visando ganho de eficiência operacional.

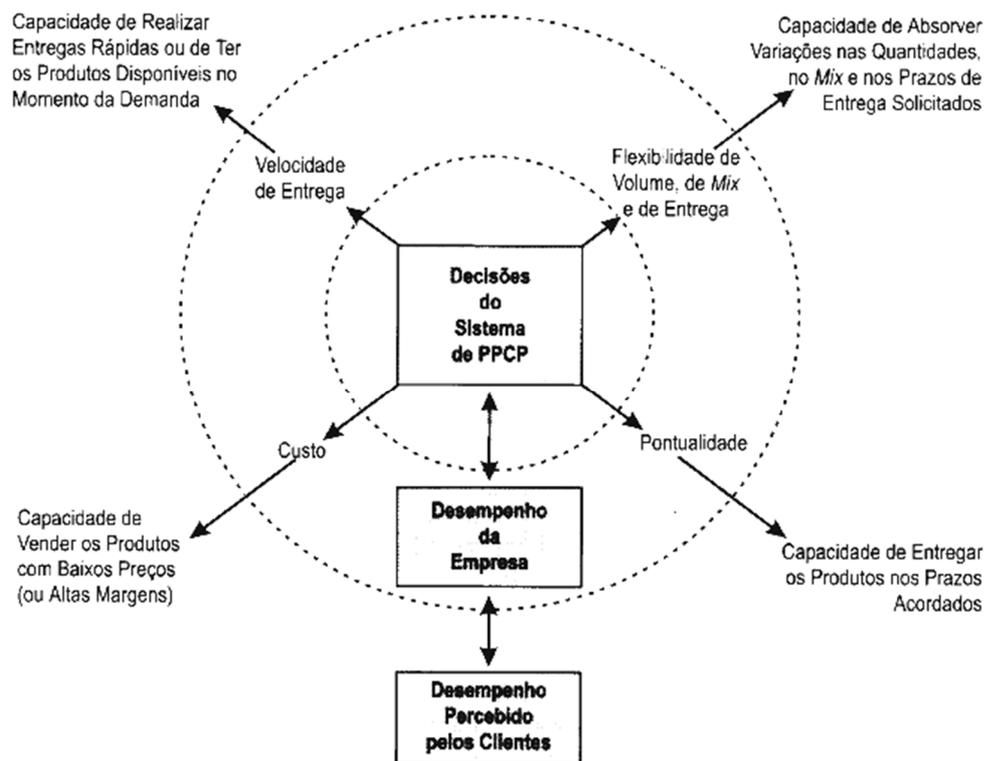
O PPCP está exposto como uma das subáreas do conhecimento da Engenharia de Produção relacionada a área de Engenharia de Operações e Processos da Produção (ABEPRO, 2008). Tem a função de planejar e controlar os recursos referentes ao processo produtivo com o objetivo de atender a demanda do cliente (SLACK et al., 1995). Conforme Lustosa et al. (2008), o PPCP atua nos três níveis hierárquicos (estratégico, tático e operacional) da organização, desenvolvendo processos de idealização, planejamento, controle e operação. No nível estratégico, o PPCP deve elaborar as políticas de longo prazo, planejamento a capacidade produtiva e assim, definindo o mix de produtos ou serviços. No nível tático são estabelecidos os planos de médio prazo, gerando o plano mestre de produção. Já no nível operacional, os planos de curto prazo são estabelecidos e também o planejamento das necessidades de materiais e recursos. Operacionalmente também são gerenciados estoques, ordens de produção, compras e controle diário.

O PPCP representa o eixo operacional de uma organização, sendo construído através de sua estratégia. Uma eventual deficiência desta área projeta-se de forma imediata na

qualidade do serviço e satisfação dos clientes. Assim, os conceitos de eficiência e eficácia estão intimamente ligados a esta atividade (DUTRA; ERDMANN, 2007). O mesmo pode ser evidenciado em organizações hospitalares: a gestão de agendas de serviços médicos e assistenciais é uma manifestação simples, porém evidente, desses conceitos.

O PPCP pode ser considerado como área transformadora de informações, pois recebe informações de outras áreas do processo afim de transformá-las em ordens de fabricação ou de serviços (LAUGENI; MARTINS, 2005). Tais decisões do sistema afetam diretamente medidas de desempenho da organização, tais como níveis de estoque e utilização da capacidade produtiva e, principalmente, o nível de serviço (ou atendimento da demanda), percebido diretamente pelos clientes. Pensando nesses como maiores implicados, as dimensões principais que devem ser avaliadas pelo PPCP são velocidade de entrega, pontualidade, disponibilidade e flexibilidade (PEDROSO, 1999). A Figura 7 apresenta como as decisões do PPCP impactam o desempenho da empresa em relação a essas dimensões.

Figura 7 - Impacto das decisões do Sistema de PPCP no Desempenho da Empresa



Fonte: Pedroso (1999)

O principal desafio de um sistema de PPCP é o balanceamento entre a oferta e a procura, ou seja, capacidade e demanda. Sendo estas dimensões associadas a variáveis voláteis, combiná-las deve ser uma preocupação permanente da gestão de operações

(PONTUAL, 2004). Neste contexto, o PPCP, orientado pelas quatro dimensões mencionadas e adequadamente reconhecido e implementado nos serviços de saúde, pode contribuir para mitigar ou eliminar os problemas apresentados anteriormente no Quadro 4. Incrementos de flexibilidade e de disponibilidade tendem a elevar a capacidade de atendimento e o nível de serviço à população, reduzindo filas. Ações de melhoria operacional baseadas em trabalho e operação padrão tanto em serviços assistenciais como administrativos da organização hospitalar contribuem para a elevação da pontualidade do sistema, eliminando variabilidade, incrementando a eficiência e dando visibilidade às áreas demandando maior atenção da gestão. Maior visibilidade do processo, por meio de mapas de processo, sistemas de informação e de indicadores de gestão local, sinalização e gestão visual reduzem erros, evitando fluxo desordenado, reduzindo esperas e cancelamentos, e incrementando a integração das áreas e a visão por processos.

Assim, é papel do PPCP em saúde otimizar o fluxo de pacientes de maneira planejada, integrada e sincronizada atingindo-se bons índices de pontualidade, custo, flexibilidade e velocidade, valores percebidos diretamente pelo paciente.

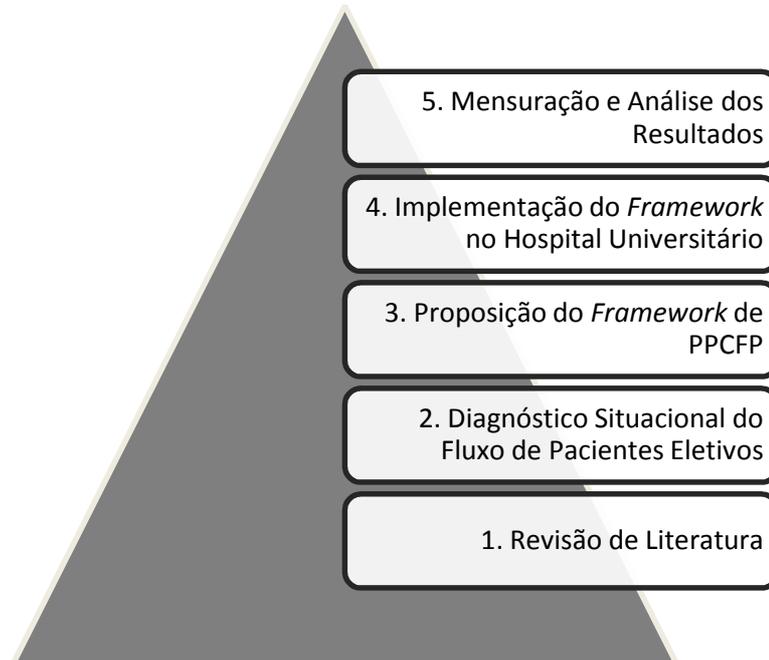
#### 5.4 MÉTODO

A pesquisa realizada orientou-se pela compreensão da aplicabilidade do conceito de PPCP em um contexto hospitalar brasileiro, seguindo a lógica de uma pesquisa-ação. As etapas da pesquisa-ação, segundo Thiollent (2005), são: (i) exploratória, na qual ocorre o levantamento de informações para compreensão inicial do assunto; (ii) definição do problema, em que o problema e a necessidade de solução são formulados adequadamente; (iii) elaboração do plano de ação, em que se desenvolvem ações participativas e dinamicamente ajustáveis ao longo da pesquisa, para a solução do problema prático; e (iv) análise e divulgação dos resultados, na qual se analisa a efetividade do plano de ação quanto ao problema e a divulgação dos pontos encontrados. A descrição das etapas seguidas pelo estudo é ilustrada na Figura 8.

A primeira etapa foi pautada na busca por literaturas relacionadas com os temas: planejamento, programação e controle da produção, e planejamento de saúde. Também foram colhidos relatos científicos de casos aplicados de gestão de operações de saúde. Em seguida, foi realizado um diagnóstico na organização foco do estudo, um hospital de grande porte localizado no sul do Brasil e filiado à rede pública de saúde. Definiu-se como escopo o CC e as áreas a ele relacionadas em função do processo de agendamento cirúrgico. O diagnóstico

foi baseado em observação direta e entrevistas com dois representantes da diretoria do hospital, cinco principais gestores de áreas produtivas (CC, ambulatório, centro de diagnósticos e imagem, laboratório e unidades de internação) e vinte colaboradores dessas áreas. Além das vinte e sete entrevistas, foram analisados os fluxos genéricos dos pacientes e possíveis gargalos, bem como produção e filas acumuladas.

Figura 8 - Método Utilizado



Fonte: Autor

A etapa de definição do problema teve base no diagnóstico levantado e na revisão bibliográfica, resultando em uma proposta de trabalho, representada por um *framework* de gestão para implementação de um setor de Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes. O *framework* foi proposto para validação por 3 gestores do hospital, 4 especialistas técnicos (profissionais de nível superior, atuantes no sistema hospitalar e com mais 5 anos de experiência no tema) e 4 representantes da academia (pesquisadores com mais de 10 anos de experiência em temas relacionados a PPCP e processos hospitalares). Dos convidados, foram obtidas oito respostas, sendo validado o *framework*.

A essa etapa seguiu-se o planejamento das ações, estruturando a criação do setor de PPCP para o CC, com foco em cirurgias eletivas, e seu acompanhamento na organização foco. Iniciou-se sua implementação definindo a área física, as alterações sobre a estrutura organizacional e os processos operacionais de sua responsabilidade do PPCP. Ao longo da atuação do setor de PPCP implementado, foram levantados indicadores de eficiência,

produção e filas relacionados ao fluxo de pacientes no hospital universitário. Esses serviram de base para a análise de resultados, última etapa da pesquisa-ação realizada. Toda a pesquisa foi realizada no período de junho a novembro de 2015, envolvendo cinco áreas do hospital e vinte colaboradores, além do pesquisador.

A base de análise dos dados na pesquisa foi qualitativa, ainda que dados históricos de demanda, capacidade e atendimentos tenham sido utilizados para análise quantitativa, de forma pontual. O prazo de coleta de informações pós intervenção não foi suficiente para atribuir significância estatística ao estudo até este relato. Além disso, a complexidade do contexto e particularidades do sistema em questão podem ter influenciado nos resultados de curto prazo, como esperado em estudos de cunho interpretativista (CHARMAZ, 2014). Essas limitações não interferem, no entanto, no objetivo de analisar a viabilidade da implementação do conceito de PPCP em organizações hospitalares.

## 5.5 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado em um hospital universitário sob administração público-privada localizado na região sul do Brasil. O hospital é responsável por cerca de 500 leitos de internação, 11.000 consultas/mês e 600 cirurgias/mês, oferecendo serviços de alta, média e baixa complexidades. Com base em reuniões com a alta administração do hospital, o escopo da pesquisa foi o fluxo de pacientes eletivos que permeia os setores de ambulatório, centro de diagnósticos e imagem, laboratório, centro cirúrgico e unidade de internação. A ausência de uma área e de mecanismos integradores para a gestão desse fluxo ocasionava perdas, como as indicadas no Quadro 4, em especial gerenciamento falho de filas de espera, departamentos não integrados (ou silos) e erros de agendamento.

O diagnóstico iniciou com um desenho do processo geral de pacientes eletivos, utilizando-se o método de “seguir o fluxo” e compilando os dados em um mapa de fluxo de valor desde a primeira consulta do paciente até a realização de sua cirurgia. Ao longo do processo foram identificados e analisados os pontos existentes de planejamento e controle. Em cada departamento havia um setor de agendamento autônomo, funcionando de acordo com suas rotinas e com visibilidade de sua demanda local. Esse comportamento é típico de um contexto de serviços independentes, tendo por efeito restrições de capacidade intermediárias e filas de espera não gerenciadas (LEMOS et al., 2013). Sem poder analisar o fluxo de pacientes de forma sistêmica, cada setor tomava decisões para maximizar sua

operação local. Essas decisões eram, por vezes, arbitradas na ausência de compreensão de outras restrições mais amplas do fluxo hospitalar, em particular do fluxo de pacientes eletivos.

Diante da análise inicial do processo em questão, entrevistas para maior entendimento do fluxo e necessidades técnicas apontadas pelos gestores envolvidos foram realizadas em dias agendados. Para estimular os entrevistados, duas perguntas abertas foram propostas: “Quais os problemas existentes no fluxo de pacientes eletivos?” e “Quais suas sugestões para melhoria deste fluxo?”. O resultado da análise realizada gerou a lista de problemas apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 - Diagnóstico Geral do PPCP no Hospital Universitário

<b>Principais Problemas Levantados nas Entrevistas</b>	<b>Ocorrências (27 entrevistados)</b>
▪ Desconhecimento das filas de espera	23 entrevistados
▪ Controle precário sobre custos e pagamentos de procedimentos	17 entrevistados
▪ Erros constantes no agendamento	15 entrevistados
▪ Extravio de documentos e laudos de cirurgia	14 entrevistados
▪ Diversas áreas fazendo contato de confirmação aos pacientes	14 entrevistados
▪ Falta de programação de pré-operatórios	14 entrevistados
▪ Retrabalho na autorização de cirurgias	11 entrevistados
▪ Imprevisibilidades de datas aos pacientes	10 entrevistados
▪ Agendamento cirúrgico ordenado e controlado somente pelos cirurgiões	9 entrevistados
▪ Nenhum planejamento de longo prazo	8 entrevistados
▪ Absenteísmo elevado devido ao falho contato com pacientes	7 entrevistados
▪ Descentralização do agendamento	7 entrevistados
▪ Ociosidade na programação de consultas e cirurgias	6 entrevistados
▪ Indicadores obsoletos de produção	6 entrevistados
▪ Desintegração da equipe de agendamento	5 entrevistados
▪ Alto número de ouvidorias e ordens judiciais	5 entrevistados
▪ Baixa ligação com o setor de compras/suprimentos	3 entrevistados

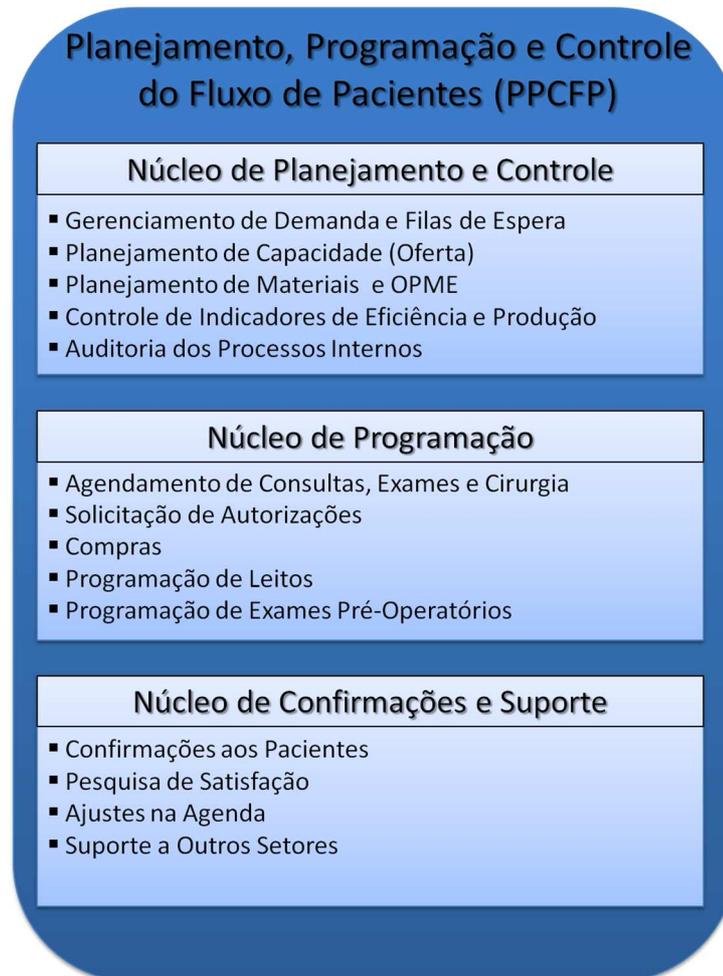
Fonte: Autor

Nota-se que os problemas encontrados nas entrevistas têm similaridade com os encontrados na literatura (Quadro 4), revelando a carência por maior análise e estruturação de modelos de gestão para resolução de tais problemas do contexto de saúde. Esses são, no entanto, problemas de Gestão de Operações. Como resultado do diagnóstico realizado, levantou-se a necessidade da criação de um setor único para gestão do fluxo do paciente eletivo, reunindo colaboradores já existentes na organização, porém, que trabalhavam de forma desarticulada com esse fluxo. No plano estabelecido, foi evidenciada a necessidade de contratações para regularizar o processo, sendo essa a proposta do setor de PPCFP apresentada à alta administração do hospital.

O *framework* para nortear as atividades gerenciais do setor estão apresentadas na Figura 9. Percebe-se a existência de três núcleos integrados ao setor de PPCFP: Planejamento

e Controle; Programação; e Confirmações e Suporte. Os três núcleos permeiam os níveis estratégico, tático e operacional com a responsabilidade de planejar, programar e controlar o fluxo de pacientes eletivos do hospital.

Figura 9 - *Framework* de Gestão do PPCFP



Fonte: Autor

O Núcleo de Planejamento e Controle tem a responsabilidade estratégica e de análise de informações para a tomada de decisão pela alta administração, sendo funções deste núcleo de trabalho: o gerenciamento da demanda e das filas de espera de pacientes; o planejamento da capacidade e oferta dos serviços; o planejamento de materiais, incluindo a gestão de órteses, próteses e materiais especiais – insumos requeridos para a realização de cirurgias em certas especialidades, como traumatologia e cirurgia cardiovascular, entre outras; o controle de indicadores de eficiência e produção; e a auditoria interna do setor, a fim de apontar e resolver falhas no processo administrativo. O Núcleo de Programação, por sua vez, tem a responsabilidade tática e operacional relacionada: ao agendamento de consultas, exames e

cirurgias, incluindo políticas de agendas para melhor uso da capacidade do CC e demais setores associados; às solicitações de orçamento e compras de materiais, incluindo os processos associados de autorização; e à programação de leitos e exames pré-operatórios, os quais devem ser realizados pelos pacientes antes da realização da cirurgia, como exames laboratoriais, eco cardiogramas, raio-x, tomografias, etc. Por fim, o Núcleo de Confirmações e Suporte tem viés operacional e de apoio aos demais setores com ligação às operações. Suas responsabilidades são: a confirmação padronizada de marcações aos pacientes, de modo a evitar *no-shows* e cancelamentos por falta de preparação; a realização de pesquisas de satisfação, estabelecendo uma lógica de relacionamento *ex-post-facto*; ajustes rotineiros de agendas, absorvendo efeitos de flutuações naturais do sistema sem contaminar a operação dos demais núcleos; e o suporte a demandas das demais áreas, relacionados ao PPCFP.

A estrutura foi assim proposta, considerando o fluxo identificado na fase de planejamento e o contexto hospitalar em questão. Tipicamente, esse fluxo ocorre da seguinte forma: realização da primeira consulta com a especialidade, solicitação de exames iniciais para análise médica, agendamento de tais exames ou a possibilidade de entrar em uma lista de espera, realização dos exames iniciais, agendamento da consulta de retorno ou aguardar em lista de espera para retorno, realização da consulta de retorno, constatação da necessidade de cirurgia, solicitação de exames pré-operatórios, agendamento ou entrada em lista de espera, realização dos exames pré-operatórios, agendamento de mais uma consulta de retorno, emissão do laudo para cirurgia, autorização do laudo, agendamento da cirurgia ou espera em lista, ligação de confirmação ao paciente e admissão no centro cirúrgico na data da cirurgia.

Para sustentar a operação do PPCFP neste processo, partiu-se novamente da realidade identificada no contexto real foco da pesquisa-ação. O volume de movimentações eletivas mensais gerenciadas por esta equipe é de 11.000 consultas e 600 cirurgias. Essas movimentações desdobram-se em cerca de 200 requisições de necessidades de materiais, 600 autorizações, 3.000 exames pré-operatórios e milhares ligações de confirmações, além de outras demandas secundárias como gerenciamento de 4.000 pacientes em lista de espera para cirurgia. Com base nessas evidências e nas atividades mapeadas, a equipe proposta somou 22 colaboradores divididos em um supervisor, seis analistas administrativos, um auditor, um comprador, seis assistentes administrativos, um enfermeiro, três agentes de atendimento e três auxiliares administrativos. A equipe foi pensada de modo a ser multidisciplinar, envolvendo pessoas com formação administrativa e assistencial, como base para o bom andamento do setor e melhor fluxo das linhas de cuidado. As funções planejadas são apresentadas no Quadro 5. Conforme os custos de pessoal vigentes à época, o custo salarial da equipe foi estimado em

R\$ 720.000,00 anuais. Considerando os custos já alocados com os funcionários já existentes para essas funções, de R\$ 400.000,00 anuais, o investimento adicional anual estimado seria de R\$ 320.000,00 com novas contratações.

Quadro 5 - Estrutura e funções para operação do PPCFP

Área	Cargo	Função	Qtde.	Fonte
Núcleo de Planejamento e Controle	Supervisor de PPCP	Supervisionar o setor de PPCP, gerenciando o fluxo de pacientes eletivos, acompanhando indicadores de eficiência e produção, bem como liderança da equipe no atingimento de metas traçadas pela alta direção.	1	Atividade de campo, Entrevistas, Ribeiro (1993) Spagnol;
	Analista de Demanda	Analisar a demanda de consultas, retornos, exames e cirurgias, bem como as filas de espera das linhas de cuidado das especialidades.	1	Ferraz (2002) Pires (2010) Rechel et al. (2010)
	Analista de Capacidade	Analisar a capacidade (oferta) de produção dos setores envolvidos e propor ajustes para atendimento e equidade da demanda.	1	Cima (2011) Conill; Giovanella;
	Analista de Materiais	Analisar e programar a necessidade de materiais, bem como OPME de acordo com o planejamento de demanda e capacidade fazendo a ligação com o suprimentos e áreas envolvidas.	1	Almeida (2011) Laganga (2011) Lemos et al. (2013)
	Auditor Administrativo	Realizar auditoria nos processos internos do setor afim de apontar erros e correções diárias a fim de não deixar falhas para processos seguintes.	1	
Núcleo de Programação	Analista de Agendamento	Responsável pelo agendamento, de médio e curto prazo, de exames, consultas e cirurgias e a programação necessária para suas realizações.	3	Atividade de campo, Entrevistas, Ribeiro (1993) Spagnol;
	Assistente de Agendamento	Dar suporte administrativo ao Analista de Agendamento na programação semanal e diária.	3	Ferraz (2002) Pires (2010) Rechel et al. (2010)
	Assistente de Autorizações	Responsável pela organização e solicitação de autorizações de procedimentos com convênios e SUS.	2	Cima (2011) Conill; Giovanella;
	Comprador	Responsável pela realização de orçamentos e compra de materiais solicitados de acordo com o agendamento de procedimentos. Ligação direta com suprimentos e Analista de Materiais.	1	Almeida (2011) Laganga (2011)
	Assistente de Leitos	Controlar e programar a utilização de leitos da Sala de Recuperação e/ou de unidades de internação para que o fluxo de pacientes esteja planejado como um todo, bem como fiscalizar a movimentação dos pacientes agendados pelas áreas responsáveis.	1	Lemos et al. (2013)
	Enfermeira de Fluxo	Programar e controlar o fluxo de pacientes no setor, bem como a realização de exames pré-operatórios. Sendo, estes, programados conforme protocolos e fila de espera. Contato direto com equipe médica para resolução dos casos.	1	
Núcleo de Confirmações e	Agente de Atendimento	Responsável pela ligação de confirmação ao paciente de seu agendamento e instruções	3	Atividade de campo,

Suporte		iniciais quanto aos procedimentos. E realizar ligações para avaliar a satisfação dos usuários após serviço prestado.		Entrevistas, Ribeiro (1993) Spagnol; Ferraz (2002) Pires (2010) Rechel et al. (2010) Cima (2011) Conill; Giovanella; Almeida (2011) Laganga (2011) Lemos et al. (2013)
	Auxiliar Administrativo	Apoiar os agentes de atendimento nas tarefas administrativas, ajustes de rotina e dar suporte necessário a outros setores que necessitem de informações de pacientes e/ou fluxos definidos.	3	
Total de Colaboradores			22	

Fonte: Autor

A proposta apresentada foi avaliada por 4 especialistas técnicos quanto a sua viabilidade e consistência. Os especialistas apontaram, de maneira geral, a ideia como inovadora e focada em resultados, porém, alertaram sobre os riscos na contratação de novos colaboradores e a estruturação de novas funções no sistema. A proposta também foi avaliada pelos gestores do hospital e representantes da academia, para prosseguimento à etapa de intervenção.

A proposta foi aprovada, motivada pela compreensão de necessidade de maior planejamento, controle e, principalmente, redução de custos no processo. A implementação tomou a forma de um projeto piloto de 6 meses de duração, para avaliação e levantamento de resultados do setor criado. O número de funcionários proposto, todavia, não foi implantado em sua totalidade por restrições orçamentárias de maior ordem, sendo mantidas a estrutura e as funções propostas no Quadro 5. Foram remanejados 14 colaboradores que realizavam funções agora incorporadas ao escopo do PPCFP, divididos em: um supervisor, dois analistas administrativos, seis assistentes administrativos, um enfermeiro, três agentes de atendimento e um auxiliar administrativo, contabilizando um custo salarial anual de cerca de R\$ 400.000,00 já existente em folha salarial. O PPCFP foi fisicamente localizado no centro do ambulatório do hospital devida a grande maioria dos pacientes cirúrgicos serem de origem eletiva e assim, facilitar a movimentação e agendamento pela equipe médica durante seus horários de consulta.

Após a implementação do setor de PPCFP, resultados foram levantados, considerando o prazo definido de 6 meses. A coleta de dados ocorreu de junho a novembro de 2015, tendo por base observação direta, dados do sistema informacional do hospital e coleta de percepções

de colaboradores e gestores em grupos focais e entrevistas informais. Como resultados, foram relatados: (i) integração da equipe multidisciplinar e melhoria da percepção sobre o clima de trabalho, graças à comunicação facilitada; (ii) redução da fila de espera por consultas clínicas em 54%; (iii) redução da fila de espera por consultas cirúrgicas em 46%; e (iv) economia anual de R\$ 700.000,00 em custos com triagem, programação de consultas, exames pré-operatórios e remarcações. Também foram relatadas melhorias qualitativas em relação à programação de cirurgias dos pacientes, redução de reclamações e maior segurança e controle das filas de espera.

Os resultados foram apresentados à direção do hospital, que aprovou o setor como área formal na organização, estabelecendo um centro de custo para gestão do PPCFP. Essa decisão administrativa permitiu mais autonomia para a operação do setor no contexto administrativo e de governança do hospital. Do ponto de vista analítico, as melhorias alcançadas pelo PPCFP são apresentadas no Quadro 6. Essa lista foi construída com base nos relatos de grupos focais e validada com colaboradores do setor, coordenadores envolvidos e direção.

Quadro 6 - Lista de Melhorias Alcançadas pelo PPCFP

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integração de equipe multidisciplinar</li> <li>▪ Velocidade ao fluxo de eletivas</li> <li>▪ Agendamento padronizado</li> <li>▪ Gerenciamento global de filas de espera</li> <li>▪ Controle de eficiência e produção</li> <li>▪ Redução de filas de espera para consultas</li> <li>▪ Redução de custos com pré-operatórios</li> <li>▪ Organização de documentos e laudos</li> <li>▪ Padronização e Velocidade na autorização de procedimentos</li> <li>▪ Ligações de confirmações padronizadas e controladas</li> <li>▪ Previsibilidade de datas aos pacientes</li> <li>▪ Auxílio na resolução de ouvidorias e ordens judiciais</li> <li>▪ Indicadores estruturados no processo</li> <li>▪ Padronização do pedido de materiais e OPMEs</li> <li>▪ Distribuição das salas cirúrgicas conforme demanda</li> <li>▪ Redução da ociosidade e absenteísmo</li> </ul>
--

Fonte: Autor

A análise do Quadro 6 permite inferir que várias das melhorias citadas pelos envolvidos estabelecem bases para ações de melhoria contínua tais como mapeamento de processos, gestão visual, padronização de operações e documentos, uso de cartas de controle, aumento de eficiência, entre outros. A integração da equipe também é fundamental nesse sentido e contribuiu para que, mesmo com a equipe enxuta, resultados expressivos fossem notados. A implementação do número idealizado de funcionários poderia alcançar resultados maiores,

porém outros estudos são necessários em uma rede mais ampla de unidades hospitalares para estabelecer uma recomendação robusta sobre o número de funcionários por porte hospitalar.

Concluiu-se a fase de campo da pesquisa-ação, evidenciando-se não apenas a necessidade, como a viabilidade e potencial resolutivo de um setor de PPCFP em um ambiente hospitalar, neste caso, o CC. Em nota lateral, mas oportuna, a implantação da cultura de melhoria contínua no contexto administrativo hospitalar é uma preocupação premente, sob pena de se perderem as melhorias implementadas com o PPCFP.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto há diferenças nos sistemas de saúde em diferentes países, existem alguns problemas universais que atingem os hospitais: erros previsíveis que levam a ineficiências operacionais, complicações e morte de pacientes. A solução desses problemas não está apenas no problema assistencial de cuidado do paciente, mas na gestão de operações. Essa disciplina da Engenharia de Produção provê ferramentas para também melhorar a entrega de cuidado ao paciente através do redesenho, planejamento e controle do fluxo dos processos (GRABAN, 2009). Aplicar o conceito de PPCP em processos de saúde melhora o planejamento organizacional e o fluxo assistencial, estabelecendo condições efetivas e concretas para a aplicação do conceito de linha de cuidado clínico. Linha de cuidado expressa os fluxos assistenciais seguros e garantidos ao usuário para atender suas necessidades de saúde. Ela representa o itinerário que o usuário faz através de uma rede de saúde não funcionando apenas por protocolos estabelecidos, mas também pela pactuação de fluxos pelos gestores de serviços a fim de reorganizar os processos de trabalho (FRANCO; FRANCO, 2012). Além disso, permite, como em outros sistemas de produção, incrementar a produtividade de modo coordenado, eliminando ineficiências de fluxo e em conformidade com as variações da demanda.

Este trabalho analisou a viabilidade de uso do conceito de PPCP em ambientes hospitalares, tendo por base uma pesquisa-ação. Para tanto, propôs um *framework* para estruturação de um setor de PPCFP (Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes) para o fluxo de pacientes eletivos no CC de um hospital universitário de grande porte brasileiro. Após a implementação do setor, com base no *framework* proposto, a organização obteve resultados considerados importantes na gestão do fluxo de pacientes eletivos, como redução expressiva das filas de espera, melhoria na programação de exames pré-operatórios, redução de custos com desperdícios, maior controle de produção e eficiência

das áreas produtivas. O entendimento e a adequada implementação do conceito de PPCFP contribuíram para mitigar problemas relacionados à gestão da capacidade (oferta), ao desconhecimento da demanda e das filas de espera entre setores, aos erros de agendamento, e à provisão de informações erradas aos pacientes, fruto da desintegração de áreas.

Este é um estudo de cunho interpretativista e, portanto, produz uma proposta emergente de PPCFP. Sugere-se estudos futuros na aplicação deste *framework* em outras organizações hospitalares de diferentes portes e a comparação dos resultados obtidos para uma validação ou refinamento do modelo proposto. Na medida dos resultados produzidos e até onde a busca de referencial foi possível, o modelo apresentado não encontrou similar na rede hospitalar brasileira, especialmente na rede pública, constantemente pressionada por um contexto de demanda muito superior à capacidade (LAGANGA, 2011). Sugere-se, também, a integração desse conceito a estudos relacionados à eficiência de produção de consultas e cirurgias, a estudos sobre a epidemiologia (demanda) de serviços eletivos, e ao nivelamento da capacidade de produção de serviços médicos em relação a sua demanda. A integração dessas abordagens tende a gerar soluções vantajosas e mais robustas, como preconizado na área de Gestão de Operações. Outra sugestão para pesquisas acadêmicas e aplicações práticas futuras, seria de criar um sistema de informação padronizado conforme os processos do PPCFP para melhoria automatizada do setor e assim, gerando maior velocidade no agendamento, controle de filas e indicadores operacionais.

## 6 CONCLUSÃO

O sucesso do *Lean* na área da saúde baseia-se na capacidade de orquestrar um processo de intervenção complexo, porém efetivo, que incorpora e integra múltiplas áreas e sistemas. O desenvolvimento de uma compreensão partilhada entre os diferentes profissionais sobre cuidados de saúde como um processo permite à equipe desenvolver e desenhar colaborativamente processos mais eficazes, eficientes e estáveis, e torna desvios mais fáceis de detectar e neutralizar. Isto impacta o trabalho e a cultura organizacional, permitindo melhorar cada vez mais (MAZZOCATO, 2010). Para integrar, medir e melhorar os hospitais de maneira holística, o *Lean Healthcare*, através de suas ferramentas e técnicas, pode agir diretamente na eliminação de atividades que não agregam valor, desenhando fluxos estáveis e programados, além de garantir maior qualidade e segurança do paciente.

Esta dissertação buscou analisar a implementação de conceitos do *Lean Healthcare* e da Gestão de Operações na saúde brasileira, tendo por foco os serviços cirúrgicos, considerados como uma das áreas de maior custo hospitalar (DEMEULEMEESTER, 2013), e um gargalo de muitos hospitais, principalmente públicos. Tornar os serviços cirúrgicos mais ágeis, eficientes e controlados por meio de ações sistemáticas de gestão de operações hospitalares contribui, direta e indiretamente, para a melhoria do cuidado ao paciente e entrega de valor à população.

Três estudos foram realizados em um hospital universitário brasileiro de grande porte do sul do Brasil, filiado à rede pública de saúde. A primeira contribuição da pesquisa está relacionada à medição de desempenho de salas cirúrgicas e está apresentada no primeiro artigo da dissertação. Pretendeu-se contribuir com adaptação de um indicador provindo da manufatura para salas cirúrgicas, denominado *Operating Room Effectiveness* (ORE). O indicador propõe uma nova maneira de analisar a eficiência de salas de cirurgia no apontamento de perdas e tempos relacionados às perspectivas Disponibilidade, Performance e Qualidade. Sua aplicação revelou a possibilidade de ganhos da ordem de 12% de eficiência, com eliminação de perdas apontadas pelo ORE, e economia de R\$ 1.200.000,00 estimados em um ano.

A segunda contribuição está pautada no *Heijunka*, técnica para nivelamento da produção, aplicado para a distribuição de salas de cirurgia entre as especialidades existentes no centro cirúrgico apresentado no segundo artigo deste trabalho. O estudo demonstrou uma nova forma para gestores de serviços cirúrgicos nivelarem sua produção analisando sua demanda mensal e fila de espera existente. A aplicação prática resultou numa redução de 7

meses, em média, de espera por uma cirurgia eletiva e uma redução de custos em cerca de R\$ 2.500.000,00 ao ano.

A terceira contribuição propõe um *framework* para estruturação de um setor de PPCFP, ou seja, Planejamento, Programação e Controle do Fluxo de Pacientes, com foco no fluxo central do serviço cirúrgico. Com a implementação do *framework* proposto, o hospital de estudo obteve resultados expressivos na redução de filas de espera, programação de pré-operatórios, melhoria do processo de agendamento e redução de custos estimados em R\$ 700.000,00 em um ano de operação.

A união dos três estudos buscou atingir o objetivo geral da pesquisa, ou seja, analisar como a metodologia *Lean Healthcare* pode ser aplicada em serviços cirúrgicos no contexto brasileiro. A opção pela pesquisa-ação, ainda que natural, dada a natureza de intervenção do *Lean*, deu-se para mimetizar, durante a pesquisa, a experiência de implantação desses conceitos, permitindo um grau de proximidade maior com a complexidade dos processos e da integração de múltiplas áreas e sistemas. Ainda, permite demonstrar a viabilidade prática do uso desses conceitos de Gestão de Operações à comunidade de Gestão em Saúde, apresentando resultados expressivos na melhoria de processos, redesenho organizacional, medição de eficiência e ganhos financeiros, estimados globalmente em R\$ 5.000.000,00 no horizonte de um ano. Isto demonstra a importância da aproximação dessas áreas e a necessidade de uma base maior de estudos relacionados, com foco na discussão e adaptação dos modelos conceituais da Engenharia de Produção ao contexto de Saúde, como realizado neste trabalho.

As principais dificuldades encontradas na elaboração desta pesquisa associam-se à esfera da cultura organizacional e profissional. Consideráveis esforços foram necessários para obter aceitação da implementação de técnicas oriundas da manufatura pelo corpo clínico e equipe de enfermagem. Cultura organizacional tradicional, centrada em custos, e existência de “silos” funcionais, fundados em uma estrutura departamental e não orientada por processos; inexistência de indicadores de produção e eficiência de processos, ainda que fosse encontrada profusão de indicadores assistenciais e de segurança; e a falta de estudos equivalentes na literatura, indicando uma distância ainda grande entre as áreas no contexto brasileiro.

Como sugestões de trabalhos futuros, propõe-se estudos aplicando os modelos desenvolvidos em hospitais de regiões, países, e portes diferentes, assim como no subsistema privado, a título de comparação e evolução dos modelos conceituais. Sugere-se, também, pesquisas propondo *frameworks* mais abrangentes para aplicação do *Lean Healthcare* de

maneira holística em organizações hospitalares e não somente em áreas específicas, como o serviço cirúrgico foco desta pesquisa.

Por fim, o aprendizado obtido durante esta pesquisa foi extenso e motivador, permitindo que o autor desenvolvesse conhecimentos na área de Gestão de Operações de Saúde e em projetos de *Lean Healthcare*. Fomentar e disseminar o conhecimento e a aplicação dessas disciplinas é premente para a melhoria da área de saúde, das condições de trabalho dos profissionais dessa área e do valor entregue aos pacientes.

**REFERÊNCIAS**

- ABEPRO. **Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>>. Acesso em 18 nov, 2015.
- ALVIM, T. M. R. et al. **Lean Manufacturing: otimização do funcionamento de uma linha de montagem**, 2013.
- ANAHP, Livro Branco: Brasil Saúde 2015 | **A sustentabilidade do sistema de saúde brasileiro**, 2014.
- ARAUJO, L. E. D. **Nivelamento de Capacidade de Produção utilizando Quadros de Heijunka em Sistemas Híbridos de Coordenação de Ordens de Produção**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.
- ARTHUR, J. **Lean Six Sigma for Hospitals: Simple Steps to Fast, Affordable, and Flawless Healthcare**. New York: McGraw-Hill, 2011.
- BELOHLAVEK, P. **OEE: overall equipment effectiveness**. Blue Eagle Group, 2006.
- BRANDEAU, M. L.; SAINFORT, F.; PIERSKALLA, W. P. (Ed.). **Operations research and health care: a handbook of methods and applications**. Springer, 2004.
- BRAVO, M. I. S. et al. **Política de saúde no Brasil. Serviço Social e Saúde: formação e trabalho profissional**, 2006.
- BURGESS, N.; RADNOR, Z. **Evaluating Lean in healthcare**. International journal of health care quality assurance, v. 26, n. 3, p. 220-235, 2013.
- BUSSO, C. M.; MIYAKE, D. I. **Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica**. Revista Produção, São Paulo, 2012.
- BUTLER, T. W.; LEONG, G. K.; EVERETT, L. N. **The operations management role in hospital strategic planning**. Journal of Operations Management, v. 14, n. 2, p. 137-156, 1996.
- CAMILLERI, D.; O'CALLAGHAN, M. **Comparing public and private hospital care service quality**. International Journal of Health Care Quality Assurance, v. 11, n. 4, p. 127-133, 1998.
- CAMPOS, G. W.; BARROS, R. B.; CASTRO, A. M. **Avaliação de política nacional de promoção da saúde**. Ciênc Saúde Coletiva, v. 9, n. 3, p. 745-9, 2004.
- CARDOEN, B.; DEMEULEMEESTER, E.; BELIEN, J. **Operating room planning and scheduling: A literature review**. European Journal of Operational Research, v. 201, n.3, p. 921-932, 2010.

CARDOSO, J. G.; ERDMANN, R. H. **Planejamento e controle da produção na gestão de serviços: O Caso do Hospital Universitário de Florianópolis**. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

CFESS. **Parâmetros para atuação de assistentes sociais na política de saúde**. Brasília (DF): Conselho Federal de Serviço Social, 2010.

CHARMAZ, K. **Constructing grounded theory**. Sage, 2014.

CHASSIN, M. R. **Is Health Care Ready for Six Sigma Quality?** The Milbank Quarterly, Vol. 76, N. 4, 1998.

CIMA, R. R. et al. **Use of Lean and Six Sigma Methodology to Improve Operating Room Efficiency in a High-Volume Tertiary-Care Academic Medical Center**. American College of Surgeons. 2011.

COLLAR, R. M. et al. **Lean management in academic surgery**. Journal of the American College of Surgeons, v. 214, n. 6, p. 928-936, 2012.

CONILL, E. M.; GIOVANELLA, L.; ALMEIDA, P. F. de. **Listas de espera em sistemas públicos: da expansão da oferta para um acesso oportuno? Considerações a partir do Sistema Nacional de Saúde espanhol**. Cien Saude Colet, v. 16, n. 6, p. 2783-2794, 2011.

DEMEULEMEESTER, E. et al. **Operating Room Planning and Scheduling**. In: Handbook of Healthcare Operations Management. Springer New York, p. 121-152, 2013.

DEXTER, F. et al. **Use of operating room information system data to predict the impact of reducing turnover times on staffing costs**. Anesthesia & Analgesia, v. 97, n. 4, p. 1119-1126, 2003.

DEXTER, F. et al. **Making management decisions on the day of surgery based on operating room efficiency and patient waiting times**. Anesthesiology, v. 101, n. 6, p. 1444-1453, 2004.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. **The iron cage revisited-Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields** (Reprinted from the American Sociological Association vol 48, pg 147-160, 1983). ADVANCES IN STRATEGIC MANAGEMENT, VOL 17, 2000, v. 17, p. 143-166, 2000.

DRUPSTEEN, J.; VAN DER VAART, T.; PIETER VAN DONK, D. **Integrative practices in hospitals and their impact on patient flow**. International Journal of Operations & Production Management, v. 33, n. 7, p. 912-933, 2013.

DUTRA, F. A. F.; ERDMANN, R. H. **Análise do planejamento e controle da produção sob a ótica da Teoria da Complexidade**. Prod.[online], v. 17, n. 2, p. 407-419, 2007.

ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação**. Educar, v. 16, p. 181-91, 2000.

FERNANDES, F. C. F.; SANTORO, M. C. **Avaliação do grau de prioridade e do foco do planejamento e controle da produção (PCP): modelos e estudos de casos.** Gestão & Produção, v. 12, n. 1, p. 25-38, 2005.

FERRO, J. R. **Novas fronteiras de aplicação do sistema Lean em serviços.** Lean Institute Brasil. Disponível em <<http://www.lean.org.br>>. Acesso em 19/11/2014, v. 11, 2005.

FRANCO, C. M.; FRANCO, T. B. **Linhas do Cuidado Integral: Uma proposta de organização da rede de saúde.** Secretaria Estadual do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.saude.rs.gov.br/dados/1306960390341linha-cuidado-integralconcei-to-como-fazer.pdf>>. Acesso em 01/12/2015, v. 19, 2012.

FURMANS, K. **Models of heijunka-levelled kanban-systems.** In: 5th International Conference on Analysis of Manufacturing Systems-Production and Management, p. 243-248, 2005.

GEORGE, M. L. **Lean Seis Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Seis Sigma Quality to Improve Services and Transactions.** McGraw-Hill, New York, 2003.

GHINATO, P. **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção.** In: ALMEIDA, A. T.; SOUZA, F. M. C. Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações. Recife: UFPE, p. 31-59, 2000.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, L. H. **Administração estratégica de serviços: operações para satisfação do cliente.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRABAN, M. **Lean hospitals : improving quality, patient safety, and employee satisfaction** (2st ed., p. 252). Taylor e Francis Group, 2009.

GROVE, A. et al. **Lean implementation in primary care health visiting services in National Health Service UK.** Quality and Safety in Health Care, v. 19, n. 5, p. e43-e43, 2010.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. **Criando valor sustentável.** RAE executivo, v. 3, n. 2, p. 65-79, 2004.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. **Factory physics.** Waveland Press, 2011.

**HOSPITALAR.** São Paulo: Feira Fórum, abr. 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos e contagem populacional; para os anos intercensitários, estimativas preliminares dos totais populacionais, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SE/Datasus.** Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 05/04/2015.

IVANCIC, I. **Development of maintenance in modern production.** In: Euromaintenance'98 Conference Proceedings, CRO, 1998.

- JAGGI, M. **Tendência de consolidação vai continuar**. Valor Economico, fev. 2011.
- JOHNSTON, R. **Operations: from factory to service management**. International Journal of Service Industry Management, v. 5, n. 1, p. 49-63, 1994.
- KAYO, E. K.; FAMÁ, R. **Teoria de agência e crescimento: evidências empíricas dos efeitos positivos e negativos do endividamento**. Caderno de pesquisas em administração, v. 2, n. 5, p. 1-8, 1997.
- KILSZTAJN, S. et al. **Serviços de saúde, gastos e envelhecimento da população brasileira**. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 20, n. 1, p. 93-108, 2013.
- KIM, C. S. et al. **Lean Health Care: What Can Hospitals Learn from a World-Class Automaker?** Society of Hospital Medicine, 2006.
- KODALI, B. S. et al. **Successful strategies for the reduction of operating room turnover times in a tertiary care academic medical center**. Journal of Surgical Research, v. 187, n. 2, p. 403-411, 2014.
- LAGANGA, L. R. **Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics**. Journal of Operations Management, v. 29, n. 5, p. 422-433, 2011.
- LAMIRI, M. et al. **A stochastic model for operating room planning with elective and emergency demand for surgery**. European Journal of Operational Research, v. 185, n. 3, p. 1026-1037, 2008.
- LANGABEER, J. R. et al. **Implementation of Lean and Six Sigma quality initiatives in hospitals: A goal theoretic perspective**. Operations Management Research, v. 2, n. 1-4, p. 13-27, 2009.
- LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. G. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.
- LEMOS, M. S. A. et al. **O impacto do Projeto de Cirurgias Eletivas de Belo Horizonte sobre a fila de espera**. Enfermagem Revista, v. 16, n. 3, p. 159-174, 2013.
- LIKER, J. K. **The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. McGraw-Hill, New York, 350 p., 2004.
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIMA-COSTA, M. F.; VERAS, R. **Saúde pública e envelhecimento**. Cadernos de Saúde Pública, v. 19, n. 3, p. 700-701, 2003.
- LITVAK, E.; BISOGNANO, M. **More patients, less payment: Increasing hospital efficiency in the aftermath of health reform**. Health Affairs, v. 30, n. 1, p. 76-80, 2011.
- LUSTOSA, L. J., et al. **Planejamento e controle da produção**. Elsevier Brasil, 2008.

MARCINKO, D. E. HETICO, H. R. **Hospitals & Healthcare Organizations: Management Strategies, Operational Techniques, Tools, Templates and Case Studies**. CRC Press. 2013.

MARINHO, A. **Um estudo sobre as filas para internações e para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro**. 2004.

MARJAMAA, R.; VAKKURI, A.; KIRVELÄ, O. **Operating room management: why, how and by whom?**. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, v. 52, n. 5, p. 596-600, 2008.

MARTINS, R. A. S.; NOLASCO, B. C. A.; SEVERINO, R. R. **Estratégias de efetivação do acesso à saúde: a busca ativa de pacientes mediante demanda reprimida na saúde no HC/UFTM**, 2012.

MATERN, U.; KONECZNY, S. **Safety, hazards and ergonomics in the operating room**. Surgical endoscopy, v. 21, n. 11, p. 1965-1969, 2007.

MATZKA, J.; DI MASCOLO, M.; FURMANS, K. **Buffer sizing of a Heijunka Kanban system**. Journal of Intelligent Manufacturing, v. 23, n.1, p. 49-60, 2012.

MAZZEI, W. J. **Operating room start times and turnover times in a university hospital**. Journal of clinical anesthesia, v. 6, n. 5, p. 405-408, 1994.

MAZZOCATO, P. et al. **Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature**. Quality and Safety in Health Care, v. 19, n. 5, p. 376-382, 2010.

MIN, D.; YIH, Y. **Scheduling elective surgery under uncertainly and downstream capacity constraints**. European Journal of Operational Research, v. 206, n. 3, p. 642-652, 2010.

MONTEIRO, M. S. et al. **Lean seis sigma aplicado na área da saúde**. Janus, v. 7, n. 11, 2014.

MORILHAS, L. J.; NASCIMENTO, P. T. S.; FEDICHINA M. A. H. **Análise para a melhoria da gestão de operações na área hospitalar: um estudo a partir da utilização da filosofia lean healthcare**. In: XVI SIMPOI, 2013. Anais... São Paulo: FGV/SIMPOI, 2013.

MORROW, R. **Utilizing the 3Ms of process improvement in healthcare: a roadmap to high reliability using lean, Seis sigma, and change leadership**. CRC Press, 2012.

NAKAJIMA, S. **Introduction to TPM: total productive maintenance**. Productivity Press, Inc, P. O. Box 3007, Cambridge, Massachusetts 02140, USA, 1988. 129, 1988.

NIIMI, A. **Sobre o Nivelamento (heijunka)**. Disponível em <[http://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-\(heijunka\).aspx](http://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-(heijunka).aspx)>. Acesso em: 01 ago 2015.

OECD. **Health at a Glance 2013**, 2013. Disponível em: <<http://www.oecd.org/els/health-systems/Health-at-a-Glance-2013.pdf>> Acesso em: 05/12/2014, 2014.

- OHNO, T. **Toyota production system: beyond large scale production**. Productivity Pres, Cambridge, MA, 1988.
- PAIM, J. S. **Planejamento em saúde para não especialistas**. Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Drumond Júnior M, Carvalho YM, organizadores. Tratado de Saúde Coletiva. São Paulo: Hucitec, p. 767-82, 2006.
- PAIM, J. S.; TEIXEIRA, C. F. **Configuração institucional e gestão do Sistema Único de Saúde: problemas e desafios**. Ciênc Saúde Coletiva, v. 12, p. 1819-29, 2007.
- PANDIT, J. J.; PANDIT, M.; REYNARD, J. M. **Understanding waiting lists as the matching of surgical capacity to demand: are we wasting enough surgical time?**. Anaesthesia, v. 65, n. 6, p. 625-640, 2010.
- PEDROSO, M. C. **Modelo de gestão do sistema de planejamento, programação e controle da produção**. Revista de Administração da Universidade de São Paulo, v. 34, n. 2, 1999.
- PEDROSO, M. C.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de programação da produção com capacidade finita: uma decisão estratégica?**. Revista de Administração de Empresas, v. 36, n. 4, p. 00-00, 1996.
- PEDROSO, M. C.; MALIK, A. M. **As quatro dimensões competitivas da saúde**. Harvard Bus Rev. Ed. Brasil, v. 89, n. 3, p. 54-63, 2011.
- PIRES, M. R. G. M. et al. **Oferta e demanda por média complexidade/SUS: relação com atenção básica**. Ciênc Saúde Coletiva, v. 15, n. Suppl 1, p. 1009-19, 2010.
- PONTUAL, L. O. **Uma análise crítica sobre as principais abordagens de PCP**. Anais do 24º Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 5 de nov de 2004.
- RADNOR, Z. J.; HOLWEG, M.; WARING, J. **Lean in healthcare: the unfilled promise?**. Social science & medicine, v. 74, n. 3, p. 364-371, 2012.
- RECHEL, B. et al. **Hospital capacity planning: from measuring stocks to modelling flows**. Bulletin of the World Health Organization, v. 88, n. 8, p. 632-636, 2010.
- RIBEIRO, H. P. **O hospital: história e crise**. São Paulo: Cortez, 1993.
- SHARMA A.; MOODY P. E. **A máquina perfeita: como vencer na nova economia produzindo com menos recursos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- SHARMA, U. **Implementing lean principles with the Seis Sigma advantage: how a battery company realized significant improvements**. Journal of Organizational Excellence, v. 22, n. 3, p. 43-52, 2003.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção Do Ponto De Vista da Engenharia de Produção**. Bookman, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Operations management**. London, Pitman, 1995.

SMALLEY, A. **Criando o sistema puxado nivelado**. Tradução de Diogo Kosaka. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2005.

SMITH, B. **Lean and Seis Sigma-a one-two punch**. Quality progress, v. 36, n. 4, p. 37-41, 2003.

SOBEK II, D. K.; LANG, M. **Lean healthcare: Current state and future directions**. In: IIE Annual Conference. Proceedings. Institute of Industrial Engineers-Publisher, 2010. p. 1.

SPAGNOL, C. A.; FERRAZ, C. A. **Tendências e perspectivas da administração em enfermagem: um estudo na Santa Casa de Belo Horizonte-MG**. Rev Latino-am Enfermagem, v. 10, n. 1, p. 15-20, 2002.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. **An assessment of the scientific merits of action research**. Administrative science quarterly, p. 582-603, 1978.

TAGHIZADEGAN, S. **Essentials of lean Seis sigma**. Butterworth-Heinemann, 2010.

TEIXEIRA, C. F. S. **Epidemiologia e planejamento de saúde**. Ciênc. saúde coletiva, v. 4, n. 2, p. 287-303, 1999.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VIACAVA, F. et al. **Uma metodologia de avaliação do desempenho do sistema de saúde brasileiro**. CiencSaúdeColetiva, v. 9, n. 3, p. 711-24, 2004.

VIANA, A. L. et al. **Mudanças significativas no processo de descentralização do sistema de saúde no Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, v. 18, p. S139-S151, 2002.

VIEIRA, F. S. **Avanços e desafios do planejamento no Sistema Único de Saúde**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 14, n. Supl 1, p. 1565-1577, 2009.

YOUNG, T.P., MCCLEAN, S. L. **A critical look at Lean Thinking in healthcare**. Qual Saf Health Care, 2008.

WARING, J. J.; BISHOP, S. **Lean healthcare: rhetoric, ritual and resistance**. Social science & medicine, v. 71, n. 7, p. 1332-1340, 2010.

WILSON, L. **How to implement Lean Manufacturing**. McGraw-Hill Companies, Inc. 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation**. Simon and Schuster, 2010.

ZÄPFEL, G.; MISSBAUER, H. **New concepts for production planning and control.**  
European Journal of Operational Research, v. 67, n. 3, p. 297-320, 1993.