

OTIMIZAÇÃO EM
PROCESSOS HOSPITALARES

**METODOLOGIA
LEAN SIX SIGMA**



Danilo Carneiro Ferreira
Karilany Dantas Coutinho
Ricardo Alessandro de Medeiros Valentim
Deborah Maria Landim Zanforlin

OTIMIZAÇÃO EM
PROCESSOS HOSPITALARES

METODOLOGIA *LEAN SIX SIGMA*

Danilo Carneiro Ferreira
Karilany Dantas Coutinho
Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim
Deborah Maria Landim Zanforlin



Natal, 2018

Reitora

Ângela Maria Paiva Cruz

Vice-Reitor

José Daniel Diniz Melo

Diretoria Administrativa da EDUFRN

Luis Álvaro Sgadari Passeggi (Diretor)

Wilson Fernandes de Araújo Filho (Diretor Adjunto)

Judithe da Costa Leite Albuquerque (Secretária)

Conselho Editorial

Luis Álvaro Sgadari Passeggi (Presidente)

Alexandre Reche e Silva

Amanda Duarte Gondim

Ana Karla Pessoa Peixoto Bezerra

Anna Cecília Queiroz de Medeiros

Anna Emanuella Nelson dos Santos Cavalcanti da Rocha

Arruilton Araujo de Souza

Carolina Todesco

Christianne Medeiros Cavalcante

Daniel Nelson Maciel

Eduardo Jose Sande e Oliveira dos Santos Souza

Euzébia Maria de Pontes Targino Muniz

Francisco Dutra de Macedo Filho

Francisco Welson Lima da Silva

Francisco Wildson Confessor

Gilberto Corso

Glória Regina de Góis Monteiro

Heather Dea Jennings

Jacqueline de Araujo Cunha

Jorge Tarcísio da Rocha Falcão

Juciano de Sousa Lacerda

Julliane Tamara Araújo de Melo

Kamyla Alvares Pinto

Luciene da Silva Santos

Márcia Maria de Cruz Castro

Márcio Zikan Cardoso

Marcos Aurélio Felipe

Maria de Jesus Goncalves

Maria Jalila Vieira de Figueiredo Leite

Marta Maria de Araújo

Maurício Roberto Campelo de Macedo

Paulo Ricardo Porfírio do Nascimento

Paulo Roberto Medeiros de Azevedo

Regina Simon da Silva

Richardson Naves Leão

Roberval Edson Pinheiro de Lima

Samuel Anderson de Oliveira Lima

Sebastião Faustino Pereira Filho

Sérgio Ricardo Fernandes de Araújo

Sibele Berenice Castella Pergher

Tarciso André Ferreira Velho

Teodora de Araújo Alves

Tercia Maria Souza de Moura Marques

Tiago Rocha Pinto

Veridiano Maia dos Santos

Wilson Fernandes de Araújo Filho

Conselho Técnico-Científico – SEDIS

Maria Carmem Freire Diógenes Régo – SEDIS (Presidente)

Aline de Pinho Dias – SEDIS

André Moraes Gurgel – CCSA

Antônio de Pádua dos Santos – CS

Célia Maria de Araújo – SEDIS

Eugênia Maria Dantas – CCHLA

Ione Rodrigues Diniz Moraes – SEDIS

Isabel Dillmann Nunes – IMD

Ivan Max Freire de Lacerda – EAJ

Jefferson Fernandes Alves – SEDIS

José Querginaldo Bezerra – CCET

Liliane Giotto Zaros – CB

Marcos Aurélio Felipe – SEDIS

Maria Cristina Leandro de Paiva – CE

Maria da Penha Casado Alves – SEDIS

Nedja Suely Fernandes – CCET

Ricardo Alexandro de Medeiros Valentim – SEDIS

Sulemi Fabiano Campos – CCHLA

Wicliffe de Andrade Costa – CCHLA

Revisão Linguístico-textual

Cristinara Ferreira dos Santos

Revisão ABNT

Leide Jane Cruz Vieira

Revisão Tipográfica

Leticia Torres

Diagramação

Clara Wanderley Oliveira de Albuquerque

Capa

Amanda Duarte

Catálogo da publicação na fonte. UFRN/Secretaria de Educação a Distância.

Otimização em processos hospitalares: metodologia *Lean Six Sigma*. / Danilo Carneiro Ferreira...[et al.] – Natal: SEDIS, 2018. 96 p. : PDF ; 5.648 Kb.

Modo de acesso: <http://repositorio.ufrn.br>
ISBN 978-85-7064-047-5

1. Lean healthcare. 2. Lean hospital. 3. Lean six sigma. 4. Saúde pública. I. Ferreira, Danilo Carneiro. II. Coutinho, Karilany Dantas. III. Valentim, Ricardo Alexandro de Medeiros. IV. Zanforlin, Deborah Maria Landim. V. Título.

CDU 614
O88

Elaborada por Cristiane Severo da Silva CRB 15/557.

Todos os direitos desta edição reservados à EDUFRN – Editora da UFRN
Av. Senador Salgado Filho, 3000 | Campus Universitário
Lagoa Nova | 59.078-970 | Natal/RN | Brasil
e-mail: contato@editora.ufrn.br | www.editora.ufrn.br
Telefone: 84 3342 2221

Quando um produto ou serviço é inovador ele causa impacto na vida das pessoas e transforma para sempre a forma dessas pessoas viverem e trabalharem.

Tennyson Pinheiro

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha gratidão pela oportunidade da vida e pelas experiências diárias de crescimento e superação.

Ao meu avô Assis e a minha madrinha Lúcia Helena, obrigado pelas orientações e proteção vindas do plano espiritual.

Aos meus irmãos, Ferreira Júnior e Weruska, agradeço o apoio e amor incondicionais.

A Marcos Vinícius, agradeço o apoio e a compreensão pela ausência. Obrigado por me impulsionar sempre pelos caminhos do conhecimento e do crescimento espiritual.

Agradeço a toda equipe do ambulatório de quimioterapia do HC/UFG/EBSERH o carinho e respeito. Obrigado por me permitir adentrar em seus ambientes de trabalho sem receios e vaidades. Dedico um agradecimento especial à enfermeira Giane, profissional amorosa e competente, que se tornou uma grande parceira na luta pela melhoria contínua do setor.

À minha querida orientadora, professora Dra. Karilany, agradeço a paciência, atenção e proteção. Obrigado por acreditar em mim e em nosso projeto. A você, minha admiração e meus desejos de felicidade e prosperidade.

Ao professor Dr. Ricardo Valentim e à professora Deborah Zanforlin, por terem gentilmente aceitado participar deste desafio tão importante.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde, agradeço o convívio, as trocas de experiências e as relações de carinho e admiração construídas. Em especial, Maria Luísa e Paula, companheiras durante os momentos de ansiedade, insegurança e felicidade. Obrigado

pela excelente companhia, pela amizade construída e pelas infinitas risadas.

À equipe do Setor de Farmácia Hospitalar do HC/UFG/EBSERH, agradeço o respeito e compreensão.

À Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), agradeço a oportunidade de crescimento pessoal e valorização profissional.

Ao Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Danilo Ferreira

RESUMO

O aumento nos custos dos serviços hospitalares juntamente com as limitações do financiamento público e o aumento da demanda no setor da saúde exigiram dos profissionais modelos novos de gestão focados nos rearranjos dos processos com o objetivo de eliminar desperdícios, reduzir custos, otimizar tempo e melhorar a experiência do paciente. A metodologia *lean six sigma* (LSS), originalmente introduzida na manufatura, adentrou-se por inúmeras áreas, inclusive a área da saúde, alicerçada em três pilares: foco no paciente, tempo e valor. Como objetivo, desenvolveu-se um guia de conceitos enxutos (*lean six sigma*) para aplicação nas diversas áreas do ambiente hospitalar da Rede EBSERH baseado na implantação desses conceitos no ambulatório de quimioterapia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás/EBSERH entre o período de janeiro/2018 a abril/2018. Utilizou-se uma abordagem qualitativa, quantitativa, aplicada e exploratória. Como procedimento técnico utilizaram-se a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação. O trabalho foi conduzido utilizando a metodologia *lean six sigma* DMAIC em suas cinco etapas: definir, mensurar, analisar, implementar e controlar. Elaborou-se o mapa de fluxo de valor (MFV) atual e futuro e analisaram-se os desperdícios no processo. O agendamento do paciente para a quimioterapia foi alterado do manual para o eletrônico, via comunicação em rede, baseada nas cadeiras disponíveis no setor e no tempo de infusão do protocolo quimioterápico. A taxa de ocupação média do setor foi de 48,75% com aumento de 9,32% entre os períodos analisados. O tempo total do processo (*lead*

time) foi diminuído de 15 dias 1 hora e 24 minutos para 9 dias e 24 minutos (redução de 42,8%). Obteve-se um *takt* (taxa de trabalho para cumprir com a demanda diária do setor) com valor médio de 26,9 minutos para as atividades realizadas durante a infusão da quimioterapia. A média de faturamento dos procedimentos oncológicos entre os meses de janeiro a abril/2018 ficou em R\$ 492.361,54. Esse valor correspondeu à utilização de 48,75% da capacidade do ambulatório de quimioterapia. Uma projeção de meta de ocupação de 75% para o setor levaria a um faturamento, proporcionalmente, no valor de R\$ 757.479,29. Ou seja, o setor poderia faturar mais R\$ 265.117,75 mensalmente, utilizando da estrutura e dos recursos humanos já disponíveis. Uma grande vantagem da metodologia *lean* como instrumento de gestão e de inovação na saúde está na capacidade da realização de grandes mudanças, otimizações de processos e eliminação de desperdícios sem a necessidade de tecnologia dura ou altos investimentos financeiros. As mudanças podem ser proporcionadas utilizando materiais simples, ou até mesmo sem a necessidade de nenhum material, uma vez que o redesenho do processo, realocando recursos humanos e atividades, pode ser a solução para os problemas em análise.

Palavras-chave: *Lean Healthcare. Lean Hospital. Lean Six Sigma.*

ABSTRACT

The increase in costs of hospital services, the limitations of public financing, and increased demand in the healthcare sector required new management models focused on process rearrangements. Process with goals of eliminating loss, reducing costs, optimizing time and improving the patient's experience. The lean six sigma methodology (LSS), originally from manufacturing, was introduced in many areas, including healthcare, and it is based on three pillars: patient focus, time and value. The goal of the study was to apply the lean six sigma guide in the different areas of the EBSERH Network hospital environment, based on the implementation of these concepts in the chemotherapy clinic of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Goiás / EBSERH between the period from January 2018 to April 2018. A qualitative, quantitative, applied and exploratory approach was used. As a technical procedure, it was used a bibliographic and action research. The work was conducted using the lean six sigma DMAIC methodology in its 5 steps: define, measure, analyze, implement and control. The current and future value stream map (VSM) was elaborated and the waste was analyzed in the process. Patient scheduling for chemotherapy was changed from manual to electronic, via network communication, based on the available spots in the sector and infusion time of the chemotherapy protocol. The average occupancy rate of the sector was 48.75%, with an increase of 9.32% among the analyzed periods. The total lead time was decreased from 15 days 1 hour and 24 minutes to 9 days and 24 minutes (reduction of 42.8%). A takt (labor rate to meet the daily demand of the sector) was obtained with

an average value of 26.9 minutes for the activities performed during the infusion of chemotherapy. The average billing of oncological procedures between January and April/ 2018 was R\$ 492,361.54. This value corresponded to the use of 48.75% of the chemotherapy outpatient capacity. A projection of 75% occupancy target for the sector would lead to a proportional billing in the amount of R\$ 757,479.29. That is, the sector could bill more R\$ 265.117,75 monthly, using the structure and human resources already available. A major advantage of lean methodology as an instrument for healthcare management and innovation lies in the ability to make major changes, optimize processes and eliminate loss without the need for hard technology or high financial investments. Changes can be provided using simple materials, or even without the need for any material, once the redesign of the process, reallocating human resources and activities, can be the solution to the problems under analysis.

Keywords: *Lean Healthcare. Lean Hospital. Lean Six Sigma.*

LISTA DE SIGLAS

APAC	Autorização de procedimento de alto custo
DMAIC	Definir, medir, analisar, implementar, controlar
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
HC/UFG	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LSS	<i>Lean six sigma</i>
MFV	Mapa de fluxo de valor
SIPOC	<i>Supplier</i> (fornecedor), <i>input</i> (entrada), <i>process</i> (processo), <i>output</i> (saída) e <i>customer</i> (cliente)
SS	<i>Six sigma</i>
SUS	Sistema Único de Saúde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da metodologia DMAIC

Figura 2 – Legendas utilizadas na elaboração do mapa de fluxo de valor

Figura 3 – Mapa de fluxo de valor da situação atual – paciente oncológico e documentação – da primeira consulta ao primeiro tratamento

Figura 4 – Mapa de fluxo de valor da situação futura – paciente oncológico e documentação – da primeira consulta ao primeiro tratamento

Figura 5 – Agendamento de quimioterapia antes da aplicação da metodologia DMAIC

Figura 6 – Realização do agendamento de quimioterapia pela nova planilha

Figura 7 – Agendamento de pacientes em quimioterapia considerando as poltronas disponíveis e o tempo de infusão – situação após intervenção

Figura 8 – Utilização da nova planilha pelo setor de farmácia hospitalar

Figura 9 – Gestão visual do agendamento de quimioterapia

Figura 10 – Planilha com indicadores para controle das melhorias contínuas

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo na situação atual do processo (antes da intervenção)

Gráfico 2 – Takt da infusão de quimioterapia entre os meses de janeiro e abril/2018

Gráfico 3 – Boxplot das variáveis em estudo com relação aos meses de janeiro a abril/2018

Gráfico 4 – Boxplot das variáveis em estudo com relação aos dias da semana

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os oito desperdícios da assistência *lean* à saúde

Quadro 2 – Diretrizes 5S para o armazenamento de itens com base na frequência de uso

Quadro 3 – Estrutura de eventos Kaizen

Quadro 4 – Quadro comparativo de autores citados nesta revisão bibliográfica

Quadro 5 – Desperdícios e propostas de otimizações do fluxo de trabalho

Quadro 6 – Os sinais vitais e os parâmetros de saúde das tecnologias digitais de saúde podem fornecer diretamente aos pacientes

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Redução do tempo após aplicação da metodologia DMAIC

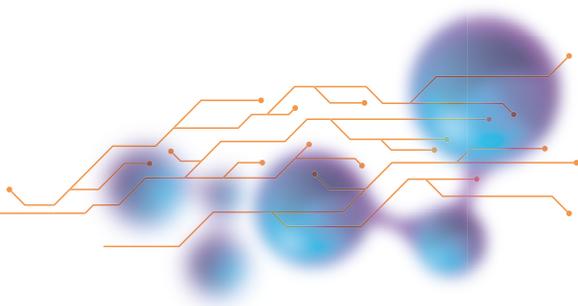
Tabela 2 – Medidas preventivas das variáveis em estudos

Tabela 3 – Média e desvio padrão das variáveis por mês, o tamanho do efeito, o valor t da estatística de teste e o valor -p do teste

Tabela 4 – Produção ambulatorial de procedimentos oncológicos entre o período de janeiro a abril/2018

Tabela 5 – Faturamento de procedimentos oncológicos considerando os dias úteis dos meses de janeiro a abril/ 2018

SUMÁRIO



PREFÁCIO	17
INTRODUÇÃO	22
CAP. 1 O LEAN SIX SIGMA AO REDOR DO MUNDO	25
<i>Lean</i>	25
<i>Lean Six Sigma</i>	26
CAP. 2 METODOLOGIA DMAIC	37
Etapa 1: Definir	38
Etapa 2: Medir	38
Etapa 3: Analisar	39
Etapa 4: Implementar	42
Etapa 5: Controlar	47
CAP. 3 ESTUDO DE CASO	50
Ambiente da intervenção	50
Objetivo	52
Metodologia	53
Resultados	56
Discussões	74
CAP. 4 O APRENDIZADO	79
CAP. 5 INOVAÇÃO EM SAÚDE NO CONTEXTO MUNDIAL	82
REFERÊNCIAS	86
SOBRE OS AUTORES	92

PREFÁCIO

A minha jornada *lean* em ambientes hospitalares começou em meados de 2011 quando tive a grande oportunidade de ajudar um Hospital Oncológico Filantrópico, localizado na cidade de São Paulo (SP), a alcançar resultados incríveis tanto operacionais quanto financeiros. Durante toda a minha vida profissional, atuei como consultor especialista em gestão e melhoria de operações em empresas de diversos segmentos, desde a manufatura até a prestação de serviços altamente customizados. Sempre utilizei o *lean six sigma* (LSS) como filosofia e metodologia de implementação em absolutamente todos os projetos dos quais participei. Sou um apaixonado pela filosofia *lean*. Sua simplicidade, praticidade e seu potencial de resultados me conquistaram desde o início de minha carreira. Contudo, essa paixão aumentou significativamente quando comecei a trabalhar na área da saúde. Fiquei realmente encantado com a possibilidade de implementar melhorias operacionais que, a partir de então, não iriam somente trazer ganhos de eficiência e reduções de custo à empresa, mas que também iriam salvar vidas, reduzir sofrimentos e contribuir para o desenvolvimento social. Naquele momento, eu percebi que meu trabalho ganhou um propósito, que iria muito além de melhorar processos.

Gosto sempre de mencionar o *lean* como uma filosofia, um jeito de pensar e um estilo de vida. Faço questão de reforçar isso porque muitas empresas e muitos consultores ainda o encaram como uma “caixa de ferramentas”. Talvez seja por isso que, em certos casos, a implementação do *lean* é superficial e não se

perpetua. Enquanto a mentalidade *lean* (o *lean thinking*) não estiver no dia a dia dos colaboradores, na mente dos líderes e gestores e na cultura da empresa, há grandes chances de insucesso ou de frustração, pois as melhorias tendem a ser esquecidas e deixadas de lado. Em um hospital, seja qual for seu porte e sua especialidade, essa filosofia deve fazer parte da rotina de todos, tanto do corpo administrativo quanto assistencial. No momento em que todos entendem e falam essa mesma “língua”, resultados excepcionais podem ser alcançados, visto que na área da saúde a quantidade de desperdícios é imensa e as oportunidades de melhoria são abundantes quando comparadas com o segmento industrial, no qual o sistema de gestão é mais evoluído. Quando combinado à metodologia *six sigma*, o potencial do *lean* é ainda maior. Considero a implementação do LSS a melhor e a mais potente forma de melhorar os resultados dos processos hospitalares, pois gera uma relação ganha-ganha entre hospital, colaboradores e pacientes.

Durante os últimos sete anos, pude participar como consultor de projetos incríveis de implementação do *lean healthcare* combinado com a metodologia *six sigma* em hospitais privados, públicos e filantrópicos. Para exemplificar o potencial do LSS em ambientes hospitalares, destaco aqui alguns resultados:

- redução de 50% do tempo entre a realização da prescrição médica e a aplicação dos medicamentos nos pacientes;
- redução de 77% do tempo de espera (de 30 para 7 dias) de um paciente entre o diagnóstico do câncer e o início do tratamento;

- redução de 40% da taxa de infecção na UTI neonatal;
- redução de 60% da movimentação da enfermagem nos postos de internação;
- redução de 55% do estoque geral de materiais e medicamentos, sem comprometer a assistência;
- redução de 88% do tempo de reposição de um item no almoxarifado;
- aumento de 60% do faturamento do setor de exames de imagem.

E o mais interessante e espetacular de todos esses resultados é que foram alcançados sem grandes investimentos e sem aumentar a quantidade de colaboradores. Tudo isso foi fruto do foco constante em reduzir desperdícios, da utilização da criatividade e do envolvimento dos colaboradores. Essa é a “magia” do *lean* e é por isso que ele é tão admirado e difundido por todo o mundo.

Considerando a grave crise no sistema de saúde público brasileiro, no qual os custos aumentam ano após ano e a receita se mantém praticamente estática, é extremamente necessário que os hospitais que prestam serviço ao Sistema Único de Saúde (SUS) sejam eficientes para sobreviver. Para isso, a gestão precisa ser profissionalizada, os processos precisam ser mais rápidos e menos onerosos e os colaboradores precisam estar engajados e comprometidos com isso. Não vejo e não conheço filosofia melhor e mais adequada do que o *LSS* para atingir tais objetivos.

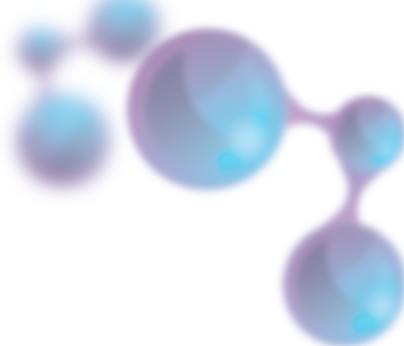
A implementação do *lean* em qualquer Instituição pode ser considerada simples, porém não pode ser considerada fácil. Esteja preparado para as resistências culturais que existem e sempre existirão em qualquer lugar. Entenda que a maioria dos hospitais no Brasil ainda está “engatinhando” na evolução dos sistemas de gestão e muitos deles são administrados por médicos que não são especialistas ou não foram formados para esse tipo de trabalho. De qualquer forma, existem pontos cruciais que não podem ser negligenciados durante o processo para que a transformação *lean* seja eficaz e a menos turbulenta possível:

- a alta direção executiva deve apoiar o *lean* e defendê-lo para todos;
- os colaboradores devem ser envolvidos em todas as decisões – sempre ouça quem participa do processo;
- deve existir uma forte propaganda da mudança dentro da instituição – faça todos saberem o que é e o que pode melhorar;
- implemente projetos pequenos com ganhos rápidos – faça as pessoas sentirem os resultados e desejarem mais;
- seja persistente – corrija o curso rapidamente quando necessário, mas não desista, os resultados virão.

Tive a oportunidade de trabalhar com o Danilo em seu primeiro projeto de melhoria de processos utilizando o *lean healthcare* no setor de Diluição e Quimioterapia no Hospital Araújo Jorge, em Goiânia/GO. O projeto teve grande êxito graças ao conhecimento, à dedicação e ao seu comprometimento. Nas próximas páginas, você terá a oportunidade de conhecer a metodologia *lean six sigma* e sua aplicabilidade na gestão dos processos hospitalares. Boa Leitura!

Rafael Saia¹

1 Sócio-diretor de Operações na Lure Consultoria. Mestre em Engenharia de Produção na área de Gestão e Melhoria Organizacional pela Universidade de São Paulo (USP). Engenheiro de Produção pela Universidade de São Paulo (USP). Gerenciou, por sete anos, mais de 50 projetos de consultoria na área de Gestão de Operações em empresas de diversos segmentos, entre eles metal mecânico, automobilístico, confecção e hospitalar. Possui experiência aprofundada em projetos de melhoria de desempenho operacional em ambientes hospitalares. Especialista em soluções como: *Lean Manufacturing, Lean Healthcare, Plant Layout, Continuous Improvement, Process Management, Logistics Management*.



INTRODUÇÃO

Carregadas de esperança e expectativas, inúmeras pessoas adentram diariamente hospitais. E independentemente da sua condição de saúde, participarão de uma complexa rede de processos cheia de desperdícios. Segundo Couto, Pedrosa e Rosa (2016) a cada três minutos, cerca de dois brasileiros morrem em um hospital por consequência de um erro que poderia ser evitado. Essas falhas, chamadas de “eventos adversos”, representam problemas que vão desde erro de dosagem ou de aplicação de medicamentos até uso incorreto de equipamentos e infecção hospitalar. Estima-se que, em 2015, essas falhas acarretaram 434.000 óbitos, o equivalente a mais de 1.000 mortes por dia. Isso significa que esses “incidentes” – erros, negligência ou baixa qualidade do serviço – podem ser uma das principais causas de morte dos brasileiros. De acordo com esse cenário, essas mortes seriam a primeira ou segunda causa de óbitos no país, à frente de doenças cardiovasculares e câncer, que, em 2013, mataram 339.672 e 196.954 pessoas respectivamente.

Enquanto isso, legisladores e governantes discutem a crise da assistência à saúde focando quase que exclusivamente na questão financeira: quanto e como se gasta o orçamento disponível para a saúde. Segundo dados do Ministério da Saúde disponibilizados pelo DATASUS², em 2012, foram gastos quase 12 trilhões de reais com procedimentos hospitalares do SUS.

2 Informação retirada do Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Disponível em: <<http://www.datasus.saude.gov.br>>. Acesso em: 4 jul. 2018.

Em 2017, esse valor já superava 14,5 trilhões de reais, representando um aumento de quase 20% nos custos hospitalares.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)³, a expectativa de vida do brasileiro passou de 73,9 anos em 2000 para 75,5 anos em 2015. O acesso à saúde é exigido de forma crescente à medida que a população vive mais. Ao mesmo tempo, a necessidade de espaço físico e a redução do tempo gasto com as atividades em saúde tornaram-se críticas. As despesas com a atualização da tecnologia estão em ascensão. Em resumo, exige-se que os provedores de assistência à saúde atendam um maior número de pacientes com menos recursos a custos reduzidos.

Para chegar ao ponto em que todas as pessoas venham a ter assistência médica de alta qualidade e acessível, é preciso focar a atenção na forma pela qual o sistema de provimento de assistência determina seus custos e estabelece sua qualidade. Então, torna-se imperioso mudar esse sistema por completo.

O modelo da melhoria contínua introduzido pelo Sistema Toyota de Produção na década de 1980, até então utilizado na manufatura, expandiu-se para diversas áreas do mercado, inclusive na saúde. Na última década, a melhoria da qualidade caracterizou-se por duas abordagens principais: o desenvolvimento *lean*, que tem como objetivo abordar a eficiência do processo, eliminando etapas e atividades sem valor agregado, e *six sigma*, que inibe a variação na qualidade do processo.

A metodologia *lean six sigma* aplicada à saúde combina filosofias pautadas na revisão dos processos e é alicerçada em três princípios organizacionais: foco no paciente, tempo e no valor. Um dos conceitos fundamentais do pensamento *lean*

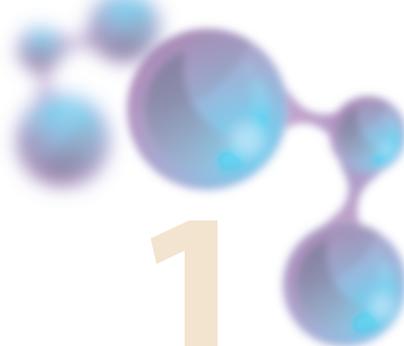
³ Fonte: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 set. 2017.

é que o valor de um serviço é definido pela perspectiva do cliente, nesse caso, o paciente. Outro conceito é a eliminação do desperdício. A lógica por trás da eliminação do desperdício é que, ao fazê-lo, uma organização pode desempenhar a tarefa de oferecer aos pacientes aquilo que eles esperam, no prazo pretendido e com um mínimo de recursos.

O resultado disso é um método de melhoria do desempenho, com melhores resultados operacionais, menores custos e um ambiente com valores orientados aos pacientes. Entre esses valores estão a segurança e a satisfação do paciente, bem como a assistência apropriada a ele.

Partindo da ideia do valor proporcionado aos pacientes e pensando cuidadosamente o processo de assistência a fim de criar esse valor, é possível aperfeiçoar a experiência do paciente e, ao mesmo tempo, melhorar radicalmente os resultados operacionais, além de reduzir os custos por meio da aplicação dos conceitos *lean* no ambiente hospitalar.

O LEAN SIX SIGMA AO REDOR DO MUNDO



1

Lean

O aumento nos custos associados à prestação dos serviços de saúde é um problema enfrentado pelos governos de todo o mundo, principalmente em um momento em que estão passando por crises financeiras e agitações no mercado econômico. Como resultado, os gestores da saúde pública aumentam sua atenção para o redesenho de seus processos institucionais (LEGGAT et al., 2015). Os profissionais de saúde estão se concentrando em aprender novas maneiras de fornecer serviços com custos mais baixos e níveis de desempenho mais altos (ABDALLAH, 2014; KNAPP et al., 2015).

Nos últimos dez anos, inúmeras instituições de saúde começaram a aplicar rigorosos gerenciamentos de processos, chamados de *lean six sigma* (LSS). A metodologia *lean*, derivada da *Toyota Motor Corporation*, se esforça para eliminar desperdícios e defeitos em processos, por meio da execução racional das atividades (LAMM et al., 2015; GIJO; ANTONY, 2014). Inicialmente, foi usado no setor de manufatura no final da década de 1980, mas lentamente encontrou seu caminho em vários setores de serviços (ABDALLAH, 2014). *Lean* converte o objetivo estratégico organizacional para um serviço quase perfeito a uma velocidade acelerada, alcançando a melhor taxa de melhoria na satisfação

do cliente, custo, qualidade, velocidade de processo, capital investido, etc. (BHAT; GIJO; JNANESH, 2014).

Wolmack e Jones (1996) definiram *lean* como

Uma maneira de especificar valor, alinhar ações de criação de valor na melhor sequência, conduzir essas atividades sem interrupção sempre que alguém as solicita e executá-las cada vez mais efetivamente. Em suma, esse pensamento fornece uma maneira de fazer cada vez mais com menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço, aproximando-se cada vez mais de fornecer aos clientes exatamente aquilo que eles desejam (WOLMACK; JONES, 1996, p.15).

Lean six sigma

Six sigma (SS) é uma metodologia de melhoria da qualidade que se concentra na redução da variação na qualidade do produto usando ferramentas como mapeamento de processos e análise de causas (STANTON et al., 2014)

Lean six sigma (LSS) combina essas duas filosofias em um esforço para melhorar a eficiência dos processos institucionais (LAMM et al., 2015). A fusão de *lean* e *six sigma* é essencial porque, sozinhos, *lean* não pode gerar um processo sob controle estatístico e o *six sigma* não pode melhorar drasticamente a velocidade do processo ou reduzir o capital investido (BHAT; GIJO; JNANESH, 2014). LSS é uma das estratégias de gerenciamento de negócios que aborda especificamente os problemas relacionados ao fluxo e ao desperdício do processo, ao mesmo tempo que se concentra

na redução das variações para promover a excelência comercial e operacional (BHAT; GIJO; JNANESH, 2014).

Os projetos LSS no ambiente hospitalar se concentram em diferentes áreas, tanto administrativas como operacionais, incluindo tempo de permanência do paciente, uso adequado de medicamentos, melhor uso das salas de cirurgia, eficiência dos profissionais de saúde, entre outros (GIJO; ANTONY, 2014). Estima-se que 30% a 50% de todas as etapas dos processos hospitalares não sejam agregadas e necessárias e, portanto, esses processos podem ser definidos como resíduos. Tais desperdícios criam atrasos que afetam negativamente o atendimento ao paciente e reduzem a produtividade da saúde (BECK; GOSIK, 2015).

A aplicação da metodologia LSS não só melhora o desempenho do processo como assegura a sustentabilidade dos resultados a longo prazo, sendo esse o maior desafio em qualquer iniciativa de melhoria (GIJO; ANTONY, 2014). Além disso, traz mudanças culturais dentro da instituição (BHAT; GIJO; JNANESH, 2014). Segundo Stanton et al. (2014), *lean* tem efeitos positivos sobre os trabalhadores, impactando na autonomia, nas habilidades aprimoradas e na capacitação por intermédio da participação ativa na melhoria contínua dos processos de trabalho.

Gijo e Antony (2014) elencam grandes motivos que justificam a utilização da metodologia LSS pelos profissionais da saúde tais como: os serviços de saúde geralmente envolvem processos complexos que evoluíram ao longo do tempo e que não são focados nem nos pacientes nem na equipe clínica; mal gerenciamento do tempo nos serviços de emergência e centro cirúrgico; atrasos no departamento de imagem e laboratórios; alta tardia e longos períodos de estadias de paciente; tudo isso motivando a insatisfação dos pacientes e das equipes médicas.

As metodologias de reestruturação dos processos são importantes e potencialmente produtivas para melhorar a eficiência e a eficácia dos hospitais e enfrentar os desafios da gestão pública em tempos econômicos difíceis (LEGGAT et al., 2015). E mesmo com resultados produtivos, obstáculos típicos estarão presentes pelo caminho desses projetos, como falta de conhecimento sobre a metodologia, falta de recursos, falta de disponibilidade de dados e impaciência para obter resultados (BHAT; GIJO; JNANESH, 2014).

Conforme Stanton et al. (2014), a introdução do LSS em cuidados de saúde é um processo desafiador, pois abrange um contexto mais complexo do que a origem *lean* em se tratando de manufatura. Além disso, conclui que as implicações dessa metodologia para os profissionais da saúde são fortemente influenciadas pela política organizacional, pelos interesses próprios e pelos valores profissionais.

O LSS concretiza suas metas por meio de projetos de melhoria, que aplicam dois métodos de aperfeiçoamento: definir, medir, analisar, melhorar, controlar (DMAIC, na sigla em inglês), e definir, medir, analisar, projetar, verificar (DMADV, idem). O processo DMAIC é um sistema de melhoria para processos existentes que não estejam cumprindo as especificações e, portanto, que necessitem de aperfeiçoamento. O DMADV é um sistema para desenvolver novos produtos ou programas de acordo com as especificações do *six sigma* (JCR 2013). Todos os autores que compuseram essa revisão bibliográfica utilizaram ferramentas de aplicação da metodologia DMAIC.

Bhat e Jnanesh (2014), após aplicação de conceitos enxutos em um hospital rural indiano, verificaram queda significativa no tempo de espera do paciente ambulatorial e do comprimento das filas. Tais resultados impactaram diretamente na qualidade

do serviço de saúde prestado e na satisfação do paciente. Embora o estudo de caso tenha dados positivos, os autores relataram desafios típicos enfrentados: falta de conhecimento da metodologia LSS, dificuldade de coleta de dados à medida que a equipe estava ocupada ou tinha medo de revelar certos dados críticos sobre o hospital e a falta de um sistema em que as informações pudessem ser acessadas e recuperadas. Treinamento, envolvimento das pessoas e liderança foram identificados pelos autores como os fatores críticos de sucesso para a implementação bem-sucedida dos projetos LSS.

A aplicação de princípios da melhoria de processos, em quatro hospitais europeus, com foco no controle de qualidade e na melhoria do atendimento dos pacientes com síncope (perda momentânea de consciência e força nos músculos) orientou o estudo conduzido por Martens et al. (2014). O estudo foi projetado para ser compatível com as diretrizes atuais e ser focado no processo, sem interferência com os conhecimentos, o julgamento e o tratamento dos pacientes pela equipe médica. A análise centrou-se em duas principais melhorias: a redução de testes não essenciais em uma padronização de etapas nas vias diagnósticas e uma redução no tempo para a conclusão do diagnóstico do paciente, visto que o tempo longo e o uso intenso de recursos resultavam em custos aumentados e em atraso para início do tratamento apropriado. Em alguns pacientes, notadamente aqueles com síncope cardíaca, tais atrasos significavam que os pacientes poderiam permanecer em risco aumentado de eventos cardíacos por períodos de tempo significantes em vez de receber terapia apropriada. Aplicou-se a metodologia DMAIC (definir, medir, analisar, implementar e controlar) e utilizou-se como ferramenta básica para visualização e análise dos processos o mapeamento do fluxo de valor.

Durante o período de avaliação, melhoria e sustentabilidade dos rearranjos dos processos, os autores descreveram melhorias significativas nos prazos de entrega e no rendimento do diagnóstico. O número de testes diagnósticos foi reduzido em 24% enquanto o tempo médio entre a admissão e o diagnóstico foi reduzido em média 59%. As melhorias na eficiência aumentaram o rendimento diagnóstico de 42%, antes da implementação dos novos processos, para 73% com os novos sistemas.

Matt et al. (2014) costs, patient inconvenience and travel, exposure to ionizing radiation, intravenous contrast, and laboratory tests. STUDY DESIGN: Case series with historical controls using chart review. SETTING: Tertiary Veterans Administration Hospital (university-affiliated) relataram o uso da abordagem LSS no processo de diagnóstico de massas, palpáveis ou não, de cabeça e pescoço em um serviço de otorrinolaringologia. Ao analisar, por um período de seis anos, a aplicação dos conceitos enxutos ao processo de realização de ultrassonografia guiada por agulha fina, os autores identificaram inúmeras melhorias em comparação ao período que se executava o fluxo tradicional. A análise do mapa de fluxo de valor considerando o paciente como foco principal levou à redução do tempo de diagnóstico, riscos ao paciente e custos. A pontualidade do diagnóstico permitiu que o paciente iniciasse o tratamento precocemente, ponto crítico para a sobrevivência de pacientes com neoplasias de cabeça e pescoço.

A lotação no departamento de emergência e a carga de trabalho de médicos e enfermeiros nortearam o estudo realizado por Crane et al. (2014). As medidas existentes da carga de trabalho não conseguiam expressar a natureza complexa do trabalho realizado pela equipe de saúde. A aglomeração de pacientes na emergência afetava a carga de trabalho da equipe,

a satisfação na realização das rotinas, bem como a qualidade dos cuidados e a segurança do paciente. Os autores propuseram a utilização de uma ferramenta *lean* denominada entropia para medir tais fluxos de trabalho. A entropia mede o trabalho baseado em tarefas e no fluxo de informações. Para a realização dessa medida, a carga de trabalho da enfermagem e dos médicos foi inicialmente quantificada avaliando a frequência e a duração das tarefas, bem como a percepção dos profissionais de sua carga laboral. Posteriormente, usando a observação direta combinada com pesquisas com os trabalhadores, o tempo, o esforço físico e a carga cognitiva de cada tarefa foram calculados e convertidos em valores. Dessa forma, valores reais de carga de trabalho foram gerados auxiliando nas tomadas de decisões quanto à alocação de recursos e pacientes, no intuito de otimizar as atividades do setor e equilibrar as tarefas dos trabalhadores. Outra vantagem observada com o uso dessa ferramenta foi a captura de fatores contextuais no ambiente de trabalho, como a presença de instalações precárias, comunicações ineficazes entre os membros da equipe, troca frequente de tarefas e ergonomia.

Na revisão sistemática sobre o impacto do redesenho de processos na assistência hospitalar, Leggat et al. (2015) relataram mudanças nas práticas de seus colaboradores, a fim de melhorar os processos sem o uso de recursos humanos adicionais ou de mudanças estruturais. Fatores como participação no processo, detalhamento das rotinas, iniciativa de treinamento e melhoria contínua foram identificados como elementos influenciadores desses resultados.

Considerando a política e a organização institucional, Knapp et al. (2015) demonstraram que gestores envolvidos com a cultura organizacional grupal foram mais propensos a

iniciar uma ação de qualidade bem-sucedida, tendo em vista o foco na flexibilidade e na coesão. Conforme o autor, nesse tipo de cultura o envolvimento dos funcionários é enfatizado e a tomada de decisão é movida para o indivíduo que realiza o trabalho. Mudança no estilo de gerenciamento em todos os níveis da organização é fundamental para evitar retrocesso que contamina inúmeras organizações que tentam adotar conceitos enxutos, ou seja, *lean*, em seus processos.

Em um estudo de caso dentro de um centro cirúrgico no Medical Center – Oklahoma, Bender et al. (2015) implementaram a metodologia LSS focando em quatro pontos: agendamento, fluxo diário, serviços pré-operatórios e instrumentos/suprimentos. Os autores verificaram aumento na prontidão do paciente para a cirurgia, na utilização real da sala cirúrgica, no número de pacientes atendidos, no faturamento anual e no impacto benéfico na satisfação dos trabalhadores em virtude da diminuição das horas extras realizadas.

O estudo estatístico realizado por Beck e Gosik (2015) numa ala de internação pediátrica demonstrou tanto a redução do tempo para a realização de alta hospitalar como o adiantamento do horário para iniciar tal atividade, após aplicação de conceitos LSS nos processos envolvidos. Além disso, o ganho clínico e financeiro foi destacado como resultados positivos após a intervenção. O aumento da satisfação do paciente e a melhora de resultados sem a adição de novos recursos foram consistentes com os estudos realizados por Bhat e Jnanesh (2014) e Leggat et al. (2015), respectivamente. Ao aplicar várias ferramentas LSS (evento *Kaizen*, A3, mapa de fluxo de valor, *gemba*, diagrama de SIPOC) no departamento de emergência de um hospital norte-americano visando diminuir os tempos relacionados aos exames laboratoriais, Sander e Karr (2015)

obtiveram resultados que foram mais além desse foco inicial. Além da diminuição dos gastos com os insumos e o ganho de tempo na realização das coletas e dos resultados laboratoriais, outros processos hospitalares foram analisados e aprimorados, interferindo diretamente na experiência dos clientes internos e externos. As melhorias de fluxo decorreram da redução e da eliminação das esperas, das interrupções e dos adiantamentos da cadeia de valor.

Dyas et al. (2015) também utilizou um departamento de emergência para a aplicação dos conceitos LSS para reduzir custos, mantendo ou melhorando a qualidade dos cuidados. Utilizou-se o mapa de fluxo de valor como ferramenta para obter as informações necessárias dentro do processo. Os autores salientaram a aceitação de outras técnicas de mapeamento de processo, como diagrama de fluxo de processo, diagrama de espaguete e diagrama SIPOC (fornecedores, insumos, saídas e clientes), desde que as informações completas sobre as etapas de cada processo fossem apresentadas e interagissem entre si. Além do mapeamento de fluxo, o desenvolvimento de modelos de custos foi utilizado como base para uma análise de custo-benefício às propostas de mudanças nos processos. A partir dessa análise, a equipe de melhoria de processo pôde reduzir o esforço, aceitando a premissa de que uma redução no tempo equivalia a uma redução de custos. Embora o custo total do atendimento do paciente não fosse conhecido, os custos que o departamento de emergência poderia mudar foram definidos por atividade hora-paciente. Essa abordagem forneceu uma métrica importante a ser adicionada ao processo de avaliação, comparação e verificação associado a outros projetos *lean* de melhoria de processos.

Seguindo as orientações da Organização Mundial de Saúde para a segurança do paciente, Chassin, Mayer e Nether (2015) utilizaram ferramentas LSS em oito hospitais norte-americanos para identificar causas específicas para a falha na higienização das mãos, desenvolver intervenções eficazes direcionadas a essas causas e sustentar as mudanças implantadas. A abordagem *lean* permitiu que cada hospital personalizasse seus esforços de mudança e melhoria contínua focando nas causas mais prevalentes em suas próprias instalações. A partir dessa experiência, Chassin et al. (2015) desenvolveram um aplicativo inovador capaz de orientar usuários leigos em todas as etapas necessárias para a implantação de um sólido gerenciamento de mudanças de processos. Tal feito permitiu demonstrar que os conceitos LSS pudessem ser estruturados em softwares de forma a se replicar em organizações em que a cultura de mudança ainda não esteja presente, sendo que o fracasso ou o sucesso dessas intervenções estavam diretamente ligados ao grau de comprometimento da equipe envolvida.

O crescente aumento do arsenal terapêutico oral para o tratamento do câncer e a segurança do paciente orientaram o trabalho realizado por Shah et al. (2016). Utilizando os conceitos enxutos LSS, definiu-se o problema tendo o paciente como foco principal: a redução do risco de erros de prescrição e interações medicamentosas com a quimioterapia oral para melhorar a segurança do paciente. Para entender o processo atual, vários profissionais foram entrevistados e depois observados durante a prescrição da quimioterapia oral. Durante essas observações, descobriram que essas prescrições não passavam por uma triagem farmacêutica. Com o rearranjo dos processos, utilizando o diagrama de fluxo como instrumento de análise, as prescrições médicas passaram a ser avaliadas eletronicamente

por profissionais farmacêuticos, analisando informações fundamentais, como cálculos da área da superfície corporal, medicamentos em uso pelos pacientes e potenciais interações medicamentosas e ajustes de dosagem para alterações renais e hepáticas. Várias intervenções na prescrição foram realizadas, com anuência do médico prescritor, garantindo melhor qualidade ao tratamento e maior segurança do paciente.

A baixa qualidade e frequência da comunicação entre as equipes médicas de um hospital oncológico em Amsterdam foram os motivadores para a realização do estudo de Basta et al. (2016). A elaboração de relatórios, no prazo de um dia, por médicos especialistas e seu posterior encaminhamento aos médicos assistentes, responsáveis pelo acompanhamento direto dos pacientes oncológicos, subiu de 12,3% para 90,6% após a implantação dos conceitos LSS no fluxo de elaboração de relatórios médicos. Isso gerou um melhor acompanhamento do paciente em um menor tempo.

Baril et al. (2016) descobriram ao longo do seu trabalho que um tipo diferente de assistência à saúde é possível: uma assistência mais focada no paciente, com menos desperdício e custos e melhores resultados médicos. A utilização de um instrumento de gerenciamento chamado Evento de Melhoria Rápida (também conhecido como evento *Kaizen*) – atividade em grupo com duração média de cinco dias em que uma equipe identifica e melhora de forma significativa um processo – levou à diminuição do tempo de espera de pacientes onco-hematológicos para o início de seu tratamento. Os processos entre a consulta e o tratamento quimioterápico foram otimizados após o rearranjo de todas as atividades envolvidas e realizadas por uma equipe multiprofissional.

Yadav e Desai (2016) realizaram uma revisão de literatura dos artigos LSS ao longo de 14 anos, entre 2001 e 2014. Um total de 189 artigos de 58 revistas foram cuidadosamente revisados e, em seguida, tiveram seus dados organizados para produzir uma classificação em várias perspectivas, como ano de publicação, países, setor de aplicação, estrutura e tipo de pesquisa. O setor de fabricação e engenharia teve o maior percentual (42%) de artigos publicados em aplicações LSS, seguido pelo setor de serviços (32%) e serviços de saúde (18%). A mudança de paradigma das práticas LSS da fabricação para o serviço e para os cuidados da saúde foi claramente observada na literatura. Conforme o autor, vários estudos mostraram ganhos de práticas LSS em diversas áreas, entre elas, as instituições de saúde.

METODOLOGIA DMAIC

2

O *lean six sigma* oferece o roteiro do DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar) como uma metodologia de melhoria e uma estrutura organizacional conceitual com papéis específicos para líderes de projetos com o objetivo de melhorar os processos. Cinco fases compõem esse método, conforme citações de Bhat, Gijo e Jnanesh (2014), Martens et al. (2014), Anders e Karr (2015), Basta et al. (2016), entre outros.

Definir: definir o escopo do projeto com o envolvimento de todos os interessados. Esse é o momento para garantir que objetivos, metas, pessoas envolvidas, prazos e restrições estejam definidos, claros e alinhados por todos.

Medir: medir e detalhar as variáveis dos principais processos. Nessa etapa, é necessário levantar as circunstâncias potenciais do problema e analisar o total da base de dados.

Analisar: analisar as causas raízes dos problemas, identificando as lacunas entre o desempenho atual do sistema ou o processo e o objetivo desejado.

Implementar: colocar em prática os planos de ação que irão contribuir para a redução ou a eliminação dos problemas.

Controlar: manutenção dos ganhos alcançados por meio da padronização e do monitoramento dos métodos e processos de trabalho.

Etapa 1: Definir

Especificar o valor

O valor de um produto ou serviço deve ser definido pela perspectiva do usuário final – o cliente – e não pela perspectiva da empresa. Nas instituições de saúde, o cliente sempre será o paciente. É pensando nele que todos os processos devem ser criados. Gerar a melhor experiência ao paciente é missão que deve ser almejada por todos os envolvidos na área da saúde (JOINT COMMISION..., 2013).

Etapa 2: Medir

Construção do mapa de fluxo de valor (MFV) atual

O mapa de fluxo de valor (MFV) é o registro de todos os passos de um processo, a maneira como tarefas e informações fluem do começo ao fim da cadeia, sempre acompanhado pelo registro do tempo gasto para a realização de cada etapa. Esse mapeamento cria uma visão comum para todos os que estão conectados ao fluxo de valor e fornece informações para a equipe de melhoria contínua alocar os recursos apropriados (HOLMES et al., 2016).

Para a construção do MFV atual, é necessário ir até o local onde acontece a verificação e observá-la diretamente. Reunir-se em uma sala de reunião para discutir o processo não tem a mesma eficiência. Até mesmo os mais experientes funcionários podem esquecer certos passos do processo, subestimando ou valorizando demais certas etapas e deixando de perceber desperdícios. As lideranças de todos os níveis precisam ir ao *gemba* (o local onde o trabalho é efetivamente feito) para ver o que realmente acontece. Isso exige tempo, mas será um investimento

no processo de implantação dos conceitos *lean* (GRABAM, 2013). O tempo gasto para a realização desse mapeamento varia de um a dois dias até semanas dependendo da complexidade do processo e do escopo do projeto (HOLMES et al., 2016).

Para a elaboração do MFV atual, deve-se levantar todas as etapas do fluxo de trabalho. Listar os processos principais, pacientes, clientes, fornecedores internos e externos. É necessário determinar a quantidade de funcionários responsáveis pela execução de cada atividade e mensurar o tempo gasto para sua execução, bem como o tempo de espera entre cada passo do processo. Desenhar todas as formas de comunicação, eletrônica ou manual (TOUSSAINT; GERARD; 2012). O tempo *takt* determina a velocidade com que o trabalho deve percorrer o fluxo de valor para cumprir os requisitos de demanda do cliente ou paciente (HOLMES et al., 2016).

A equipe precisa identificar problemas que exigem conserto como, por exemplo, tempo exagerado de espera entre os passos do processo ou repetições contínuas de atividades com a mesma finalidade. Nesse momento não necessariamente é preciso buscar soluções (GRABAN, 2013).

Etapa 3: Analisar

Construção do mapa de fluxo de valor (MFV) futuro

O mapa de fluxo de valor (MFV) futuro é fruto da análise crítica do MFV atual, em que propostas de melhorias serão sugeridas a partir da avaliação de cada etapa de trabalho. Nessa etapa, busca-se reduzir os passos do processo, a complexidade na execução das atividades e o tempo de espera entre cada passo realizado. A partir dessa análise, um roteiro para as iniciativas *lean* são criadas (TOUSSAINT; GERARD, 2012).

Identificar e eliminar o desperdício é parte vital da análise da cadeia de valor. A Joint Commission Resources (2013) define os três tipos de trabalho realizados durante a etapa de fabricação/elaboração de um produto/serviço:

1. Atividades de valor agregado que contribuem para definir valor: o que o cliente pode pagar, por exemplo, pela realização de um determinado serviço.
2. Atividades que não agregam valor, mas que são necessárias: aquelas pelas quais o cliente não se dispõe a pagar, apesar de entender que faz parte do processo de produção, tais como inspeção e manutenção.
3. Atividades que consomem recursos sem criar valor e que são imediatamente identificadas como desperdício: aquelas pelas quais o cliente não está disposto a pagar e, na verdade, deseja que sejam eliminadas.

A ferramenta dos “sete desperdícios” foi desenvolvida originalmente pela Toyota, no Japão, e adaptada à assistência à saúde. Toussaint e Gerard (2012) acrescentaram um oitavo desperdício a partir de suas experiências.

Desperdício	Aplicação na assistência à saúde
Defeito	Cometer erros, inspecionar tarefas já realizadas em busca de erros.
Espera	Pela entrega de resultados de testes, por uma consulta, por um leito, pela liberação de documentos.
Movimento	Buscar suprimentos, transportar remédios para outra sala, procurar formulários apropriados.
Transporte	Levar pacientes ao longo de quilômetros de corredores, de um teste para o próximo sem necessidade, transferir pacientes para novos quartos ou unidade, carregar caixas de ferramentas de um quarto a outro.
Superprodução	Excesso de testes-diagnósticos, tratamentos supérfluos.
Excesso de processamento	Um paciente tem de responder às mesmas perguntas duas ou três vezes, formulários supérfluos, enfermeiros escrevendo tudo em um prontuário, em vez de anotar as exceções.
Estoques (em excesso ou escassez)	Remédios em excesso com data de validade expirando nas prateleiras, suprimentos cirúrgicos em falta atrasando procedimentos enquanto a equipe tem de sair em busca de itens exigidos.
Talento	Não ouvir as ideias dos empregados sobre melhorias, não treinar técnicos e médicos da emergência em novas técnicas de diagnóstico.

Quadro 1 – Os oito desperdícios da assistência lean à saúde.

Fonte: Toussaint e Gerard (2012).

Etapa 4: Implementar

Gerenciamento visual

O método de gerenciamento visual é uma forma de trabalho padronizado cujo objetivo é mostrar de forma prática aos funcionários e gerentes o desperdício, os problemas e as condições anormais. O local de trabalho onde as informações visuais não estão disponíveis está mais sujeito à realização de atividades que geram desperdícios no processo. O gerenciamento visual pode também, em condições ideais, ser usado para a tomada de decisões em tempo real – uma grande melhoria em relação a esperar por relatórios e parâmetros mensais, ou mesmo diários, para avaliar o desempenho de um processo.

No ambiente hospitalar, vários indicadores visuais podem ser elaborados para uma comunicação não verbal e essencial em um processo como, por exemplo, pacientes com etiquetas diferentes para cada exame a ser realizado ou empilhamento de prontuários por médico a fim de visualizar a quantidade de paciente agendada e aguardando atendimento (GRABAN, 2013).

5S: organizar, armazenar, limpar, padronizar e sustentar

Segundo Graban (2013), a metodologia dos 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke*, em japonês, o equivalente a separar, armazenar, limpar, padronizar e sustentar) reduz o desperdício pela melhoria da organização e do gerenciamento visual do local de trabalho. O 5S é um processo para assegurar/garantir que as áreas de trabalho estejam sistematicamente sempre limpas e organizadas, possibilitando segurança para todos os pacientes e para toda a equipe de trabalho. Também possibilita a base para a construção de processo *lean* na área da saúde. É um

processo de melhoria que assegura e garante que tudo tem seu lugar e está em seu devido lugar. Isso permite um melhor atendimento ao paciente, um fluxo de informações mais adequado, a redução de custos e a eliminação do tempo gasto na procura de coisas (desperdício).

Primeiro S: organizar (seiri)

A primeira atividade consiste em examinar todas as áreas de um determinado setor e identificar quais itens realmente são utilizados ou estão apenas ocupando espaço. Em caso de dúvida, retire. Exemplos: formulários antigos, computadores e teclados quebrados, arquivos com tempo de armazenamento já expirados, caixas de medicamentos vazias, bulas, canetas sem tinta.

Segundo S: armazenar (seiton)

Nessa etapa, os materiais e equipamentos úteis devem ser armazenados de forma a evitar desperdício de tempo e movimentação excessiva pelos funcionários. Os itens mais utilizados devem, quase sempre, ser armazenados o mais perto possível do ponto de utilização. Recomenda-se que os itens utilizados por múltiplas pessoas sejam disponibilizados em vários pontos de armazenamento. É preferível disponibilizar esse tipo de material ou equipamento em vários locais a gerar algum desperdício no fluxo de trabalho. Identificar o local onde cada item deve ficar por meio de etiquetas ou marcações visuais.

Frequência do uso	Proximidade do armazenamento
Horária	Ao alcance da mão
Em cada plantão	Uma caminhada curta
Diária	Mais afastada
Mensal	Depósito do departamento
Anual	Depósito do hospital

Quadro 2 – Diretrizes 5S para o armazenamento de itens com base na frequência de uso.

Fonte: Graban (2013).

Terceiro S: limpar (seiso)

Após a separação dos itens supérfluos e da organização dos itens úteis na melhor localização, o terceiro passo do 5S foca-se na limpeza.

A limpeza das áreas gera qualidade no trabalho e permite realização de vistorias rápidas, permitindo ações preventivas antes que acidentes ou problemas apareçam. Exemplo: fios desencapados ou encostados no chão.

Para que haja uma padronização da rotina, uma planilha pode ser elaborada a fim de estabelecer horários padrões e responsáveis pela limpeza de determinada área.

Quarto S: padronizar (seiketsu)

Padronizar as atividades até agora realizadas é garantir que as mudanças serão igualmente realizadas por todos. A forma rápida e eficiente para isso é identificar o local onde cada item deve ficar por meio de etiquetas ou marcações visuais.

Quinto S: sustentar (shitsuke)

A sustentabilidade é a garantia de que todas as mudanças permaneçam ativas e em constante evolução no decorrer no tempo. Elaborar um *checklist* com a periodicidade estabelecida (diária, semanal, quinzenal, mensal) garante a manutenção das rotinas de trabalho e a percepção de desvios no processo de melhoria contínua.

Kanban

Segundo Graban (2013), *kanban* é um método que se baseia nos conceitos do trabalho padronizado, do 5S e do gerenciamento visual para dar aos hospitais um método simples, porém eficiente, de administrar suprimentos e estoque. *Kanban* é um termo japonês que pode ser traduzido como “aviso”, “cartão” ou “sinal”. Um *kanban* é quase sempre um sinal físico (cartão de papel, grampo de plástico, etiqueta) que indica quando é preciso fazer novo pedido, de que e em que quantidade; pode ser também um sinal eletrônico que é enviado por um dispositivo ou sistema informatizado. Essa ferramenta cria um sistema puxado para os suprimentos e pode ser implantada em apenas algumas horas após reuniões necessárias e preparação inicial. O *kanban* reduz os desperdícios por movimentações excessivas e, também, reduz o inventário (estoque).

Evento kaizen

Kaizen é uma palavra japonesa e sinônimo de “melhoria contínua”. Os eventos *kaizen* facilitam o aprendizado da implantação das práticas relacionadas à melhoria contínua por um grupo de indivíduos em uma área focada dentro de um tempo

específico (HOLMES et al., 2016). Os eventos são normalmente estruturados conforme tabela a seguir.

Dia	Objetivos/metasp data-bbox="168 218 325 283">Realizar eventos de treinamento <i>lean</i> e <i>kaizen</i> . Observar o processo atual de perto, colher dados, falar com os funcionários.
Terça-feira	<i>Brainstorm</i> , identificar e discutir oportunidades para melhorias. Estabelecer metas de melhoria do desempenho.
Quarta-feira	Começar a implementar mudanças no <i>layout</i> ou no processo. Experimentar com mudanças, seguir <i>PDSA</i> (<i>plan-do-study-action</i>)
Quinta-feira	Finalizar o que funciona e padronizar os novos processos. Projetar métodos de gerenciamento para sustentação da mudança.
Sexta-feira	Documentar resultados e melhorias, comparar com o plano. Apresentar o evento à administração, celebrar o sucesso, planejar futuras mudanças.

Quadro 3 – Estrutura de eventos Kaizen.

Fonte: Graban (2013).

O evento *kaizen* é o momento para implantação de todas as mudanças no fluxo de trabalho resultantes da aplicação das ferramentas citadas anteriormente (GRABAN, 2013).

A fase de planejamento consiste na análise do mapa do fluxo de valor atual e futuro. Os mapas identificam problemas ou áreas nas quais se pode eliminar o desperdício. Deve-se montar uma equipe multidisciplinar para orientar todos os

outros envolvidos no evento. A fase de execução engloba as mudanças traçadas pela análise do MFV, pela aplicação do 5S, pelo gerenciamento visual e pelo *kanban*.

A fase de acompanhamento consiste na elaboração de relatórios sobre as implantações das melhorias nos processos e na verificação no local (*gemba*), em períodos determinados, da manutenção e da padronização dessas melhorias (HOLMES et al., 2016).

Etapa 5: Controlar

Controlar o processo de melhoria contínua significa manter em plena execução todas as implantações *lean* (TOUSSAINT; GERARD, 2012).

A busca pela perfeição é princípio inserido nos conceitos enxutos, o que leva a mudanças constantes nos processos com o intuito de garantir melhor segurança ao paciente e maior valor aos processos (JCR, 2013).

A construção de procedimento operacional padrão (POP) e *checklist* de rotina são ferramentas que podem ser utilizadas para garantir o controle das melhorias implantadas (HOLMES et al., 2016).

A revisão de literatura, conforme quadro a seguir, mostra que os princípios de *lean* são aplicados com sucesso na saúde e ajuda as equipes hospitalares em todos os aspectos operacionais a melhorar o serviço, reduzir custo, minimizar erros e melhorar a lucratividade (ABDALLAH, 2014).

Autor/Ano de publicação	País	Área hospitalar aplicada	Metodologia
Gijo e Antony (2014)	Índia	Ambulatório geral	Mapa de fluxo de valor / Diagrama causa e efeito
Bhat, Gijo e Jnanesh (2014)	Índia	Registro de informação em saúde	Mapa de fluxo de valor / <i>GEMBA</i> / Análise estatística
Breslin, Hamilton e Paynter (2014)	USA	Internação	Mapa de fluxo de valor / Diagrama de causa e efeito / Evento <i>Kaizen</i> / <i>Brainstorming</i>
Stanton et al. (2014)	Austrália	Emergência	Mapa de fluxo de valor
Abdallah (2014)	Jordânia	Várias áreas hospitalares	Revisão bibliográfica
Matt et al. (2014)	USA	Serviço de otorrinolaringologia	Mapa de fluxo de valor
Martens et al. (2014)	Reino Unido, Alemanha, França	Emergência	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)
Crane et al. (2014)	USA	Emergência	Entropia
Bender et al. (2015)	USA	Centro cirúrgico	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)
Dyas et al. (2015)	USA	Emergência	Mapa de fluxo de valor / Análise de custo-benefícios / Planilhas de custos
Bertolaccini, Viti e Terzi (2015)	Itália	Centro cirúrgico	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)

(continuação)

Lamm et al. (2015)	USA	Ambulatório de Quimioterapia	Mapa de fluxo de valor / Evento Kaizen
Beck e Gosik (2015)	USA	Internação pediátrica	Mapa de fluxo de valor/ Análise estatística
Knapp et al. (2015)	USA	Gerentes de qualidade hospitalar e gerentes de recursos humanos	Instrumento de avaliação de cultura organizacional
Chassin, Mayer e Nether (2015)	USA	Higienização das mãos no ambiente hospitalar	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)
Chassin et al. (2015)	USA	Higienização das mãos no ambiente hospitalar	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)
Sanders e Karr (2015)	USA	Ambulatório de emergência	Evento Kaizen / Brainstorming / A3 / GEMBA / Diagrama SIPOC / Mapa de fluxo de valor
Shah et al. (2016)	USA	Ambulatório de oncologia clínica	Diagrama de fluxo
Baril et al. (2016)	Canadá	Ambulatório de hematologia e oncologia	Evento Kaizen
Basta et al. (2016)	Holanda	Ambulatório de oncologia clínica	DMAIC (definir, medir, analisar, implementar, controlar)
Yadav e Desai (2016)	USA	Não especificado	Revisão bibliográfica

Quadro 4 – Quadro comparativo de autores citados nesta revisão bibliográfica.

Fonte: Autoria própria (2017).

ESTUDO DE CASO

3

Ambiente de intervenção

O Hospital das Clínicas (HC) é um órgão complementar da Universidade Federal de Goiás (UFG). Foi criado a partir da necessidade da UFG em ter um hospital para o treinamento dos alunos do curso de medicina, bem como o atendimento da população do estado de Goiás e circunvizinhos. Dessa forma, o HC foi fundado em 1962 com 60 leitos.

É um hospital de atendimento terciário, ou seja, possui estrutura tecnológica e instrumental técnico para o atendimento de casos da alta complexidade e para consultas especializadas, realizando exames avançados de diagnóstico e procedimentos cirúrgicos. Está totalmente inserido no SUS e, como hospital escola da UFG, atua na formação de diversos profissionais da área da saúde.

O Hospital das Clínicas, como hospital de ensino, tem por missão promover assistência humanizada e de excelência à saúde do cidadão, integrando-se às políticas públicas de saúde, servindo de campo moderno e dinâmico para ensino, pesquisa e extensão. Tem por visão ser reconhecido como hospital de referência no atendimento integral à saúde, com excelência tecnológica e humana.

Em janeiro de 2015, o HC/UFG passou a ser gerido pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). Segundo seu regimento interno, a EBSERH tem por finalidade a prestação

de serviços gratuitos de atenção médico-hospitalar, ambulatorial e de apoio diagnóstico e terapêutico à comunidade, bem como a prestação, às instituições públicas federais de ensino ou instituições congêneres, de serviços de apoio ao ensino, à pesquisa e à extensão, ao ensino-aprendizagem e à formação de pessoas no campo da saúde pública, observada, nos termos do art. 207 da Constituição Federal, a autonomia universitária.

O HC/UFG/EBSEH dispõe de uma estrutura de 261 leitos hospitalares (internação e complementares), conforme dados do DATASUS⁴. Entre as 39 especialidades, a instituição está habilitada pelo Ministério da Saúde como UNACON com serviço de oncologia pediátrica, oncologia cirúrgica hospital porte B (Portaria SAS nº 62, de 11 de março de 2009, Portaria GM/MS nº 2947, de 21 de dezembro de 2012).

O ambulatório de quimioterapia está ligado à Unidade de Gestão de Enfermagem Ambulatorial. Possui um total de 20 leitos, com atendimento de segunda a sexta-feira, das 7h às 19h. Apesar da pequena estrutura, a demanda é alta, visto a grande quantidade de atendimento pelos médicos oncologistas clínicos e hematologistas.

Diante disso, atrasos para o início do tratamento dos pacientes estão presentes no setor. Outro problema detectado foi a forma inadequada no agendamento dos pacientes em tratamento quimioterápico. A ausência de um sistema de agendamento eletrônico, levando em consideração a capacidade total diária do setor e a duração diária de tratamento para cada paciente, resulta em um gerenciamento ineficaz dos leitos disponíveis. Apesar da grande demanda de pacientes, falhas

4 Disponível em: <<http://www.datasus.saude.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2018.

nesse agendamento fazem com que a capacidade do setor não seja utilizada em sua totalidade.

O funcionamento do setor em dois turnos, com um quadro de pessoal diferente em cada turno, gera desequilíbrios no carregamento dos leitos durante todo o dia. O agendamento dos pacientes dá-se por turno e não por horários. Inúmeros pacientes estão presentes no início de cada turno, gerando fila de espera, tendo em vista a necessidade de desocupação de leitos para novas acomodações. Há dois grandes questionamentos no setor: alta demanda de pacientes e número reduzido de funcionários.

Objetivo da aplicação

Aplicar os conceitos enxutos (*lean six sigma*) no ambulatório de quimioterapia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás/EBSERH com o intuito de:

- diminuir o tempo de espera do paciente entre a primeira consulta com o oncologista e o início do tratamento;
- diminuir o tempo de espera do paciente no dia da infusão de quimioterapia;
- aumentar a taxa de ocupação diária das poltronas destinadas aos pacientes em tratamento quimioterápico e equilibrá-la entre os turnos matutino e vespertino;
- equilibrar o fluxo de trabalho entre os turnos matutino e vespertino;
- aumentar o número de pacientes atendidos.

Metodologia utilizada na aplicação

As atividades foram conduzidas utilizando a metodologia *lean six sigma* DMAIC na análise dos processos do ambulatório de quimioterapia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG/EBSERH). Os dados foram coletados entre o período de janeiro/2018 a abril/2018, sendo que janeiro/2018 foi o mês de referência antes da implantação das mudanças nos processos e os três meses seguintes como resultados da intervenção. Cinco fases compuseram esse método:

Definir: definiu-se o valor a ser considerado durante a análise dos processos de forma a satisfazer as necessidades dos pacientes. Também definiu o escopo do projeto, delimitando o fluxo de trabalho. Essas definições ocorreram em parceria com a enfermeira responsável pelo ambulatório de quimioterapia do HC/UFG/EBSERH.

Medir: o objetivo dessa etapa foi criar uma ajuda visual para a identificação dos desperdícios nos processos com maior facilidade, além de obter uma fotografia precisa das condições de trabalho. A verificação da situação atual do processo foi realizada por meio do acompanhamento direto dos processos no local de intervenção. O termo “atual” representou o fluxo de trabalho antes das intervenções. A partir desses dados, elaborou-se o mapa de fluxo de valor (MFV) atual do paciente oncológico, desde sua chegada para a primeira consulta com o oncologista até o dia do primeiro tratamento quimioterápico. Cronometrou-se cada atividade envolvida no fluxo do paciente, documentos e informações, assim como o tempo de espera entre cada processo. Descreveram-se as atividades realizadas nos processos, bem como o quantitativo de recursos humanos para

a realização de cada uma dessas atividades. Foram registradas as formas de comunicação, manual ou eletrônica. O MFV foi dividido em três linhas: paciente, documento e linha do tempo. De acordo com a elaboração em linhas separadas do fluxo do paciente e do documento, objetivou-se analisar de forma pormenorizada as atividades em cada fluxo e as influências de cada etapa no processo geral observado. Determinou-se o tempo *takt* de cada etapa do processo analisado dividindo o tempo total de funcionamento diário do setor pela demanda de pacientes. Utilizou-se o programa *Microsoft Visio Professional* para construção do MFV.

Analisar: nessa etapa, objetivou-se desenvolver uma situação futura dos processos analisados, focando nos objetivos do projeto e no valor especificado pelo paciente. Verificaram-se os desperdícios e os pontos possíveis de intervenção, de modo a otimizar os processos. Analisaram-se as causas raízes dos problemas, identificando as lacunas entre o desempenho atual do processo e o objetivo desejado. Essas análises foram resultantes de *brainstormings* e de consenso com a equipe profissional do ambulatório de quimioterapia. A partir do MFV atual, elaborou-se o MFV futuro, especificando os pontos em que caberiam intervenções para otimizações do processo.

Implementar: colocaram-se em prática os planos de ação que contribuiriam para a redução ou eliminação dos problemas. Construiu-se uma planilha no *Microsoft Excel* contemplando as 20 cadeiras disponíveis no ambulatório de quimioterapia para o recebimento dos pacientes em tratamento quimioterápico e as 12 horas de funcionamento do setor, das 07:00h às 19:00h. Essa planilha ficou disponibilizada em uma rede compartilhada entre esse setor, responsável pelo agendamento, e o setor de farmácia hospitalar, responsável pela manipulação

dos medicamentos quimioterápicos. O agendamento passou a levar em consideração o tempo de infusão do protocolo quimioterápico prescrito para o paciente. Utilizou-se o gerenciamento visual no agendamento para otimizar as informações trocadas entre o ambulatório de quimioterapia e o setor de farmácia hospitalar. As mudanças foram implementadas durante a semana *kaizen*. Durante essa semana foram realizados treinamentos para padronização das rotinas de trabalho e *brainstormings* para acompanhamento das melhorias.

Controlar: garantiu-se a manutenção dos ganhos alcançados por meio da padronização dos processos e do monitoramento dos métodos e processos de trabalho implementados.

O fluxo para a execução de cada etapa da metodologia DMAIC foi representado na Figura 1.

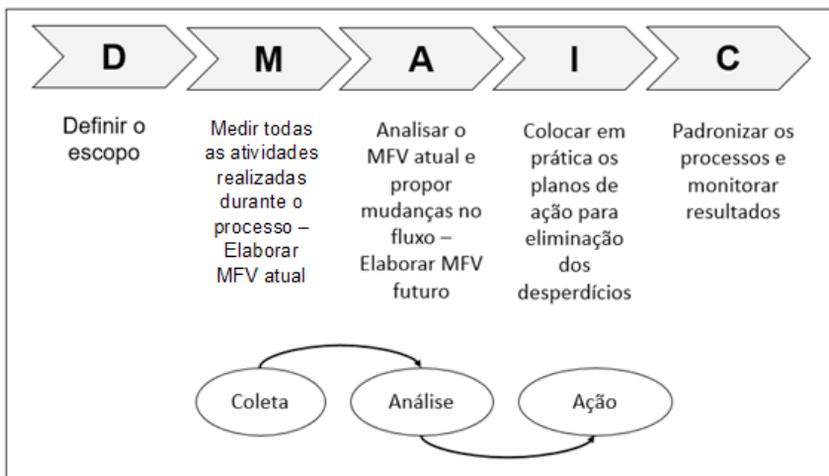


Figura 1 – Etapas da metodologia DMAIC.

Fonte: Autoria própria (2018).

Resultados

Definir – definição do escopo e especificação do valor

Estabeleceu-se que a otimização do tempo de espera dos pacientes no ambulatório de quimioterapia seria o valor especificado na perspectiva do paciente e definiu-se o escopo do projeto como sendo todos os processos envolvidos desde a primeira consulta do paciente com o oncologista até a primeira infusão de quimioterapia.

Medir – mapeamento da situação atual (antes das intervenções)

Elaborou-se o mapa de fluxo de valor (MFV) da situação atual obtendo um tempo total (*lead time*) de 15 dias 1 hora e 24 minutos e um tempo agregado, ou seja, tempo realmente gasto na execução das atividades, de 7 horas e 8 minutos. No processo analisado, 1,9% do tempo gasto agregava valor e 98,1% não agregavam valor. O Gráfico 1 demonstra esses tempos.



Gráfico 1 – Tempo na situação atual do processo (antes da intervenção).
Fonte: Autoria própria (2018).

A Figura 2 mostra as legendas utilizadas na elaboração do MFV, e a Figura 3 mostra o MFV da situação atual.

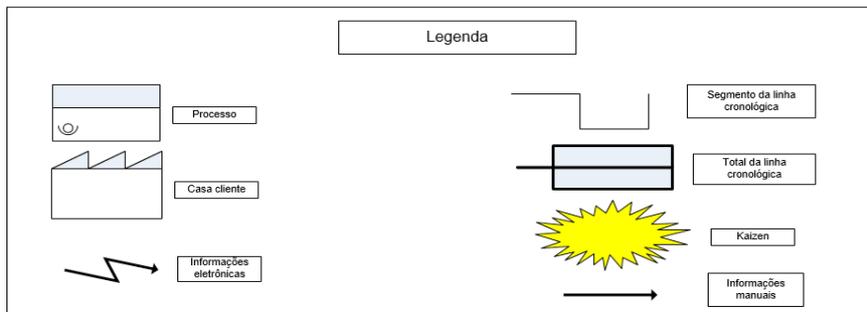


Figura 2 – Legendas utilizadas na elaboração do mapa de fluxo de valor.

Fonte: Autoria própria (2018).

Analisar – mapeamento da situação futura

A partir do MFV atual, elaborou-se o MFV futuro, especificando os pontos em que caberiam intervenções para otimizações do processo. O Quadro 5 demonstra os desperdícios encontrados no fluxo analisado e as propostas para eliminá-los. A Figura 4 mostra o MFV da situação futura.

Desperdícios	Propostas de melhoria
Espera	Agendamento do paciente por horário
	Otimização do processo de autorização dos procedimentos
Movimentação	Organização do setor
Transporte	Comunicação eletrônica entre setores
Defeito	Treinamento para preenchimento correto de documentos
Excesso de processamento	Registro eletrônico e compartilhado

Quadro 5 – Desperdícios e propostas de otimizações do fluxo de trabalho.

Fonte: Autoria própria (2018).

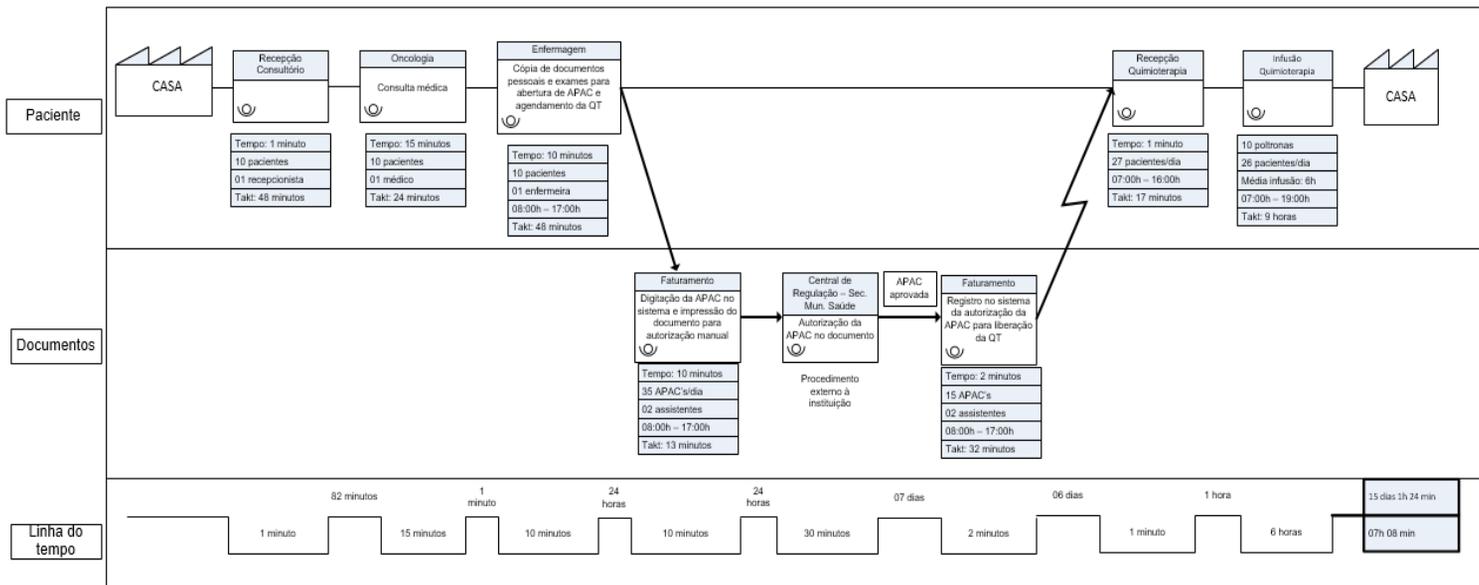


Figura 3 – Mapa de fluxo de valor da situação atual – paciente oncológico e documentação – da primeira consulta ao primeiro tratamento.

Fonte: Autoria própria (2018).

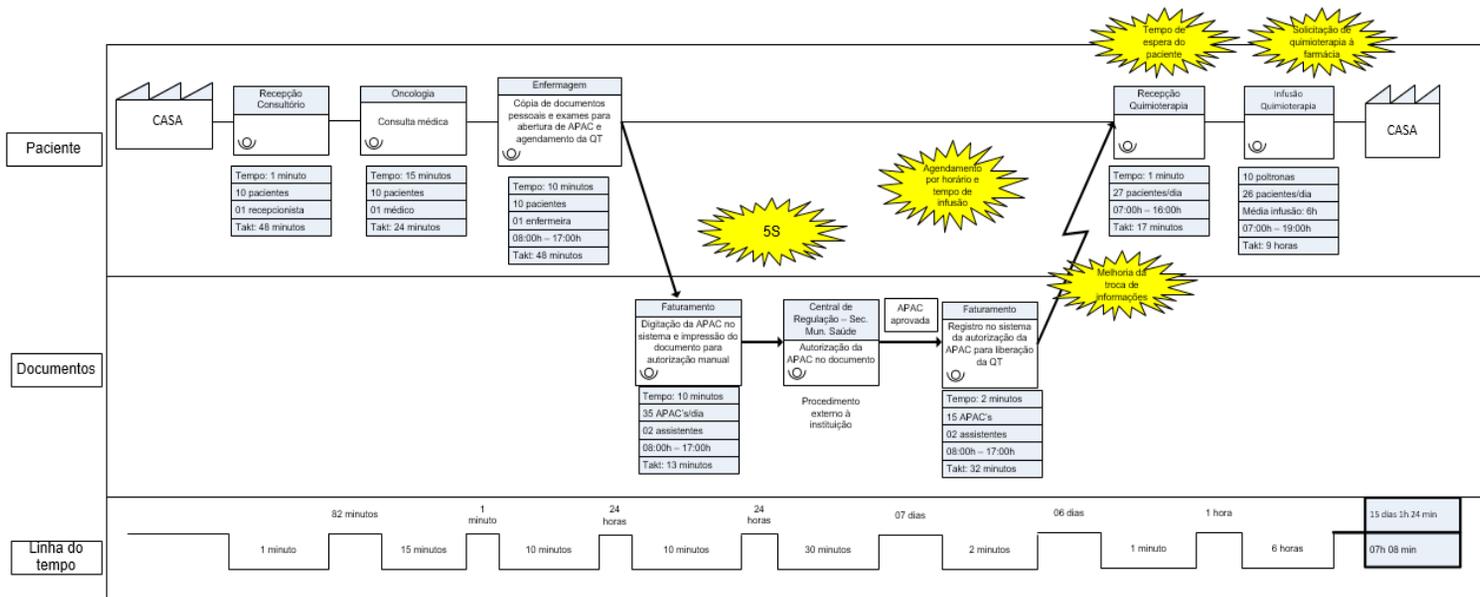


Figura 4 – Mapa de fluxo de valor da situação futura – paciente oncológico e documentação – da primeira consulta ao primeiro tratamento.

Fonte: Autoria própria (2018).

Implementar

As implantações das mudanças no processo foram realizadas durante uma semana como um evento *kaizen*. A equipe do ambulatório de quimioterapia envolveu-se para incorporar as novas rotinas e realizar as adaptações necessárias no fluxo de trabalho. As comunicações em rede foram auxiliadas pelo setor de tecnologia de informação. O setor de farmácia hospitalar também participou da semana *kaizen*, pois o redesenho daqueles processos impactavam diretamente suas rotinas.

A Figura 5 mostra a forma de agendamento dos pacientes em quimioterapia nos turnos matutino e vespertino até 30 de janeiro de 2018.



AGENDAMENTO DE QUIMIOTERAPIA PARA FARMÁCIA/FATURAMENTO

DATA: 10/01/2018 – Quarta-feira - Período: Manhã

Nº	NOME DO PACIENTE	MEDICAÇÃO	DIA QT
01	Paciente 01	Cisplatina+Gemzar	D1
02	Paciente 02	Gemzar+Cisplatina	D8
03	Paciente 03	Carboplatina+Taxol	D1
04	Paciente 04	Ciclo+Doxo+Vincristina	D1
05	Paciente 05	Rituximabe(MP)	D1
06	Paciente 06	5FU	D3
07	Paciente 07	Vidaza(MP)	D7
08	Paciente 08	Vidaza(MP)	D3
09	Paciente 09	Vidaza(MP)	D2

Figura 5 – Agendamento de quimioterapia antes da aplicação da metodologia DMAIC.

Fonte: Ambulatório de Quimioterapia HC/UFG/EBSERH (2018).

A partir de 1º de fevereiro de 2018, o agendamento do paciente começou a ser realizado por uma planilha levando em consideração horário, cadeiras disponíveis e tempo de infusão do protocolo quimioterápico prescrito para o paciente, como mostrado na Figura 6. A nova planilha de agendamento foi ilustrada na Figura 7.

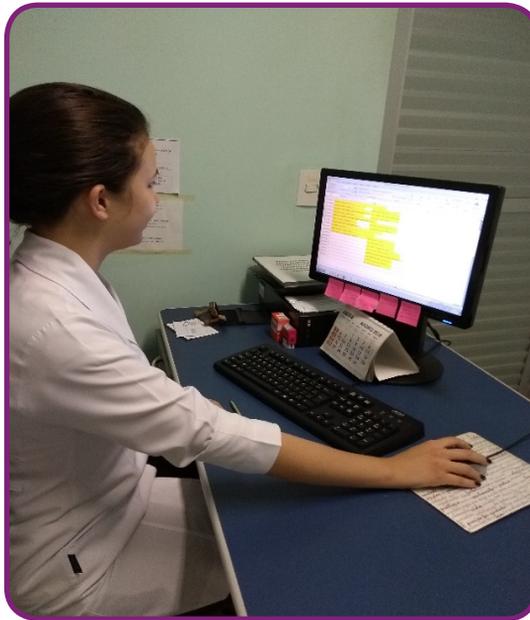


Figura 6 – Realização do agendamento de quimioterapia pela nova planilha.

Fonte: Autoria própria (2018).

AGENDAMENTO AMBULATORIO QUIMIOTERAPIA - DATA: 20/03/2018												
	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
POLTRONA 01	Paciente 01						Paciente 09					
POLTRONA 02	Paciente 02											
POLTRONA 03	Paciente 03						Paciente 10					
POLTRONA 04	Paciente 04											
POLTRONA 05	Paciente 05						Paciente 11					
POLTRONA 06	Paciente 06						Paciente 12					
POLTRONA 07	Paciente 07						Paciente 13					
POLTRONA 08	Paciente 08						Paciente 14					
POLTRONA 09							Paciente 15					
POLTRONA 10							Paciente 16					
POLTRONA 11							Paciente 17					
POLTRONA 12							Paciente 18					
POLTRONA 13							Paciente 19					
POLTRONA 14							Paciente 20					
POLTRONA 15							Paciente 21					
POLTRONA 16												
POLTRONA 17												
POLTRONA 18												
POLTRONA 19												
POLTRONA 20												

Figura 7 – Agendamento de pacientes em quimioterapia considerando as poltronas disponíveis e o tempo de infusão – situação após intervenção.
Fonte: Ambulatório de Quimioterapia HC/UFG/EBSERH (2018).

O gerenciamento visual da planilha de agendamento otimizou as informações trocadas entre o ambulatório de quimioterapia e o setor de farmácia hospitalar. O objetivo desse gerenciamento foi reduzir a falta de informação e a repetição contínua das mesmas perguntas pelos profissionais. A autorização da manipulação dos medicamentos quimioterápicos pela farmácia começou a ser baseada na sinalização por cores. Esse comando visual fortaleceu a atenção e o discernimento do profissional durante a liberação dos medicamentos para manipulação, como ilustrado na Figura 8.



Figura 8 – Utilização da nova planilha pelo setor de farmácia hospitalar.
Fonte: Autoria própria (2018).

Estabeleceu-se que todo agendamento estaria na cor amarela. O paciente, ao comparecer para a realização da quimioterapia e após ter a liberação pela equipe de enfermagem, tem sua cor alterada para verde. A cor vermelha informa a falta ou não liberação do paciente para a realização da quimioterapia. A Figura 9 mostra o gerenciamento visual do novo agendamento.

AGENDAMENTO AMBULATORIO QUIMIOTERAPIA - DATA: 20/03/2018													
	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	
POLTRONA 01	Paciente 01						Paciente 09						
POLTRONA 02	Paciente 02												
POLTRONA 03	Paciente 03												
POLTRONA 04	Paciente 04												
POLTRONA 05	Paciente 05						Paciente 11						
POLTRONA 06	Paciente 06						Paciente 12						
POLTRONA 07	Paciente 07						Paciente 13						
POLTRONA 08	Paciente 08						Paciente 14						
POLTRONA 09							Paciente 15						
POLTRONA 10							Paciente 16						
POLTRONA 11							Paciente 17						
POLTRONA 12							Paciente 18						
POLTRONA 13							Paciente 19						
POLTRONA 14							Paciente 20						
POLTRONA 15							Paciente 21						
POLTRONA 16													
POLTRONA 17													
POLTRONA 18													
POLTRONA 19													
POLTRONA 20													

Figura 9 – Gestão visual do agendamento de quimioterapia.
Fonte: Ambulatório de Quimioterapia HC/UFG/EBSERH (2018).

O tempo de espera do paciente para iniciar a infusão de quimioterapia, antes de uma hora foi zerado, uma vez que seu agendamento passou a ser realizado por cadeira e horários disponíveis.

O período de 15 dias entre o envio da APAC (Autorização de Procedimento de Alto Custo) ao setor de faturamento e a data agendada para a realização da quimioterapia foi reduzido para 8 dias. Foram utilizados os sistemas já existentes de faturamento para trocar informações quanto à autorização dos procedimentos. O tempo total do processo (*lead time*) foi diminuído de 15 dias 1 hora e 24 minutos para 9 dias e 24 minutos. Isso

correspondeu a uma diminuição de 42,8% do tempo gasto no processo analisado.

A Tabela 1 demonstra os tempos encontrados em etapas do processo analisado antes e após a aplicação da metodologia DMAIC.

Tabela 1 – Redução do tempo após aplicação da metodologia DMAIC.

Processo	Tempo antes da metodologia	Tempo após a metodologia	Redução do tempo
Processo total analisado	15 dias 1 hora 24 minutos	9 dias 24 minutos	42,8%
Fluxo de documentos	15 dias	8 dias	46,7%
Tempo de espera no dia do agendamento	1 hora	zero	100%

Fonte: Autoria própria (2018).

Durante a elaboração do MFV atual, observou-se que o técnico de enfermagem gastava em média 30 minutos com cada paciente em procedimentos administrativos e técnicos (punção e liberação de acesso venoso, troca de medicamentos e intercorrências). Considerando o tempo de funcionamento do setor de 720 minutos/dia e a média diária de 27 pacientes, calculou-se o *takt* dividindo o primeiro pelo segundo. Obteve-se um *takt* com valor médio de 26,9 minutos. A determinação desse indicador permitiu balanceamento na carga de trabalho, reduzindo a possibilidade de ocorrência de gargalos e também satisfazendo as necessidades dos pacientes, mesmo durante um momento

de intercorrência. O Gráfico 2 demonstra o tempo médio que cada funcionário pode gastar com cada paciente para atender a demanda do setor (linha vermelha) em comparação com o tempo real de trabalho gasto pelo funcionário em cada paciente (linha azul), no período entre janeiro e abril/2018.

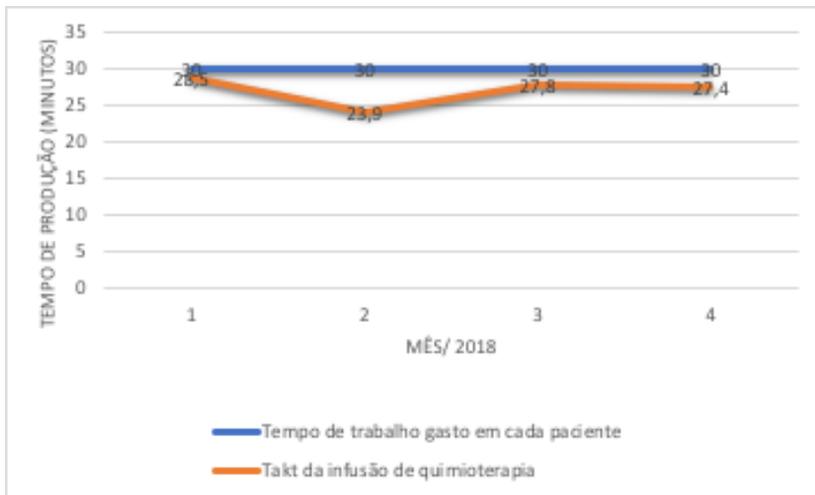


Gráfico 2 – *Takt* da infusão de quimioterapia entre os meses de janeiro e abril/2018.

Fonte: Autoria própria (2018).

Realizou-se, então, uma análise descritiva dos dados coletados. A Tabela 2 remeteu as características da ocupação real nos turnos matutino, vespertino e integral (soma dos dois turnos) e também o número de pacientes atendidos durante o período de estudo de janeiro a abril/2018. A ocupação real correspondeu aos pacientes agendados e confirmados e excluindo os pacientes ausentes. O turno matutino possuiu taxa de ocupação mínima de 18,33% e máxima de 87,50%, a média foi de 47,03% com um desvio padrão de 16,36%. O primeiro quartil (1^oQ) indicou que

existiu 25% dos dados abaixo da taxa de ocupação de 33,33% dos dados; a mediana, que também pode ser representada pelo segundo quartil (2ºQ), dividiu os dados ao meio, ou seja, existem 50% dos dados abaixo e 50% dos dados acima da taxa de 45,83%. O terceiro quartil (3ºQ) indicou que existiu 75% dos dados abaixo da taxa 55,83%. Da mesma forma, a taxa de ocupação real no turno vespertino e no integral apresentaram mínimo de 10,83% e 17,08%, respectivamente; e máximo de 97,50% e 85,62%, respectivamente. A média para essas ocupações foram de 51,97% e 48,75%, respectivamente. A média de pacientes atendidos foi de 26,73 durante o período em estudo com um desvio padrão de 6,52 pacientes, em que o mínimo observado foi de 10 ao dia e o máximo de 43 pacientes ao dia.

Tabela 2 – Medidas preventivas das variáveis em estudos.

Variáveis	Min (%)	Max (%)	Média e desvio padrão (%)	1ºQ (%)	Mediana	3ºQ
Ocupação real matutino	18,33	87,50	47,03 (16,36)	33,33	45,83	55,83
Ocupação real vespertino	10,83	97,50	51,97 (17,06)	40,83	50,83	61,67
Ocupação real total	17,08	85,62	48,75 (14,65)	37,50	49,79	55,62
Pacientes atendidos	10	43	26,73 (6,52)	23	26	31

Fonte: Autoria própria (2018).

O Gráfico 3 representa o boxplot das variáveis ocupação real por turno matutino, vespertino e integral, e também o boxplot do número de pacientes atendidos de acordo com os meses em estudo. O ponto e o número em cada boxplot representa

a média da variável a cada mês. Pode-se perceber que houve um aumento nas ocupações e no número de pacientes atendidos dos meses de fevereiro a abril em relação a janeiro. Realizou-se uma análise estatística a fim de verificar se esse aumento foi relevante, gerando um impacto significativo no setor.

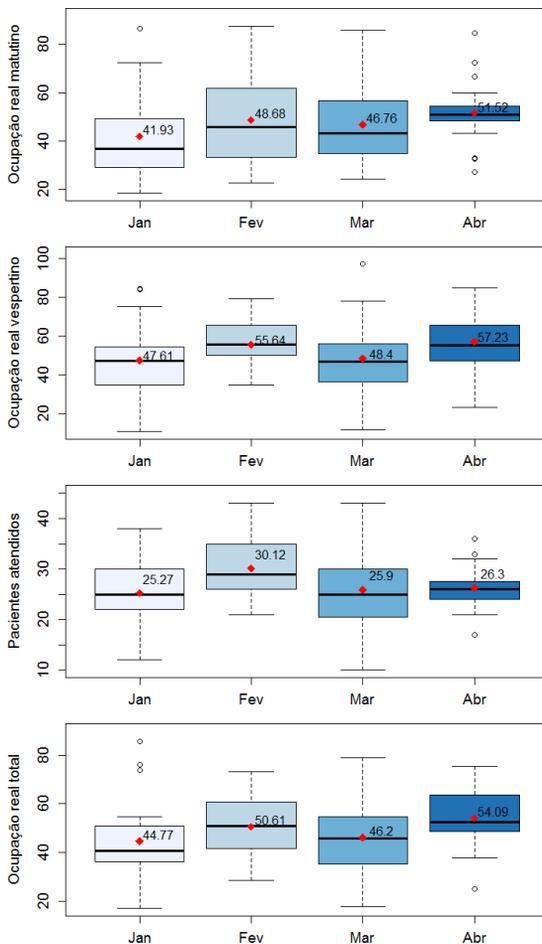


Gráfico 3 – Boxplot das variáveis em estudo com relação aos meses de janeiro a abril/2018.

Fonte: Autoria própria (2018).

A Tabela 3 apresenta a média e o desvio padrão das variáveis por mês, o tamanho do efeito, o valor t da estatística de teste e o valor $-p$ do teste. Quanto às variáveis referentes à ocupação (matutino, vespertino e integral), rejeitou-se H_0 ao nível de 5% de significância apenas na relação de abril a janeiro, ou seja, foi possível observar uma diferença estatística significativa no terceiro mês após a aplicação da metodologia.

O tamanho do efeito foi considerado médio para o mês de abril e baixo para os outros meses. Em relação ao número de pacientes atendidos, ao nível de 5% de significância, apenas o mês de fevereiro mostrou-se ser significativo, ou seja, após a aplicação da metodologia, houve um aumento expressivo na média de número de pacientes atendidos. Contudo, os meses subsequentes apresentaram um aumento, mas não de forma estatisticamente significativa.

Tabela 3 – Média e desvio padrão das variáveis por mês, o tamanho do efeito, o valor t da estatística de teste e o valor -p do teste.

Variáveis	Mês	Média(d.p.)	Efeito	Valor t	Valor-p
Ocupação real matutino	Jan	41,93	—	—	—
	Fev	48,68	-0,376	-1,156	0,128
	Mar	46,76	-0,290	-0,944	0,176
	Abr	51,52	-0,618	-2,028	0,025*
Ocupação real vespertino	Jan	47,61	—	—	—
	Fev	55,64	-0,493	-1,591	0,060**
	Mar	48,40	-0,042	-0,134	0,447
	Abr	57,23	-0,571	-1,864	0,035*
Ocupação real total	Jan	44,77	—	—	—
	Fev	50,61	-0,381	-1,213	0,116
	Mar	46,20	-0,089	-0,291	0,386
	Abr	54,09	-0,644	-2,118	0,020*
Pacientes atendidos	Jan	25,27	—	—	—
	Fev	30,12	-0,756	-2,385	0,011*
	Mar	25,90	-0,086	-0,275	-0,275
	Abr	26,30	-0,179	-0,591	0,279

Nível de significância: 0, 1**, 0, 05*

Fonte: Autoria própria (2018).

Durante a análise dos dados, chamou atenção a relação das ocupações, o número de pacientes e os dias da semana. O Gráfico 4 nos mostra que existiu uma maior concentração de leitos ocupados e pacientes atendidos nos dias de quarta e quinta-feira. Entender esses dados foi de suma importância, já que essas evidências remeteram a uma necessidade de uniformização dos pacientes agendados durante os dias da semana.

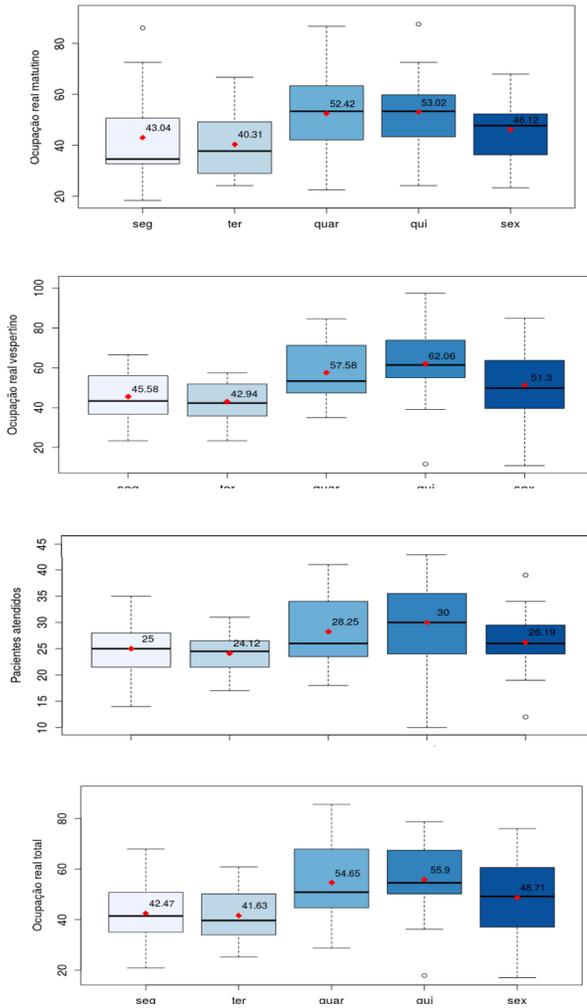


Gráfico 4 – Boxplot das variáveis em estudo com relação aos dias da semana.

Fonte: Autoria própria (2018).

O faturamento mensal dos procedimentos oncológicos realizados entre os meses de janeiro a abril/2018 está representado na Tabela 4. O faturamento por dia, levando em consideração o total de dias úteis desse mesmo período, está representado na Tabela 5.

Tabela 4 – Produção ambulatorial de procedimentos oncológicos entre o período de janeiro a abril/2018.

Ano/mês processamento	Valor aprovado
Janeiro/2018	R\$ 572.056,38
Fevereiro/2018	R\$ 468.251,24
Março/2018	R\$ 490.607,47
Abril/2018	R\$ 438.531,09

Fonte: Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS) (2018).

Tabela 5 – Faturamento de procedimentos oncológicos considerando os dias úteis dos meses de janeiro a abril/2018.

Mês processamento/ano	Valor aprovado (R\$)	Quantidade de dias úteis	Valor aprovado por dia útil (R\$)
Janeiro/2018	572.056,38	22	26.002,56
Fevereiro/2018	468.251,24	17	27.544,19
Março/2018	490.607,47	21	23.362,26
Abril/2018	438.531,09	21	20.882,71

Fonte: Autoria própria (2018).

Controlar

Estabeleceu-se que o controle das implementações realizadas no ambulatório de quimioterapia do HC/UFG/EBSERH seria realizado pelos indicadores fornecidos pelo agendamento eletrônico dos pacientes em quimioterapia. Taxa de ocupação matutina e vespertina, número de pacientes atendidos e ocupação real total foram os principais indicadores a serem acompanhados mensalmente, conforme Figura 10.

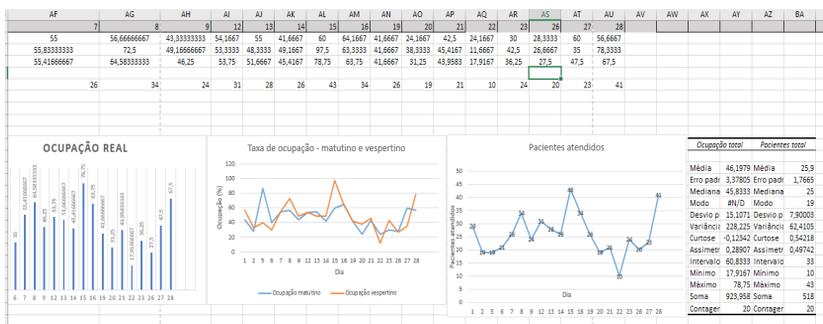


Figura 10 – Planilha com indicadores para controle das melhorias contínuas.

Fonte: Autoria própria (2018).

Discussões

A possibilidade de determinar diariamente a taxa de ocupação, por meio do agendamento por horário e do tempo de infusão, foi um enorme ganho para o setor. Até então achava-se que a demanda era muito alta e a carga de trabalho elevada, levando a uma irreal necessidade de ampliação do setor com leitos e funcionários. Observou-se uma taxa de ocupação (48,75%) bem abaixo do esperado, abrindo a possibilidade para

o agendamento de mais pacientes. Atualmente, não há fila de espera do paciente para início do tratamento. Os pacientes são previamente agendados após a primeira consulta com o oncologista, aguardando apenas a liberação da documentação pelos auditores da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia. O número de pacientes atendidos durante os meses analisados manteve-se constante, apenas com uma pequena elevação em fevereiro/2018, pois não havia demanda reprimida de pacientes.

A média de faturamento dos procedimentos oncológicos entre os meses de janeiro a abril/2018 ficou em R\$ 492.361,54. Esse valor correspondeu à utilização de 48,75% da capacidade do ambulatório de quimioterapia. Uma projeção de meta de ocupação de 75% para o setor levaria a um faturamento, proporcionalmente, no valor de R\$ 757.479,29. Ou seja, o setor poderia faturar mais R\$ 265.117,75 mensalmente, utilizando-se da estrutura e dos recursos humanos já disponíveis.

A determinação da taxa de ocupação de 48,75% das cadeiras disponíveis no setor gerou um dado importante para ser utilizado pela administração do HC/UFG/EBSERH em seu planejamento estratégico a fim de aumentar a demanda no setor e, conseqüentemente, seu faturamento. Estratégias para o recebimento de novos pacientes serão facilmente incorporadas ao ambulatório de quimioterapia em virtude da sua disponibilidade de atendimento.

O agendamento por horário disponível também permitiu uma maior flexibilidade para o paciente, atendendo suas reais necessidades. Os pacientes deixaram de chegar todos no mesmo horário nos períodos matutino e vespertino para chegar em seus horários agendados. Esse tipo de espera foi um dos desperdícios avaliados nos processos, e sua redução auxiliou na melhora da experiência do paciente frente ao serviço buscado por ele.

O intervalo de tempo gasto pelo paciente entre a primeira consulta e a primeira infusão de quimioterapia – chamado de *lead time* – encontrado durante a estruturação do MFV atual foi bastante alto, considerando o tempo de valor agregado. Isso significou uma quantidade grande de desperdícios no processo por atividades que não agregavam valor. O valor alto desse *lead time* foi diretamente influenciado pelas atividades realizadas fora do HC/UFG/EBSERH por órgãos reguladores do SUS (7 dias) e por mais um tempo de espera acrescentado pelo ambulatório de quimioterapia (6 dias). Como existia uma grande variação no tempo gasto para a autorização das APACs, o ambulatório de quimioterapia acrescentava esse tempo extra a fim de garantir a autorização no dia do agendamento da quimioterapia do paciente. Consequentemente, o paciente aguardava mais tempo para iniciar seu tratamento. Como essa forma de autorização ainda é manual e dependente de um órgão externo, o tempo gasto de espera para essa autorização sofreu pouco impacto na situação futura do mapeamento do processo. Durante as reuniões de *brainstormings*, a melhora desse tempo foi uma necessidade apontada tanto pela equipe de enfermagem como pelo setor de faturamento, setor responsável pelo envio dos documentos para o órgão regulador da Secretaria Municipal de Saúde. O preenchimento adequado da APAC e a maior agilidade na coleta de assinatura dos profissionais necessários para a abertura completa desse documento foram as formas encontradas para otimizar o tempo do seu envio ao órgão regulador e, consequentemente, obter um retorno mais rápido dessa autorização. Os seis dias extras acrescentados pelo ambulatório de quimioterapia tornaram-se desnecessários.

A comunicação imediata dos procedimentos autorizados pelo setor de faturamento foi o grande ganho dessa etapa,

pois proporcionou a possibilidade de antecipação dos agendamentos da quimioterapia em seis dias. Essa comunicação foi facilitada pela utilização dos programas já existentes na instituição. Necessitou-se apenas implantar a rotina de verificação dessas autorizações oito dias após a solicitação de autorização da APAC. Até então não havia essa conferência, e o agendamento era realizado, como regra geral, 14 dias após solicitação dessas autorizações.

O cálculo do tempo *takt* permitiu visualizar a taxa de trabalho que o setor deveria prover para cumprir com a demanda diária de pacientes em quimioterapia. Isso significou que 26,9 minutos era o tempo máximo que cada funcionário poderia gastar com cada paciente a fim de atender a demanda do setor. Como cada funcionário gastava em média 30 minutos com cada paciente, necessitava-se de dois funcionários para atender a demanda. Esse dado foi compatível com a realidade do setor (dois técnicos de enfermagem no período matutino e dois técnicos de enfermagem no período vespertino), verificando equilíbrio na carga de trabalho. As atividades desses profissionais podiam ser realizadas de forma cautelosa e segura, ao mesmo tempo em que o paciente seria adequadamente assistido em sua necessidade. O uso desses dados, a fim de equilibrar a demanda de pessoal, foi uma ferramenta importante de gestão, traduzindo-se em um fluxo contínuo, demonstrando respeito aos pacientes e funcionários. Sem balanceamento, a qualquer momento, pessoas poderiam estar sobrecarregadas de trabalho, enquanto outras poderiam estar subutilizadas.

Verificou-se um aumento da taxa de ocupação progressiva entre os meses analisados. Como o agendamento desses pacientes começou a ser realizado levando em consideração o tempo de infusão do protocolo clínico prescrito pelo médico,

tais valores foram sendo adaptados no decorrer dos meses de forma a evitar atrasos para o paciente ou cadeiras desocupadas por longos períodos.

Fato interessante percebido durante a análise dos dados foi a ocupação maior das cadeiras do setor nas quartas e quintas-feiras sem aumento do número de pacientes. Nesses dias ficaram concentrados os pacientes com protocolos quimioterápicos mais longos e, conseqüentemente, ocupando cadeiras por um tempo maior. Como o agendamento é feito manualmente por um enfermeiro, a percepção da ocupação diária de pacientes pode ser falha e gerar desequilíbrios entre os dias. Com isso, percebeu-se a necessidade em automatizar o processo de agendamento. O desenvolvimento de um programa de agendamento que utiliza do tempo de infusão e analisa a ocupação das cadeiras durante os dias pode permitir uma melhor distribuição dos pacientes durante a semana, equilibrando as rotinas diárias do setor.

O ambulatório de quimioterapia, ao incorporar as mudanças em seus processos, assumiu um compromisso com seus funcionários de transparência em suas cargas de trabalho e atividades realizadas, em paralelo com o comprometimento desses profissionais com a qualidade e a produtividade.

Algumas mensurações fundamentais para o desenvolvimento do rearranjo dos processos apresentaram aumento, assim como outras apresentaram constância. Isso ocorre, principalmente, quando novos processos são postos em prática ou quando se realizam mudanças. Tais valores podem até mesmo passar por uma leve redução inicial. Segundo GRABAM (2013), os funcionários, especialmente aqueles membros das equipes *lean*, precisam entender que melhorias do sistema, embora, pela lógica, sejam indiscutivelmente melhores, continuarão a causar um sentimento de perda ou pesar entre eles. Mudar

e/ou desativar processos antigos pode causar má impressão, especialmente entre aqueles que ajudaram a colocar em prática os processos agora abandonados. Afinal de contas, os processos hoje tidos como desperdício total foram, em algum momento anterior, a grande ideia de alguém.

O APRENDIZADO

4

Os dias de trabalho nos hospitais são repletos de interrupções, erros de comunicação, deslocamentos desnecessários e horas extras inúteis. Funcionários e líderes frequentemente consideram que suas atividades agregam valor pela capacidade de soluções de problemas. Essa cultura está bem presente nas instituições, fazendo parte das rotinas de trabalho e visto como algo natural. Incorporar um pensamento novo à forma de gerir, com foco no paciente, no tempo e no valor, é difícil e muito desafiador. Demonstrar para o profissional a necessidade de sair da zona de conforto para otimizar os processos no qual está inserido consome energias em excesso e requer tempo, habilidades, muita comunicação, uma persistente dedicação e um plano formal de gerenciamento das mudanças.

Trabalhar sozinho com o pensamento *lean* também não trará bons resultados. A gestão da instituição precisa conhecer e apoiar as mudanças, visto que resistências aparecerão e atitudes deverão ser tomadas. As decisões não devem ser tomadas de forma autocrática e impositiva, mas, sim, com discernimento e bem orientadas a todos os interessados.

O *lean six sigma* proporciona um facilitador nesse processo de orientação dos profissionais, pois suas ferramentas nos mostram dados objetivos da realidade vivida no ambiente profissional. Mapear um fluxo, especificando seu valor, garante informações sólidas para análise e tomada de decisões.

A otimização dos processos leva a uma melhora na experiência do paciente no serviço buscado por ele. Um agendamento mais rápido para o início do seu tratamento melhora sua expectativa em relação aos resultados esperados. Evitar a espera durante a realização da quimioterapia atende as suas necessidades, uma vez que ele busca um serviço de qualidade e ágil. É de responsabilidade da instituição pensar pelo lado do paciente de forma a atender seus anseios. O serviço comprado pelo paciente deve atender suas necessidades e não as da instituição. O foco, com a aplicação da metodologia *lean six sigma*, passa a ser o cliente (paciente), e o valor de cada processo passa a ser totalmente avaliado na sua perspectiva.

A aplicação da metodologia *lean six sigma* no ambulatório de quimioterapia foi um exemplo de sucesso de otimização de processos, redução de desperdícios, análise e balanceamento da carga de trabalho sem a necessidade de investimentos financeiros e novos recursos humanos. Além disso, demonstrou a capacidade do setor para receber mais pacientes e, conseqüentemente, aumentar seu faturamento. A incorporação do pensamento *lean*, procurando sempre novas ações com o intuito de melhorar o clima de organização e satisfazer a necessidade dos pacientes, levou a uma constante busca de reflexões sobre as tarefas realizadas. Isso é fundamental quando lidamos com um processo de melhoria contínua em que não há limites para seguir com as mudanças.

Uma grande vantagem da metodologia *lean* como instrumento de gestão e de inovação na saúde está na capacidade da realização de grandes mudanças, otimizações de processos e eliminação de desperdícios sem a necessidade de tecnologia dura ou altos investimentos financeiros. As mudanças podem ser proporcionadas utilizando materiais simples, ou até mesmo

sem a necessidade de nenhum material, uma vez que o redesenho do processo, realocando recursos humanos e atividades, pode ser a solução para os problemas em análise.

As instituições reivindicam por mais recursos humanos, essenciais para seu funcionamento. No entanto, a situação real pode ser outra após analisar conscientemente os processos e perceber todo desperdício e ineficiência presentes nesses processos. A escassez pode não estar nos profissionais da assistência à saúde ou nos recursos disponibilizados para os serviços e, sim, nas pessoas capacitadas para o gerenciamento dos processos.

INOVAÇÃO EM SAÚDE NO CONTEXTO MUNDIAL

5

De acordo com Iyawa, Herselman e Botha (2016), inovação é descrita como a capacidade de criar novas ideias e envolve a aplicação deliberada de informações, imaginação e iniciativa na obtenção de valores maiores ou diferentes dos recursos. Além disso, ela inclui todos os processos pelos quais novas ideias são geradas e convertidas em produtos úteis. A saúde digital (*digital health*) é um exemplo de inovação na área da saúde, pois fornece uma plataforma na qual as tecnologias digitais facilitam a participação dos pacientes no processo de prestação de cuidados de saúde.

O novo fenômeno que chamamos de “saúde digital” e definimos como “a transformação cultural de como tecnologias disruptivas que fornecem dados digitais e objetivos acessíveis a cuidadores e pacientes leva a um relacionamento médico-paciente de nível igual com tomada de decisão compartilhada e a democratização de cuidado” iniciou mudanças na prestação de cuidados e prática de medicina. À medida que as inovações tecnológicas se tornam inseparáveis dos serviços de saúde e como os sistemas de saúde em todo o mundo estão se tornando financeiramente insustentáveis, uma mudança de paradigma é iminente (MESKÓ et al., 2017).

Os avanços utilizando *digital health* envolvem uma série de tecnologias, do sequenciamento do genoma para o ECG

conectado ao smartphone prontamente disponível. Alguns exemplos de inovações em saúde utilizando *digital health* estão sumarizadas no Quadro 6. Inovações disruptivas, como algoritmos de aprendizagem profunda (*machine learning algorithms*), realidade virtual (RV) ou sensores de saúde, podem contribuir para a assistência médica baseada em valor e ajudar a transformar habilidades humanas de julgamento e experiência clínica em solução criativa de problemas. Como a saúde digital faz dos pacientes o ponto de atendimento, um novo *status quo* e novos papéis para os pacientes e cuidadores estão se aproximando.

Parâmetro/Dados providos	Nome do Serviço/Produto
ECG de um canal	Kardia
ECG de um canal, saturação de oxigênio, temperatura corporal e frequência cardíaca	Viatom Checkme Pro
ECG multicanal	ECG Dongle
Atividades físicas diárias, frequência cardíaca	Fitbit, Garmin, Polar
Riscos genéticos para certas condições médicas	23andMe, Futura Genetics, Foundation Medicine
Microbioma	uBiome
Sons cardíacos e pulmonares	EKO, CliniCloud

(continuação)

Qualidade do sono	Live by EarlySense, Viatom O2, Beddit
Estresse	PIP
Atividade muscular	Gymwatch
Medida de glicose sanguínea	Medtronic

Quadro 6 – Os sinais vitais e os parâmetros de saúde que as tecnologias digitais de saúde podem fornecer diretamente aos pacientes.

Fonte: Adaptado de Meskó et al. (2017).

Visando à melhoria de processos e qualidade de atendimento ao paciente, diversas tecnologias em saúde digital estão entrando na rotina hospitalar. Soluções envolvendo internet das coisas, *machine learning* e analítica em saúde como a Ristcall, VerboticsAI e Avant-Garde Health são exemplos de novas tecnologias em saúde digital. A Ristcall utiliza da combinação de um *smart-watch* conectado à um software inteligente, para auxiliar enfermeiras e técnicos de enfermagem proverem cuidados acurados aos pacientes internados. O *smart-watch* é conectado às máquinas de monitoramento dos pacientes internados, oferecendo alertas acurados em tempo real sobre o estágio de saúde dos pacientes.

A VerboticsAI, por outro lado, utiliza de algoritmos de *machine learning* para auxiliar hospitais e planos de saúde a agilizarem o processo de autorização de pagamento por serviços hospitalares. A automatização dos processos de aprovação de solicitações aos planos de saúde, bem como a auditoria desses serviços, diminui à espera do paciente e os custos relacionados a processos incorretos.

Por último, outra solução de *digital health* aplicada para melhoria de processos hospitalares é da startup Avant-Garde

Health. A startup utiliza dados de analítica que ajudam os hospitais a entenderem, avaliarem e compartilharem ideias relacionadas a resultados, custos e métricas de processos no nível da linha de serviço. As análises detalhadas oferecidas pela solução atuam diminuindo os custos dos serviços de análises clínicas, financeiras e operacionais, acompanhando resultados como readmissões, complicações e medindo os quadros de tempo de custos e os processos envolvidos no atendimento ao paciente.

Cada dia mais novas tecnologias estão sendo desenvolvidas com o intuito de facilitar os processos hospitalares, diminuir a burocracia relacionada aos serviços e melhorar a qualidade de atendimento ao paciente. Novos produtos de tecnologia, *digital health* e plataformas combinadas com internet das coisas irão cada dia mais participar da rotina hospitalar visando a melhoria do atendimento ao paciente.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH, A. Implementing quality initiatives in healthcare organizations: Drivers and challenges. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 27, n. 3, p. 166-181, 2014.

BARIL, C. et al. Use of a discrete-event simulation in a Kaizen event: a case study in healthcare. **European Journal of Operational Research**, v. 249, n. 1, p. 327-339, 2016.

BASTA, Y. L. et al. Decreasing the dispatch time of medical reports sent from hospital to primary care with Lean Six Sigma. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, v. 22, n. 5, p. 690-698, 2016.

BECK, M. J.; GOSIK, K. Redesigning an inpatient pediatric service using Lean to improve throughput efficiency. **Journal of Hospital Medicine**, v. 10, n. 4, p. 220-227, 2015.

BENDER, J. S. et al. Improving operating room efficiency via an interprofessional approach. **American Journal of Surgery**, v. 209, n. 3, p. 447-450, 2015.

BERTOLACCINI, L.; VITI, A.; TERZI, A. The Statistical point of view of Quality: The Lean Six Sigma methodology. **Journal of Thoracic Disease**, v. 7, n. 4, p. 66-68, 2015.

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

BHAT, S.; JNANESH, N. A. Application of Lean Six Sigma methodology to reduce the cycle time of out-patient department service in a rural hospital. **International Journal of Healthcare Technology and Management**, v. 14, n. 3, p. 222, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 2947, de 21 de dezembro de 2012**. Atualiza, por exclusão, inclusão e alteração, procedimentos cirúrgicos oncológicos na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais do SUS. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt2947_21_12_2012.html>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria SAS nº 62, de 11 de março de 2009**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2009/prt0062_11_03_2009.html>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS)**. Disponível em: <<http://sia.datasus.gov.br/principal/index.php>>. Acesso em: 17 out. 2018.

BRESLIN, S. E.; HAMILTON, K. M.; PAYNTER, J. Deployment of lean six sigma in care coordination: an improved discharge process. **Professional case management**, v. 19, n. 2, p. 77-83, 2014.

CHASSIN, M. R. et al. Beyond the collaborative: spreading effective improvement in hand hygiene compliance. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 41, n. 1, p. 13-25, 2015.

CHASSIN, M. R.; MAYER, C.; NETHER, K. Improving hand hygiene at eight hospitals in the United States by targeting specific causes of noncompliance. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 41, n. 1, p. 4-12, 2015.

COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M. G.; ROSA, M. B. **Erros acontecem**: a força da transparência para o enfrentamento dos eventos adversos assistenciais em pacientes hospitalizados. Belo Horizonte: UFMG/IESS, 2016.

CRANE, P. W. et al. Entropy: a conceptual approach to measuring situation-level workload within emergency care and its relationship to emergency department crowding. **Journal of Emergency Medicine**, v. 46, n. 4, p. 551-559, 2014.

DYAS, S. R. et al. Process-improvement cost model for the emergency department. **Journal of Healthcare Management**, v. 60, n. 6, p. 442-458, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES – EBSEH. Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás. **Ambulatório de Quimioterapia**. Agendamento de quimioterapia. Goiânia, 2018.

GIJO, E. V.; ANTONY, J. Reducing patient waiting time in outpatient department using lean six sigma methodology. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 30, n. 8, p. 1481-1491, 2014.

GRABAN, M. **Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários.** Tradução Raul Rubenich. Porto Alegre: Bookman, 2013.

HOLMES, S. et al. **O Lean na área de saúde: ferramentas para a eliminação do desperdício em hospitais, clínicas e outras instituições de saúde.** Tradução Geraldo Amaral Junior. Rio de Janeiro: DOC Content, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 set. 2017.

IYAWA, G. E.; HERSELMAN, M.; BOTHA, A. Digital health innovation ecosystems: from systematic literature review to conceptual framework. **Procedia Computer Science**, v. 100, p. 244-252, 2016.

KNAPP, S. et al. Lean Six Sigma implementation and organizational culture. **International Journal of Health Care Quality Assurance International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 28, n. 2, p. 855-863, 2015.

JOINT COMMISSION RESOURCES - JCR. **O pensamento lean na saúde: menos desperdício e filas e mais qualidade e segurança para o paciente.** Tradução de Raul Rubenich. Porto Alegre: Bookman, 2013.

LAMM, M. H. et al. Using lean principles to improve outpatient adult infusion clinic chemotherapy preparation turnaround times. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 72, n. 13, p. 1138-1146, 2015.

LEGGAT, S. G. et al. Have process redesign methods, such as Lean, been successful in changing care delivery in hospitals? A systematic review. **Public Money & Management**, v. 35, n. 2, p. 161-168, 2015.

MARTENS, L. et al. Structured syncope care pathways based on lean six sigma methodology optimises resource use with shorter time to diagnosis and increased diagnostic yield. **PLoS ONE**, v. 9, n. 6, 2014.

MATT, B. H. et al. Lean Six Sigma applied to ultrasound guided needle biopsy in the head and neck. **Otolaryngology-head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v. 151, n. 1, p. 65-72, 2014.

MESKÓ, B. et al. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. **mHealth**, v. 3, p. 38-38, 2017.

SANDERS, J. H.; KARR, T. Improving ED specimen TAT using Lean Six Sigma. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, v. 28, n. 5, p. 428-440, 2015.

SHAH, N. N. et al. Improving the safety of oral chemotherapy at an academic medical center. **Journal of Oncology Practice**, v. 12, n. 1, p. e71-e76, 2016.

STANTON, P. et al. Implementing lean management/ Six Sigma in hospitals: beyond empowerment or work intensification? **The International Journal of Human Resource Management**, v. 25, n. 21, p. 2926-2940, 2014.

TOUSSAINT, J.; GERARD, R. **Uma transformação na saúde: como reduzir custos e oferecer um atendimento inovador.** Tradução Raul Rubenich. Porto Alegre: Bookman, 2012.

YADAV, G.; DESAI, T. N. Lean Six Sigma: a categorized review of the literature. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, n. 1, 2016.

WOLMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation.** New york: Free pass, 1996.

SOBRE OS AUTORES

Danilo Carneiro Ferreira

Farmacêutico pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Especialista em Farmácia Homeopática pelo Instituto Homeopático François Lamasson. Especialista em Oncologia pela Sociedade Brasileira de Farmacêuticos em Oncologia (SOBRAFO). Mestrando em Gestão e Inovação em Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor convidado em cursos de pós-graduação em Farmácia Hospitalar com ênfase em Oncologia. Atualmente, é chefe da Unidade de Farmácia Clínica no Hospital das Clínicas da UFG/EBSERH. Possui experiência na área de gestão de farmácia hospitalar com aplicação da metodologia lean six sigma.

Deborah Maria Landim Zanforlin

Possui graduação em Biomedicina pela Universidade Federal de Pernambuco e mestrado em Biologia Aplicada à Saúde pela Universidade Federal de Pernambuco. Foi professora de bioquímica na Universidade do Vale do Ipojuca (DeVry) e, atualmente, é CEO e cofundadora da Startup ConquerX, localizada na Universidade de Massachusetts – USA, responsável pelo desenvolvimento de um teste diagnóstico para 18 tipos de câncer.

Karilany Dantas Coutinho

Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora efetiva da UFRN, lotada no Departamento de Engenharia Biomédica. Atua também como professora colaboradora no Mestrado Profissional em Ciência,

Tecnologia e Inovação da UFRN. Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte da UFRN. No campo da gestão, atuou como coordenadora do curso de Engenharia Biomédica da UFRN durante quatro anos e, atualmente, é vice-chefe do Departamento de Engenharia Biomédica. Profissionalmente, atuou como engenheira de desenvolvimento de produto na Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer/SA). No âmbito da pesquisa, é pesquisadora do Núcleo de Inovação Tecnológica em Saúde da UFRN e do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde do Hospital Onofre Lopes (HUOL). Foi membro do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Onofre Lopes HUOL/UFRN. Faz parte da Equipe Editorial da Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde. Apresenta experiência na área de Engenharia Mecânica e Engenharia Biomédica, atuando principalmente nos temas: análise estrutural de componentes mecânicos e biomecânicos, elementos finitos, prototipagem 3D e otimização topológica. Na área de Sistemas de Informação em Saúde, atua em: Inovação Tecnológica em Saúde, Informática na Saúde, Tecnologias Assistivas e Tecnologias Educacionais.

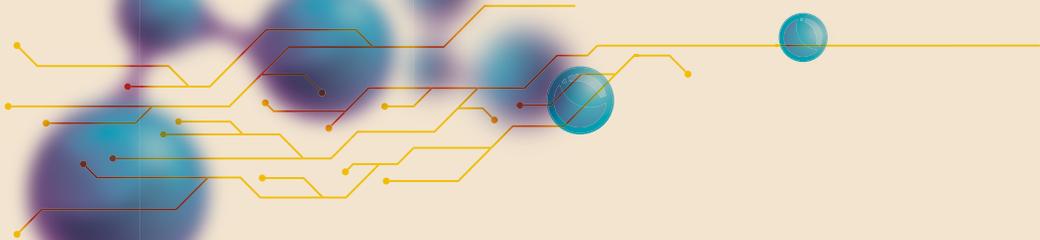
Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim

Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Adjunto IV da UFRN, lotado no Departamento de Engenharia Biomédica e professor permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e de Computação (PPGEEC/UFRN). Atua também como professor permanente no Programa de Pós-graduação em Educação, Trabalho e Inovação em Medicina e como professor colaborador no Programa de Pós-graduação

em Ensino da Saúde. No campo da gestão, atualmente, é chefe do Setor de Gestão da Pesquisa e da Inovação Tecnológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), coordenador de Tecnologia da Informação e Comunicação na Secretaria de Educação a Distância (SEDIS/UFRN). No âmbito da pesquisa, é coordenador do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde da UFRN/HUOL/EBSERH, editor chefe da Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde (R-BITS) e membro do Comitê de Ensino, Pesquisa e Extensão (CIEPE) da UFRN. Também é consultor do Departamento de Ciência e Tecnologia – DECIT, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos – SCTIE, do Ministério da Saúde e membro do Grupo de Pesquisa Telemedicina, Tecnologias Educacionais e e-Health da Universidade de São Paulo – USP. Possui experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Informação em Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: educação permanente na saúde; inovações tecnológicas; inovação tecnológica em saúde; informática na saúde; telemedicina e telessaúde; automação hospitalar; tecnologias assistivas; tecnologias educacionais.



Este livro foi produzido pela equipe
editorial da Universidade Federal
do Rio Grande do Norte.



Departamento de
**ENGENHARIA
BIOMÉDICA**



LAIS
LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA EM SAÚDE



ABEU
Associação Brasileira
das Editoras Universitárias