

Proposta de melhoria em um processo de pronto atendimento infantil segundo a abordagem lean

Proposal of improvement in a process of an emergency childcare according to the lean approach

Francisca Goedert Heiderscheidt* – fgfrancisca@gmail.com
Fernando Antônio Forcellini* – forcellini@gmail.com

*Universidade Federal de Santa Catarina – (UFSC), Florianópolis, SC

Article History:

Submitted: 2018 - 08 - 02

Revised: 2018 - 09 - 04

Accepted: 2018 - 09 - 04

Resumo: A melhoria da qualidade na saúde é uma das principais preocupações no contexto atual em que os serviços precisam oferecer um alto nível de cuidado. A abordagem *lean* visa proporcionar o máximo de valor do ponto de vista dos consumidores e, ao mesmo tempo, consumir o mínimo de recursos e utilizar plenamente as habilidades das pessoas encarregadas da realização do trabalho. A abordagem *lean* voltada a serviços de saúde é conhecida como *lean healthcare*. Dentre as instituições provedoras de saúde, encontra-se um pronto atendimento infantil em que há insatisfação dos pacientes por conta do desempenho comprometido do sistema, há grandes esperas e alta variabilidade de tempo. Assim, o objetivo do presente estudo é propor melhorias no serviço em um processo de pronto atendimento infantil em que o paciente necessita conforme solicitação médica, receber algum tipo de medicamento. A fim de cumprir esse objetivo, fez-se uso de uma pesquisa-ação diagnóstica. Para que se pudesse atuar no processo estudado aplicando os princípios que a abordagem *lean*, utilizou-se um mapeamento do fluxo de valor. Por meio da análise do fluxo de valor, propôs-se um plano de ação com prioridade de melhoria e se conseguiu recomendar um novo fluxo com menos desperdícios.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*; Mapeamento do Fluxo de Valor; Valor; Desperdício; Atendimento Infantil.

Abstract: The quality improvement in health is a major concern in the current context in which services need to offer a high level of care. The lean approach aims to deliver the most value from the point of view of consumers and at the same time, consume minimal resources and to use the skills of those responsible for the work. The lean approach driven to health care is known as lean healthcare. Among the health provider institutions, is a emergency childcare where there is patient dissatisfaction due to the compromised system performance, there are long delays and high variability of time. The objective of this study is to propose improvements in the service in a emergency childcare process in which the patient needs, as medical request, receive some type of medicine. In order to fulfill this objective, was made use of a diagnostic action research. So that they could act in the process studied by applying the principles that the lean approach, used a value stream mapping. Through the analysis of the value stream, it was proposed a plan of action with improvement priority and could recommend a new flow with less waste.

Keywords: Lean Healthcare; Value Stream Mapping; Value; Waste; Emergency Childcare.

1. Introdução

A saúde é direito de todos (Brasil, 1988), no entanto, os sistemas de saúde e seus processos são repletos de desperdícios e ineficiências (Grabau, 2013). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) avaliou indicadores sociais brasileiros em relação ao setor de saúde, houve relevantes evoluções nos últimos anos, com crescente investimento público. Apesar disso, ponderou que esforços adicionais são necessários para melhorar a qualidade desses serviços.

Embora existam diferenças entre os sistemas de saúde de diferentes países, existem alguns problemas universais para os pacientes: erros evitáveis que levam ao agravamento das condições, esperas demasiadas e falta de qualidade. É imperativo que se examine e entenda em detalhes toda a operação de um sistema de saúde, implementando processos que deem sustentação a um tratamento mais seguro, eficiente e de qualidade. A abordagem *lean* é uma maneira de concretizar tais objetivos (Grabau, 2013).

Casos de sucesso de *lean* aplicado na saúde, também denominado *lean healthcare*, já foram identificados no mundo. Porém, geralmente quando os pacientes chegam enfim para a consulta, os tempos de espera por atendimento urgente ou de emergência são em geral mais demorados do que deveriam, em razão do fluxo inadequado (Grabau, 2013). Segundo Holden (2011), os serviços de emergência também enfrentam problemas com superlotação, atrasos, contenção de custos e segurança do paciente. Com o apoio de líderes e gestores de saúde que adotam o pensamento *lean*, há uma potencial possibilidade para a identificação de desperdícios e melhora na qualidade do atendimento no departamento de emergência de um hospital (Cookson *et al.*, 2011).

Para que o sistema possa ser aprimorado por meio do *lean healthcare*, além de conhecimento e vontade das pessoas, faz-se uso de ferramentas. O Mapeamento do Fluxo de Valor (do inglês *Value Stream Mapping*, VSM) é uma ferramenta que permite uma visão sistêmica do processo. O VSM envolve o desenho de dois mapas, um mapa do estado atual e um mapa do estado futuro. O presente artigo busca utilizar os conceitos do *lean healthcare* com o auxílio da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor.

Essa abordagem é então aplicada a um Pronto Atendimento (PA) que se enquadra como um serviço de urgência ou emergência. Esse é um sistema de produção em que a transformação ocorre em pessoas. A entrada é o paciente com algum desconforto relacionado à saúde, um procedimento de transformação acontece e a saída é o paciente saudável, medicado ou tratado de alguma forma. Assim, baseando-se nos princípios do *lean*, resolveu-se analisar em um pronto

atendimento, neste caso infantil, o processo em que o paciente adentra suas instalações físicas e por solicitação médica, necessita de um tratamento por medicamento. Nesse PA há insatisfação dos pacientes por conta do desempenho comprometido do sistema, há grandes esperas e alta variabilidade de tempo. A medicação é o processo em que ocorrem inconsistências que carecem de prioridade de solução, pois dentro do PA, é o processo mais demandado e nele há percepções de problemas. Os problemas estão relacionados com as lacunas entre o modo como as coisas são e como deveriam ser.

Desta forma, este artigo tem como objetivo geral propor melhorias no serviço em um processo de pronto atendimento infantil em que o paciente necessita, conforme solicitação médica, receber algum tratamento por medicamento. Para tal, desdobram-se os objetivos específicos: (1) avaliar as possibilidades do *lean*, sobretudo em emergências; (2) diagnosticar a situação atual do processo; (3) propor uma condição futura e; (4) desenvolver um plano de ação com prioridade de melhoria.

2. Revisão bibliográfica

A definição do *Lean Enterprise Institute* (2018) afirma que *lean* é um conjunto de conceitos, princípios e ferramentas a fim de criar e proporcionar o máximo de valor do ponto de vista dos consumidores e, ao mesmo tempo, consumir o mínimo de recursos e utilizar plenamente o conhecimento e as habilidades das pessoas encarregadas da realização do trabalho, eliminando desperdícios.

O *lean* obteve sucesso na manufatura e passou a ser aplicado em diversos setores, incluindo serviços. A aplicação do *lean* em serviço é baseada nos princípios do pensamento *lean* (valor, cadeia de valor, fluxo, puxar e perfeição), só que com as adaptações voltadas para as empresas prestadoras de serviços, ou seja, transferir para as operações de serviços não a lógica da linha de montagem, e sim, as práticas da produção enxuta (Arruda e Luna, 2006).

Assim, começaram a surgir algumas iniciativas pontuais no setor de serviços de saúde, com os hospitais dando passos iniciais e já conseguindo resultados positivos. A utilização do *lean healthcare* tem trazido como consequência o aumento da produtividade e capacidade, melhor utilização de equipamento, diminuição dos erros e maior segurança e satisfação dos pacientes e dos colaboradores (Lean Institute Brasil, 2012).

A abordagem *lean* traz algumas regras específicas a serem utilizadas na determinação de atividades que agregam valor e as atividades que não agregam valor. As três regras que precisam ser satisfeitas para que uma atividade venha a ser considerada como de valor agregado

são as seguintes: (1) o cliente deve estar disposto a pagar pela atividade; (2) a atividade precisa transformar de alguma forma o produto ou serviço e; (3) a atividade deve ser feita corretamente desde a primeira vez. Todas as regras precisam ser satisfeitas, ou então a atividade será considerada sem valor agregado, ou seja, um desperdício (Womack e Jones, 2004).

Os desperdícios devem ser eliminados ou reduzidos no processo. Sabendo que uma atividade é considerada sem valor agregado quando produzir mais do que o necessário, ou mesmo, mais rápido ou antes do que é preciso, Taiichi Ohno identificou os sete clássicos tipos de desperdício que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Os sete desperdícios

Espera	Tempo de espera para materiais, pessoas, equipamentos ou informações
Excesso de processamento	Fazer mais do que é solicitado
Estoque	Excesso de inventário de matéria prima
Transporte	Transporte de materiais ou produtos
Movimentação	Movimento desnecessário de pessoas
Superprodução	Fazer mais de alguma coisa, ou mais cedo e rápido do que o próximo processo necessita
Falhas	Defeitos, correções, ajustes, informações imprecisas

Fonte: Adaptado de Ohno (1997)

Assim, deve-se identificar o que agrega valor, evitando os desperdícios. A fim de auxiliar essa identificação e ter uma visão sistêmica do processo, realizou-se um VSM. O mapeamento de fluxo de valor é uma das ferramentas essenciais da abordagem *lean* que consiste no processo de identificação de todas as atividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente ao produto/serviço, revelando-se fundamental para o conhecimento do fluxo, desde a matéria-prima até o consumidor final. Esse permite às empresas enxergar os seus desperdícios, servindo para direcionar as melhorias no fluxo que efetivamente contribuem para um salto no seu desempenho, evitando a dispersão em melhorias pontuais, muitas das quais de pequeno resultado final e com pouca sustentação ao longo do tempo (Rother e Shook, 2007).

O VSM engloba o desenho de dois mapas, um mapa da situação atual e um mapa do estado futuro. O mapa da situação atual retrata o fluxo de valor como ele está acontecendo agora. Esse provê um patamar, expõe os passos que não agregam valor e destaca restrições no fluxo. O mapa do estado futuro provê uma figura de como o fluxo de valor fluiria em uma organização *lean*. O mapa do estado futuro representa o estado ideal, o fluxo de valor desprovido de passos que não agregam valor, livre de restrições, e excedendo as expectativas

dos clientes. Uma vez que o plano foi formulado e executado para atingir o estado futuro, esse se torna o mapa da situação atual e o processo começa novamente (Worth *et al.*, 2013).

Antes de desenhar o mapa do fluxo de valor, é importante saber e entender como determinar e/ou calcular informações chave. Entender o significado de alguns termos é essencial: (1) *Takt time* é o tempo disponível dividido pela demanda de paciente; (2) *Lead time* é o tempo necessário para completar um ciclo de uma operação ou processo; (3) *Process time* é o tempo em que realmente está acontecendo trabalho; (4) *Waiting time* é o tempo de espera do paciente e; (5) *Available time* é o tempo que os recursos necessários estão atualmente disponíveis para a realização do processo (Zidel, 2006).

3. Procedimentos metodológicos

Toda e qualquer classificação se faz mediante algum critério. Assim, quanto aos objetivos é possível classificar o presente estudo em exploratório, pois teve como finalidade o aprimoramento de ideias com base na investigação de evidências na literatura sobre a aplicação do *lean healthcare*. Também, conforme a denominação aponta, esse tipo de classificação oferece maior intimidade com o problema, tornando-o mais explícito (Gil, 2007).

Quanto à sua natureza, pode ser classificada como pesquisa aplicada, já que a solução do problema de pesquisa tem consequência prática (Silva e Menezes, 2005).

Segundo Markoni e Lakatos (2008), quanto à abordagem é classificada inicialmente como qualitativa, pois além dos resultados não poderem ser quantificados, esses têm caráter exploratório e possuem interpretação subjetiva. Os efeitos são atributos ou qualidades. Também, na etapa prática, é classificada como quantitativa. Com a utilização conjunta de ambas as abordagens, consegue-se mais informações do que poderia se adquirir de forma isolada.

A classificação das pesquisas quanto aos objetivos é muito útil para o estabelecimento de seu marco teórico, ou seja, para possibilitar uma aproximação conceitual. Todavia, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa (Gil, 2007). Quanto ao método científico então, o estudo é caracterizado como revisão bibliográfica e pesquisa-ação.

Com relação à pesquisa é classificada como pesquisa bibliográfica porque explicita e constrói hipóteses acerca do problema evidenciado, fundamentando o assunto em questão e é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos publicados em revistas de conceitos relevantes nesta área.

A pesquisa pode ser qualificada como pesquisa-ação pois houve realmente uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo, visto a partir da solução de problemas coletivos e de estar centrada no agir participativo e na ideologia de ação coletiva (Baldissera, 2001). Definiu-se essa como a mais adequada porque a pesquisa-ação pretende solucionar um problema, tomar consciência dele e produzir conhecimento, bem como a pretensão deste estudo. Ainda, é classificada como pesquisa-ação diagnóstica porque se entra em uma situação problema, estabelece-se um diagnóstico e um planejamento para resolver os problemas, elaborando um plano de ação (Haguette, 1992).

4. Pesquisa-ação diagnóstica

4.1 Panorama do estado atual

Para esta etapa primeiramente foi definido o problema que é a insatisfação dos pacientes por conta do desempenho comprometido do sistema, pois há grandes esperas e alta variabilidade de tempo. Após a identificação da necessidade, buscou-se apontar um problema com uma função específica. Neste caso o processo retratava desde a entrada do paciente nas instalações físicas da organização até sua saída, passando necessariamente pelo procedimento de medicação. A medicação é o processo em que ocorrem inconsistências que carecem de prioridade de solução, pois dentro do PA, é o processo mais demandado e nele há percepções de problemas.

Após a definição do problema e da equipe, buscou-se desenvolver capacidade para a equipe interna fazendo abordagem ao *lean*, *lean healthcare* e mapeamento do fluxo de valor. A fim de fazer com que esses integrantes resolvessem problemas em equipe por meio de experimento e com isso aplicassem o conhecimento absorvido em outros problemas no futuro. A equipe interna de melhoria foi composta por um supervisor de enfermagem, um analista da qualidade, um coordenador de pronto atendimento e um supervisor de atendimento ao cliente. Já a equipe externa continha dois integrantes: ambos autores deste artigo.

Assim, constatou-se que prontos atendimentos são unidades voltadas ao atendimento de pacientes sem agendamento prévio, incluindo desde emergências e urgências médicas até casos de baixa complexidade, mas que demandam atendimento rápido sem a necessidade de marcar consulta. A emergência é considerada uma situação em que a vida enfrenta uma ameaça imediata. Na urgência não há risco imediato de vida, porém pode se transformar em uma emergência se não for solucionada rapidamente. O pronto atendimento infantil estudado surgiu

para melhorar o atendimento pediátrico de emergência/urgência na região, oferecendo e ampliando os serviços prestados a seus clientes.

Além disso, o PA possui leitos de observação e internação, no entanto, este trabalho se atém ao macroprocesso de medicação o qual contém processos que permitem a entrada, o tratamento com medicamento e a saída do paciente que tem alta sem ter que passar pelos leitos de observação ou internação. A maioria dos atendimentos do PA, passam pelo processo de medicação.

Conforme destacado, após a definição do processo inicia-se o mapa do estado atual. O mapa da estado atual foi desenvolvido, junto com a equipe anteriormente definida, em uma sala por meio de papel *craft* grande para uma melhor visualização e fazendo uso de *post it* para possíveis alterações.

Um mapa do fluxo de valor é esquematizado em formato horizontal, abrangendo seis categorias: o paciente, o fornecedor, os processos, o fluxo de informações, as métricas do processo e a linha do tempo.

Inicialmente se buscou percorrer os passos do paciente no processo. Começou-se na recepção, passou-se pela triagem e atendimento médico, em seguida foi-se até o posto de enfermagem para a realização de algum tipo de medicação prescrita pelo médico. Assim, o paciente tem alta ou retorna ao consultório médico para então ser liberado. A Figura 1 ilustra o leiaute do pronto atendimento e destaca o fluxo do paciente nos setores que envolvem o processo estudado.

As métricas foram obtidas acompanhando os pacientes durante o processo. Desta forma, realizou-se um cálculo a fim de identificar um número confiável de casos a serem acompanhados. A população foi considerada de 268, pois é a média diária de casos entre os seis primeiros meses de 2017 (janeiro a junho). Com base nisso, calculou-se a amostra com um nível de confiança de 95% e um erro amostral 5%. Esses dados foram inseridos em uma calculadora *on-line* (Santos, 2018) e assim, a amostra resultou no acompanhamento de 159 casos.

Os dados da amostra foram considerados no mês de julho de 2017 acompanhando casos de demandas diversas. Por ser o período com maior demanda, a coleta de dados ocorreu no período das 19 às 22 horas. Importante ressaltar que se buscou a mesma quantidade de casos em cada demanda específica. Primeiramente se acompanhou 53 casos em horários de alta demanda, das 19 às 22 horas. Os dados obtidos na coleta se assemelharam aos recebidos da gerência por meio de relatórios da instituição. Assim, os 53 casos em horários de média

demanda, 9 às 18 horas, bem como essa mesma quantidade em horários de baixa demanda, 23 às 8 horas, provieram dos dados emitidos via relatório.

Figura 1 – Fluxo do paciente



Observou-se que os tempos de processo na recepção, triagem, consulta médica, uso de medicamento no posto de enfermagem e reavaliação possuem pouca variabilidade de acordo com os casos acompanhados. Segundo Slack *et al.* (2009), variabilidade é a capacidade de variação, neste caso, é a distribuição de tempos no processo. Evidentemente que um caso mais grave exige um maior tempo de processo, no entanto, esse tempo não varia de acordo com a oscilação da demanda. Apenas os tempos que o paciente aguarda por um outro processo possuem grande variabilidade. Desta forma, devido a pequena variabilidade, considerou-se que os tempos de processo são iguais em qualquer hora do dia. Já os tempos de espera estão atrelados à quantidade de pacientes em aguardo bem como a de recurso humano disponível para atendê-los. Então, os tempos de processo e de esperas com pouca variabilidade foram mantidos independentemente do horário. Já os tempos de espera para a triagem e para o atendimento

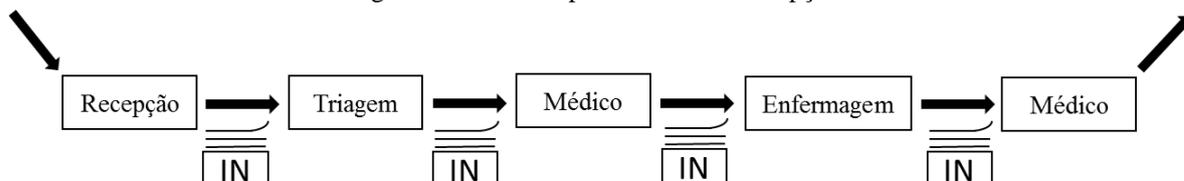
médico são diferenciados de acordo com o horário. Assim, foi obtido o mapa do estado atual, conforme Figura 2.

As métricas selecionadas para o preenchimento dos dados foram: *lead time*, *process time*, *waiting time* e *available time*, conforme definido. A primeira foi selecionada por apontar o tempo total do processo, incluindo o que agrega e não agrega valor no fluxo; O *process time* compreende o tempo em que de fato está acontecendo algum tipo de trabalho, ou seja, está agregando valor no viés do paciente; O *waiting time* é o tempo em que o paciente espera por algo, ou seja, sem agregação de valor; a última métrica não foi apontada no mapa atual, pois o tempo disponível para todas as operações no PA é de 24 horas.

Após realizado esse levantamento, foram identificados os fluxos de informações e materiais, que é uma interligação entre cada processo do macroprocesso estudado. Isso é essencial para o entendimento de todo o sistema, porque frequentemente, determina quão bem o trabalho flui.

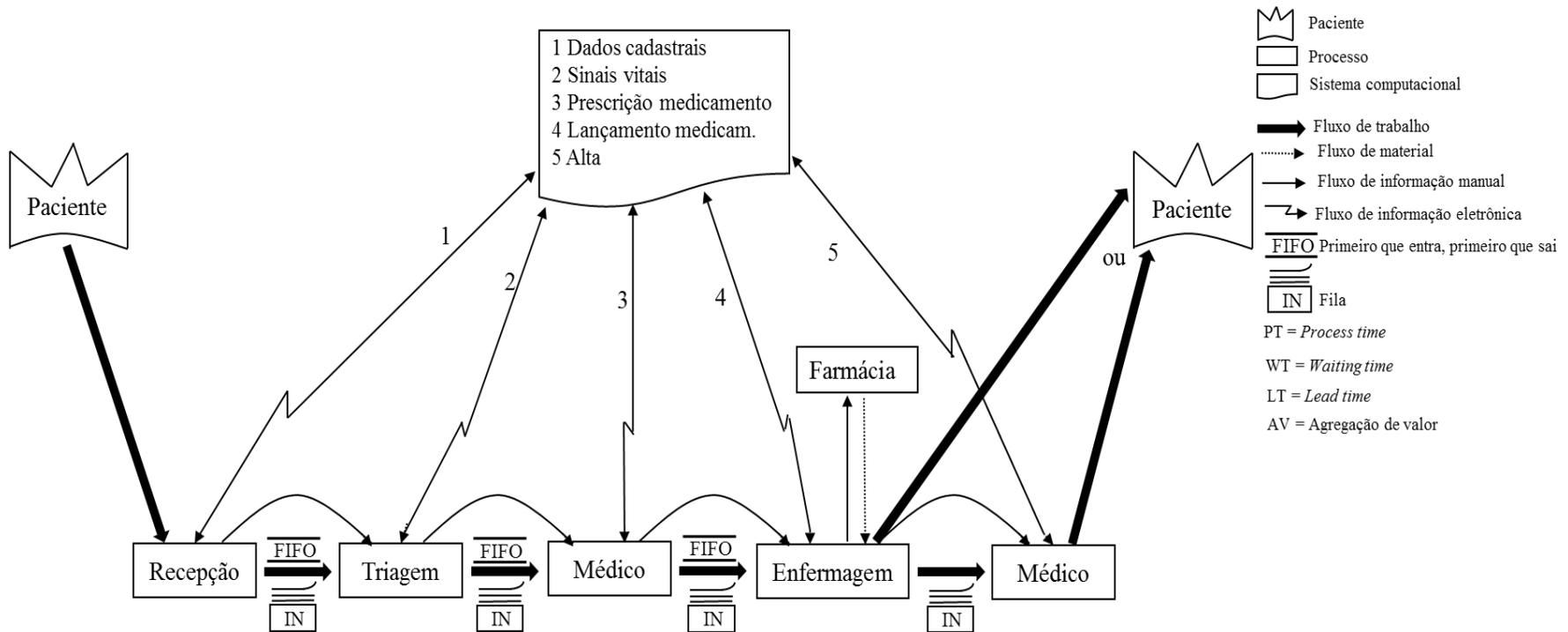
Na parte inferior do mapa encontra-se a linha do tempo na qual são indicados o *process time*, *waiting time* e *lead time*. Esse mapa foi desenvolvido após terem sido percorridos os processos associados ao fluxo do paciente, representado da esquerda para a direita pelas caixas de processos. Nessas é que ocorre o trabalho, cujo resultado é entregue ao processo seguinte. Entre cada processo há uma interrupção por espera, representada pelos ícones “IN” (Figura 3).

Figura 3 – Fluxo do paciente com interrupções



Após identificar o tempo de processo e de interrupção dos 159 casos, preencheu-se as caixas de processo com o *process time* e *waiting time*. Em seguida são expostos os tempos das referidas métricas para cada processo, como também a interrupção entre esses. Considerou-se para cada processo que *lead time* é igual ao *process time*, pois essas métricas são tempos que já agregam valor do ponto de vista do paciente e também, não foi possível o acompanhamento do paciente durante os processos. Exceto o processo que ocorre no posto de enfermagem, os tempos dos demais processos foram calculados observando o processo de fora, ou seja, no caso do atendimento médico, calculou-se o tempo que compreende entre a entrada e saída do paciente do consultório médico.

Figura 2 – Mapa do estado atual



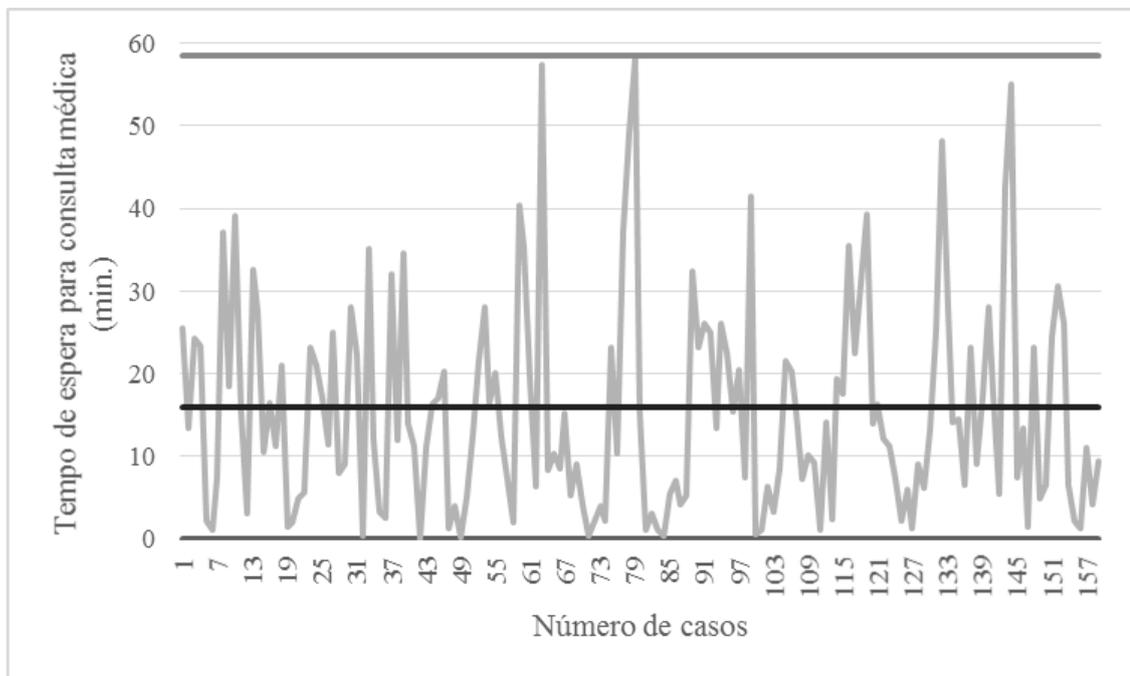
PT	3,5 min	2,4 min	3,0-28,0 min	0,9-117,8 min	2,6-7,3 min
WT		0-23,6 min	0-58,5 min	2,4 min	0-38,2 min
LT	3,5- min	2,4-26,0 min	3,0-86,5 min	3,3-120,2 min	2,6-45,5 min

Resumo do Fluxo de Valor

Process time = 12,4-159,0 min
 Waiting time = 2,4-122,7 min
 Lead time = 14,8-281,7 min
 % AV = 83,8 - 56,4%

Importante ressaltar que os tempos médios a seguir foram resultado de processos com pouca variabilidade. Já os tempos descritos em faixa são oriundos de processos em que há grande variabilidade, por isso o cálculo médio não retrataria a realidade. Durante o processo da recepção o tempo médio é 3,5 min. e após varia de nenhuma espera à uma espera de 23,6 min. Essa espera para a triagem será apontada como um dos problemas identificados. Na triagem o tempo médio de processo é de 2,4 min. e após a espera varia de zero a 58,5 min. Para ilustrar essa variabilidade, criou-se um gráfico (Figura 4) apontando os tempos de espera para o atendimento médico dos 159 casos acompanhados. A seguir, esse também será apontado como um dos problemas identificados.

Figura 4 – Variabilidade de espera para o atendimento médico



O atendimento médico varia de 3,0 a 28,0 min. e após a espera é em torno de 2,4 min. O atendimento no posto de enfermagem, ou seja, o processo em que o paciente faz uso de algum tipo de medicamento dura de 0,9 a 117,8 min. A elevada variabilidade desse tempo ocorre devido as especificidades de cada paciente, caso e tipo medicamento. Após, alguns casos, sob autorização médica prévia, terão alta após a medicação. Outros, no entanto, voltam a compor a fila de espera para atendimento médico que varia de zero a 38,2 min. e fazem reavaliação médica que pode durar de 2,6 a 7,3 min. e só então terão alta. A espera para a reavaliação médica será, a seguir, apontada como um problema identificado.

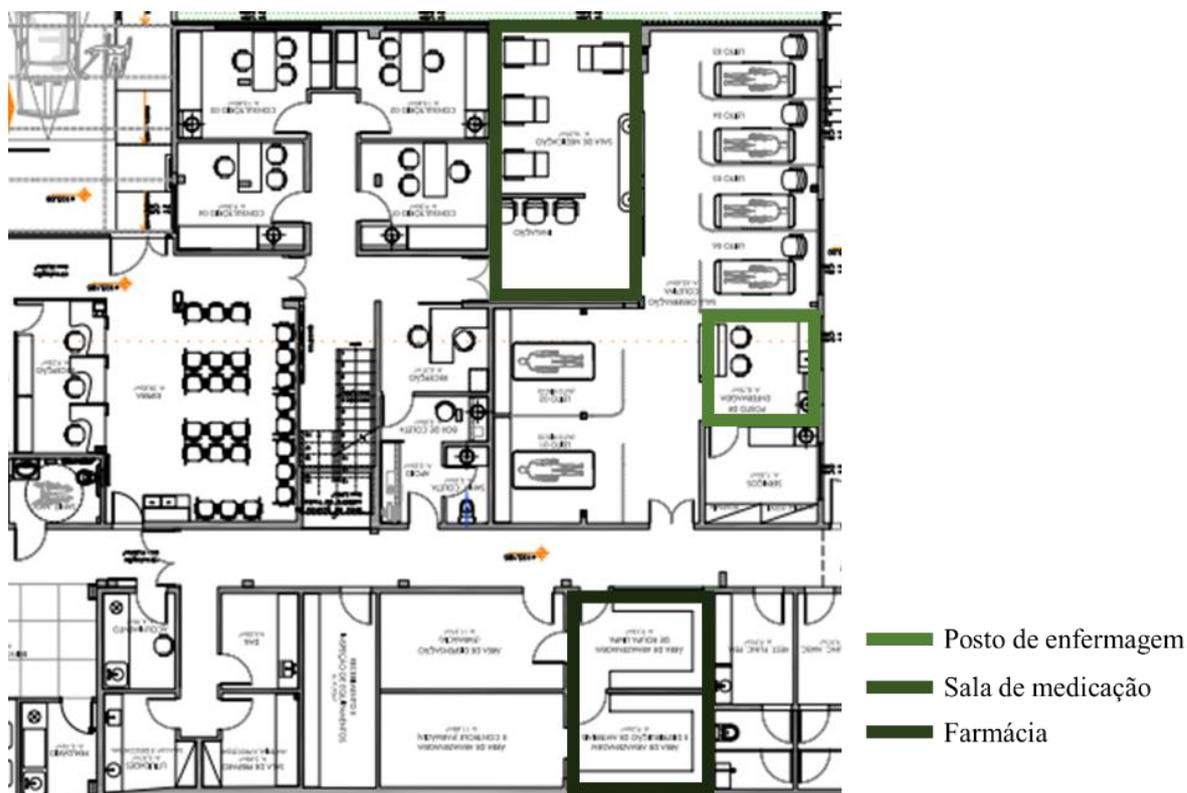
O mapa também contém fluxos, conforme apresentado na Figura 2. O fluxo puxado do paciente é representado pelas flechas grossas. Já o fluxo de informação manual é apresentado pelas setas finas contínuas no qual ora o paciente, enfermeiro e médico conduzem a ficha física com informações do paciente. O fluxo de informação eletrônica é representado pelas setas quebradas, no qual os mesmos dados contidos na ficha física estão contidos no sistema computacional. A seguir, a duplicidade de informação será apontada como um dos problemas identificados.

Por fim, o fluxo de material é representado pela seta pontilhada. Para não gerar estoque no posto de enfermagem, a farmácia fornece medicamento quando preciso. Essa se encontra na Figura 2, porém disposta de forma não linear no fluxo, pois não o afeta, nem o paciente tem contato direto com a mesma. O posto de enfermagem é repostado com os medicamentos mais utilizados a cada troca de plantão (de 12 em 12 horas) e quando prescrito algum medicamento menos comum, o enfermeiro chefe é encarregado de buscá-lo na farmácia. Essa pertence à própria instituição e se localiza no mesmo estabelecimento estudado. Após preparado o medicamento, esse é aplicado na sala de medicação. Na Figura 5 a localização da farmácia, bem como da sala de medicação é apontada, próxima ao posto de enfermagem.

O acrônimo FIFO (do inglês *First In, First Out*) representado acima das flechas grossas de fluxo do paciente significa que o primeiro paciente a entrar, é o primeiro a sair. Sendo assim um sistema que cria ordem no atendimentos das pessoas, mas sem limitar a quantidade de crianças a serem atendidas. A seguir, esse será apontado como um dos problemas identificados.

Contudo, como se trata de um estudo em um pronto atendimento, os casos de emergência são colocados a frente nos processos. Na amostra coletada, somente em um caso aconteceu isso, o que justifica o menor tempo de espera para o atendimento médico.

Figura 5 – Localização da farmácia e sala de medicação



Para finalizar o mapa, foi criada uma linha do tempo com *process time*, *waiting time* e *lead time* como mostrado anteriormente. Dessa resultou três faixas de valores. A primeira representa o tempo de cada processo que o paciente percorreu (aquilo que agrega valor), calculada em um valor que varia de 12,4 a 159,0 min.; a segunda é o tempo em que o paciente esperou por algo (aquilo que não agrega valor) e compreende de 2,4 a 122,7 min. e; a terceira é o tempo total do processo que varia de 14,8 a 281,7 min.

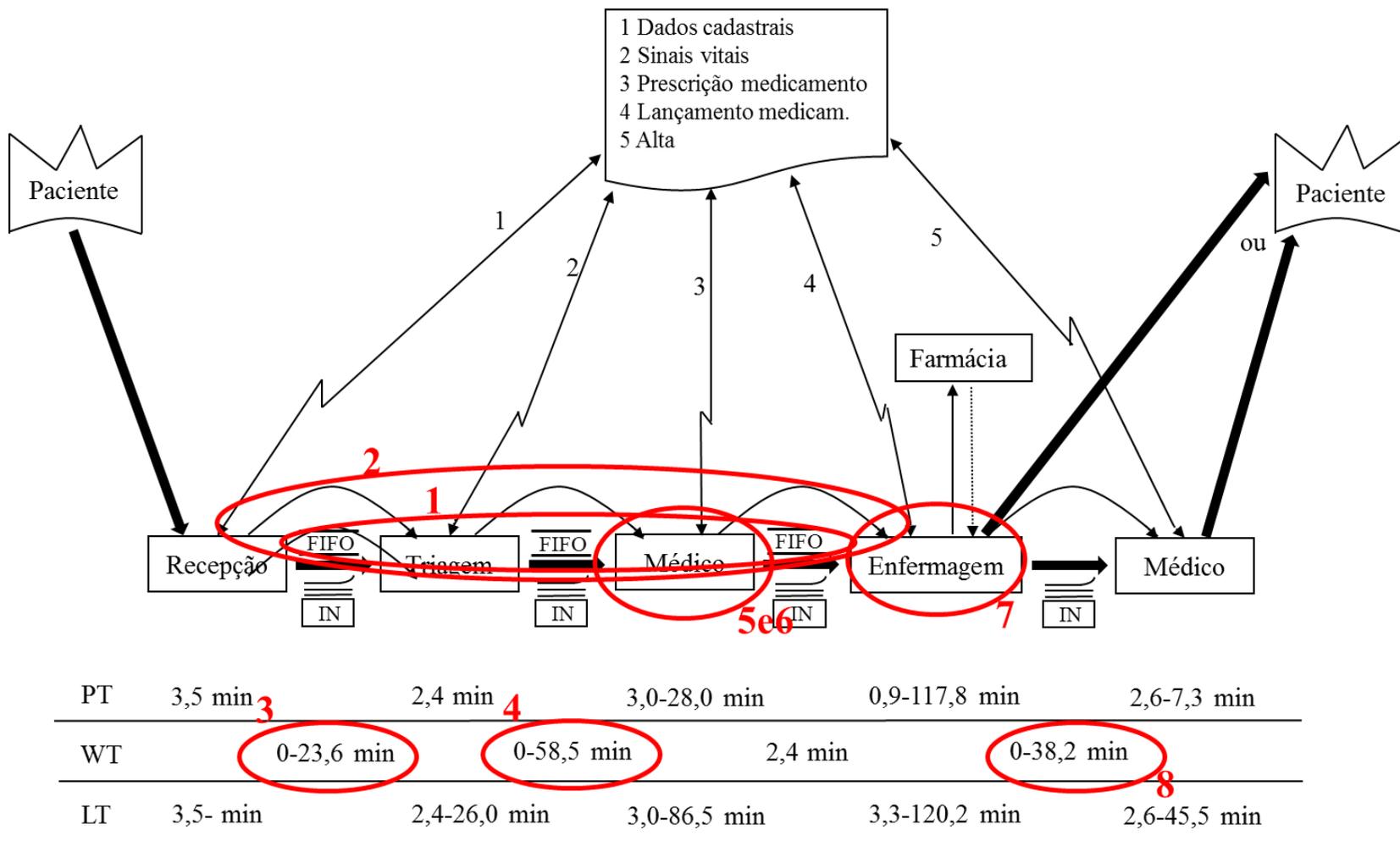
Em um cenário positivo (menor valor, ou seja, menor tempo de estada do paciente no PA) a porcentagem de agregação de valor é de 83,8%; em um negativo (maior valor, ou seja, maior tempo de estada do paciente no PA) é de 56,4%. Ressalta-se que quanto maior essa porcentagem, mais valor agregado possui o processo. Isso significa que um paciente que ficou 14,8 min. (paciente que teve o tratamento mais ágil) no PA, teve 12,4 min. de atendimento em si e 2,4 minutos de espera. Já aquele que esteve no PA por 281,7 min. (paciente que teve o tratamento mais lento) teve 159,0 min. do processo de agregação de valor, os restantes 122,7 min. foram desperdício.

Na parte da incumbência da enfermagem, muito impactante no processo, está o tempo de espera para a reavaliação médica. Esse tempo corresponde a uma faixa de zero a 38 minutos e o paciente em aguardo volta a compor a fila das pessoas que aguardam a primeira consulta

médica, aquela realizada após a triagem. O paciente que aguarda reavaliação tem prioridade sobre aquele que aguarda a consulta, impactando de qualquer jeito, nas filas no pronto atendimento. 41% dos casos recebem alta sem reavaliação médica. Em todas as operações realizadas pela enfermagem o *process time* foi igual ao *lead time* e não houve espera entre uma operação e outra.

Após análise dos processos e seus envolvidos, contidos no mapa do estado atual foi possível identificar junto à equipe do presente trabalho alguns problemas que causam insatisfação aos pacientes e carecem de melhorias. Os oito problemas são apontados na Figura 6: (1) Forma de atendimento por ordem de chegada - FIFO; (2) Duplicidade de informação: física e eletrônica; (3) Variabilidade na espera para a triagem; (4) Alta espera para atendimento médico e variabilidade; (5) Prescrição manual de medicamento; (6) Lançamento de medicamento na conta do paciente; (7) Falta de padrão nas sequências de atividades no posto de enfermagem e; (8) Alta espera para reavaliação médica e variabilidade.

Figura 6 – Mapa do estado atual com identificação de problemas



4.2 Identificação de problemas

Levando-se em consideração os desperdícios do Quadro 1 e os cinco princípios do pensamento *lean*, problemas foram identificados no fluxo de valor do processo em estudo. Esses foram destacados em vermelho e numerados na Figura 6, bem como descritos no Quadro 2, com suas possíveis melhorias e propósitos. Esses, posteriormente serão avaliados e inseridos na condição futura.

Quadro 2 – Problemas, possíveis melhorias e propósitos

	Problema	Possíveis melhorias	Propósito
1	Forma de atendimento por ordem de chegada	Atendimento por prioridade de gravidade	a) Diminuir filas b) Diminuir tempo de espera dos casos mais graves
2	Duplicidade de informação: física e eletrônica	a) Sistema computacional como única fonte de informação b) Painel eletrônico de chamada do paciente	a) Evitar excesso de processamento b) Eliminar movimentação desnecessária c) Diminuir tempo de espera para a triagem e consulta médica
3	Variabilidade na espera para a triagem	Padronizar as atividades	Diminuir a variabilidade
4	Alta espera para atendimento médico e variabilidade	a) Atendimento por prioridade de gravidade b) Médico para realizar triagem	a) Padronizar as atividades b) Diminuir filas
5	Prescrição manual de medicamento	Sistema computacional como única fonte de informação	Diminuir tempo de processo da equipe de enfermagem
6	Lançamento de medicamento na conta do paciente	Toda prescrição deve ser eletrônica e ter vínculo com o código do medicamento	a) Evitar excesso de processamento b) Diminuir tempo de processo da equipe de enfermagem c) Evitar erros
7	Falta de padrão nas sequência de atividades no posto de enfermagem	Padronizar as atividades	Diminuir a diferenciação e variabilidade
8	Alta espera para reavaliação médica e variabilidade	Atendimento por prioridade de gravidade	a) Padronizar as atividades b) Diminuir filas

4.3 Proposição de melhorias

Melhorias são mudanças nos processos ou procedimentos que eliminarão lacunas entre a situação atual e a situação futura. As mudanças são representadas por oportunidades pois indicam algo a ser realizado, essas devem ser traduzidas em objetivos, o que permite à equipe planejar ações de forma sistêmica (Worth *et al.*, 2013).

Analisando o comportamento do sistema, pode-se direcionar as atividades de melhoria que são expostas nos oito itens a seguir e por fim, é apresentado o mapa do estado futuro.

4.3.1 Forma de atendimento

Para a solução deste problema foi desenvolvido um protocolo de acolhimento por classificação de risco. Nesse, o classificador recebe o paciente, faz avaliação da situação, classifica-o em prioridades conforme protocolo padronizado e coloca a pulseira de identificação no seu antebraço. Essa pulseira demonstra o grau de prioridade durante todos os processos dentro do pronto atendimento.

Para que o novo padrão de atendimento fosse desenvolvido, levou-se em consideração o protocolo de acolhimento por classificação de risco que foi adaptado para o público infantil pela equipe do pronto atendimento. Com o intuito de encontrar a frequência de gravidade dos casos, foi acordado com a equipe do PA que seriam classificados 10% de todas as ocorrências durante um mês. O número de casos desse mês foi de 4830, assim, foram analisados e classificados 483 ocorrências. A Tabela 1 apresenta a frequência de casos classificados por prioridade, bem como sua respectiva cor de pulseira que este trabalho propõem. Durante o referido mês não houve nenhum caso eletivo, nem de emergência. No entanto, esses casos aconteceram nos demais meses e foi acordado que as suas respectivas frequências seriam de 1%.

Tabela 1 – Número de atendimentos por prioridade

Classificação	Nº de atendimento	Frequência (%)	Cor da pulseira
Eletivo	0	1	Azul
Pouco urgente	460	93	Verde
Urgente	23	5	Amarelo
Emergência	0	1	Vermelho

Os casos mais graves recebem pulseira vermelha e devem ser rapidamente encaminhados aos leitos de alto risco, onde deverão receber cuidados médicos e de enfermagem imediatos; os pacientes classificados como amarelo devem aguardar atendimento e deverão estar sob supervisão contínua de toda a equipe. Terão atendimento médico entre 10 e 30 minutos; os pacientes classificados como verde aguardam atendimento médico na recepção, tendo sido orientados que serão atendidos após os pacientes classificados como vermelho ou amarelo. Deverão ser atendidos em até 120 minutos e reavaliados a cada 60 minutos; Por fim, pacientes classificados como azul poderão ser encaminhados à rede referenciada ou aguardar atendimento, serão atendidos em até 180 minutos. Esses, todavia, não necessitam de medicação

e então não serão mantidos no estudo. Desta forma, dá-se prioridade aos casos de emergência e urgência, conforme a finalidade de um pronto atendimento.

4.3.2 Duplicidade de informação

A fim de obter maior agilidade e visibilidade dos processos como um todo, definiu-se manter apenas as informações eletrônicas. Para eliminar a duplicidade de informação, os dados cadastrais do paciente, sinais vitais, evolução e prescrição de medicamento estarão contidos apenas no sistema computacional, no prontuário eletrônico do paciente. Conseqüentemente, extingue o deslocamento do médico, tanto após triagem quanto depois de uma prescrição de medicamento. Ocorre eliminação de cerca de cinco quilômetros diários de movimentos desnecessários.

4.3.3 Variabilidade na espera para a triagem

Com o intuito de evitar a variabilidade, propôs-se padronizar atividades da triagem. Geralmente há grande variabilidade de tempo na espera para a triagem e o *lean* busca sempre a padronização das atividades.

4.3.4 Elevado tempo de espera para o atendimento médico e variabilidade

Para evitar a demora para o atendimento médico, definiu-se alterar a função do pessoal que atende no setor anterior, a triagem. O técnico de enfermagem foi deslocado para o posto de enfermagem, necessitavam de mais mão de obra e um médico que atendia em consultório foi remanejado para a triagem. Nota-se que não houve mudança na quantidade de funcionários, apenas remanejamentos.

Um médico estando na triagem pode dar alta para muitos pacientes (casos azuis e verdes, sendo esses últimos a grande maioria das ocorrências) que por sua vez não mais irão compor a fila para a consulta médica. Desta forma, há diminuição de pessoas aguardando esse atendimento.

Para evitar a variabilidade, buscou-se também a padronização atividades.

4.3.5 Prescrição manual de medicamento

Para eliminar as prescrições manuais de medicamento, há exigência para que os médicos façam uso do sistema já existente. As prescrições eletrônicas de medicamento evitam o problema de lançamento do medicamento na conta do paciente (item posterior), pois vinculam a prescrição ao código do medicamento, que é inserido automaticamente na conta do paciente,

assim também há menor (ou ausência) probabilidade de erros na medicação. Atualmente, 93% das prescrições já são eletrônicas. A meta é atingir 100%.

4.3.6 Lançamento de medicamento na conta do paciente

Para que este problema seja solucionado é preciso que todos os medicamentos sejam prescritos na forma eletrônica, esse problema é reflexo do anterior. Também, o lançamento ocorrendo de forma automática, evita que esta operação seja esquecida. Atualmente, em média 60% dos casos (quando a prescrição é eletrônica e o medicamento é via oral) não há necessidade de lançamento de medicamento na conta do paciente, pois isso ocorre automaticamente. A meta é atingir 100%.

4.3.7 Falta de padrão das atividades no posto de enfermagem

Para evitar a falta de padrão das atividades que ora eram realizadas em paralelo, ora sequenciais, estipulou-se realizar as atividades da enfermagem sempre de forma sequencial para evitar que se crie pequenos estoques entre as operações da enfermagem.

4.3.8 Elevado tempo de espera para a reavaliação médica e variabilidade

Esse problema é resolvido da mesma forma que o elevado tempo de espera para atendimento médico, porém, os pacientes que necessitam reavaliação têm prioridade sobre a fila da consulta. 59% dos casos necessitam reavaliação médica, isso acaba por gerar um maior tempo de espera para os pacientes que estão aguardando a primeira consulta.

4.4 Panorama do estado futuro

A proposição do novo mapa (Figura 7) apresenta o sistema computacional como única fonte de informação sobre paciente. Na triagem acontece a definição do grau de prioridade de atendimento segundo o protocolo de acolhimento, bem como a prescrição de algum medicamento. Como esta operação acontece pelo médico, dali ele pode dar alta aos casos mais simples que não mais irão compor a fila da consulta médica. Os casos de emergência (seta vermelha) geralmente chegam de ambulância e já são diretamente atendidos por um médico e pela equipe de enfermagem; os casos urgentes (seta amarela) passam pela triagem onde já recebem prescrição de medicação; os casos pouco urgente (seta verde) aguardam consulta médica e só então receberão prescrição de tratamento por medicamento.

As proposições de melhoria expostas até então são o primeiro passo da intervenção, que com novos, pequenos e frequentes ciclos PDCA se atingirá a condição alvo, a situação que se

quer chegar no futuro em um horizonte de tempo não determinado. Essa condição que se quer chegar é apresentada na Figura 7, na qual o fluxo dos processos é contínuo e as filas são nulas.

Um plano de ação auxilia nas tomadas de decisões, tendo ações como atividades específicas que a equipe e outros *stakeholders* executarão para que as mudanças sejam realizadas. Os experimentos são utilizados para validar as ações propostas e o avanço rumo aos objetivos e metas (Worth *et al.*, 2013).

Desta forma, para que a situação ideal do sistema seja colocada em prática, é preciso desenvolver um plano de melhoria que traduza as mudanças propostas em objetivos e ações. É de suma importância obter os meios claramente definidos para atingir esses objetivos, porque esses representam uma mudança no fluxo de valor junto de um propósito.

As melhorias para os problemas foram propostas, contudo, faz-se necessário priorizá-las. O período de tempo é uma importante decisão quando se aborda melhorias em processos, pois geralmente não é possível implementar o fluxo de valor do estado futuro em uma única vez. Definiu-se um ano para que a primeira intervenção (amenizando os oito problemas identificados) seja implementada. Para isso, unindo a equipe, foi elaborada uma matriz GUT (Tabela 2) a fim de quantificar as informações e pontuar os problemas analisados de acordo com o seu grau de prioridade. A gravidade (G) representa o impacto do problema; a urgência (U) o tempo necessário de resolução desse e; a tendência (T) o seu potencial, a probabilidade desse problema se tornar maior.

Primeiramente foram listados os problemas. Após, deu-se uma pontuação para cada item em relação a sua gravidade, urgência e tendência. Essa pontuação seguiu alguns critérios: situações mais graves receberam nota mais alta (5), enquanto as demais vão decrescendo até chegarem nas situações mais brandas que receberem menor nota (1). Ao final, multiplicando esses três fatores obteve-se o grau de prioridade, ou seja, o problema que obteve o maior resultado será o primeiro a ser corrigido.

Assim, a demora para o atendimento médico e variabilidade foi o problema com maior grau de prioridade para ser melhorado, seguido da forma de atendimento. Já o problema da duplicidade de informação junto da prescrição manual de medicamento empatam na penúltima colocação, seguida pela falta de padrão das atividades no posto de enfermagem que obteve menor pontuação, ou seja, com menor grau de prioridade de implementação. A Tabela 3 aponta essa priorização dos oito problemas descritos.

Figura 7 – Mapa do estado futuro

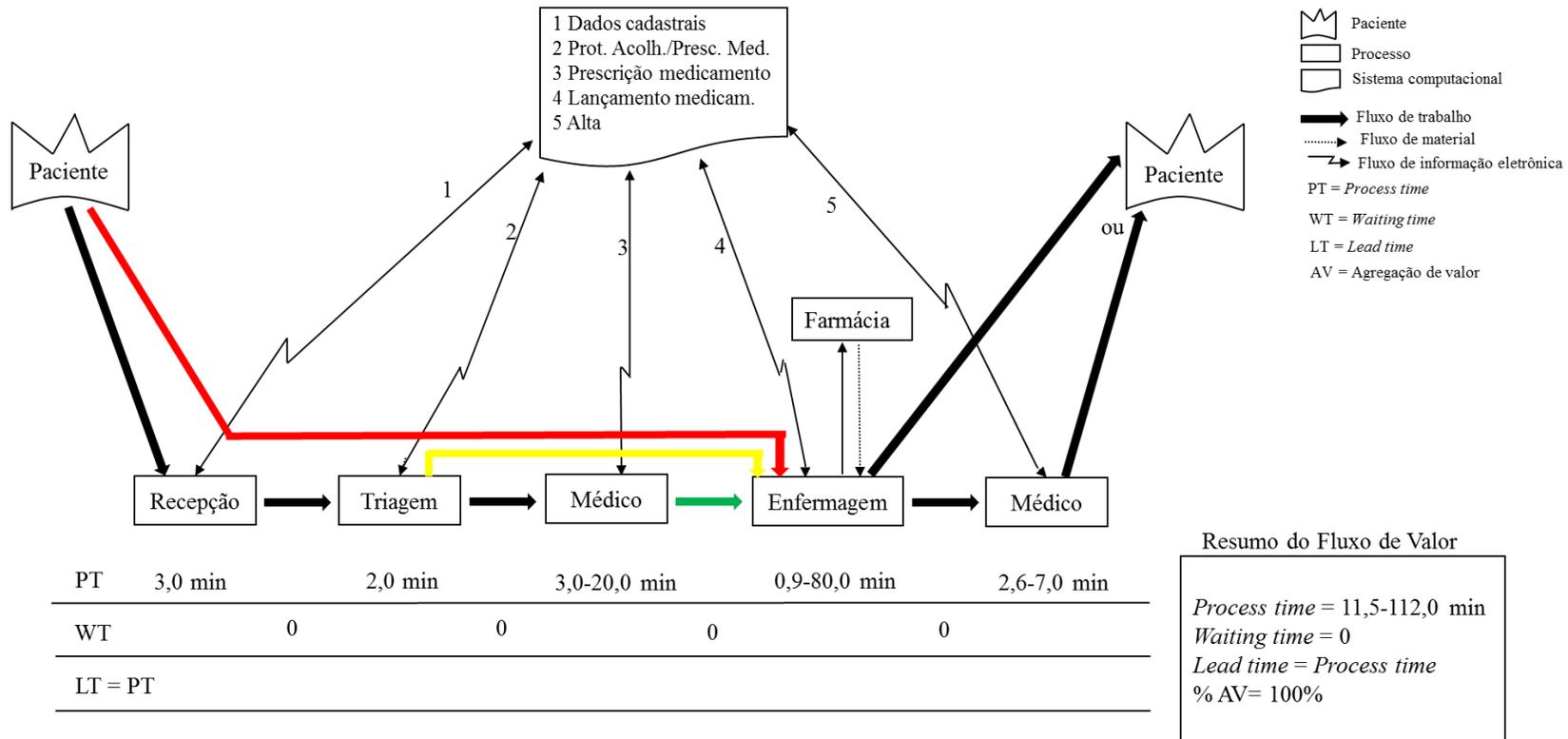


Tabela 2 – Matriz GUT

	Problema	G	U	T	Prioridade
1	Forma de atendimento	5	3	3	45
2	Duplicidade de informação	3	1	2	6
3	Variabilidade na espera para a triagem	2	3	2	12
4	Demora para o atendimento médico e ,variabilidade	5	3	4	60
5	Prescrição manual de medicamento	3	1	2	6
6	Lançamento de medicamento na conta do paciente	4	2	2	16
7	Falta de padrão das atividades no posto de enfermagem	2	2	1	4
8	Demora para a reavaliação médica e variabilidade	4	3	3	36

Tabela 3 – Grau de prioridade

Prioridade	Problema
1°	Problema 4: Demora para o atendimento médico e variabilidade
2°	Problema 1: Forma de atendimento
3°	Problema 8: Demora para a reavaliação médica e variabilidade
4°	Problema 6: Lançamento de medicamento na conta do paciente
5°	Problema 3: Variabilidade na espera para a triagem
6°	Problema 2: Duplicidade de informação
6°	Problema 5: Prescrição de medicamento manual
7°	Problema 7: Falta de padrão das atividades no posto de enfermagem

Com a finalidade de corrigir esses problemas, implementando melhorias segundo seu grau de prioridade, é preciso tornar claro como essas atividades serão desenvolvidas. O Quadro 3 apresenta o 5W2H (*what, who, when, where, why, how, how much*) que é uma ferramenta de gestão que auxilia a expor o plano de ação e a visualizar as melhorias a serem implementadas. Nada mais é que um mapeamento das atividades, onde ficará estabelecido o que será feito (etapas), quem fará o quê (responsabilidade), em qual período de tempo (tempo), em qual área da empresa (local) e todos os motivos pelos quais esta atividade deve ser feita (justificativa). Também é descrito como será feita essa atividade (método) e quanto custará (custo). Por questões de privacidade da empresa os custos (*how much*) não serão aqui descritos.

Quadro 3 – 5W2H

O quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Por quê?	Como?
Inserir um médico na triagem	Médico	1º mês	Consultório médico	Poder dar alta a partir da triagem	Remanejando pessoal
Inserir pulseiras de gravidade	Médico da triagem	1º mês	Triagem	Atender por prioridade de risco	Comparando sintomas com o protocolo
Inserir prioridade por gravidade	Médico	1º mês	Consultório médico	Dar prioridade para casos mais graves	Atendendo primeiro as reavaliações, de acordo com a gravidade
Lançamento automático de medicamento	Sistema	4º mês	Sistema	Evitar erros e excesso de processamento	Fazendo prescrições eletrônicas
Padronizar atividades da triagem	Médico da triagem	5º mês	Triagem	Diminuir variabilidade	Seguindo sequência de atividades
Manter apenas sistema como fonte de informação	Recepção, médicos e enfermeiros	8º mês	Pronto atendimento	Eliminar duplicidade de informação	Eliminando ficha física
Eliminar prescrição manual de medicamento	Médico	10º mês	Consultório médico	Diminuir tempo de processo da equipe de enfermagem	Fazendo prescrição somente eletrônica
Realizar as atividades da enfermagem sequenciais	Equipe de enfermagem	10º mês	Posto de enfermagem	Padronizar atividades	Realizando operações em série

As melhorias foram discorridas e posteriormente, os problemas que as causaram foram enumerados de acordo com seus respectivos grau de prioridade e então, segundo essa priorização, as melhorias e suas referentes incumbências foram resumidas. Esses auxiliarão a posterior implementação das devidas melhorias. Importante ressaltar que as melhorias aqui propostas são soluções consideradas promissoras para este pronto atendimento específico. As demais unidades de saúde devem rever os problemas e adaptar as melhorias de acordo com suas respectivas especificidades.

5. Conclusão

Os princípios do *lean* estão sendo efetivamente implantados no campo da saúde e estão constituindo bons resultados. A implantação desses resultados requer um novo jeito de olhar o processo de entrega dos cuidados e uma mudança de paradigma que transforma o modo de entregar valor ao paciente.

Essa pesquisa teve seus objetivos atingidos pois propôs melhorias no serviço de um processo de pronto atendimento infantil em que o paciente necessita conforme solicitação

médica, receber algum tipo de medicamento. Para que esse fim fosse alcançado a pesquisa seguiu algumas etapas:

- Identificou em quais áreas da saúde o *lean* vem sendo aplicado na solução de problemas, a fim de obter conhecimento da capacidade e abrangência dessa abordagem, principalmente em departamentos emergenciais. Também serviu de guia para algumas definições durante o processo de aplicação do *lean* no pronto atendimento;
- Diagnosticou a situação atual do processo. Para isso, um processo para estudo no pronto atendimento foi definido, assim como a equipe de trabalho. Após, foi-se a campo analisar como o processo estava acontecendo, além de conversar com pessoal da gerência e demais colaboradores de cada setor do processo estudado. Por meio de um mapeamento do fluxo de valor do estado atual o processo foi desenhado, considerando-se as métricas coletadas ao acompanhar os pacientes e expondo fluxos de informação, processos e pessoas. Problemas foram identificados, sempre se levando em consideração os conceitos de valor e desperdício que a abordagem *lean* propõe. Assim, oito problemas foram definidos e possíveis melhorias junto de seus respectivos propósitos foram apontados;
- Desenvolveu um mapa do estado futuro que foi redesenhado considerando-se os novos fluxos de informações, pessoas e processos além das metas de métricas. Esse novo fluxo, sem um horizonte de tempo estipulado, prevê um fluxo contínuo do processo. Obtendo um tempo de processo igual ao tempo total, sem tempo de esperas intermediárias;
- Desenvolveu um plano de ação com prioridade de melhoria. Os oito problemas inicialmente identificados foram listados, analisando seus referentes níveis de gravidade, urgência e tendência com o intuito de obter um único grau de prioridade. Tais problemas foram então enumerados segundo a necessidade mais urgente de solucioná-los. Ainda, esses foram transformados em melhorias e para essas foram definidos quem, quando, onde, por quê e como elas serão implementadas.

O procedimento metodológico facilitou a sistematização das tarefas para a realização desta pesquisa. Porém, esse por si só não garante a resolução dos problemas sem que a equipe esteja disposta ao aprendizado e mudança. O *lean* visa a aderência das pessoas para que ele seja bem sucedido.

Com a análise da literatura e como conclusão deste trabalho, verificou-se que a abordagem *lean* já consolidada nas indústrias manufatureiras, é também promissora quando se trata do terceiro setor, incluindo os serviços de saúde. Desta forma, este trabalho também serve de alicerce para posteriores pesquisas, contendo um passo a passo de aplicação do *lean* no fluxo de valor. O gerenciamento do fluxo de valor fornece uma visão em uma perspectiva sistêmica, descreve as interconexões entre os passos do processo e os fluxos, providencia uma base para um plano de implantação de processo de melhorias, evita abordagens departamentais e promove continuamente a melhoria do processo.

Ainda, esse artigo foi caracterizado como pesquisa-ação pois realmente houve uma ação por parte das pessoas implicadas no processo investigativo, visto a partir da solução de problemas coletivos e de estar centrada no agir participativo e na ideologia de ação coletiva. A ferramenta de gestão PDCA, baseada no método científico, serviu de alicerce da pesquisa-ação diagnóstica.

Ninguém sozinho pode realizar mudanças dentro de uma organização. As mudanças envolvem relacionamentos interdependentes e interligados, por esse motivo, os praticantes do *lean* definem planos como conjuntos de acordos para a realização de uma mudança ou uma série dessas. A aplicação da abordagem *lean* para problemas isolados não é susceptível de melhorar a eficiência geral ou produzir uma melhoria sustentada. Em vez disso, os autores recomendam uma "transformação *lean*" gradual mas contínua e abrangente de acordo com a cultura local de trabalho.

Com isso, destaca-se a simplicidade no que tange a aplicação dessa abordagem. Com a utilização do mapeamento do fluxo de valor, os desperdícios foram identificados na cadeia de valor. Melhorias simples (acima citadas) abrandaram desperdícios que aumentaram a agregação de valor das atividades do processo em estudo.

Como proposta de futuros trabalhos sugere-se dar prosseguimento à esta dissertação começando-se pela implementação das melhorias aqui apontadas no 5W2H. Após, fazer continuação das etapas faltantes do PDCA, o "verificar" e "agir", para então recomeçar o ciclo.

A aplicação da abordagem *lean* nos demais processos do PA, bem como nos outros prontos atendimentos e hospital da instituição é outra recomendação. Também, sugere-se sua aplicação em outros estabelecimentos do setor público, a fim de análise comparativa e posterior questionamento das diferenças que possam vir a existir.

Também, seria importante para o estudo realizar análise de custo/benefício das melhorias propostas, caso informações de cunho financeiro pudessem ser obtidas.

Um estudo sobre teoria das filas poderia ser igualmente realizado, já que o pronto atendimento estudado possui demanda variável e esse é um ramo da probabilidade que estuda a formação de filas, por meio de análises matemáticas precisas e propriedades mensuráveis das filas. Essa técnica provê modelos para demonstrar previamente o comportamento de um sistema que oferece serviços cuja demanda cresce aleatoriamente, tornando possível dimensioná-lo de forma a satisfazer os clientes e ser viável economicamente para o provedor do serviço, evitando desperdícios.

REFERÊNCIAS

- Arruda, I. M., & Luna, V. M. S. (2006). Lean Service: a abordagem do Lean System aplicada no setor de serviços. XXVI ENEGEP, *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Outubro 9-11, Fortaleza, CE.
- Baldissera, A. (2001). Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. *Revista Linguagem & Ensino*, 7(2): 5-25.
- Brasil. Constituição (1988). Seção II – Da saúde. Art. 196. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, Senado.
- Cookson, D., Read, C., Mukherjee, P., & Cooke, M. (2011). Improving the quality of Emergency Department care by removing waste using Lean Value Stream mapping. *The International Journal of Clinical Leadership*, 17: 25-30.
- Gil, A. C. (2007). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Graban, M. (2013). *Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o envolvimento dos funcionários*. Tradução: Raul Rübenich – Porto Alegre: Bookman.
- Haguette, T. M. F. (1992). *Metodologias qualitativas na Sociologia*. 3. ed. Petrópolis: Vozes.
- Holden, R. J. (2011). Lean Thinking in Emergency Departments: A Critical Review. *Annals of Emergency Medicine*.
- IBGE. (2013). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Síntese de indicadores sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira*.
- Lean Enterprise Institute. (2018). *What is Lean?* Disponível em: <<http://www.lean.org/>>. Acesso em: 24 jun. 2018.
- Lean Institute Brasil. (2012). *Expandindo cada vez mais as fronteiras do lean*. 2012. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/leanmail/117/expandindo-cada-vez-mais-as-fronteiras-do-lean.aspx>>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2008). *Técnicas de Pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Matos, I. A. P. C. O. (2011) *Aplicação de técnicas Lean Services no bloco operatório de um hospital*. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Universidade do Minho Escola de Engenharia.
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Rother, M., & Shook, J. (2007). *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício - manual de trabalho de uma ferramenta enxuta*. Lean Institute Brasil.

-
- Santos, G. E. (2018). *Cálculo amostral*: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral/>> Acesso em: 01 jul. 2018.
- Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertações*. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2009). *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Worth, J., Shuker, T., Keyte, B., Ohaus, K., Luckman, J., Verble, D., Paluska, K., & Nickel, T. (2013). *Aperfeiçoando a Jornada do Paciente*: melhorando a segurança do paciente, a qualidade e a satisfação enquanto desenvolvemos a habilidade para resolver problemas. São Paulo: Lean Institute Brasil.
- Zidel, T. G. (2006). *A Lean Guide To Transforming Healthcare*: how to implement lean principles in hospitals, medical offices, clinics, and other healthcare organizations. EUA: ASQ Quality Press.