

PROPOSTA DE MELHORIA EM UM PRONTO ATENDIMENTO INTEGRANDO A ABORDAGEM LEAN E A DINÂMICA DE SISTEMAS

PROPOSAL FOR IMPROVEMENT IN A EMERGENCY CARE USING LEAN APPROACH AND SYSTEM DYNAMICS

Francisca Goedert Heiderscheidt* E-mail: fgfrancisca@gmail.com

Fernando Antônio Forcellini* E-mail: forcellini@gmail.com

Rafael Ariento Neto* E-mail: rafael.ariete@gmail.com

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

Resumo: A saúde é direito de todos e deve oferecer uma atenção que proporcione satisfação ao paciente, contudo, os sistemas de saúde são repletos de ineficiências. O *lean* é um conjunto de princípios os quais visam criar o máximo de valor do ponto de vista dos consumidores, consumindo o mínimo de recursos. A abordagem *lean* voltada a serviços de saúde é conhecida como *lean healthcare*. Dentre as instituições provedoras de saúde, encontra-se um pronto atendimento em que há insatisfação dos pacientes por conta do desempenho comprometido do sistema e a partir de um diagnóstico dessa situação atual, desenvolveu-se este trabalho. Assim, o objetivo do presente estudo é propor melhorias em um pronto atendimento, utilizando a dinâmica de sistemas e o mapeamento do fluxo de valor. Entre o diagnóstico de como a situação está acontecendo na atualidade e de como essa deveria ser, empregou-se os conceitos da dinâmica de sistemas que por meio da modelagem dinâmica auxilia a compreensão de como o sistema em foco evolui no tempo e como mudanças em suas partes afetam todo o seu comportamento, além de auxiliar a propor uma condição futura ideal contendo melhorias com maiores chances de serem bem sucedidas em suas implementações.

Palavras-chave: *Lean Healthcare*. Mapeamento do Fluxo de Valor. Dinâmica de Sistemas. Modelagem Dinâmica. Pronto Atendimento.

Abstract: The health is a right of everyone and should provide efficient care that gives satisfaction to the patient, however, health systems are full of inefficiencies. Lean is a set of principles which aim to create the most value from the point of view of consumers, using minimal resources. Among the health provider institutions, is an emergency care where there is patient dissatisfaction due to the compromised system performance and from a diagnosis of this current situation, this work was developed. So, the aim of this study is to propose improvements in an emergency care, using system dynamics and value stream mapping. Between the diagnosis of the situation as is happening today and how this should be, we used the concepts of system dynamics that through dynamic modeling helps to understand how the system in focus evolves over time and how changes in their parts affect his whole behavior, also helps to propose an ideal future state containing improvements more likely to be successful in their implementations.

Keywords: Lean Healthcare. Value Stream Mapping. System Dynamics. Dynamic modeling. Emergency Care.

1 INTRODUÇÃO

A saúde, conforme definida pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2014), é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência

de doenças, no entanto, os sistemas de saúde e seus processos são repletos de desperdícios e ineficiências (GRABAN, 2013). Os princípios do *lean* estão agora sendo efetivamente implantados na área da saúde e suas oportunidades no ambiente de serviço de saúde são promissoras.

Alguns casos de sucesso de *lean* aplicados na saúde, também denominado *lean healthcare*, já foram identificados no mundo. Para que o sistema possa ser aprimorado por meio do *lean healthcare*, 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 trabalho busca utilizar os conceitos do *lean healthcare* com o auxílio da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor. E entre as duas etapas do VSM, realizar uma modelagem dinâmica com base na Dinâmica de Sistemas (do inglês *System Dynamics*, SD) a fim de analisar não só a duração do processo mas também o comportamento do sistema ao longo do tempo, ajudando no entendimento do problema de forma que, com reanálises seja possível ajustar as proposições iniciais (ARIENTE, 2013).

A partir de um mapa do estado atual (desenvolvido em um trabalho anterior) de um processo de um pronto atendimento (PA), foi desenvolvida uma modelagem dinâmica a fim de propor melhorias no mapa do estado futuro. 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. Desta forma, o processo analisado é aquele em que o paciente adentra as instalações e precisa receber algum tipo de medicação.

A literatura analisada não apresenta nenhum estudo de *lean healthcare* que utiliza VSM e modelagem dinâmica, baseada na dinâmica de sistemas, como auxílio na tomada de decisão para o mapa do estado futuro. A modelagem dinâmica permite analisar o comportamento de sistemas ao longo do tempo, podendo sugerir uma situação ideal de funcionamento com maior chance de sucesso ao ser implementada. Um novo conhecimento será gerado ao interligar mapeamento de fluxo de valor e dinâmica de sistemas em um mesmo estudo. Desta forma, o objetivo do presente

artigo é propor melhorias em um processo de pronto atendimento com base nos princípios do *lean* e na dinâmica de sistemas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O *lean* surgiu no Japão pós-guerra, em um momento em que era preciso fazer mais com menos. Obteve tanto sucesso na manufatura que passou a ser aplicado em diversos setores, incluindo serviços. Assim, começaram a surgir algumas iniciativas pontuais no setor de serviços de saúde, 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 (WOMACK; JONES, 2004). As atividades que não agregam valor são desperdícios e devem ser eliminadas ou reduzidas no processo.

Para desenhar o processo e redesenhá-lo propondo melhorias nos problemas identificados, faz-se necessário o auxílio de alguma ferramenta. O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta bastante utilizada para esse fim (COOKSON *et al.*, 2011) que permite ter visão sistêmica sobre o processo e tem se mostrado uma ferramenta capaz de auxiliar os líderes de hospitais a visualizar a situação integral, ultrapassando assim os limites departamentais. Essa ferramenta 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 (ROTHER; SHOOK, 2007).

O VSM ilustra tanto o fluxo físico do paciente como o fluxo de informação e de materiais, enfocando todo processo, do início ao fim. A habilidade de focar nessas três áreas é essencial para a transformação do processo de entrega de valor. Antes é

importante entender como determinar e/ou calcular informações-chave: (1) *Lead time* é o tempo necessário para completar um ciclo de uma operação ou processo; (2) *Process time* é o tempo em que realmente está acontecendo trabalho e; (3) *Waiting time* é o tempo de espera do paciente (WORTH *et al.*, 2013).

O VSM engloba o desenho de dois mapas: o mapa da situação atual retrata o fluxo de valor como ele está acontecendo agora, expõe os passos que não agregam valor e destaca restrições no fluxo; já 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 desperdícios, livre de restrições e excedendo as expectativas dos clientes. Neste estudo, propõe-se a dinâmica de sistemas entre esses dois mapas.

A dinâmica de sistemas busca compreender a evolução do comportamento de um sistema ao longo do tempo. Para que se possa analisar, a descrição do problema deve ser completa, possuir caráter dinâmico de forma a expressar uma preocupação relacionada ao comportamento do sistema, juntamente deve expressar sua relação temporal. Assim, o problema é abordado e interpretado de forma alinhada ao paradigma da dinâmica de sistemas, ajudando no seu entendimento de forma que, com reanálises é possível ajustar os apontamentos iniciais (ARIENTE, 2013).

Existem ferramentas que precedem e auxiliam a modelagem dinâmica e simulação computacional. Dessas compreendem o diagrama de causalidade e o diagrama de fluxo e estoque. Adiante, tais ferramentas serão detalhadas.

Os modelos quantitativos são utilizados para a análise minuciosa a qual a capacidade de compreensão humana se torna insuficiente. Esses viabilizam a modelagem dinâmica e simulação computacional que utiliza o cálculo numérico para imitar o comportamento de um sistema. Assim, uma vez que o modelo estiver construído e as condições iniciais especificadas, podem ser simulados comportamentos com diferentes valores de variáveis ao longo do tempo (MARTIN, 1997). O diagrama de fluxos e estoque é a ferramenta da dinâmica de sistemas que serve de alavancagem para a simulação computacional.

Os testes realizados aos modelos na SD tem a validação do modelo como um processo cujo objetivo consiste em estabelecer confiança tanto na solidez quanto na utilidade deste modelo. A validação do modelo não é realizada com um único teste visto que a confiança no modelo aumenta gradualmente à medida que o modelo é

submetido a diferentes testes e, também, aprimorado por esses testes (FORRESTER; SENGE, 1980).

O VenSim® (marca registrada de Ventana Systems Inc.) é um conjunto de ferramentas para modelagem e simulação computacional. Permite criar, documentar, simular, analisar e otimizar modelos de simulação na linguagem da SD fornecendo uma forma simples e flexível de construir modelos de simulação por diagramas de causalidade e/ou diagramas de fluxo e estoque (VENTANA SYSTEM, 2014). Para a realização desta pesquisa foi utilizado o *software* Vensim PLE, versão 6.1.

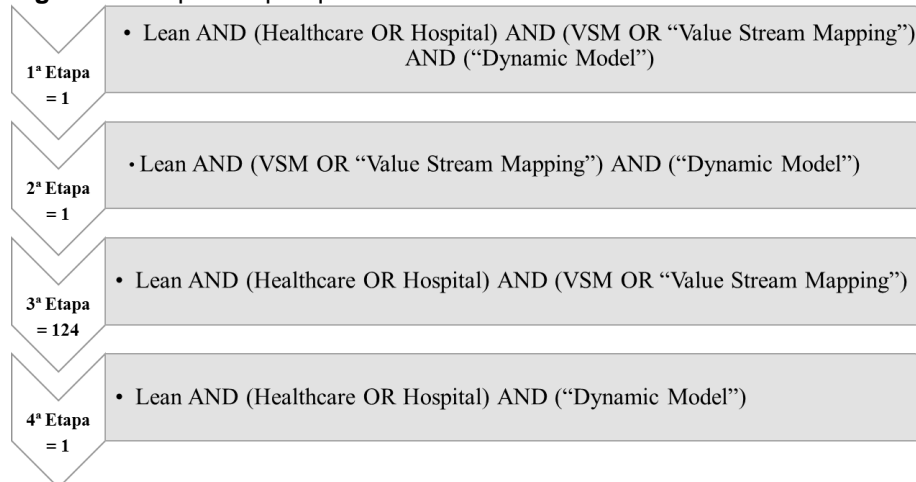
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa, sob o ponto de vista da sua natureza, é caracterizada como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (PRODANOV, 2013). Sob o ponto de vista de seus 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* e dinâmica de sistemas (GIL, 2010). Quanto aos procedimentos técnicos, este artigo é caracterizado em (1) pesquisa bibliográfica porque faz uso de material já publicado e; (2) estudo de caso pois houve uma análise de maneira a permitir um amplo e detalhado conhecimento. É uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto.

Assim, a busca por referenciais na literatura relevante, primeiramente pretendia coletar documentos que envolvessem concomitantemente três temas: *lean healthcare*, mapeamento do fluxo de valor e modelagem dinâmica para entender o comportamento dinâmico das melhorias propostas no VSM, um artigo foi encontrado. Assim, tirou-se o foco do serviço de saúde com o intuito de identificar se na manufatura ou em outra área existia mais alguma publicação que englobasse esses temas, o mesmo artigo foi encontrado. Então, voltou-se a pesquisar casos de *lean healthcare*, no entanto, separando a ferramenta VSM da abordagem modelagem dinâmica. Ou seja, em um primeiro momento foi pesquisado *lean healthcare* e VSM, um total de 124 documentos foram encontrados (o artigo encontrado nas duas etapas anteriores também está contido nesse total), mais detalhes das etapas da pesquisa são

apontados na Figura 1. Em seguida, *lean healthcare* e modelagem dinâmica foram os termos pesquisados, o mesmo artigo foi encontrado.

Figura 1 - Etapas da pesquisa de dados



Na busca, foi utilizado como termo traduzido relativo à modelagem dinâmica e não dinâmica de sistemas, pois percebeu-se que fazendo uso deste último termo a pesquisa trazia artigos que abordavam a dinâmica de sistemas sem apresentar as modelagens, o que era essencial para este trabalho. Também se selecionou o VSM como ferramenta de aplicação do *lean* pois permite uma visão sistêmica de todo o processo.

Assim, fez-se uso da terceira etapa (Figura 1) da pesquisa de dados. Conforme mencionado, encontrou-se 124 documentos ao fazer uma procura em *lean healthcare* e VSM. Buscou-se referencial teórico nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *EBSCO*, *Scielo* e em outras fontes de dados como *Google* e *Google Acadêmico* a fim de identificar trabalhos que envolvessem *lean* aplicado a saúde fazendo uso do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta para aumentar a agregação de valor no processo analisado. Desta forma, foi utilizado o *string* de pesquisa no título, resumo ou palavras-chave: Lean AND (Healthcare OR Hospital) AND (VSM OR “Value Stream Mapping”).

Durante o processo de análise do portfólio, identificou-se apenas um artigo (CHIOCCA *et al.*, 2012) que abrangia as três temáticas desta dissertação (*Lean Healthcare*, VSM, DS), contudo, a modelagem é utilizada após o mapa futuro, a fim de verificar se há melhoria de algum parâmetro crítico de desempenho, além de não apresentar o passo a passo do mapeamento, nem da modelagem.

Foram selecionadas publicações em revistas científicas e congressos, além de teses e dissertações, sem restrição do ano de publicação. Após eliminar arquivos duplicados, ler título, resumo e palavras-chave no qual deveriam conter as palavras *lean*, *healthcare* e mapeamento do fluxo de valor (ou seus respectivos sinônimos, acrônimos e traduções) foram eliminados mais alguns trabalhos. Por fim, foi verificada a disponibilidade na íntegra dos documentos restantes e além de livros, 35 documentos serviram de base teórica para esta pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

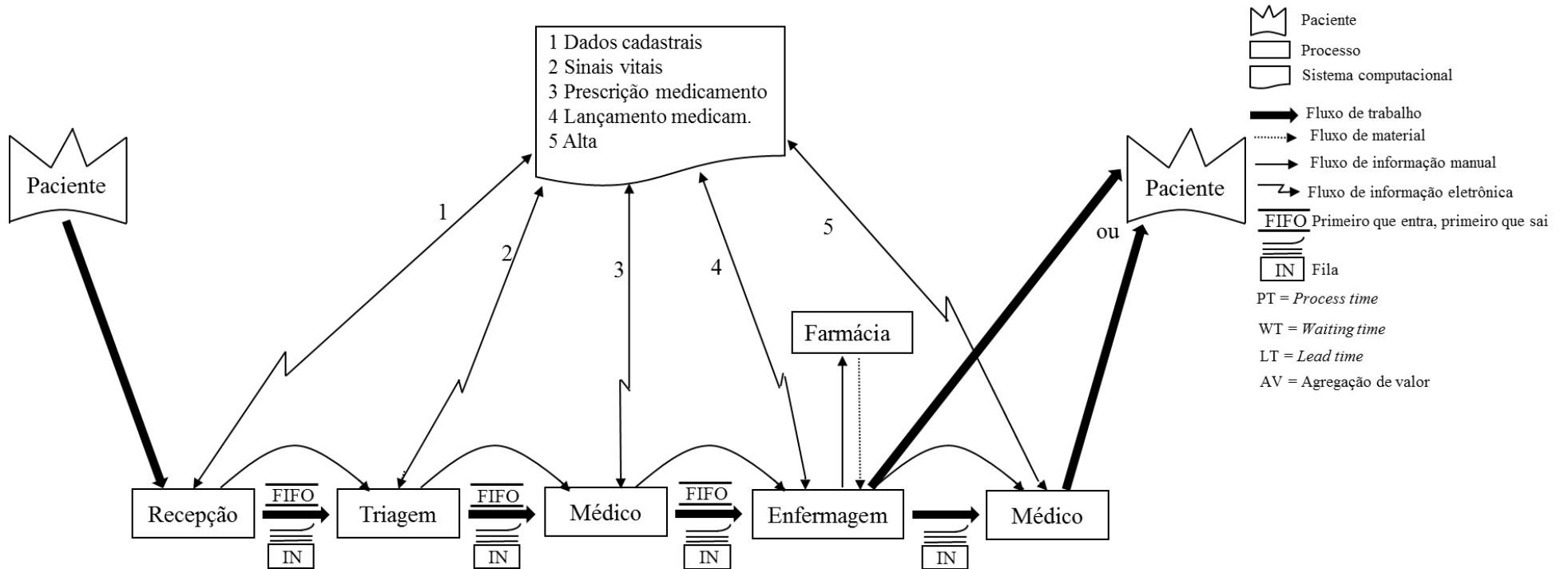
Fazendo uso de um mapa do estado atual (Figura 2) de um trabalho previamente realizado, inicia-se a modelagem dinâmica dos problemas identificados (Figura 3) a fim de produzir um mapa do estado futuro deste processo.

Após definidas as métricas, 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”.

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*. 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

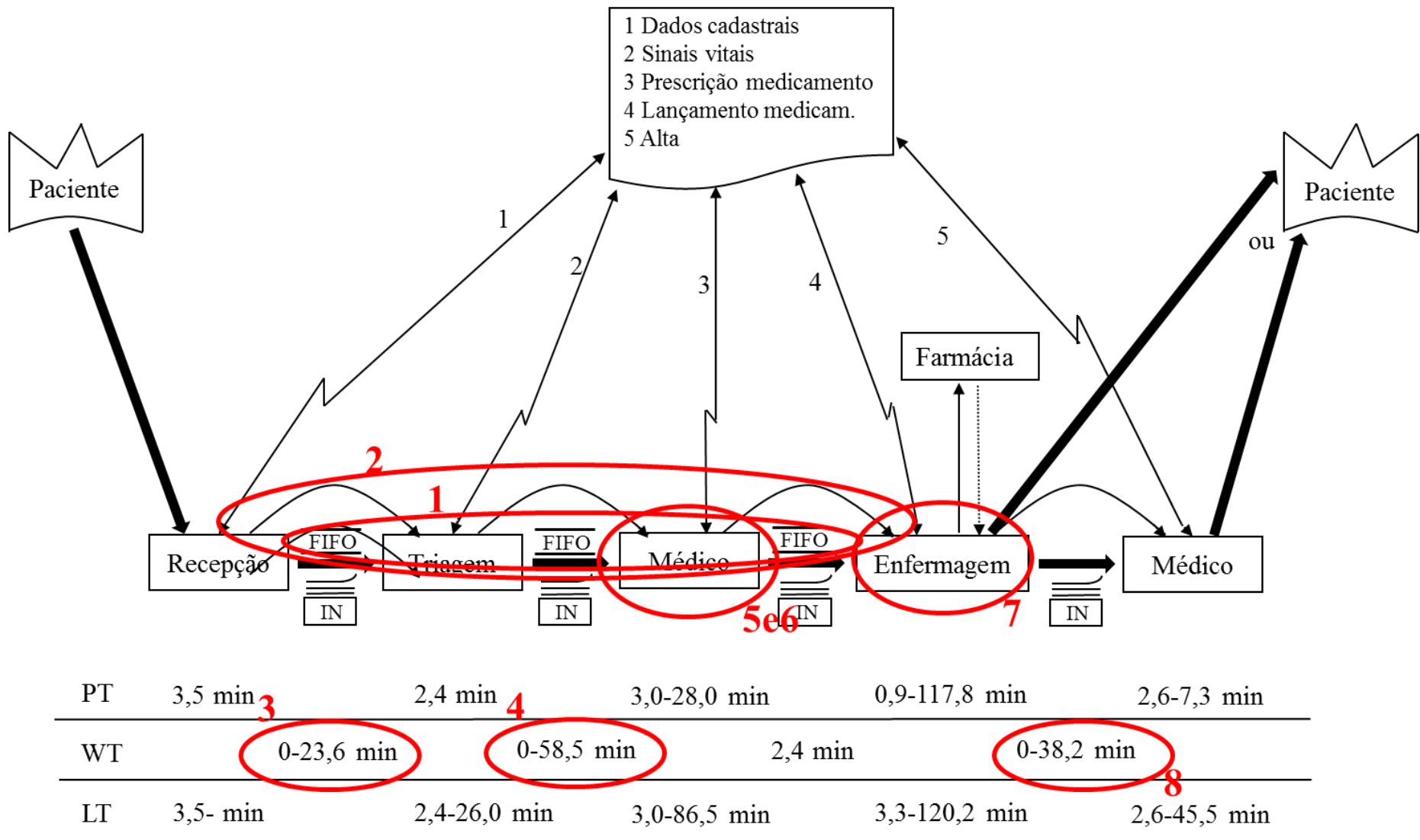


PT	3,5 min	2,4 min	3,0-28,0 min	0,9-117,8 min	2,6-7,3 min
WT		0-23,6 min	0-58,5 min	2,4 min	0-38,2 min
LT	3,5- min	2,4-26,0 min	3,0-86,5 min	3,3-120,2 min	2,6-45,5 min

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%

Figura 3 – Mapa do estado atual com identificação de problemas



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.

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. Após preparado o medicamento, esse é aplicado na sala de medicação.

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.

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.

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 estadia do paciente no PA) a porcentagem de agregação de valor é de 83,8%; em um negativo (maior valor, ou seja, maior tempo de estadia 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.

Levando-se em consideração os desperdícios e os princípios do pensamento *lean*, problemas foram identificados no fluxo de valor do processo em estudo. Esses foram destacados em vermelho e numerados na Figura 3, bem como descritos no Quadro 1, com suas possíveis melhorias e propósitos. Esses, posteriormente serão avaliados e inseridos na condição futura.

Melhorias são mudanças nos processos ou procedimentos que eliminarão lacunas entre a situação atual e a situação futura. Nessa descrição, os fatores de influência entre os subsistemas e suas interações são explorados de maneira a associar os ciclos de realimentação que conferem as não linearidades do comportamento do sistema, resultando em um diagrama causalidade. Esse diagrama é convertido para a linguagem de fluxos e estoques para o detalhamento dos fatores de influência no sistema em termos de unidades de mensuração, sua associação para a formação da estrutura responsável pelo comportamento dinâmico.

Quadro 1 – 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 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

As variáveis do sistema são definidas para a simulação. Essas são as principais considerações que orientam os processos de modelagem. Com isso, estabelece-se condições para a simulação fornecer os cenários a fim de analisar o comportamento dinâmico não linear do sistema. Para que o diagrama de causalidade fosse realizado, foram inseridas as variáveis passíveis de simulação afetantes do sistema, focando principalmente nos oito problemas apontados no Quadro 1. Os modelos foram desenvolvidos por meio do *software* Vensim, no qual o sistema atual foi configurado pensando no cenário futuro. Esses foram validados com as equipes.

As relações de causalidade constituem a representação da relação entre duas variáveis, a causa e seu efeito. São representadas graficamente por uma seta e um sinal. Há dois tipos de relações de causalidade: as relações positivas e as negativas. A relação causal positiva é identificada por uma seta e um sinal positivo. Essa indica

que se ocorrer um aumento na causa o efeito também aumentará acima do que aumentaria caso tal aumento não ocorresse e vice-versa. A relação causal negativa é identificada por uma seta e um sinal negativo. Por sua vez, indica que se ocorrer um aumento na causa o efeito diminuirá abaixo do que diminuiria caso tal aumento não ocorresse e vice-versa (STERMAN, 2000).

Os ciclos de realimentação são os elementos básicos dos diagramas de causalidade. Há dois tipos desses: o ciclo de realimentação positivo e o ciclo de realimentação negativo. O primeiro é caracterizado pelo fato de que quando um fator qualquer desse ciclo tem uma variação, as relações causais envolvidas no ciclo fazem com que essa mesma variável seja realimentada com uma variação no mesmo sentido. Já o ciclo de realimentação negativo representa ações que levam à estabilização de um sistema. Neste ciclo, quando um fator qualquer tem uma variação, as relações causais envolvidas no ciclo fazem com que essa mesma variável seja realimentada com uma variação de sentido oposto.

A Figura 4 apresenta o diagrama de causalidade proposto para representar o sistema em estudo. Iniciou-se pela quantidade de pessoas que adentram o pronto atendimento. Quanto maior a demanda, também há maior necessidade de aumentar a quantidade de recepcionistas; quanto mais recepcionistas, maior a taxa de atendimento e menor o tempo de espera para o atendimento na recepção; quanto menor o tempo de espera na recepção, maior a quantidade de pessoas que aguardam para realizar a triagem e assim, maior será o tempo de espera. A quantidade de pessoal que realiza a triagem está relacionada de forma diretamente proporcional à taxa de atendimento, já o tempo de atendimento de maneira inversa. A taxa de atendimento tem efeito sobre o tempo de espera para a triagem.

A gravidade do paciente está relacionada ao tempo de atendimento médico; quanto menor esse tempo, maior a facilidade de atendimento e mais registros eletrônicos (e menos manuais) de informação estarão sendo gerados, isso proporciona uma maior visibilidade das operações; quanto maior essa for, menor será o tempo de atendimento médico. Gerando um ciclo de realimentação negativo, no qual há suavização da percepção ou disponibilidade.

O tempo de atendimento médico está diretamente proporcional ligado à taxa de atendimento que por sua vez está igualmente relacionado ao tempo de espera para o atendimento médico. O tempo entre uma consulta e outra também causa efeito nessa espera. Todos os tempos de espera até então mencionados estão ligados à

satisfação do cliente (quanto menor o tempo de espera, maior a satisfação e vice-versa) e essa está de forma diretamente proporcional relacionada à demanda.

O tempo de espera para atendimento médico também é efeito da quantidade de pessoas que esperam por esse atendimento. Essa causa está ligada à quantidade de pessoas atendidas, medicadas e que necessitam de reavaliação médica, pois apesar do atendimento prioritário, voltam a compor a fila de pessoas que aguardam atendimento médico. Um ciclo de realimentação positivo é gerado entre esses fatores, porque quanto maior uma dessas variáveis, maiores também serão as demais (ou quanto menor, menores serão as demais).

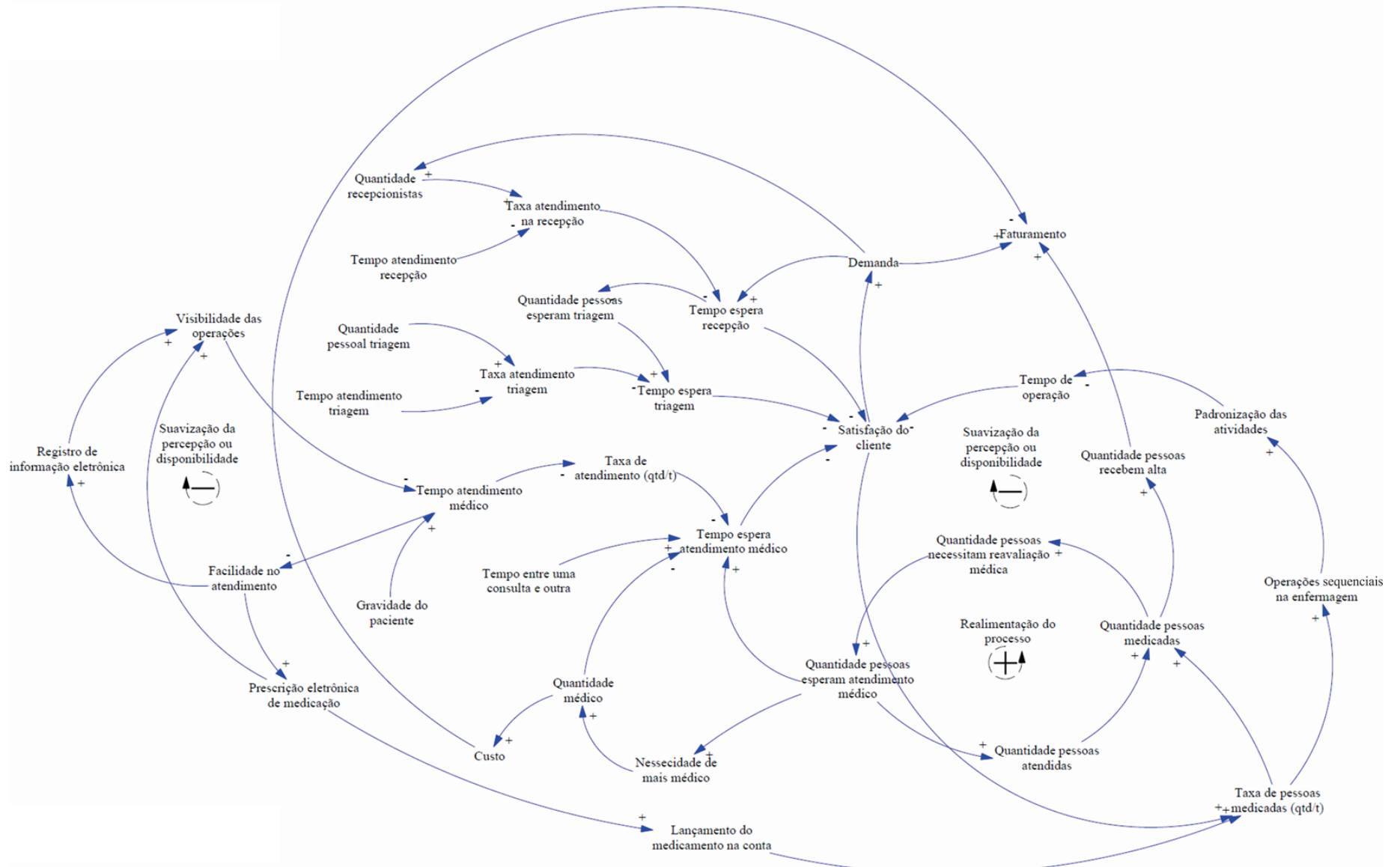
A quantidade de pessoas que aguardam atendimento médico também está relacionada à necessidade de alterar a quantidade de médicos, que por sua vez reflete nos custos e no faturamento da empresa. O faturamento é efeito da quantidade de pessoas que são medicadas e recebem alta bem como da demanda, que é afetada pela satisfação do cliente.

Quanto maior a satisfação do cliente, maior a taxa de pessoas medicadas (pois maior é a demanda e então maior é a quantidade de pessoas atendidas e medicadas); quanto maior essa taxa, maior é o número de operações sequenciais na enfermagem, pois maior é a padronização das atividades que causam um menor tempo de operação; quanto menor o tempo, maior é a satisfação do paciente. Assim, é originado um novo ciclo de realimentação, neste caso negativo já que os sinais dos conectores não são de mesmo sentido. Há suavização da percepção ou disponibilidade.

A taxa de pessoas medicadas também é efeito do tempo gasto para lançamento do medicamento na conta do paciente. Quanto mais prescrições eletrônicas houver, menor ou nulo será esse tempo e maior será a facilidade de atendimento e visibilidade durante todos os processos desse sistema.

Já o diagrama de fluxo e estoque relaciona as diversas constantes e variáveis englobadas no estudo. A construção desse diagrama é orientada pelo diagrama de causalidade de forma a manter os conceitos representados nesse último. O modelo de fluxo e estoque possibilita a implementação matemática além de definir os principais indicadores que representam o estado do sistema.

Figura 4 – Diagrama de Causalidade



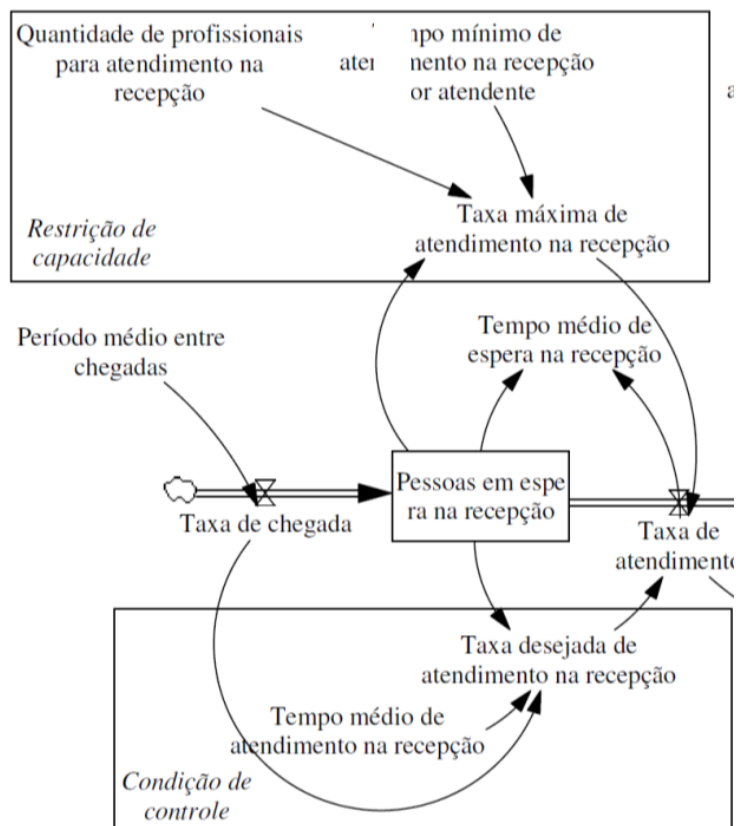
A representação básica de um diagrama de fluxo e estoque são os fatores de influência, que direta ou indiretamente, influenciam nos estoques e nos fluxos. O estoque representa pessoas em esperada para uma outra atividade. Já os fluxos consistem na taxa de alteração do estoque. Logo, em qualquer ponto no tempo a quantidade de pessoas que aguardam reflete o acúmulo do fluxo de entrada, menos o que está fluindo para fora do estoque. Os conectores consistem em segmentos de curvas terminados em setas que transmitem informações entre variáveis e variáveis, variáveis e estoques, variáveis e fluxos, e estoques e fluxos. As entradas e saídas são representadas por nuvens e determinam os limites do modelo. Considera-se que a origem, assim como o destino do fluxo não são pertinentes ao propósito de estudo do sistema. Assim, os estoques acarretam em níveis, assim como os fluxos estão relacionados às taxas.

Foi desenvolvido um diagrama de fluxo e estoque da condição atual com vistas a verificar se a modelagem realmente estava retratando a realidade atual. Os métricas provenientes da coleta de dados foram inseridas na modelagem e com a simulação se percebeu que a modelagem se assemelhava ao que foi encontrado na coleta de dados e nas conversas com os colaboradores dos setores. Assim, percebeu-se que a modelagem inicial estava de acordo.

Primeiramente, na Figura 5 se apresenta uma parte do diagrama. O período entre chegada compõe a taxa de chegada (quantidade de pessoas por uma unidade de tempo, neste caso, horas). Se chegarem mais pessoas que o sistema consegue consumir por tempo, gera-se fila de pessoas que aguardam para serem atendidas na recepção. Esse estoque é composto por pessoas que já estão em aguardo mais as pessoas que estão entrando no sistema. Pessoas que são atendidas na recepção por um determinado tempo, compreendem na taxa de atendimento na recepção. A relação entre a taxa de chegada e a taxa de atendimento na recepção é o tempo desejado para atendimento. A taxa de atendimento quando está utilizando a taxa necessária de atendimento na recepção retrata uma condição de controle, aquela que está acontecendo sem que filas sejam geradas. Já quando a taxa de atendimento for máxima, essa causa uma restrição de capacidade do sistema, restrição de tempo e operadores daquela atividade. O tempo mínimo de atendimento na recepção e a quantidade de pessoas que ali atendem geram essa taxa máxima de atendimento, ou seja, quanto menor o tempo de atendimento mais pessoas podem ser atendidas. Isso influencia a taxa de atendimento, que por sua vez, junto da quantidade de pessoas

que esperam para ser atendidas, obtém-se o tempo médio de espera na recepção. A taxa de atendimento seleciona em qual condição o sistema funciona.

Figura 5 – Diagrama de fluxo e estoque da condição atual com condição de controle e restrição de capacidade



A lógica da Figura 5 se replica aos demais estoques e é apresentada no diagrama de fluxo e estoque da condição atual (Figura 6). Foram inseridos outros fatores dinâmicos (não presentes no diagrama de causalidade), a fim de reproduzir matematicamente o sistema. O *looping* que existe entre o estoque de pessoas que esperam para a consulta e o estoque das pessoas que esperam para medicação corresponde às pessoas que necessitam de reavaliação médica. Neste diagrama foram considerados os problemas da forma de atendimento, espera para a triagem, espera para consulta médica e espera para reavaliação médica.

Testes fazem parte dos passos da dinâmica de sistemas. Visando estabelecer confiança na validade da utilização do modelo construído para esta análise foram realizados dois testes de comportamento: o teste de condições extremas e o teste de reprodução do comportamento. As considerações para a realização de tais testes, bem como seus resultados, são apresentadas na sequência. Os gráficos gerados a

partir das modelagens não visam apresentar um valor numérico, mas sim o comportamento dos fatores.

Após modelo para simulação já construído, demanda-se os testes previstos pela dinâmica de sistemas. Os testes de comportamento, em específico, são baseados nos padrões gráficos de referência a um determinado horizonte de tempo, neste caso 24 horas. Com esse horizonte já se pode perceber equilíbrio, o sistema cessou sem gerar filas para o próximo período. Portanto, inicialmente são expostos esses modelos gráficos seguidos da descrição dos testes realizados.

Com esses testes, o modelo proposto pode ser considerado válido e então as simulações começaram a ser desenvolvidas. Para a realização do teste de condições extremas a simulação foi conduzida de modo a permitir que o sistema alcance o equilíbrio de suas saídas em relação as entradas dada pela estrutura referente a condição de controle. Já fazendo uso dos valores específicos para as constantes do modelo o equilíbrio é obtido no instante oito horas. Em vista disso, induziu-se no instante 10h uma variação da taxa de chegada passando do valor inicial de 5,4 pessoas/hora para o valor nulo. Todas as taxas são representadas por quantidade de pessoas por hora, pois se estipulou que as unidades dos estoques seriam pessoas e hora seria a unidade de tempo. A seguir são mostrados os comportamentos das taxas do sistema que coordenam os níveis dos estoques.

No comportamento expresso na Figura 7 as taxas pelas quais as etapas dos processos são executadas convergem gradativamente ao valor nulo estabelecendo um novo equilíbrio para as condições da entrada do sistema. Com isso se comprova a capacidade do sistema em igualar as suas saídas em relação às entradas. Também não foram observados comportamentos anômalos como, principalmente, taxas com valores negativos que representariam ações não convencionais de atuação no sistema.

Figura 6 – Diagrama de fluxo e estoque da condição atual

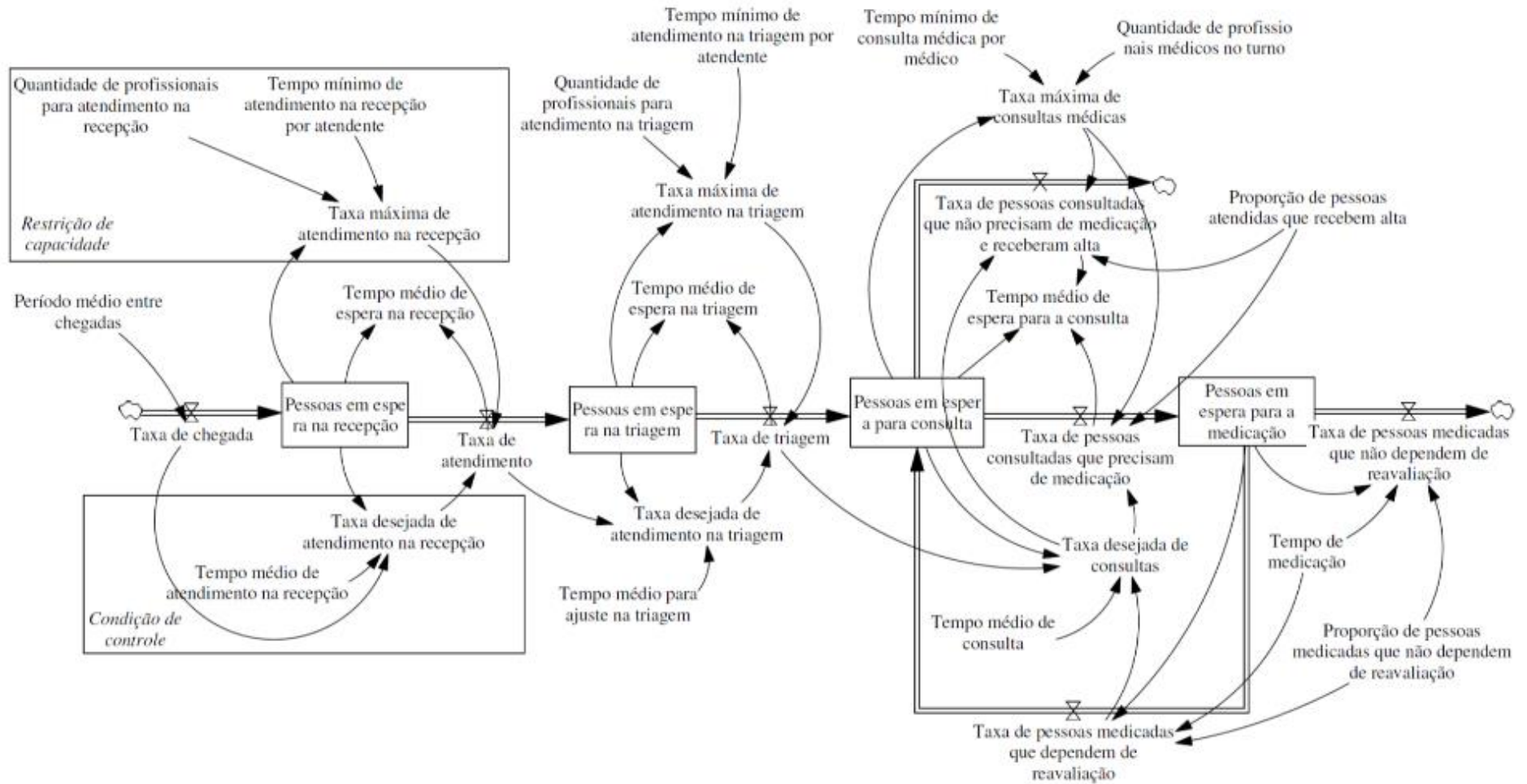
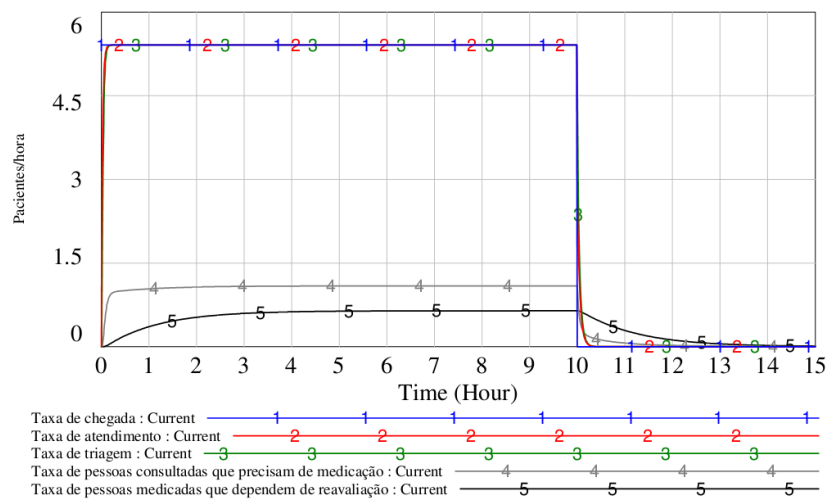


Figura 7 – Teste de condições extremas



O teste de reprodução do comportamento além de proporcionar a conferência de diferentes aspectos observados no sistema real (como a geração de filas) também estabelece a condição de referência para as comparações com as condições de melhorias propostas. Neste teste, o período médio de chegada foi definido inicialmente como 0,33 horas entre cada chegada, acarretando em uma taxa de chegada de três pessoas/hora. Essa definição é conveniente por atribuir ao sistema uma menor exigência na qual se espera que não sejam geradas filas. Nessa mesma simulação, no instante 10h, inseriu-se um incremento passando o período médio de chegada para o valor médio do sistema de 0,158 h/pessoa, ou seja, uma taxa de chegada de 6 pessoas/hora. Por fim, ainda no horizonte de simulação um novo incremento de passo foi inserido para o período médio de chegada no instante 20h, dessa vez com o valor máximo registrado no sistema de 0,0625 h/pessoa, equivalente a uma taxa de chegada de 16 pessoas/hora. Nesse sentido a Figura 8 apresenta o comportamento das taxas: de chegada, de atendimento, de triagem, de pessoas consultadas que não precisam de medicação e recebem alta e de pessoas consultadas que precisam de medicação. A Figura 9, por sua vez, apresenta o comportamento dos indicadores de filas de pessoas em espera: na recepção, na triagem, para a consulta e para a medicação.

Figura 8 – Teste de comportamento das taxas dos processos

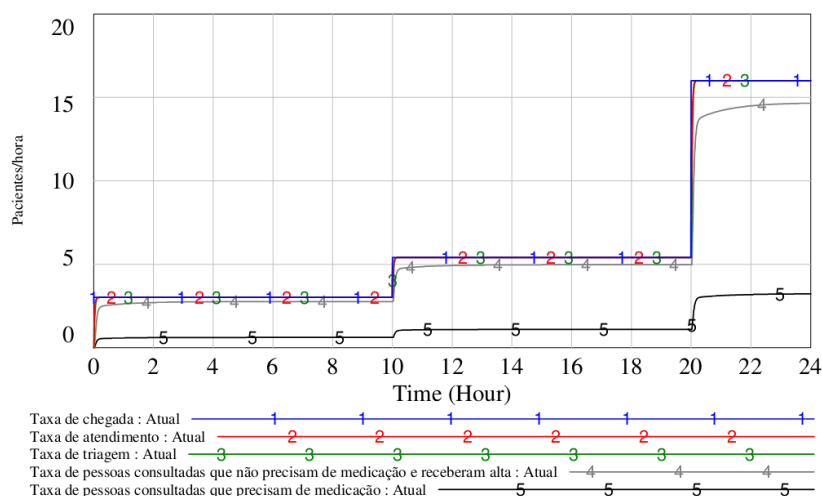
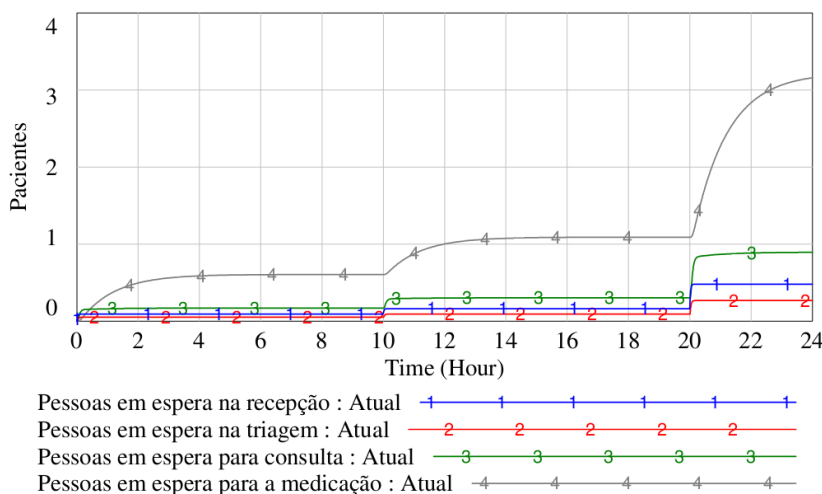


Figura 9 – Teste de comportamento dos indicadores de filas



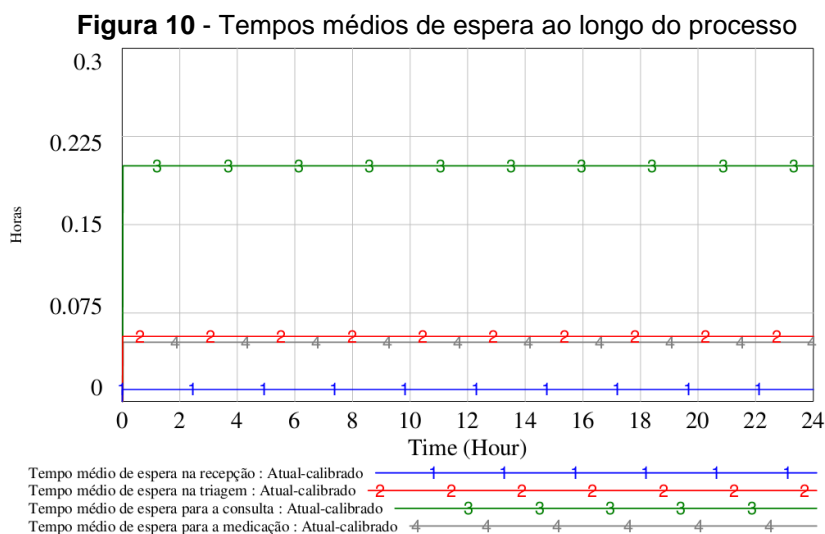
Frente ao comportamento registrado pela simulação para as taxas de execução das etapas do processo se observa a ação de controle do sistema em acompanhar as flutuações inseridas. Sendo os tempos de ciclo dessas etapas relativamente próximos não ficam evidentes grandes defasagens entre o ajuste das taxas subsequentes uma a outra.

Como também está representado com a flutuação da entrada no sistema são registrados diferentes níveis de pessoas em espera para os estágios do processo. O comportamento de aumento desses indicadores tem início no instante em que as taxas dos respectivos processos predecessores apresentam elevação. Esse aumento ocorre gradativamente até atingir o nível de equilíbrio.

Assim sendo, necessita-se a calibração do sistema. A calibração é o conjunto de operações que estabelecem, sob condições especificadas, a relação entre os

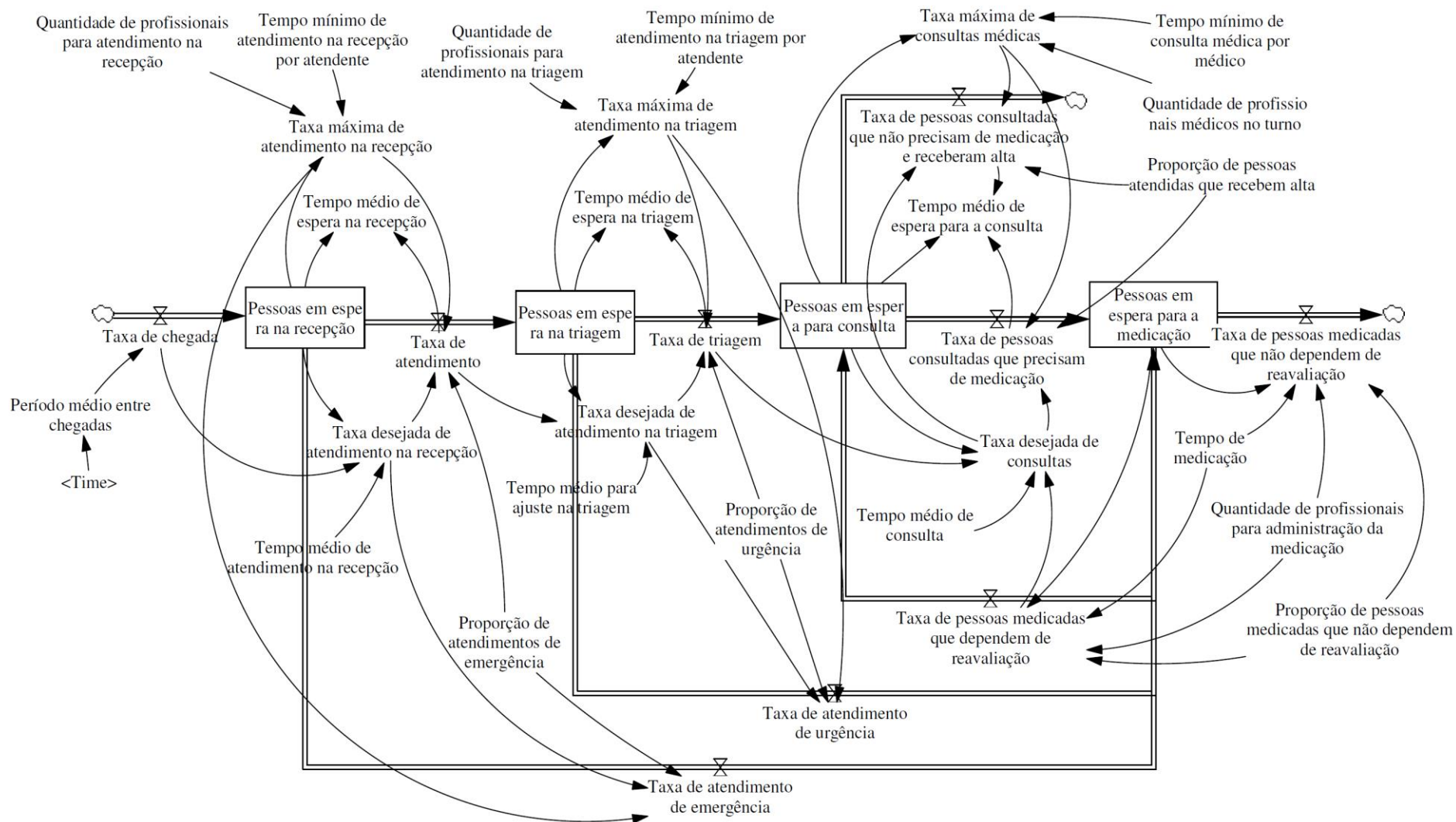
valores indicados no modelamento com os valores coletados na prática. Assim, a estrutura deste modelo pode ser replicada, apenas havendo necessidade de calibração do sistema devido as respectivas peculiaridades.

A Figura 10 apresenta os tempos de espera antes de cada processo. Recepção praticamente igual a zero; triagem e medicação aproximadamente três minutos e; consulta médica em torno de 11 minutos. Esses valores em média ponderada conferem com os valores obtidos na coleta de dados.

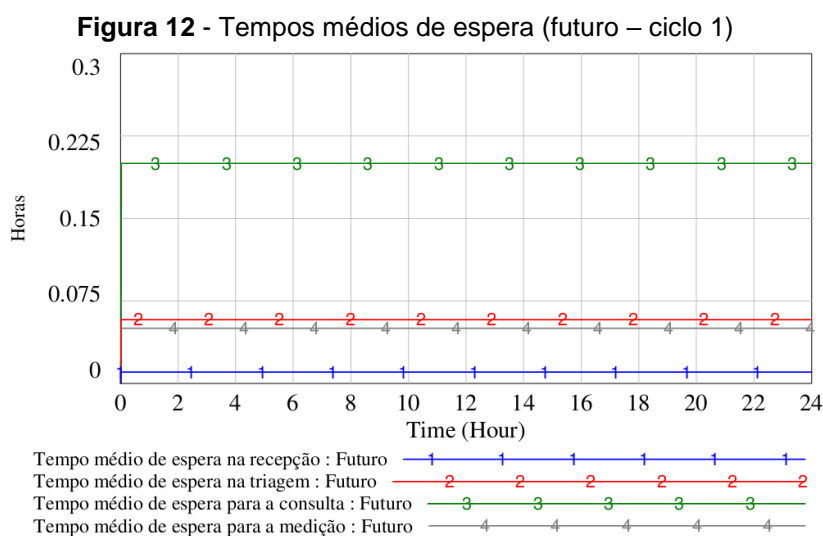


Após os testes, desenvolveu-se o diagrama de fluxo de valor pensando na avaliação da condição ideal. Esse diagrama (Figura 11) consiste na mesma lógica do diagrama de fluxo e estoque da condição atual, contudo, há particularidades na ordem de atendimento com inserção de atendimento por prioridade de gravidade. Alguns casos adentram o PA e são atendidos direto no posto de enfermagem para uso de medicamento; outros passam pela recepção e triagem e então vão para o posto de enfermagem; os demais passam por todos os processos e só então chegam ao posto de enfermagem para o processo da medicação. Essas mudanças são representadas pelas setas duplas que partem da parte inferior dos estoques.

Figura 11 – Diagrama de fluxo e estoque – avaliação da condição futura

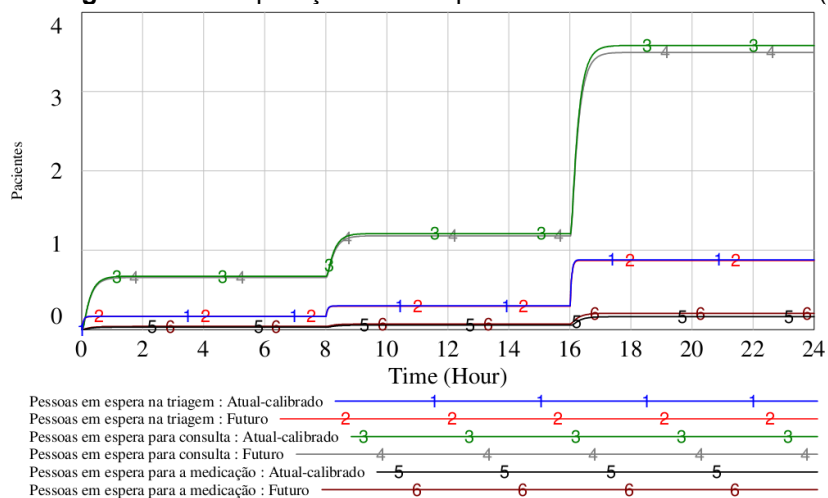


Do diagrama de fluxo e estoque da condição futura foram extraídos dados que permitem a comparação entre os dois estados (atual e futuro). Em um primeiro ciclo de simulação, com a nova configuração de atendimento, foi observado tempos médios de espera (Figura 12) não muito diferentes da condição atual já apresentada (Figura 10). Contudo, com a implementação do protocolo de acolhimento, agilizou-se o atendimento de casos mais graves, mas ele por si só ainda não é suficiente para a solução do problema.



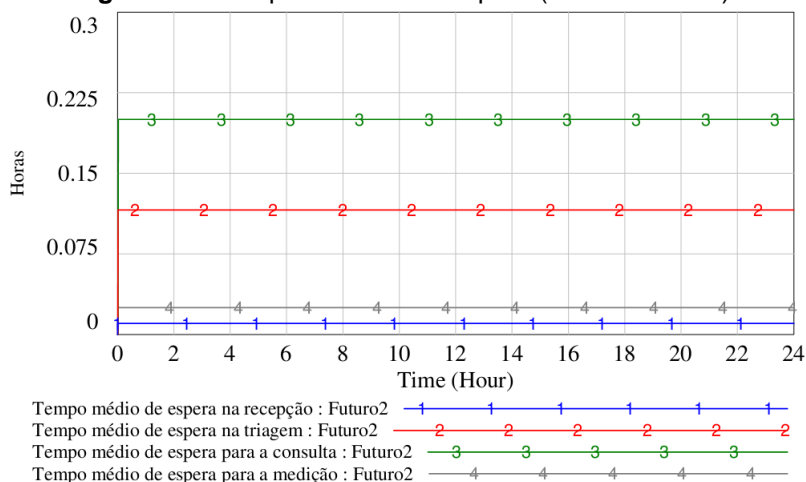
Comparando-se a quantidade de pacientes em espera da condição atual e da condição futura (Figura 13), percebeu-se que a quantidade de pessoas que esperam para a triagem permaneceu a mesma (linhas 1 e 2); a quantidade de pessoas que aguardam consulta médica diminuiu (linhas 3 e 4) e; a quantidade de pessoas que aguardam medicação aumentou (linhas 5 e 6), pois alguns casos tiveram início na medicação, poupando o paciente dos demais processos anteriores, causando um deslocamento das filas. O atendimento na recepção foi omitido desse gráfico pois, conforme apresentado anteriormente a espera é praticamente nula, não gerando filas antes deste processo.

Figura 13 - Comparação entre esperas do estado atual e futuro (ciclo 1)



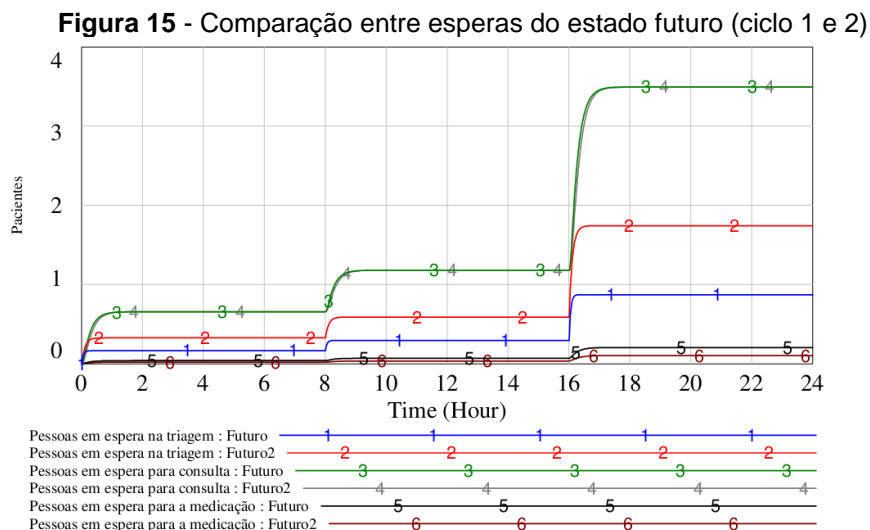
Por conta desse deslocamento de filas não previsto pelas equipes antes da simulação, resolveu-se fazer realocação do enfermeiro da triagem (remanejando um médico para fazer esse trabalho, podendo dar alta a pacientes que não demandam medicação) para o posto de enfermagem, onde se percebeu aumento das filas no processo da medicação. Neste segundo ciclo de simulação, percebeu-se que o tempo médio de espera na recepção e consulta médica permanece igual; já o tempo de triagem aumentou porque o médico faz uma consulta prévia, com vistas a diminuir a fila (maior e mais impactante na satisfação do paciente) do processo seguinte e; o tempo médio da medicação diminuiu, pois a equipe possui um profissional adicional para auxiliar nas atividades. Isso pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 - Tempos médios de espera (futuro – ciclo 2)



A Figura 15 apresenta a comparação em relação à quantidade de pessoas nas filas entre o estado futuro (ciclo 1) e o mesmo estado mas com realocação do

enfermeiro (ciclo 2). Pode-se perceber que a quantidade de pessoas que esperam a triagem aumenta, pois o tempo desse processo aumentou. No entanto, por mais que a quantidade de pessoas que aguardam consulta médica permaneça praticamente a mesma, a fila para medicação é menor.



Com base no comportamento das simulações e no conhecimento que foi adquirido ao se ver todo o processo acontecendo na prática, foi proposta a situação ideal do sistema. Cada simulação foi um aprendizado. Analisando seus comportamentos pode-se direcionar as atividades de melhoria, a saber: (1) Forma de atendimento; (2) Duplicidade de informação; (3) Variabilidade na espera para a triagem; (4) Elevado tempo de espera para o atendimento médico e variabilidade; (5) Prescrição manual de medicamento; (6) Lançamento de medicamento na conta do paciente; (7) Falta de padrão das atividades no posto de enfermagem e; (8) Elevado tempo de espera para a reavaliação médica e variabilidade. Nos parágrafos seguintes essas são detalhadas e por fim, é apresentado o mapa do estado futuro.

Para a solução da forma de atendimento 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.

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. Consequentemente, 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.

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.

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, onde 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 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.

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%.

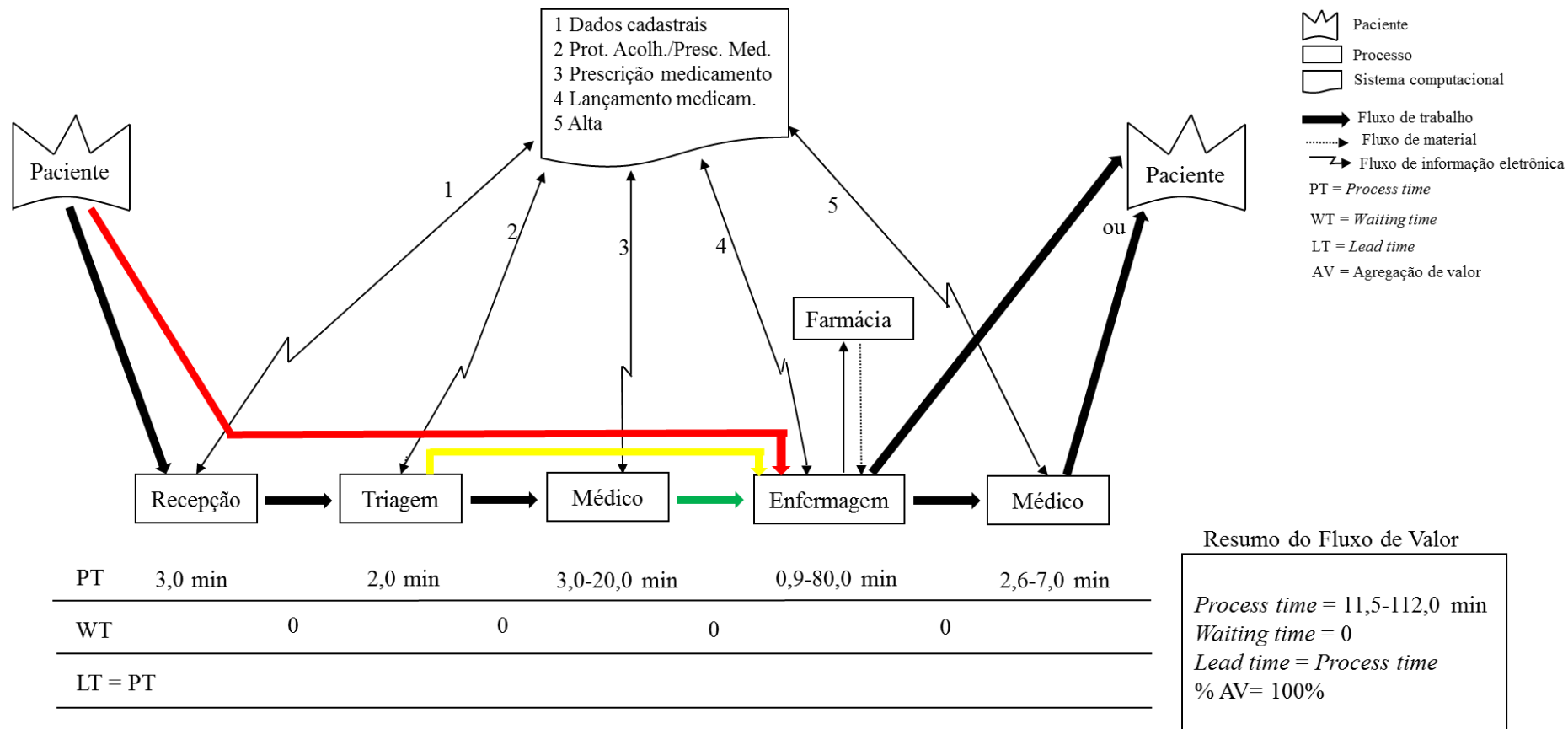
Para melhorar o processo de lançamento do medicamento na conta do paciente é preciso que todos os medicamentos sejam prescritos na forma eletrônica, assim percebe-se que esse problema é reflexo do anterior. Também, o lançamento ocorrendo de forma automática, evita que esta operação seja esquecida. Atualmente, 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%.

Para evitar a falta de padrão das atividades no posto de enfermagem, 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.

A fim de diminuir o tempo de espera para a reavaliação médica e a alta variabilidade, percebeu-se que esse problema poderia ser 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. Um número de 59% dos casos necessita de reavaliação médica, isso acaba por gerar um maior tempo de espera para os pacientes que estão aguardando a primeira consulta.

Levando essas melhorias em consideração, propõe-se uma condição futura ideal em que 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. Essa condição que se quer chegar é apresentada na Figura 16, na qual o fluxo dos processos é contínuo e as filas são nulas.

Figura 16 – Mapa do estado futuro



5 CONCLUSÃO

O presente artigo contribuiu para o aumento da eficiência de desempenho de um processo no PA, bem como cooperou para o conhecimento acadêmico, uma vez que não há trabalhos que envolvam *lean healthcare*, mapeamento do fluxo de valor e dinâmica de sistemas para aprimorar as melhorias antes de implementá-las. Neste sentido, o estudo comprovou ganhos consistentes ao interligar essas três temáticas de forma a cooperar para o pensamento sistêmico. A implementação das melhorias propostas será realizada em um trabalho posterior, entretanto, as simulações aqui desenvolvidas auxiliaram a gerar conhecimento para avaliar resolução dos problemas identificados.

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 identificou em quais áreas o *lean* vem sendo aplicado e com base em um diagnóstico prévio da situação atual do processo, problemas foram identificados e assim, modelaram-se melhorias - sob os princípios da dinâmica de sistemas - de modo a avaliá-las, propondo soluções mais concisas e com maiores chances de sucesso ao serem implementadas. Por fim, um mapa do estado futuro foi redesenhado prevendo um fluxo contínuo do processo.

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.

REFERÊNCIAS

ARIENTE NETO, Rafael. **Modelo para avaliar o comportamento dinâmico da agregação de serviços no contexto de PSS**. 2013. 230 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ARRUDA, I. M.; LUNA, V. M. S. Lean Service: a abordagem do Lean System aplicada no setor de serviços. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 26., 2006. [Anais...]. Fortaleza, CE, 2006.

CHIOCCA, D.; GUIZZI, G.; MURINO, T.; REVETRIA, R.; ROMANO, E. A Methodology for Supporting Lean Healthcare. **Modern Advances in Intelligent Systems and Tools**. p. 93–99, 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30732-4_12

COOKSON, D.; READ, C.; MUKHERJEE, P.; COOKE, M. Improving the quality of Emergency Department care by removing waste using Lean Value Stream mapping. **The International Journal of Clinical Leadership**. v. 17, p. 25–30, 2011.

FORRESTER, J. W.; SENGE, P. M. Test for Building Confidence in System Dynamics Models. **TIMS studies in the Management Sciences**, n.14, p. 209-228, 1980.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

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

LEAN INSTITUTE BRASIL. **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: 31 ago. 2014.

MARTIN, L. A. **The first step**. Technical Report D-4694, Massachusetts Institute of Technology System Dynamics in Education Project, 1997.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas, 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROTHER, M., SHOOK J. **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, 2007.

STERMAN, J. D. **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. McGraw-Hill. p. 982. 2000.

VENTANA SYSTEM. **Vensim software**. Disponível em: <http://www.vensim.com/>. Acesso em: 20 jul. 2014.

WHO. World Health Organization. **Mental health: a state of well-being**. Disponível em: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/en/. Acesso em: 30 jun. 2018.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WORTH, J.; SHUKER, T.; KEYTE, B.; OHAUS, K.; LUCKMAN, J.; VERBLE, D.; PALUSKA, K.; NICKEL, T. **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, 2013.



Artigo recebido em: 06/08/2018 e aceito para publicação em: 01/12/2019
DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v19i4.3337>